Raciocínio Crítico

Educar para analisar e julgar

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Prof. João Nunes de Souza

Faculdade de Computação

Percepções sobre

Raciocínio Crítico

Educar para analisar e julgar

Versão 25/agosto/2022

Este livro é como fita contorcida.
Nele, símbolos caminham conforme conceitos inacabados.
E pedem referentes cuidadosos.

Ele não tem início, nem fim.
Há interior no exterior.
Ou exterior que insiste estar no outro lado.

Ele não procura forma definitiva.
Apenas caminha e se contorce em imperfeições.
E espera por observações que são bem vindas.

Mande sua opinião!

Sumário

Prefácio 12

Capítulo 1 - Sistemas Complexos 14

1.1. O complexo 14

1.2. Este livro olha para si 20

1.3. O mosaico 22

1.4. Macroconceitos 23

1.5. Aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico 30

Capítulo 2 – Ensinar Raciocínio Crítico 33

2.1. O que ensinar? 34

2.2. Argumentação 45

2.3. O "crítico" no "raciocínio crítico" 47

2.4. Raciocínio e pensamento críticos 48

Capítulo 3 – Algumas estratégias para aprender/saber/ensinar 54

3.1. Estratégias para retenção de conhecimento 55

3.2. Estratégias proposicionais para retenção de conhecimento 56

3.3. Estratégias de pura observação 58

3.4. Estratégias ativas 60

3.5. Retenção de conhecimento na pós modernidade 64

3.6. Ambiente extra escola 65

3.7. Escolas que são asas 71

Capítulo 4 – Os conceitos e os símbolos 75
4.1. Representação, interpretação e os símbolos 76
4.2. A tríade conceito/símbolo/referente 79
4.3. O todo e as partes 92
4.4. Sistemas de software e tríade conceito/símbolo/referente 95
Capítulo 5 – Das necessidades às suficiências 106
5.1. Condições suficientes 107
5.2. Condições necessárias 112
5.3. Das necessidades à possível suficiência 117
5.4. Necessidades e suficiências para melhoria do ensino 126
5.5. Necessidades e suficiências e desenvolvimento de software 129
5.6. Necessidades para aprender/saber/ensinar raciocínio crítico 131
5.7. A Pedagogia Crítica e suas necessidades 135
5.8. Raciocinar tendo em vista segundas intenções 139
Capítulo 6 – Padrões gerais de raciocínio 142
6.1. Os alicerces do raciocínio 142
6.2. Padrões gerais de raciocínio, fôrmas e formatos 144
6.3. O macroconceito representar/interpretar 147
6.4. Raciocinar conforme o padrão necessidades/suficiências 152
6.5. Raciocinar conforme o padrão macroconceitos 156
6.6. Raciocínio Crítico e os princípios 157
6.7. Princípios fundamentais para raciocinar criticamente 165
6.8. Raciocinar criticamente para determinar necessidades 169

6.9. Padrões gerais de raciocínio e os currículos das escolas 171
Capítulo 7 – Redes de raciocínio crítico 177
7.1. Redes de Raciocínio Crítico 178
7.2. As redes de raciocínio crítico são representações usuais 184
7.3. O jogo de xadrez e redes de raciocínio crítico 192
7.5. Proposições 202
7.6. O jogo de xadrez e as proposições 205
7.7. Popper e as redes de raciocínio crítico 216
Capítulo 8 – O tempo 223
8.1. O tempo da mente 224
8.2. O tempo da mente e a representação do raciocínio 232
8.3. Fluxos temporais 234
8.4. O tempo e o raciocínio 239
8.5. Fluxos temporais e o raciocínio 240
8.6. Sincronicidade, sincronismo e o raciocínio 244
8.7. O tempo para perceber o raciocínio crítico 247
Capítulo 9 – Fundamentos da Lógica da Argumentação 251
9.1. Os argumentos 251
9.2. Argumentos válidos 254
9.3. Alguns argumentos válidos 259
9.4. Argumentos bons 261
9.5. Argumentos fortes e fracos 266
9.6. Quantificadores e a classificação dos argumentos 272

9.7. Negação de quantificações e a classificação dos argumentos 277
9.8. Argumentos e os juízos analíticos e sintéticos 283
9.9. Cenários relevantes para classificação de argumentos 290
9.10. Elaboração de argumentos 297
9.11. Reparação de argumentos 300
9.12. Limites na avaliação dos argumentos 305
9.13. Relações de ordem entre os argumentos 310
9.14. Os argumentos e as alavancas 315
9.15. Deduções monotônicas 322
Capítulo 10 – Argumentação Lógica e resolução de problemas 327
10.1. Argumentos para planejar e resolver problemas 328
10.2. Melhorar os argumentos para planejar melhor 338
10.3. Estratégias de planejamento e seus desdobramentos 344
10.4. Argumentação com macroconceitos 351
10.5. Decidindo por onde ir 357
10.6. Processos decisórios 362
10.7. Causa e efeito 370
10.8. Planejamento considerando causas e efeitos 377
Capítulo 11 – Argumentação Lógica e regras de inferência 384
11.1. Regras de inferência 385
11.2. Regra de inferência da conjunção 392
11.3. Falso dilema 396
11.4. Outras regras de inferência 399

11.5. Modus ponens e a qualidade das implicações 406
11.6. Cadeia de deduções 408
11.7. Deduções a partir da falsidade 410
Capítulo 12 – Analogias, mecanismos de prova e argumentação 420
12.1. Bi-implicação e equivalências 421
12.2. Argumentação por analogia 423
12.3. Mecanismos de prova 427
Capítulo 13 – Representação de argumentos 440
13.1. Representar argumentos para interpretar 440
13.2. O formato dos argumentos 444
Capítulo 14 – Princípios da discussão racional 450
14.1. Falácias 450
14.2. Os argumentos são impessoais 462
14.3. Princípios da discussão racional 466
Capítulo 15 – Hierarquia de conhecimentos 471
15.1. Meta conhecimentos 471
15.2. O jogo de xadrez e a hierarquia de conhecimentos 477
15.3. Objetos funcionais e a hierarquia de conhecimento 480
15.4. Este livro e a metalinguagem 487
15.5. A hierarquia de conhecimentos e seus limites 491
Capítulo 16 – Os limites da razão 498
16.1. O sujeito que percebe 498
16.2. O tempo da mente e os limites da razão 501

16.3. As percepções e os limites da razão 516
16.4. Turing e os limites da razão 518
16.5. Gödel e os limites da razão 531
16.6. Gödel e os limites da autorreferência 540
16.7. Tarski e a indefinibilidade da verdade 550
16.8. As crenças 559
Capítulo 16 – Modelagem do sistema mente/corpo 573
16.1. Teorias que são modelos 574
16.2. Processos cognitivos 574
16.3. O sistema mente/corpo 574
16.4. Princípios funcionais da teoria da mente/corpo 574
16.5. A inteligência 574
16.6. Restrições sobre a percepção do sistema mente/corpo 574
16.7. Um sistema funcional complexo 574
16.8. Os processos cognitivos transcendem a mente 574
16.9. Resiliência, adaptabilidade e plasticidade do sistema mente/corpo 574
16.10. Hierarquia de conhecimentos e base-física/base-funcional 575
16.11. As necessidades para uma boa teoria da mente/corpo 575
16.12. Base-física/base-funcional nos sistemas computacionais 575
16.13. Base-física/base-funcional e as nossas percepções 575
16.14. Percepções sobre a base-funcional e a base-física 575
16.15. Percepção da base-funcional 575
16.16. A necessidade de um novo conceito de funções 575

16.17. A necessidade das funções complexas 575
16.18. Um possível caminho para definir funções complexas 575
16.19. Raciocínio funcional e a hierarquia de conhecimentos 575
16.20. Flexibilidade do sistema mente/corpo 575
16.21. A flexibilidade e o continuum 576
16.22. Mapa mental 576
16.23. Mapas mentais com funções complexas 576
16.24. Mapas mentais com macroconceitos 576
16.25. Este livro é um mapa mental 576
16.26. Generalizações de mapas mentais 576
16.27. Em busca de uma boa teoria da mente/corpo 576
16.28. Kasparov e seu mapa mental 576
16.29. Bonham e seu mapa mental 576
16.30. Pelé e seu mapa mental 576
16.31. Padrões gerais de raciocínio e os mapas mentais 576
16.32. Treinamento conforme mapas mentais genéricos 577
16.33. Comparação de inteligências 577
16.34. Mapas mentais e o inconsciente 577
16.35. Kant e a teoria da mente/corpo 577
16.36. O espaço da mente 577
16.37. Quine e a teoria da mente/corpo 577
16.38. Porque estamos raciocinando sobre uma teoria da mente/corpo. 577
16.39. Os qualia 577

16.40. A metáfora do quarto chinês.....577
Bibliografia.....578

Prefácio

Você está aí!
Vendo este livro.
Lendo seus símbolos.
Se vê, é porque olha.
Como olha ninguém sabe, nem mesmo você.
Se lê, pode ser ladainha que reza, ou raciocínio que interpreta.
Como você está lendo?

Agora está aí, pensando:
- Olho com olhos que pouco percebem e insistem me iludir.
- Tento ver com atenção e ler estes símbolos que me perguntam como os estou lendo.
- Opa!
- Estou conversando com este livro e também comigo.
- O livro sabe disso, pois está escrito aqui que estou arrematando autorreferências.

Você sabe que o livro sabe sobre você.
É conhecido que se conhece.
O livro é longo.
Há nele também conhecidos que você desconhece.
Vale a pena continuar lendo!
Compreender algo sobre o que a razão pode conhecer e que você desconhece.

Este livro não é desumilde e não promete o incógnito.
Ele é cognitivamente honesto.
Sabe que há desconhecidos que nunca serão conhecidos.
Pois a razão e a autorreferência têm limites.
Sofrência essa, com tantos limites.
Você, o livro e eu (quem sou eu?) sabemos que raciocinar é arte em caminho estreito.

Continua aí vendo este livro?
É sabido que sim, lendo símbolos,
Que conversam com você e lhe provocam raciocínio.
Este livro é convite para a conversa:
Percepções sobre Raciocínio Crítico.
Continue firme meu amigo/a!
Há desconhecidos que lhe aguardam.

Capítulo 1 - Sistemas Complexos

Este é um livro sobre percepções. Mas o que são percepções? Ele fala também que são percepções sobre raciocínio crítico e as questões continuam. O que é o raciocínio e o que significa ele ser crítico? Mais ainda, como raciocinar sobre essas percepções e raciocínio crítico? Para começar raciocinar e tentar responder tantas questões há que estabelecer pressupostos. O primeiro deles é que o universo deste livro e de várias modelagens que ele considera podem ser conceituados como sistemas complexos.

1.1. O complexo

Há por toda parte eternos movimentos conforme afinidades.
São amizades que não se obrigam e confianças que não se forçam.
São estados de afeição, empatia e identidade que não se controlam.

Olhe com atenção!
Movimentos com afinidade estão na conversa a dois que chega a entendimentos.
Na inclinação, empatia e afeição de José e Maria que se amam.
Que numa simplificação absoluta é um todo que pode ser representado por José/Maria.
Há inúmeros processos, abstratos ou não, que também vivem essas afinidades.

Conforme esse modelo, os objetos do mundo vivem afinidades.
Eles podem ficar longe, mas raciocinam parecidos sobre o que comove, impressiona e mobiliza.
Conversam entre si sem trocar palavras.
Recebem o que vem do outro com aceitação originária expressa.
Isso não é questão de lógica, mas de sincronia afim.
Lógica é apenas representação e interpretação dessa confraternidade.

Em qualquer processo, se há afinidades as diferenças não fazem sombra.
É atração que não se busca e nem se conquista.
Simplesmente ocorre e não tem como não acontecer.
Às vezes os olhos percebem essa amizade certa e até imaginam algo novo.
Mas tudo já estava lá, muito antes de quaisquer olhares.
Tudo já deveria ser percebido pelo raciocínio crítico.

Dizer que um sistema é complexo significa muitas vezes considerá-lo de difícil compreensão. Todavia, no contexto deste livro a complexidade não tem essa semântica. Evidentemente, como ocorre com as semânticas, não é possível estabelecer uma definição simples e precisa que determina o significado do termo “complexo”. Então, um primeiro passo é identificar algumas características desses sistemas considerando um exemplo de sistema complexo *(Bertelsen, 2003), (Boccara, 2010), (Furtado, 2015), (Ladyman, 2013), (Mitchell, 2006), (Roli, 2015), (Sayama, 2015)*.

Um típico exemplo de sistema complexo é um bando de aves migrando em uma direção certa.

Aves em voo de migração.

O conjunto de aves em voo de migração tem várias características de um sistema complexo. Inicialmente, observe que ele é formado por um conjunto enorme de aves, ou agentes que agem em voos simples e independentes de um controle central. Essa é uma primeira característica dos sistemas complexos.

Agentes em um sistema complexo.
Um sistema complexo é um grande conjunto de agentes relativamente simples.

Controle em um sistema complexo.
Nos sistemas complexos não há controle central.

No caso do sistema complexo que representa o bando de aves em migração, os agentes ou aves se auto-organizam com interações globais e locais. As relações entre aves ou conjunto de aves ocorre na forma não linear[1]. O resultado dessas interações é a auto-organização de vários subsistemas e do sistema como um todo. Ou seja, o resultado das interações é a migração das aves em direção certa.

Interação dos agentes em sistemas complexos.
Os agentes e conjuntos de agentes dos sistemas complexos interagem entre si não linearmente.

Auto-organização em sistemas complexos.
Os agentes e subsistemas dos sistemas interagem entre si tendo em vista a auto-organização do sistema.

[1] De forma resumida, um sistema é linear se for possível somar quaisquer duas soluções e obter outra, e multiplicar qualquer solução por qualquer fator e obter outra. A não linearidade significa que este princípio de superposição não se aplica. As interações não lineares são aquelas que não podem ser representadas como uma reta ou plano no espaço. Podemos dizer que essas interações são mais “nervosas”. Não se preocupe em entender agora o que significa o termo “não linear”. Esse conceito será reconsiderado ao longo do livro.

O objetivo das aves em migração é o seu deslocamento em uma certa direção. Esse objetivo é de fácil observação e corresponde a uma emergência dos movimentos das aves individualmente. Todavia, é difícil descrever o objetivo do conjunto de todas as aves observando apenas os movimentos de algumas. A cada momento, pode ser difícil deduzir o objetivo do sistema como um todo a partir da simples observação e soma dos movimentos das aves isoladas.

Emergência em sistemas complexos.

Nos sistemas complexos ocorre o fenômeno da emergência das partes no todo. De forma concisa, a emergência é uma relação não trivial entre as propriedades do sistema em diferentes escalas. Nesse caso, a emergência no todo não corresponde a simples soma das ações dos agentes. A partir do todo, não é fácil explicar as suas propriedades a partir de propriedades dos subsistemas.

No sistema complexo definido pelo conjunto de aves em migração há subsistemas, ou subconjuntos de aves, que interagem entre si em diversos níveis hierárquicos. É possível, por exemplo, observar algumas aves à frente indicando uma direção às demais. As interações das aves à frente e as outras resultam na auto-organização do bando em migração tendo em vista a determinação da direção de migração.

Organização hierárquica em sistemas complexos.

Os agentes dos sistemas complexos se organizam de forma hierárquica. Há subsistemas inferiores constituídos por agentes que executam tarefas particulares e afins até as camadas superiores que executam processos de gestão do sistema.

A organização das aves em migração exibe uma condição mista entre ordem e caos o que parece implicar na sua estabilidade e flexibilidade. Às vezes, mesmo com milhares de aves, o bando é estável e flexível. A organização do bando é dita robusta e se não fosse assim, não haveria como ocorrer a migração.

Ordem e caos em sistemas complexos.

Os sistemas complexos exibem uma condição mista entre ordem e caos. A organização dos sistemas complexos é dita robusta porque é flexível e tenta manter a estabilidade mesmo sob condições de perturbações.

O bando de aves é composto por aves que interagem entre si em condições de limitação de recursos. Isso ocorre porque as percepções de cada ave são precárias e suas condições de voo tem limites. Então, na maioria das vezes, o bando não resolve os problemas do deslocamento tendo em vista a migração de forma perfeita, mas apenas aceitável.

Soluções de problemas em sistemas complexos.

Os agentes em um sistema complexo interagem tendo em vista os objetivos do sistema. Para resolver problemas, o sistema não necessariamente procura as melhores e mais perfeitas soluções. Em vez disso, seus agentes interagem e se adaptam aos cenários das soluções apenas aceitáveis.

O conjunto de aves em migração resolve seus problemas considerando as experiências históricas bem-sucedidas. Além disso, suas tomadas de decisão também observam os possíveis feedbacks ou retroalimentações de informações no contexto social. Nesse caso, cada ave recebe feedbacks quando interagem com seus vizinhos.

Observação de regularidades e feedbacks em sistemas complexos.

Os sistemas complexos solucionam seus problemas considerando esquemas baseados em regularidades que são identificadas como bem-sucedidas. Os agentes do sistema se relacionam incorporando

feedbacks[2] para orientar o sistema como um todo a cenários de maior sucesso.

Inúmeros sistemas sociais, científicos ou matemáticos podem ser modelados conforme sistemas complexos. Neste livro, um sistema de interesse é o que considera a modelagem do raciocínio. Nesse caso, o raciocínio ou pensamento dos indivíduos é modelado como um sistema complexo constituído por agentes que pensam sobre o mundo. Um exemplo dessa abordagem é o pensamento complexo, (*Morin, 1977, 1980, 1991, 1999, 2000, 2001, 2002, 2004),* que vê o mundo como um sistema complexo. Nesse caso, a forma de raciocinar ou pensar sobre o mundo para construir conhecimentos deve ser multidisciplinar e multirreferenciada. Veja o que Morin diz a respeito sobre a complexidade dos sistemas complexos.

> "À primeira vista, a complexidade (*complexus*: o que é tecido em conjunto) é um tecido de constituintes heterogêneos inseparavelmente associados: coloca o paradoxo do uno e do múltiplo.
>
> Na segunda abordagem, a complexidade é efetivamente o tecido de acontecimentos, ações, interações, retroações, determinações, acasos, que constituem o nosso mundo fenomenal.
>
> Mas então a complexidade apresenta-se com os traços inquietantes da confusão, do inextricável, da desordem no caos, da ambiguidade, da incerteza...
>
> Daí a necessidade, para o conhecimento, de pôr ordem nos fenômenos ao rejeitar a desordem, de afastar o incerto, isto é, de selecionar os elementos de ordem e de certeza, de retirar a ambiguidade, de clarificar, de distinguir, de hierarquizar...
>
> Mas tais operações, necessárias à inteligibilidade, correm o risco de a tornar cega se eliminarem os outros caracteres do *complexus*; e efetivamente, como o indiquei, elas tornam-nos cegos."

Portanto, a complexidade corresponde a uma visão do mundo conforme a partir de agentes heterogêneos, inseparavelmente associados, onde há interações e retroações.

---

[2] Um feedback pode ser entendido como uma informação que deve aparecer em algum momento no futuro e que será utilizada para alguma tomada de decisão. Esse conceito será melhor explicado ao longo do livro.

Para começar raciocinar sobre a percepção que considera o raciocínio crítico este livro considera pressupostos. Um deles é que as percepções e o raciocínio em si podem ser modelados como sistemas complexos. Além disso, este livro também é um sistema complexo no qual os agentes são as seções que forma subsistemas ou capítulos.

1.2. Este livro olha para si

Quem é você? Talvez você responda: eu sou eu. Mas, essa não é resposta para a pergunta. Então você melhora um pouco e diz que mora na Rua dos Pássaros, número 100, é comerciante sadio e tem 43 anos. Talvez continua expressando outros atributos a seu respeito. De nada adianta, pois ainda não respondeu à questão: quem é você? Se num rompante de irritação, você olha para si em profundos atos de autorreferência e escreve duzentas e tantas folhas de papel, em um rosário de atributos, imaginando ter respondido à questão. De novo, ainda não é a resposta, devido a pelo menos uma razão fundamental. Você certamente não entendeu a pergunta que possui uma única resposta possível: não sei.

Responder quem somos demanda profunda autorreferência, um olhar para si, sobre si, tendo se em vista, o que é muito mais que uma mera visada de si no espelho. Falar de si corresponde a raciocinar, pensar, deduzir e inferir sobre si nem sempre de forma direta, pois é possível ter autorreferências diretamente, ou através de mecanismos intermediários. Enfim, há grandes questões. Como falar de si para si e para os outros? Como o eu raciocina sobre o eu, com um raciocínio que está nele próprio?

Se é desafiador falar de si não é impossível, pelo menos em parte. Sempre é possível falar algo sobre si em atos de autorreferência e responder mais ou menos quem somos. Falar um pouco de nós, por nós. Melhor ainda, perceber um pouco de nós, por nós, e raciocinar sobre raciocínio crítico.

Este livro como nós também fala de si e raciocina sobre si, expressando nele próprio. Ele procura por percepções sobre raciocínio crítico, e também como perceber bem raciocínio crítico, utilizando raciocínio crítico. Ele apresenta raciocínios críticos sobre raciocínios críticos e espera poder, em boa medida, perceber o raciocínio.

Qual é a estratégia deste livro, que imagina poder perceber raciocínio crítico? Ele se esforça para perceber o sistema mente/corpo tendo em vista alguns objetivos. Um deles é tentar perceber e compreender como é o raciocínio crítico.

Como é este livro? Como sempre, a resposta única e possível é: ele não sabe exatamente. Contudo, ele se contenta com uma resposta “mais ou menos” e fala de si para tentar se explicar como se fosse um sujeito que olha para si, para se conhecer e dizer o que é.

Este livro é um sistema complexo que em atos de autorreferência dele consigo procura raciocinar criticamente e descrever percepções que tentam compreender como é o raciocínio crítico. Neste sistema complexo os agentes são as seções do livro que não possuem um controle central que as ordenam, havendo apenas um índice para referências. As interações entre as seções são complexas e não lineares. Elas apenas se auto-organizam tendo em vista o livro como um todo.

Os conhecimentos representados nas suas seções emergem no conhecimento representado no livro, que não corresponde a uma simples composição dos conhecimentos de cada seção. A conhecimento representado no livro é mais que a soma dos conhecimentos de cada seção, mesmo dependendo de cada uma delas.

Este livro procura se organizar em níveis hierárquicos com capítulos e seções tendo em vista a auto-organização dos conhecimentos representados. As seções se organizam em subsistemas inferiores que representam conhecimentos particulares e afins até os capítulos e o livro em si, que procura representar conhecimentos sobre percepções que consideram raciocínio crítico.

Em uma primeira impressão pode parecer que este livro é bem organizado. Todavia, como ele é um sistema complexo, ele exibe uma condição mista entre ordem e caos. Isso ocorre porque não há como considerar percepções sobre raciocínio crítico de forma linear e organizada. Nesse caso, as seções do livro procuram interagir tendo em vista os objetivos do livro que correspondem a uma solução apenas aceitável a respeito de percepções sobre raciocínio crítico.

À medida que as seções e capítulos vão sendo apresentados, vários problemas sobre percepções sobre raciocínio crítico são considerados. Neste processo, seções subsequentes são consideradas como feedbacks ou retroalimentações de conhecimento que possibilitam a modelagem das percepções sobre raciocínio crítico.

1.3. O mosaico

Uma cena, uma imagem, um mosaico tosco. É isso que representa este livro que raciocina sobre percepções a respeito de raciocínio crítico. Vista de perto, cada pedrinha do mosaico é uma seção do livro, como esta que você está lendo, que não produz efeitos sobre o que deve ser o todo. Conforme esta seção do livro, uma pedrinha, não é possível ver toda a imagem e entender o que é o alcance do raciocínio considerado no livro. O mosaico deve ser visto de perto e de longe. À distância, as pedrinhas ou seções desaparecem e mesmo sabendo que elas estão lá, a cena ou imagem se mostra e o livro se exprime.

Este livro não é um mosaico inacabado como um bizantino antigo feito por desenhadores já se foram. Ele é inacabado e cada pedrinha pode ser colocada, retirada ou redefinida a qualquer tempo pois raciocinar sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico nunca será cena terminada.

Mosaico bizantino.

Aceitar este livro como um mosaico incompleto em sua natureza mais óbvia é entender que o provisório faz parte do raciocínio crítico. Se raciocinamos, somos insaciáveis pois toda vez que algum raciocínio parece estar concluído, engendramos novos raciocínios, o que nos leva a uma sequência potencialmente infinita de argumentos e conclusões. Isso ocorre porque raciocinar é um caminhar rumo ao desconhecido que não se sujeita à nenhuma vontade e controle.

Este livro é um sistema complexo que pode ser visto como um mosaico inacabado e sem controle em seu feitio, principalmente porque ele tem em si a coerência com o raciocínio que apresenta. Este mosaico deve olhar para suas pedrinhas, suas seções, raciocinando criticamente e entender que nunca serão verdades definitivas. Que sempre estarão sujeitas ao crivo do próprio raciocínio crítico que ele tenta desenhar. Em atos de autorreferência, esse raciocínio elabora este mosaico que se auto explica desenhando a si próprio.

1.4. Macroconceitos

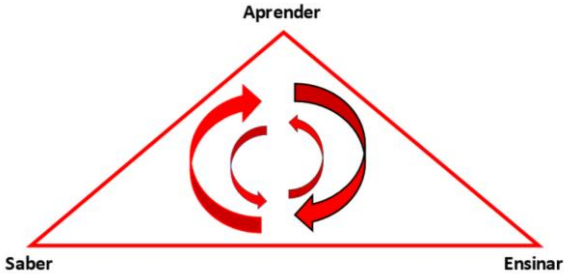
Imagine um todo qualquer. Em geral, se alguém percebe esse todo, procura pelas partes que devem estar lá também à espera do olhar. Se o olhar é perspicaz, as partes e suas relações são esmiuçadas, o todo com partes e as partes no todo. Em movimentos de ida e volta, do grande ao pequeno e deste de volta ao maior, caminhamos do todo às partes e das partes ao todo em movimentação cíclica e contínua.

Esse assunto é a Mereologia: uma teoria ou estudo lógico-matemático que trata das relações entre as partes e o todo, e das relações entre as partes no interior de um todo, *(Varzi, 2016)* (*Nunes, 2015), (Baxter, 1988).* Essa teoria é também chamada de Ciência da Complexidade e estuda como os componentes de um grande conjunto se interagem localmente entre si, em pequenas escalas e também como se auto-organizam espontaneamente para exibir estruturas globais.

Nos sistemas complexos as relações entre as partes e o todo ocorrem frequentemente sem intervenção externa, autoridades centrais ou líderes. As propriedades do todo não necessariamente podem ser entendidas ou antecipadas através do conhecimento apenas das partes constituintes. Um todo deste tipo é chamado de sistema complexo e seu estudo requer novas ferramentas matemáticas e metodologias para sua investigação, *(Nussenzveig, 2003), (Minai, 2006)*.

Para raciocinar sobre percepções que tratam de raciocínio crítico, a mereologia e os sistemas complexos devem naturalmente ser considerados. Suponha por exemplo, um sistema complexo formado pelos agentes: aprender, saber e ensinar algum

conhecimento. Nesse caso, os agentes processam movimentos de ida e volta, cíclicos e contínuos e vão do todo às partes e vice versa conforme representado na tríade da figura a seguir.



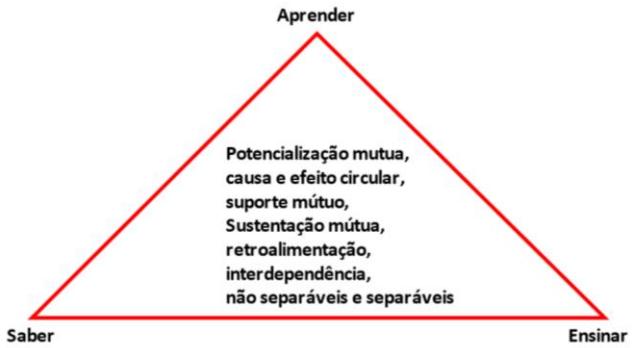
O macroconceito aprender/saber/ensinar.

Nessa tríade, os agentes do sistema complexo se relacionam entre si conforme relações de causa e efeito circulares, que do ponto de vista da Lógica são não clássicas. Isso significa que não está sendo dito, por exemplo, que aprender implica saber, que saber implica ensinar e nem que ensinar implica aprender, conforme se entende classicamente na Lógica.

Para representar essas relações entre os agentes desse sistema complexo, ele é representado pelo macroconceitos aprender/saber/ensinar. Nesse sentido, o macroconceito aprender/saber/ensinar representa um sistema complexo cuja ação é determinada pelos seus termos que se sustentam e retroalimentam mutuamente.

No sistema complexo ou macroconceito aprender/saber/ensinar não se aprende para depois saber. Não se sabe para depois ensinar. Nem se ensina para depois aprender. De fato, o que ocorre é o aprender, saber e ensinar simultâneos, conforme relações de sustentação e retroalimentação típicas dos sistemas complexos.

Os processos aprender, saber e ensinar ocorrem simultaneidade no macroconceito aprender/saber/ensinar. Por isso, agentes ou termos aprender, saber e ensinar não se relacionam conforme relações de causa e efeito temporais, que necessariamente satisfazem o princípio da causalidade. A figura a seguir, denota, resumidamente, essas relações.



O macroconceito aprender/saber/ensinar.

O macroconceito aprender/saber/ensinar representa um sistema complexo no qual ocorrem vários eventos conjuntamente, que se retroalimentam conforme relações de dependência mútua. Nesse caso, o aprender emerge no saber, o saber no ensinar e o ensinar no aprender fechando a tríade. Por isso,

“aprender/saber/ensinar”

é símbolo bem diferente de

“aprender e saber e ensinar”,

ou do símbolo

“aprender, implica saber, implica ensinar, implica aprender”,

ou, ainda, do símbolo

“aprender, se, e somente se, saber, se, e somente se, ensinar, se, e somente se, aprender”.

Em sistemas simples e não complexos, que não são representados por macroconceitos, as propriedades do todo podem ser entendidas ou previstas a partir da soma ou agregação das suas partes. Em um sistema complexo, como no caso do macroconceito aprender/saber/ensinar, as propriedades do todo não podem ser entendidas ou previstas a partir somente do conhecimento dos seus termos individualmente. Há uma emergência dos termos no macroconceito como um todo. Essa interação entre os termos entre si e deles com o todo gera novas informações. Em outras palavras, o todo é mais do que a soma das partes.

As interações entre os termos do macroconceito podem produzir um padrão ou comportamento global no todo. Além disso, essas interações ocorrem frequentemente sem controle ou controlador externo. Por exemplo, os termos do macroconceito aprender/saber/ensinar se auto-organizam de forma distribuída e integrada através de suas interações. Essa auto-organização dos termos pode produzir estruturas físico/funcionais como ocorre na relação mente/corpo. À medida que o sistema complexo ou macroconceito se torna mais organizado, novos padrões de interação podem surgir, levando à produção de uma complexidade ainda maior.

Os termos do macroconceito aprender/saber/ensinar se auto-organizam e se desenvolvem como em um sistema complexo, no qual relações entre os termos e destes com o todo procuram se auto-organizar tendo em vista aprender/saber/ensinar algum conhecimento. Nesse processo há um incremento na complexidade dos temos, aprender, saber e ensinar e o resultado pode leva ao domínio de conhecimentos mais elaborados.

Neste livro, um dos objetivos é apresentar algumas percepções sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Ele apresenta uma argumentação tendo em vista avançar o desenvolvimento do sistema complexo aprender/saber/ensinar. Como é típico de sistemas complexos, esse processo não é uma argumentação estacionária. Nesse sentido, aprender/saber/ensinar é um processo ativo que responde permanentemente aos cenários do mundo, procurando o domínio de novos conhecimentos. Por isso, para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, é preciso caminhar se adaptando a múltiplas escalas que envolvem processos cognitivos, psicológicos, sociais, genéticos, evolutivos etc.

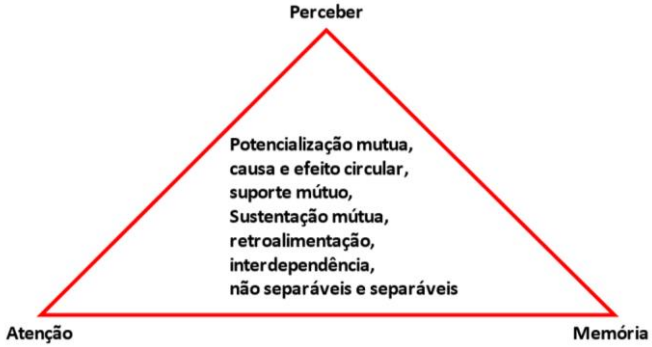
No símbolo “aprender/saber/ensinar”, é preciso observar com atenção a pequena parte que o constitui: “/”, que remete a uma semântica especial, que chama atenção sobre circularidade do macroconceito e que se rompida muda completamente seu significado. Em outras palavras, a sentença “aprender e saber e ensinar” apresenta uma conjunção de termos isolados, com vida própria, com semântica individualizada. Por outro lado, a sentença “aprender/saber/ensinar”, representa um conceito amplo, formado por termos que não podem ser individualizados. Dessa forma, por exemplo, “aprender” no macroconceito aprender/saber/ensinar não corresponde à ação, ou efeito, do aprender individualizado.

Na sentença “aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico”, o símbolo “aprender/saber/ensinar” tem uma semântica análoga a dos seus termos, dado que todos podem ser vistos como verbos para serem conjugados. Nesse sentido, é possível conjugar o

“verbo” aprender/saber/ensinar como são conjugados os verbos aprender, saber e ensinar. Nessa conjugação, é necessário lembrar que no verbo aprender/saber/ensinar, os termos aprender, saber e ensinar mutuamente se potencializam, suportam e sustentam. Eles também possuem relações de causa e efeito circular, se retroalimentam e são interdependentes.

No verbo aprender/saber/ensinar é também possível ter visada preferencial para algum termo do macroconceito. Se o termo “aprender” é revelado, separando-o do resto, o resultado não é mais um equivalente semântico do termo “aprender” imerso no macroconceito. Por isso, é dito que os termos de um macroconceito são separáveis e não são separáveis.

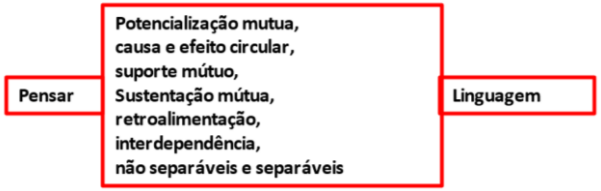
Observe que nesse raciocínio, até aqui foi considerado o macroconceito aprender/saber/ensinar. Mas todo o dito pode ser equivalentemente expresso considerando outros macroconceitos. Suponha por exemplo, o macroconceito genérico:
x/y/z,
no qual ***x, y*** e ***z*** são termos quaisquer e não necessariamente aprender, saber e ensinar. Nesse caso, há muitas possibilidades para substituir ***x, y*** e ***z***, como por exemplo o macroconceito, perceber/atenção/memória. Nesse caso, ele diz que perceber, focar a atenção e memorizar se relacionam como em um macroconceito com termos que se definem mutuamente, como indicado na figura a seguir.



O macroconceito perceber/atenção/memória.

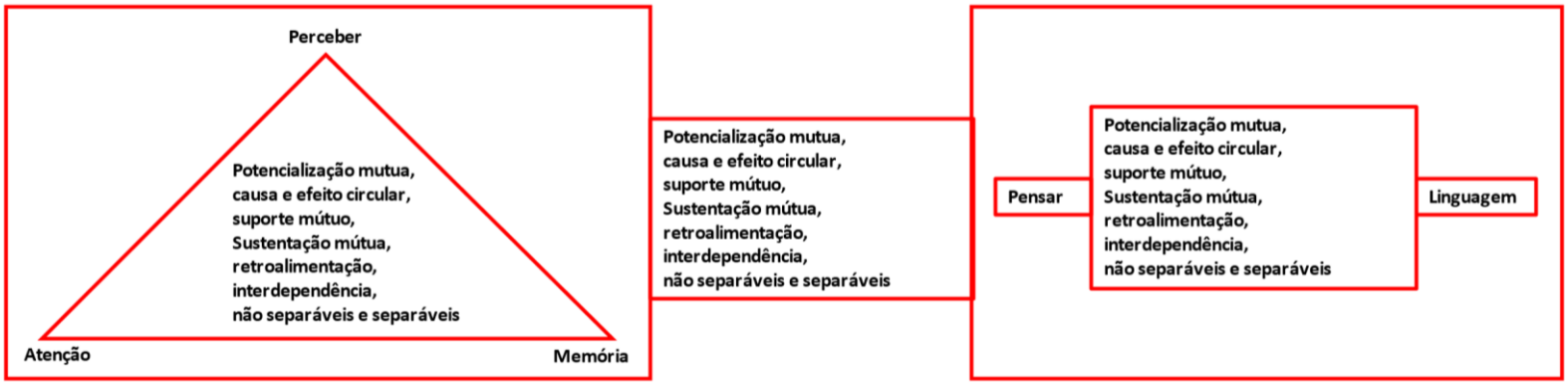
Há inúmeros exemplos de macroconceitos que representam sistemas complexos como por exemplo, pensar/linguagem. Nesse caso, as relações entre os atos de pensar e do uso da linguagem estão sendo considerados como em um macroconceito. Os termos “pensar” e “formular linguagem” se definem mutuamente conforme um macroconceito. A prova disso é a nossa dúvida

irrespondida. O que vem em primeiro lugar: o pensamento, ou a linguagem? Esse macroconceito pode ser representado conforme a figura a seguir.



O macroconceito pensar/linguagem.

Dados termos quaisquer, podemos formar inúmeros macroconceitos. E a partir de macroconceitos originais, podemos ainda formar outros macroconceitos. Suponha os dois macroconceitos:
perceber/atenção/memória e
pensar/linguagem,
podemos considerar tais macroconceitos como termos de um macroconceito mais geral:
(perceber/atenção/memória) / (pensar/usar linguagem),
que representamos na figura a seguir.



O macroconceito (perceber/atenção/memória) / (pensar/linguagem).

Observe que nesse caso, o macroconceito é formado a partir de termos que são eles próprios outros macroconceitos. Os termos de um macroconceito não necessariamente precisam ser termos, digamos, simples. Eles podem ser outros macroconceitos.

Essas ideias podem ser generalizadas. Por exemplo, dado os termos ***x, y*** e ***z***, eles podem ser utilizados para definir inúmeros macroconceitos como:
x/y,
x/y/z, e
x/z.
Ou macroconceitos formados a partir desses macroconceitos como:
(x/y/z) / (x/z).
Nesse caso, o macroconceito possui dois termos que são, eles próprios, macroconceitos. Esse tipo de procedimento pode continuar definindo outros macroconceitos com termos que são macroconceitos. Por exemplo:
(x/y/z) / ((x/y) / (x/z)).
Observe que nesse caso, o macroconceito é formado por dois termos que são, eles próprios, macroconceitos. Além disso, o primeiro termo, ***x/y/z***, é um macroconceito formado por termos, "simples", que não são macroconceitos. Já o segundo termo, ***(x/y) / (x/z)***, é um macroconceito formado por termos que são, eles próprios, macroconceitos.

O nosso cérebro opera frequentemente com macroconceitos sob várias formas. Os termos de cada macroconceito podem ser vistos isoladamente ou se definindo mutuamente. Parece que o nosso cérebro controla o todo como um todo e não como a soma de partes individuais. Uma prova desse fato corresponde a compreensão do texto a seguir. Quando lemos este texto, inicialmente percebemos algo errado. Mas logo em seguida, nosso cérebro passa a considerar as palavras como um todo, que não é simples somas de letras.

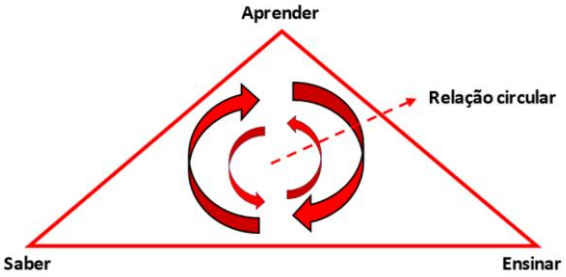
Ebservo, oortantp, euq oossn oérebrc apero oacrm sonceitoc bos sáriav sormaf, eemprs oevandl me aontc euq so sermot ed aadc oacrm oonceitc oãn ostãe ssoladoi

Após a primeira leitura desse texto, nosso cérebro passa a ver cada palavra como um todo e não importa se a primeira letra foi trocada com a última. Em outras palavras, cada palavra é vista como um macroconceitos, cujas letras são seus termos que se definem mutuamente e podem ocorrer em qualquer ordem. Isso significa que nosso cérebro, com mais frequência, opera considerando macroconceitos e não a composição de termos individualizados que somente podem ser compreendidos quando estão em ordens pré fixadas.

1.5. Aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico

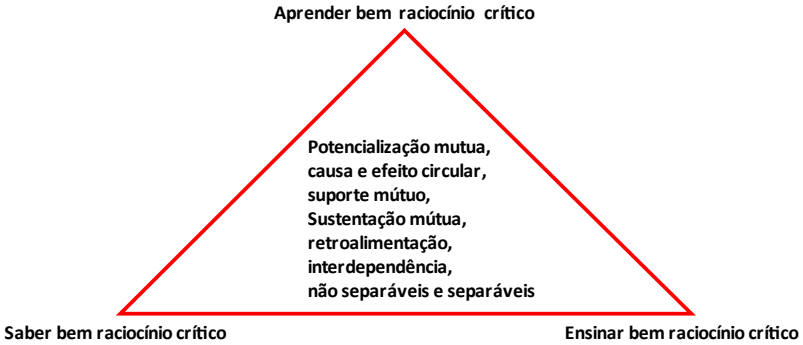
Raciocinar sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico é um raciocínio que deve ser aprendido, sabido e ensinado. Nele, parece que aprende para saber e depois ensinar. Mas, não é bem assim. Por isso, a argumentação não considera "aprender bem raciocínio crítico", como também "aprender a saber bem raciocínio crítico", ou "aprender e saber e ensinar bem raciocínio crítico". Preste atenção na conjunção "e" que é substituindo por "/" quando é escrito "aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico". A conjunção "aprender e saber e ensinar" possui três termos e "aprender/saber/ensinar" é um único termo, um macroconceito. Fundamentalmente, este livro considera o macroconceito e não a conjunção.

No macroconceito aprender/saber/ensinar há três termos que se relacionam em uma forma que transcende a semântica da conjunção, "e". Nessa forma, dado que aprende, então sabe. Se sabe, é possível ensinar. Quando ensina, aprende mais para saber mais e ensinar melhor. Essa sequência circular de fatos pode ser representada como uma tríade que relaciona circularmente seus termos, conforme a figura a seguir.



O macroconceito aprender/saber/ensinar e sua circularidade.

No macroconceito aprender/saber/ensinar, os termos se definem e potencializam mutuamente. O aprender potencializa o saber que, por sua vez potencializa o ensinar. Por fim, esse ensinar potencializa cenários de aprendizagem que viabilizam novos saberes. Nesse sentido, aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico é um processo que pode ser representado conforme a tríade da figura a seguir.



O macroconceito aprender/saber/ensinar e sua circularidade.

Aprender/saber/ensinar é um macroconceito, no qual seus termos se estabelecem em relações de causa e efeito circulares. Eles se suportam e se sustentam mutuamente. Há também entre eles uma retroalimentação que os fazem interdependentes.

Dado que temos termos no macroconceito, por serem termos em si, são separáveis. Ainda assim, certo que definem um macroconceito, então pela intensa ligação e afinidade entre si, no interior do macroconceito eles se apresentam como não separáveis.

Fita de Möbius.

Observe com atenção a fita de Möbius que bem representa raciocínio crítico.

Não tem começo.
Não tem fim.

Dentro e fora estão no mesmo lado.

Qualquer ida tem volta certa.
Causas são efeitos e efeitos são causas.
É relação circular eterna.

Ninguém está só.
Todos mutuamente se suportam, sustentam e retroalimentam.
É raciocínio que vive macroconceitos.

Capítulo 2 – Ensinar Raciocínio Crítico

Aprende, sabe e então ensina. Ou ensina, então aprende e sabe. Talvez, sabe para ensinar. Aprender, saber e ensinar parecem termos que vivem juntos, se sustentam mutuamente e não se separam. Mas, qualquer que seja essa forma de compadrio, é preciso perguntar: o que aprender, saber e ensinar agora, na pós modernidade, aqui no Brasil. Certamente, não é decorar a tabuada pois o mundo mudou. Pode ser programar computadores, jogar xadrez ou se tornar um resolvedor de problemas. Observe que até é possível saber o que buscar e o que não atiçar nesse jogo que aprende/sabe/ensina. Mas só isso não basta, é necessário também, positivamente, saber como (preste atenção no como) prover essa alquimia do aprender/saber/ensinar.

2.1. O que ensinar?

O que ensinar? No mundo das linearidades que não é complexo, há uma forma confortável de raciocinar sobre ensinar. Pensam, de forma desavisada, que quem ensina o faz porque já sabe. Sabe porque aprendeu. Se não sabe, deve aprender para ensinar. Até Confúcio disse algo a esse respeito.

"Se não sabes, aprende; se já sabes, ensina".

Se alguém fala sobre o que ensinar e como ensinar, há cenário de opiniões bem adversas e respostas em demasia. Um ponto de vista pode ser o seguinte: é preciso ensinar as pessoas raciocinar criticamente. Mas por que? Uma resposta poderia ser porque este livro, que fala de raciocínio, pretende se valorizar. É claro que essa não deve ser uma resposta! Pois, se assim o fosse, este livro não estaria raciocinando criticamente.

Todos raciocinam.
O que é isso, raciocínio?
É abstração que desafia percepções.

Alguns tentam aprender alguma coisa.
Somente poucos conseguem.
Pois há que raciocinar sobre raciocínios.

É preciso olhar com atenção.
As deduções estruturadas são rebeldes.
Somente alguns pouquíssimos sabem o que percebem.

Mais ainda.
Onde estão os que ensinam.
Todos gostariam de aprender bem raciocinar.
E tentar viver melhor.

É preciso raciocinar criticamente sobre justificativas que levam à conclusão da relevância de ensinar raciocínio crítico nos dias atuais. Há que raciocinar para justificar o ensino de raciocínio crítico. Preste atenção! Usar raciocínio para justificar o seu próprio ensino, como em um jogo autorreferente desse conteúdo consigo mesmo. Mas se é para raciocinar criticamente, um bom começo é estabelecer alguns pressupostos ou premissas. Afinal, o que são pressupostos?

Pressupostos.

Pressupostos são fatos ou ideias iniciais a partir dos quais desenvolvemos um raciocínio. Eles também são denominados como premissas, princípios ou axiomas.

Em outras palavras, os pressupostos são os princípios ou alicerces, sobre as quais é construída uma argumentação ou linha de raciocínio. Na Argumentação Lógica os pressupostos são denominados premissas e representam o conhecimento que deve dar suporte às conclusões.

Se o objetivo é argumentar tendo em vista convencer de que vale a pena ensinar raciocínio crítico, o ponto de partida é a definição das premissas. Considere então as três premissas a seguir que devem ser os fundamentos para concluir que o bom mesmo é aprender/saber/ensinar raciocínio crítico.

Premissas da argumentação.

1 - Sociedade líquida,
2 - Sintaxe e semântica,
3 - Causa e efeito.

Os conceitos presentes nessas premissas são estudados em várias áreas do conhecimento. Neste livro, sintaxe, semântica, causa e efeito são consideramos conforme o enfoque apresentado na Lógica, *(Barwise, 1977), (Enderton, 1972), (Gabbay, 1984), (Hurley, 2000, (Kelly, 1977), (Mendelson, 1987), (Mortari, 2001), (Salmon, 1984), (Silva, 2006), (Souza, 2015)*. A noção de sociedade líquida segue as ideias consideradas por Zygmunt Baumann, sendo um tema recorrente na pós modernidade, *(Baumann, 1997, 2001).* Portanto, dadas tais premissas, raciocinamos para responder: O que ensinar na escola de hoje, na pós modernidade?

O primeiro conceito, sociedade líquida, fala sobre o modo que estamos vivendo. Para entendê-lo, o bom é utilizar algumas alegorias. Considere um tijolo, uma torneira com água saindo e um lago gelado. Essas figuras ou alegorias servem para representar e comparar as sociedades pré modernas, modernas e pós modernas. A partir da comparação de tais sociedades manifesta se visível o conceito de sociedade líquida. Mas afinal, o que é uma alegoria?

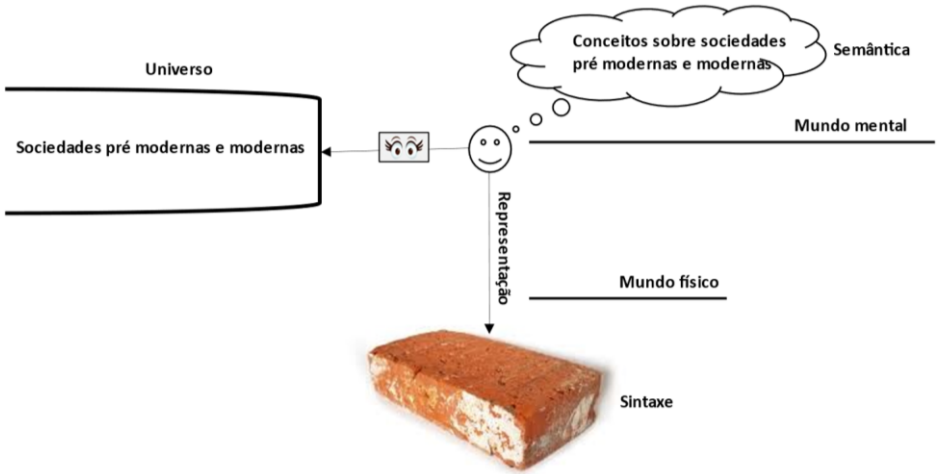
Alegoria.

Uma alegoria é um modo de expressão ou interpretação que consiste em representar pensamentos, ideias, qualidades sob forma figurada.

Para muitos, a sociedade atual pode ser considerada como pós moderna e se caracteriza como uma sociedade líquida. Observe que entender o que é uma sociedade como essa é uma das premissas da argumentação ou raciocínio que está sendo desenvolvida. Para raciocinar sobre tal sociedade, de forma figurada, considere um tijolo como o da figura.

Tijolo duro, que representa sociedades pré modernas e modernas.

Esse tijolo duro é uma alegoria que denota a estrutura de sociedades antigas como as pré modernas e modernas. A observação dos cenários das sociedades antigas possibilita a elaboração de conceitos a seu respeito, que podem ser representados pelo símbolo físico “tijolo”. A figura a seguir denota esses movimentos.



Conceitos e representação de sociedades pré modernas e modernas.

Conforme denotado nessa figura, o ponto de partida é o cenário ou universo das sociedades antigas, cuja percepção possibilita a elaboração de conceitos mentais. Esses conceitos significam ou dão sentido semântico ao que é percebido a respeito dessas sociedades. Em seguida, essa semântica é representada na sintaxe pelo símbolo físico "tijolo". Observe que na figura há dois traços. Um na parte de cima, que limita o campo ou mundo mental onde é representada a semântica. E outro na parte de baixo, que limita o mundo físico onde são representados os símbolos da sintaxe.

Esse raciocínio considera uma representação na qual os conceitos mentais estão na semântica e os símbolos físicos na sintaxe. É claro que muito, sob vários pontos de vista, pode ser dito sobre semântica, sintaxe e a elaboração de conceitos a partir das percepções. Nesse caso, existem amplos campos de estudo, como por exemplo a extensa Teoria da Aprendizagem, a Psicologia, a Filosofia, a Linguística, a Lógica, a Ciência Cognitiva etc, *(Moreira, 2011), (Vigotski, 2000), (Pinto, 2017), (Eysenk, 1994), (Stenberg, 2000), (Rand, 1990), (Wittgenstein, 1968), (Haack, 2002), (Barwise, 1977), (Teixeira, 1998, 2000)*

Este livro que fala de percepções sobre raciocínio crítico apresenta raciocínios. E com raciocínio ele está tentando explicar o que é uma sociedade antiga. Observe! Inicialmente há algumas ideias sobre as sociedades antigas a partir das quais são elaborados conceitos no mundo mental. Eles são objetos semânticos que falam dos significados das realidades dessas sociedades. Em seguida,

os conceitos são representados na sintaxe pelo símbolo “tijolo”. O tijolo é uma metáfora que representa conceitos sobre as sociedades pré moderna e moderna.

Se há raciocínio, naturalmente aparecem questionamentos. Por que a imagem do tijolo remete às sociedades antigas? Veja porquê. Considere o filho de um padeiro na idade média. Ele nascia filho de padeiro e deveria ser também padeiro quando adulto. Todas as posições sociais eram definidas no nascimento, do mais simples servo ao nobre. A sociedade era rígida como um tijolo duro, pois o que era para ser, seria, sem possibilidades para outras possibilidades.

Por isso, quando alguém pensa nas sociedades antigas sem mobilidade social, pode imaginá-la como um tijolo duro que não pode ser moldado. Essa é uma alegoria que representa tais sociedades como na Grécia antiga ou na idade média, onde sacerdotes, reis e Deus diziam tudo sobre as verdades do mundo, que eram fixas e rígidas como tijolos.

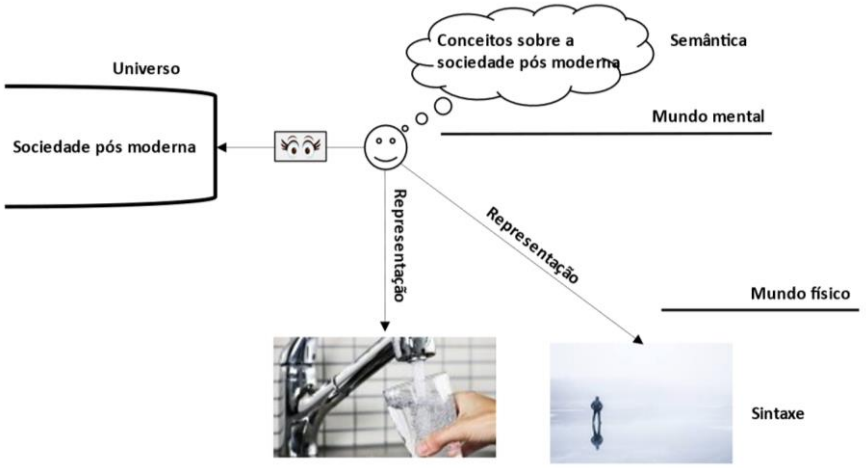
Até bem pouco tempo a realidade ainda se apresentava como um “tijolo”. Se antes era Deus, com o advento do humanismo, da revolução industrial, do marxismo etc, Deus foi substituído pela razão como provedora de verdades. Na modernidade, as pessoas passaram usar sistemas de dedução lógicos, também rígidos como um tijolo, e acreditavam que seria possível resolver tudo pela razão. Com ela, se imaginavam como seres esclarecidos, maiores de idade e autônomos. Houve um culto à racionalidade, à segurança das deduções racionais e à organização das provas. Imaginavam que sem superstição, seria possível construir uma sociedade perfeita e não dominada pela religião. Enfim, na modernidade só a razão deveria ser levada em conta em um cientificismo absoluto.

Se tento resolver tudo pela razão.
A razão que tenho em mim.
Preciso raciocinar sobre essa razão que raciocina.

Sinto me em uma areia movediça.
Tentando puxar a mim mesmo para cima.
Esforço estranho esse que também fala dele próprio.

A pós modernidade mudou essa forma de pensar. Mesmo não abrindo mão da razão, há uma consciência de que ela tem seus limites. Na pós modernidade não há mais verdades definitivas, pois todos sabem que esse conceito é indefinível. Por isso, o que se tem são crenças em certas verdades como princípios ou pela fé. E deve ficar claro, bem claro, que tais verdades são princípios dados por crenças e fé.

Na sociedade pós moderna também pode ser conceituada e representada por símbolos. Nesse caso, em geral, são considerados dois tipos de símbolos: uma torneira e um lago gelado, conforme indicados na figura a seguir.



Representação e conceitos sobre sociedades pós modernas.

Nessa figura, os símbolos são uma torneira derramando água em um copo e um lago gelado. Esse lago contém uma fina camada de gelo sobre a água e está envolto com bastante névoa. Nele, só se pode ver o que está perto e o que está longe não possível avistar, identificar ou perceber.

Nas sociedades pré modernas a verdade vinha por transcendência. Na modernidade era pela razão que as verdades do mundo deveriam ser atingidas. Nos dois casos, há verdades duras como um tijolo. Na pós modernidade não ocorre mais o tijolo. As verdades duras e definitivas são recusadas e elas se assemelham mais a água.

Hoje, como não há como saber ao certo onde estão as verdades e os conceitos são flexíveis como a água que sai da torneira e se conforma bem no copo. Além disso, as teorias não devem ser longas, pois todos estão patinando em um lago com pouca visada, ou consciência dos limites da razão. Por isso, é preciso ter cuidado com os frutos da razão, como as verdades aceitas e a ciência. Essas coisas podem levar todos a pesadelos. Sobre essas aflições, angústias e tormentos na névoa do lago existem vários exemplos: o holocausto, a bomba atômica, o marxismo etc. Veja que tais coisas mostraram falhas da razão e o fracasso do humanismo moderno. E também mostram que no lago gelado pode haver surpresas desagradáveis após a névoa.

A natureza humana insiste considerar a razão sem limites.
Também imagina ser possível a percepção fiel da realidade.

Mas raciocinar criticamente significa admitir limites.
O raciocínio é caminho estreito com visada que apenas percebe a vizinhança.

Boa dose de conflitos ocorre quando a razão é imaginada sem limites.
E a percepção como uma visada larga que tudo vê.

Cuidado com essas ficções que mostram perfeição indevida.
Que as vezes providenciam explicações que seduzem.
Com relações de causa e efeito que parecem convencer.
Elas podem ser falácias.

Desse ponto de vista, a pós modernidade corresponde a um despertar do sonho da era moderna. Contudo, na falta de verdades fixas, parece que as pessoas não vivem mais sonho algum, apenas um delírio consumista em uma sociedade capitalista liberal, com uma questão fundamental: será que há alternativa melhor? Parece que ninguém ainda conseguiu propor nada melhor, pois o ser humano tem limites e parece não conseguir boa solução. Ninguém mais crê na razão ilimitada que consegue fornecer fórmulas acabadas para resolver os males do mundo.

Se a razão é percebida como algo que tem limites, é preciso ter cuidado com este livro que fala da sua percepção e de como aprender/saber/ensinar raciocinar criticamente. Ele parece ser apenas mais uma ferramenta disponível para patinar no lago e que não resolve tudo.

E em relação às pessoas? Na pós modernidade, a ideia de identidade pessoal passa a ser definida pelo estilo. Não era assim antigamente quando o filho do padeiro deveria ter o estilo do pai padeiro. Agora, cada um tem sua ideia leve de personalidade, que é naturalmente mutável como a água que sai da torneira. O estilo não é mais fixo e dado ao nascimento como um tijolo, mas caracterizado por onde as pessoas vão, o que comem, vestem, os livros que gostam e a praia ou igreja que frequentam etc. O estilo se conforma às situações, como a água no copo.

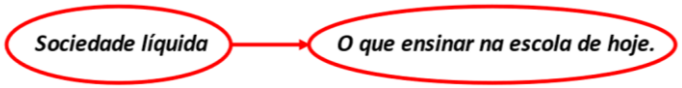
Além disso, na modernidade o estado era organizado e regulador. Na pós modernidade o estado é menor, enxuto e o mercado é livre e procura por desregulamentações, como a água que insiste correr livre da torneira. Na pós modernidade as pessoas tem o direito à qualidade das mercadorias que consomem e também sobre os relacionamentos que possuem. As relações entre as pessoas são líquidas, por isso não necessariamente namoram, apenas ficam, o que não existia antigamente. Então, estabelecer uma relação definitiva, como um tijolo duro, é difícil, dado o individualismo exacerbado e o egoísmo radical somente olham defeitos e questionam muito. Tudo é condicionado, até a ideia de Deus. Em geral, cada um tem suas crenças e não se consegue acreditar em nada de forma definitiva, pois tudo jorra como água líquida. Nada é fixo para sempre e tudo é relativo.

Como a água que sai da torneira, atualmente as pessoas são livres, até livres demais. Por isso, às vezes são chatas e enjoadas, pois essa liberdade sem limites de alguns restringe a de outros. Se alguém for infinitamente livre, como um turbilhão de água, ninguém mais terá liberdade e poderá morrer afogado.

Portanto, há duas sociedades bem distintas: as antigas de um lado e a pós moderna de outro. Mas será que é assim mesmo? Este livro apresenta percepções sobre raciocínio crítico e argumentações que analisam, julgam e podem perguntar. Você, concorda com tais ideias? Observe que alguém concordar ou não com o que ocorre na sociedade não necessariamente a modifica. A sociedade não está nem aí com as opiniões individuais sobre ela. Mas mesmo assim este livro insiste raciocinar com metáforas como a do tijolo, da torneira e do lago, como uma típica argumentação de raciocínio crítico.

Nessa argumentação são usados alguns conceitos como sintaxe, semântica e sobre as diferentes sociedades. Para representar alguns conceitos sobre as sociedades são utilizadas metáforas que parece ajudar a compreensão, o que também é característico de argumentações.

O objetivo desse raciocínio tem um propósito: concluir sobre o que deve ser ensinado em uma escola, no âmbito de uma sociedade líquida, pós moderna. Uma premissa dessa argumentação é a sociedade líquida. O próximo passo é formular um argumento para nos convencer sobre a conclusão: o que deve ser ensinado na escola de hoje. Esse argumento deve estabelecer uma relação de causa e efeito, cuja premissa é a sociedade líquida e a conclusão ou efeito é o que deve ser ensinado nas escolas de hoje. Dada tal causa, a sociedade líquida qual é melhor conclusão? Essa implicação pode ser representada conforme a figura.



Se a sociedade é líquida, o que ensinar na escola?

Imagine então um aluno de uma escola no Brasil, atualmente. Ele está em uma sociedade líquida patinando em um lago gelado com uma fina camada de gelo. Esse é o seu mundo onde ele tem que patinar e não pode ficar parado. Caso contrário, o gelo se quebra e ele se afoga no lago gelado sendo eliminado do chamado convívio social. Goste o aluno ou não, essa é a sociedade na qual ele está vivendo. Tudo é dinâmico e temporário, nada é definitivo. É uma sociedade de impermanências, na qual a única permanência são as mudanças frenéticas.

E no lago há uma névoa. Por isso não é possível ver muito longe e coisas diferentes sempre aparecem. O que é bom agora, pode não ser logo à frente. O que é ruim agora, pode ser bom mais adiante. Mas então, o que fazer para continuar patinando bem pelo lago gelado, sem surpresas desagradáveis? Nesse lago, a cada situação é preciso uma solução diferente. Não dá para usar a receita aprendida anteriormente para as possíveis situações que podem aparecer. É preciso raciocinar a cada situação nova e rápido. Caso contrário, o gelo do lago se parte e o indivíduo afunda.

Por isso, não é possível contar apenas com o conhecimento da tabuada ou receitas pré estabelecidas. Na sociedade pós moderna, é preciso aprende e saber raciocinar. É preciso aprender analisando e julgando as patinadas da vida. Se ocorrer um tombo quando alguém estiver patinando no lago, é preciso aprender com a queda. É necessário ensinar isso nas escolas de hoje. Em outras

palavras, há que ensinar raciocinar criticamente para que as pessoas consigam permanecer patinando no lago gelado com a fina camada de gelo. Esse raciocínio conclui o argumento.

Argumento: Se a sociedade é líquida, ensinar Raciocínio Crítico.

Raciocine com firmeza sobre esse argumento. Será que essa implicação é forte, que o argumento é convincente? Será que tal premissa realmente sustenta a conclusão? Será que tal implicação estabelece uma relação de causa e efeito forte? Além disso, será que as pessoas estão de fato vivendo em uma sociedade líquida, conforme descrita por Baumann? Será que para viver assim é importante mesmo raciocinar criticamente?

Esse argumento será forte caso tais questões sejam respondidas afirmativamente. O que isso significa? O argumento diz que conclusão não é uma verdade definitiva e não poderia ser. Ela é apenas uma verdade relativa à aceitação da premissa. Se a premissa é aceita como uma verdade o mundo pós moderno líquido e que, então tal fato implica na a conclusão.

Se alguém gosta ou não do que é a sociedade líquida, da necessidade de raciocinar criticamente, isso não importa nessa argumentação. Justificar o ensino de raciocínio crítico usando ele próprio é algo impessoal e líquido como a água que sai da torneira. Esse é um processo de convencimento que pode ou não ter sucesso. Raciocinar criticamente como a argumentação apresentada é mais ou menos assim. Parece que há certa sinceridade, uma humildade de se colocar os pingos nos ís e de dizer que as as verdades são apenas relativas às premissas consideradas. No mundo pós moderno parece que deve ser assim mesmo, pois em um lago gelado não dá para ter verdades definitivas.

A argumentação conclui que é preciso ensinar as pessoas raciocinarem criticamente, mas só isso não basta. É preciso mais! Por exemplo, nessa argumentação, as premissas correspondem a conceitos admitidos ou aceitos. Nesse sentido, não bastam apenas os argumentos e as implicações de causa e efeito. É preciso também do conhecimento que estabelecem as premissas que levam à conclusão. Em outras palavras, é necessário ensinar raciocínio crítico para ter conhecimento e conseguir se orientar patinando no gelo fino do lago. No lago não bastam apenas a prudência e bom senso, sendo necessário também energia e pernas fortes para deslizar, o que corresponde a ter conhecimentos. Portanto, é preciso também aprender conteúdos como ciências exatas,

biológicas e sociais, filosofia, teologia e tudo mais. É com esse conhecimento que as premissas são estabelecidas como bases sólidas que possam sustentar as conclusões. Para patinar bem no lago gelado é preciso raciocinar e também ter um bom par de patins e pernas fortes.

Raciocinar criticamente é importante na pós modernidade e deve ser ensinado, pois é algo, fundamentalmente, estabelecido na razão que orienta. Parece que tal conclusão é contraditória, dado que a pós modernidade acordou as pessoas do sonho da valorização ilimitada da razão. Por um lado, há o conhecimento que a razão tem seus limites e não é possível resolver tudo com ela. Por outro lado, a argumentação apresentada conclui que raciocínio crítico deve ser ensinado nas escolas e que é importante raciocinar e exercitar a razão. Em outras palavras, essa conclusão diz que é fundamental raciocinar criticamente, mesmo sabendo que a razão não deve ser cultuada como um deus.

É claro que este livro deveria falar mais sobre isso, mas vai deixar para depois. Ele, que raciocina sobre si, percebe que deve terminar esse assunto para não ficar longo. Da mesma forma, o raciocínio que raciocina sobre a importância de ensinar raciocínio crítico percebe suas limitações, avista seu ponto de parada e deixa para depois questões importantes. Uma delas é saber como ensinar raciocínio crítico. Observe que questão relevante! Não basta apenas dizer que algo é importante. É preciso saber como fazer. É preciso elaborar teorias que conduzem.

As teorias e argumentações completas não existem.
E não há como oferecer conclusões definitivas.
Pois conceitos que supõem conhecimento preciso da realidade são desconhecidos.

Supor realidade fácil ocorre por falta de conhecimento.
Pode ser também atitude acriançada ou irresponsabilidade.
De alguma forma, boa dose de conflitos ocorre se a razão caminha conforme esses passos.

A razão tem limites certos como característica intrínseca.
Os raciocínios apresentam somente abstrações da realidade.
Eles impõem conceitos menos otimista da realidade.
Que apenas servem como roteiros e não dogmas infalíveis.

Sob o crivo dos limites que enquadram e disciplinam a razão.
Há que admitir prudência, moderação e ceticismo.
Então, com boa chance, a compreensão acaba sendo mais realista.
E tudo remete ao necessário compromisso com a crua realidade.

2.2. Argumentação

Imagina você, um homem em um restaurante sentado à mesa, na hora do almoço. Mas o homem não está em uma situação qualquer. Ele está fumando e ao seu lado há uma mulher que lhe fala sobre seu ato.

_ Se você fumar, as pessoas ficarão incomodadas.

_ Isso não é verdade. Sempre fumei em restaurantes.

Então a mulher continua:

_ Tem mais. Se você fumar, morrerá de câncer.

_ Isso não é verdade. Meu tio tem 90 anos e fumou toda a vida.

Sob a fumaça do cigarro e sem sentir o cheiro da comida, a mulher usa alguns argumentos par tentar convencer o homem a parar de fumar. Observe que ela lhe apresenta dois argumentos:

Fumar → pessoas incomodadas.

Fumar → morrer de câncer.

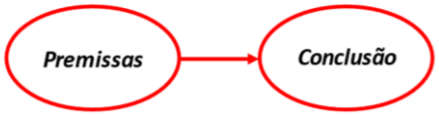
Esses argumentos, que são implicações, são usados para tentar convencer o homem. Ela fala sobre esse cigarro desagradável porque está raciocinando criticamente.

Como a mulher faz com o homem que fuma, ou quando os argumentos concluem sobre o que ensinar nas escolas de hoje, há que raciocinar criticamente. Mas, afinal, o que é um argumento? Eles possuem uma forma geral que transcende os conteúdos.

Argumento.

Um argumento é uma implicação que contém no seu antecedente, as premissas. E no seu consequente, a conclusão.

Um argumento também pode ser representado conforme a figura a seguir.



Forma geral de um argumento.

Na argumentação, o objetivo é mostrar como alcançar a conclusão, através de um raciocínio crítico, a partir das premissas. Em outras palavras, será que de fato podemos concluir a conclusão a partir das premissas? Dado que alguém admite como verdadeiras as premissas, será que tal fato suporta, corrobora a conclusão?

Em geral, a Teoria da Argumentação ou simplesmente Argumentação corresponde a um estudo desse tipo. Esse estudo é uma atividade interdisciplinar, pois as premissas e a conclusão podem corresponder a conhecimentos nos mais variados campos como: filosofia, ciências, debate civil, os nossos diálogos, o nossos bate-papos e enfim, qualquer atividade que demanda persuasão. Portanto, a argumentação trata do debate e da negociação, nos quais há interesse em alcançar conclusões aceitáveis, a partir de premissas admitidas.

Observe que estamos falando de convencimento, persuasão e aceitação. Por isso, a argumentação é também uma arte pela qual algumas pessoas tentam convencer e proteger suas crenças e seus interesses. Mas, se é para ser Argumentação Lógica essa arte deve se fundamentar em diálogos racionais, em uma linguagem comum e em fundamentos da Lógica.

Em geral os argumentos são utilizados para convencer as pessoas, como a mulher que tenta convencer um homem a parar de fumar. Partindo das premissas, o argumento da mulher é usado para convencer que a conclusão é verdadeira e decorre das premissas. A figura a seguir mostra alguns argumentos da mulher.

Argumentos.

Na argumentação, o objetivo é estabelecer a veracidade da conclusão e que essa veracidade tem como ponto de apoio as premissas. As premissas devem apoiar, suportar e persuadir sobre a veracidade da conclusão. Analogamente, podemos perguntar quais devem ser as premissas que suportam a conclusão: aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico? Dado que temos tais premissas verdadeiras, será que ficamos convencidos que a partir de tal fato vamos aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico? Do ponto de vista do raciocínio apresentado neste livro, estamos à procura de um argumento como o da figura a seguir.

Argumento que nos convence sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

No raciocínio apresentado ao longo deste livro, um dos objetivos é elaborar um argumento com premissas que sendo satisfeitas, convencem sobre a veracidade da conclusão: aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Em outras palavras, o que fazer para concluir um cenário no qual as pessoas percebam bem o que é raciocínio crítico.

Observe que os argumentos falam de convencimento, algo difícil como o é para a mulher no restaurante. Se é para convencer, então é necessário raciocinar criticamente. Para raciocinar criticamente, é preciso argumentar logicamente. E para argumentar logicamente, é preciso raciocinar. Portanto, há uma relação circular: raciocinar para argumentar e argumentar para raciocinar. E sobre essa forma de relação circular, ainda muito será falado.

2.3. O “crítico” no “raciocínio crítico”

Pense em certo indivíduo incomodador que não é da sua preferência. Ele é crítico, sempre mal humorado e põe defeito em tudo. Está sempre na oposição, do lado contrário a qualquer ideia. Anda sempre disposto a falar mal de tudo. Pior ainda, está sempre censurando algo ou alguém. Ele é um legítimo desumilde. Você que começou a pensar em alguém desse modelo, concorda que o sujeito crítico é bastante chato.

Esse é o uso negativo da palavra “crítico”. Entretanto, em raciocínio crítico, o raciocínio que é crítico não é caracterizado como mal humorado, que censura, põe defeitos e não reconhece seus limites. Claro que não! Em Raciocínio Crítico, a palavra “crítico”, que qualifica o raciocínio, segue a semântica considerada na filosofia. Nesse caso, “crítico” significa a arte de analisar e julgar.

Por exemplo, quando Kant escreveu a Crítica da Razão Pura e a Crítica da Razão Prática, *(Kant, 2015), (Kant, 2016)*, o seu objetivo foi analisar e julgar tais modos de razão. Não foi seu objetivo criticar no sentido, digamos, pejorativo de um indivíduo mal humorado que só põe defeitos.

Pode parecer que a principal tarefa do raciocínio que analisa e critica é avaliar o mundo e a si próprio.
Mais que isso, é tarefa de qualquer raciocínio fazer tremer as mais fundamentais certezas e anunciar guerra para sempre.

Se as certezas podem não ser tão certas, há que considerar argumentos e contra argumentos.
Há que observar os erros, pois eles são mais amigos que agrados oferecidos para lustrar o ego.

Na crítica que analisa e julga, o verdadeiro inimigo são as ideologias.
Que oferecem verdades prontas e se mostram com razão ilimitada.

Raciocinar criticamente é ser honesto para lidar com falsidades.
E procurar sonhar com a verdade, mesmo sabendo da impossibilidade de tê-la.

2.4. Raciocínio e pensamento críticos

O mestre fala e é preciso pensar no que ele fala. Ele não fala ao acaso. Fala seus pensamentos com alegorias à razão. É Fernando Pessoa quem fala.

“Sou um guardador de rebanhos,
O rebanho é os meus pensamentos
E os meus pensamentos são todos sensações.
Penso com os olhos e com os ouvidos

E com as mãos e os pés
E com o nariz e a boca.

Pensar uma flor é vê-la e cheirá-la
E comer um fruto é saber-lhe o sentido".

Fernando Pessoa pensa com sensações, olhares e audição. Também com os pés, o nariz e a boca. Esse pensar transcende seu cérebro e usa todo o corpo. Parece conjugar o extenso macro conceito: sentir/olhar/ouvir/tatear/cheirar/degustar. Desse ponto de vista, pensar é muito mais que raciocinar criticamente. Se pensa, raciocina. E se raciocina, então pensa. Ou ainda, pensa raciocinando. E raciocina pensando. Falando assim, parece haver a equivalência:
pensa se, e somente se, raciocina.
E tal fato está de acordo com a forma usual da semântica de "pensar" e "raciocinar", conforme indicadas a seguir.

Pensar significa, entre muitas coisas, o ato de submeter algo ao processo de raciocínio lógico, exercer a capacidade de avaliação, julgamento, dedução e concepção por reflexão ou não. Pode ser também um ato de imaginação ou lembrança. Raciocinar significa, entre muitas coisas, o ato de aprender, compreender, ponderar e julgar. É a inteligência que conduz à dedução de algo, à capacidade de avaliar e compreender causa e efeito.

Este livro escuta Fernando Pessoa e diferencia as semânticas de "pensar" e "raciocinar". Por exemplo, um teorema é demonstrado conforme raciocínios e pensamentos em forma bem estruturada, elaborando deduções matemáticas. Por outro lado, se ocorre uma oração como o terço católico, por essa ladainha há pensamentos em Deus. Na oração, há atos de pensamento não estruturados que são bem diferentes de uma demonstração matemática.

Nesse sentido, raciocinar corresponde a processos cognitivos estruturados e pensar não é necessariamente um ato metal estruturado. Pensar pode ser por exemplo, cheirar uma flor ou saborear uma fruta. Por essa semântica particular, essa forma de interpretação, se há raciocínio então há pensamento. Mas, se há pensamento, não necessariamente há raciocínio. Por essa interpretação não há a equivalência,
Pensar se, e somente se, raciocinar.

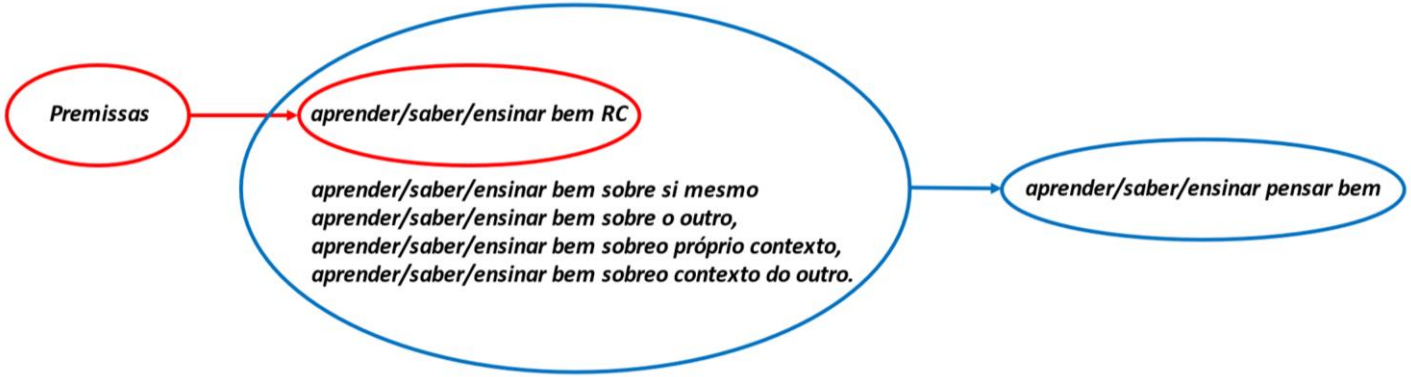
Conforme essa semântica, pensamento e raciocínio são processos diferentes. Pensar corresponde a vários processos cognitivos que podem ser conscientes ou inconscientes. Por outro lado, raciocinar se limita à produção de pensamento consciente mental estruturado e em geral com a utilização de deduções lógicas. Desse ponto de vista, dado que o pensamento nem sempre é lógico, estruturado e consciente**,** então há pensamento que não é raciocínio.

Essa visão que assume uma semântica particular é uma escolha arbitrária e corresponde apenas à definição de um significado para o termo "raciocinar" que é mais restritiva que a do termo "pensar". Essa interpretação do termo "raciocinar" é contextual, sendo relevante no raciocínio crítico apresentado neste livro. Além disso, não é objetivo uma discussão filosófica profunda dos fundamentos e consequências dessa semântica. O objetivo é apenas seguir uma forma mais adequada para a apresentação de uma argumentação, ou raciocínio sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

Frequentemente, observamos os termos: "Pensamento Crítico" e "Raciocínio Crítico" sendo utilizados como sinônimos. Nesse caso, esses termos possuem interpretações equivalentes que dizem o seguinte:

Raciocínio Crítico ou Pensamento Crítico.
Raciocínio Crítico ou Pensamento Crítico é o que nos habilita a ter a capacidade de identificar a qualidade dos argumentos e de formular argumentos bons ou fortes.

Considerando a semântica particular dos termos "raciocínio" e "pensamento", na qual "pensar" tem um significado mais amplo e diferente de "raciocinar", então
aprender/saber/ensinar bem RC
é diferente de
aprender/saber/ensinar pensar bem.
Como pensar transcende raciocinar, é necessário mais para pensar bem. Por exemplo, para pensar bem é necessário aprender/saber/ensinar sobre nós mesmos e sobre os outros. Além disso, é também necessário aprender/saber/ensinar os nossos contextos e os dos outros. Esquematicamente, essa semântica pode ser representada conforme a figura a seguir.

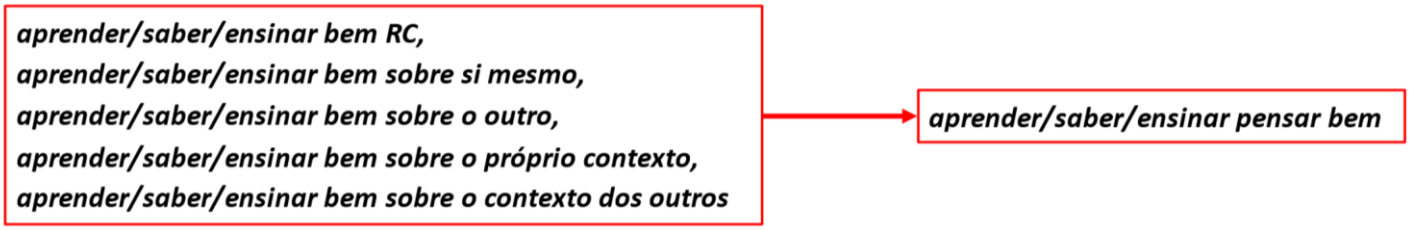


Argumento que nos convence sobre como aprender/saber/ensinar pensar bem.

Nessa figura, há dois argumentos. O primeiro é definido pela implicação.

Premissas → aprender/saber/ensinar bem RC.

Na sequência, dada a conclusão preliminar ***aprender/saber/ensinar bem RC***, são adicionadas mais algumas premissas: aprender/saber/ensinar sobre nós mesmos, sobre os outros, sobre os nossos contextos e os dos outros. De posse dessas premissas o argumento conclui ***aprender/saber/ensinar pensar bem,*** conforme a implicação***.***



Argumento que nos convence sobre como aprender/saber/ensinar pensar bem.

Conforme esse argumento, as premissas que suportam pensar bem são muito mais amplas que as que levam a raciocinar criticamente. Para pensar bem é necessário raciocinar criticamente bem, conhecer a si mesmo e os outros e também conhecer o próprio contexto e o dos outros.

Dado que raciocinar criticamente não é suficiente para pensar bem, este livro apresenta um raciocínio cuidadoso que restringe e procura compreender somente processos cognitivos mais estruturados. O objetivo é aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico e não necessariamente aprender/saber/ensinar pensar bem, pois é tarefa árdua o conhecimento de nós mesmos, sobre os outros, sobre os nossos contextos e sobre os dos outros.

Para se conhecer ou conhecer os outros é necessário de algo que está muito além de raciocínios estruturados, como na demonstração de um teorema. Analogamente, o raciocinar parece também não ser suficiente para compreender processos cognitivos que são executados quando alguém ora em um ato religioso ou expressa amor, piedade etc. Por isso, se alguém aprende/sabe/ensina bem raciocínio crítico, não necessariamente aprende/sabe/ensina pensar sobre si, sobre os outros, como também sobre os seus contextos e sobre os dos outros.

O raciocínio apresentado neste livro é apenas um exercício do pensamento estruturado ou da razão. Ele reconhece seus próprios limites e não é um ato irrefletido e desajuizado. Ele também não é um culto à razão, o que está de acordo com o próprio raciocínio crítico que também mostra limites. Em outras palavras, apenas raciocinando criticamente parece não ser possível guardar o rebanho de pensamento, como diz Fernando Pessoa. Nesse rebanho há sensações, olhares e sons e não há como ir raciocinando apenas com os pés, nariz e boca. Quando percebemos uma flor e a cheiramos ou quando comemos um fruto para saber-lhe o sentido, estamos muito mais que apenas raciocinando.

Raciocinar criticamente significa também concluir limites e entender o que não se pode concluir com segurança. Temos um exercício de humildade e de reconhecimento da nossa própria insuficiência e inabilidade em pensar bem.

Não basta apenas raciocinar para compreender o mundo.
Há que ver sorriso no sorriso, afago no afago e raiva onde tem raiva.

É preciso ter pensamentos que são sentimentos.
Transcender a razão e ficar sem razão alguma.

Com razão que endurece não é possível ser feliz.
Pois sorrisos e afagos são sonhos do que poderiam ser.

Fernando Pessoa também pensava assim.

Que nunca se abrem nas deduções da razão.

"Não basta abrir a janela
Para ver os campos e o rio.
Não é bastante não ser cego
Para ver as árvores e as flores.
É preciso também não ter filosofia nenhuma.
Com filosofia não há árvores: há ideias apenas.
Há só cada um de nós, como uma cave.
Há só uma janela fechada, e todo o mundo lá fora;
E um sonho do que se poderia ver se a janela se abrisse,
Que nunca é o que se vê quando se abre a janela."

Capítulo 3 – Algumas estratégias para aprender/saber/ensinar

As estratégias economizam forças para ver perto o que está longe e longe o que está perto. Também, para não fazer qualquer negócio e caminhar sem governança, há que haver estratégias para raciocinar sobre raciocínio e para raciocinar sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

3.1. Estratégias para retenção de conhecimento

Como aprender/saber/ensinar o próprio aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico? Quais são as possíveis estratégias para reter esse conhecimento? Há muitas respostas para essa questão e extenso estudo na literatura, principalmente na pedagogia que trata de estratégias de ensino e aprendizagem, *(Pereira, 2014), (Rebelo, 2014), (Al-Badrawy, 2017).* Este livro considera um recorte sobre estratégias de conhecimento contextualizado tema de interesse, que é aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Algumas estratégias são consideradas na figura a seguir.

Algumas estratégias para retenção de conhecimento.

Esta figura representa vários tipos de estratégias para retenção de conhecimento como as passivas e as ativas. Essas estratégias têm como referência o sujeito, que pode agir passivamente ou ativamente para tentar reter algum conhecimento. Se o sujeito segue estratégias práticas de retenção de conhecimento, ele age ativamente. Por outro lado, se ele age passivamente, suas estratégias podem ser de pura observação ou proposicionais.

A figura mostra alguns exemplos dessas estratégias. Por exemplo, fazer uma leitura de algum texto é uma estratégia proposicional passiva. Assistir uma demonstração presencial é uma estratégia de pura observação passiva. Por outro lado, o sujeito que ensina mostrando, fazendo ou usando segue uma estratégia prática ativa.

Dadas essas inúmeras estratégias, ocorre naturalmente a questão: qual tipo de estratégia é mais eficiente? Considerando o grau de retenção de conhecimento, a figura ordena as estratégias a partir das estratégias proposicionais, depois as de pura observação e por fim as estratégias de observação ativa e práticas.

3.2. Estratégias proposicionais para retenção de conhecimento

Para raciocinar sobre a efetividade das diferentes estratégias para retenção de conhecimento, um caminho é considerar alguns casos corriqueiros. Por exemplo, considere a necessidade de aprender/saber/ensinar fazer pão de queijo, andar de bicicleta ou raciocínio crítico. Em geral, é muito difícil reter o conhecimento necessário e acertar na primeira tentativa para resolver esses problemas, mesmo que muitos digam que a receita de pão de queijo é simples, que andar de bicicleta não é difícil e raciocinar criticamente é algo natural no ser humano. Qualquer que seja o conteúdo, qualquer que seja a estratégia, em geral não é tarefa fácil aprendê-lo ou ensiná-lo na primeira tentativa.

Se é para fazer pão de queijo ou andar de bicicleta é possível imaginar inicialmente um texto que explica como resolver tais problemas. A leitura de um texto segue a estratégia proposicional e parece menos eficiente menos eficientes pra a retenção de conhecimento. Imagine, de forma passiva, ler ou ouvir uma receita de pão de queijo ou um texto ensinando andar de bicicleta. Certamente será um grande desafio, com improváveis resultados, fazer um bom pão de queijo ou se equilibrar na bicicleta.

As estratégias proposicionais correspondem ao acesso às informações pela leitura de textos ou ouvindo outras pessoas, conforme é representado na figura a seguir.

Estratégias proposicionais.

Nas estratégias proposicionais o aprendiz elabora referentes e conceitos a partir de leituras e áudios. A figura a seguir denota como ocorrem, mais ou menos, os processos cognitivos nessa estratégia.

Estratégias proposicionais e o aprendiz.

A figura representa um aprendiz que percebe um cenário no universo, onde há textos e áudios que informam como resolver um problema. Ele percebe um conjunto de instruções que podem ser escritas ou em áudio. Em seguida, ele interpreta o texto e o áudio e elabora referentes e conceitos a respeito. Os referentes e os conceitos correspondem à interpretação do aprendiz sobre o texto e áudio. Então, a partir dos referentes e conceitos ele os representa como símbolos no mundo. Esses símbolos podem ser por exemplo, um pão de queijo assado ou um passeio de bicicleta.

Observe que o aprendiz tem a sua disposição apenas informações representadas nas proposições do texto ou do áudio e todo o resto depende da sua interpretação. Isso pode comprometer seu o resultado e seus primeiros símbolos, como um pão ou passeio de bicicleta, podem não ser bons. Por isso, em muitos casos as estratégias proposicionais, que são passivas, podem não ser efetivas. Todavia, estratégias proposicionais podem ser efetivas em alguns casos, principalmente naqueles que o aprendiz já se tem boa experiência no tema objeto do conhecimento.

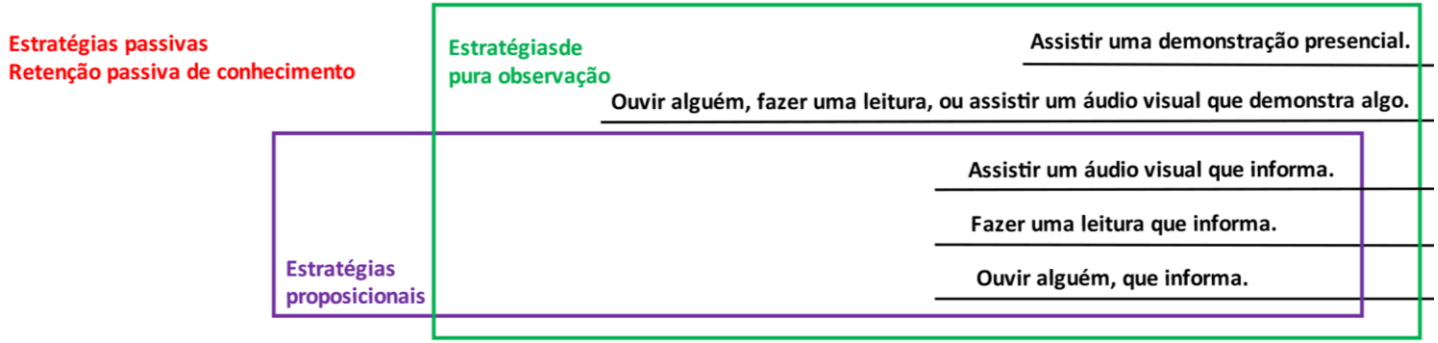
Há casos nos quais usamos com frequência apenas estratégias proposicionais. Por exemplo, para aprender/saber/ensinar Equações Diferenciais, Teoria dos Corpos, Física Quântica, ou Geometrias não Euclidianas, as pessoas frequentemente utilizam estratégias proposicionais. Nesses casos, os livros, aulas e áudio apenas informam ou descrevem a teoria. Nem sempre isso corresponde a observações ou exercícios de como se elaboram tais teorias.

Há também no dia a dia o uso de estratégias proposicionais para a retenção de conhecimento em diversos temas. Por exemplo, para aprender/saber/ensinar muito da Matemática, Química, Física, Biologia elementares e vários outros temas exigidos para ingresso nas universidades, os alunos leem livros informativos, conforme estratégias proposicionais. Talvez isso ocorra devido o exíguo tempo disponível para estudar o extenso conteúdo. Observe que em geral, as aulas expositivas consideram estratégias proposicionais, nas quais variados conteúdos são expostos utilizando as proposições do professor ou que estão escritas nos livros.

Este livro, em vários sentidos, também utiliza estratégias proposicionais para raciocinar criticamente. Os raciocínios considerados são apresentados pelos símbolos da linguagem e cada leitor deve elaborar seus referentes e conceitos. Isso pode até funcionar bem, principalmente com leitores que possuem maturidade matemática. No entanto, nem todos são desse modelo, o que pode comprometer os resultados. Será que apenas pela leitura deste livro, de maneira informacional sem se ater às demonstrações, seguindo a estratégia proposicional, é possível para todos aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico? Certamente, é necessário mais.

3.3. Estratégias de pura observação

Há dois tipos de estratégias passivas de retenção de conhecimento: proposicionais e de pura observação. As estratégias de observação contêm as estratégias proposicionais, conforme é denotado na figura a seguir.



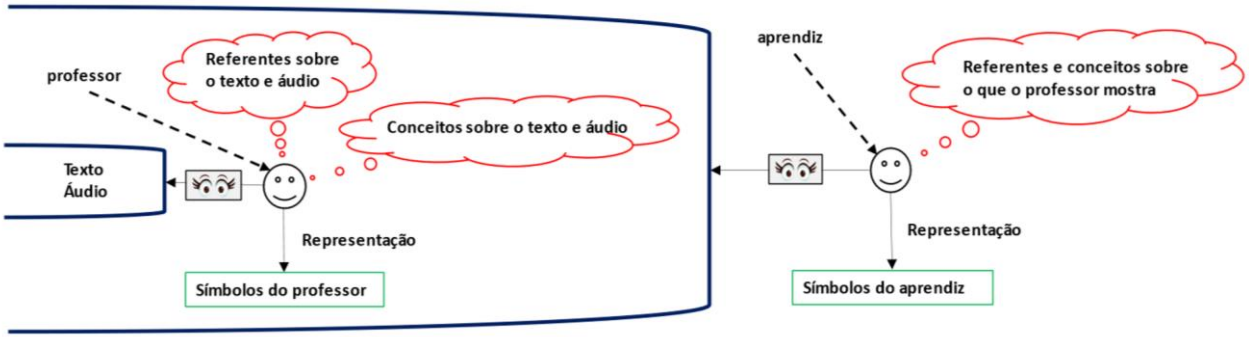
Estratégias passivas de retenção de conhecimento.

Conforme essa figura, observe que as estratégias de pura observação contêm as estratégias proposicionais. Quando o aprendiz ouve, lê ou assiste um áudio visual, ele também observa. Mas além de observar as proposições, ele pode também observar e raciocinar sobre demonstrações de um professor que vão muito além de simples informações contidas em um texto ou áudio.

No conjunto das estratégias de observação, logo acima das estratégias proposicionais, há estratégia que correspondem a ouvir, ler, ou assistir um áudio visual que apresentam demonstrações. Nessas estratégias, o aprendiz raciocina sobre demonstrações que ele observa, o que é certamente mais eficiente pra reter conhecimento que as estratégias informativas proposicionais. Mas, por que é assim?

As pessoas e os livros falam muito menos do que sabem, pois há o inefável que está além dos símbolos. Há nos professores sorrisos que não são felicidade e choros que são alegria. E o aprendiz não deve imaginar sorrisos sempre como sorrisos e choros sempre choros. Então, é melhor que os professores mostrem o que nem sempre é possível ser dito. Que mostrem a verdade. Se é para reter conhecimento, é preciso ir além dos símbolos dos textos e áudios e tentar mostrar raciocínio que é bom raciocínio.

Para resolver problemas, é preciso ver como podem ser resolvidos. É bom, pelo menos, ver à frente um professor mostrando como deve ser o caminho para a solução do problema. Ficar somente lendo proposições e receitas que falam de soluções pode não ser suficiente. Bom mesmo é ver alguém fazendo. A figura a seguir denota essa relação entre o aprendiz e o professor.



Estratégias de observação.

Conforme essa figura, nas estratégias de observação o aprendiz assiste o professor que mostra como resolver um problema. Então, a partir do cenário no qual o aprendiz observa o professor, os textos e áudios, ele raciocina e elabora seus referentes e conceitos. O aprendiz tem à sua frente um universo no qual há um professor mostrando como resolver um problema. Isso o ajuda, pois ele tem algo a mais que os símbolos de receitas, textos e áudios proposicionais. Na aula o professor mostra detalhes que estão além das proposições dos textos e áudios.

Este livro também procura utilizar estratégias de observação. Há sempre o desafio de mostrar como construir raciocínios críticos para resolver problemas. Nesse sentido, este livro olha para si tentando se explicar. E para se explicar, ele tenta mostrar o que é e como é raciocinar criticamente. Este livro tenta mostrar como fazer um "pão racional" ou "passear na bicicleta da razão". Enfim, um dos desafios deste livro é mostrar como raciocinar criticamente para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

3.4. Estratégias ativas

O mundo, os eventos mentais e seus reflexos são eventos que não podem ser ordenados. Não há o primeiro e nem o último por onde começar ou terminar. Por isso, não há homem que pensa, fala e depois age, ou ao contrário. Contudo, pode haver certa sequência adequada se a questão é o agir, como foi dito por L. Tolstói.

> "Os homens distinguem-se entre si também neste caso: alguns primeiro pensam, depois falam e, em seguida, agem; outros, ao contrário, primeiro falam, depois agem e, por fim, pensam".

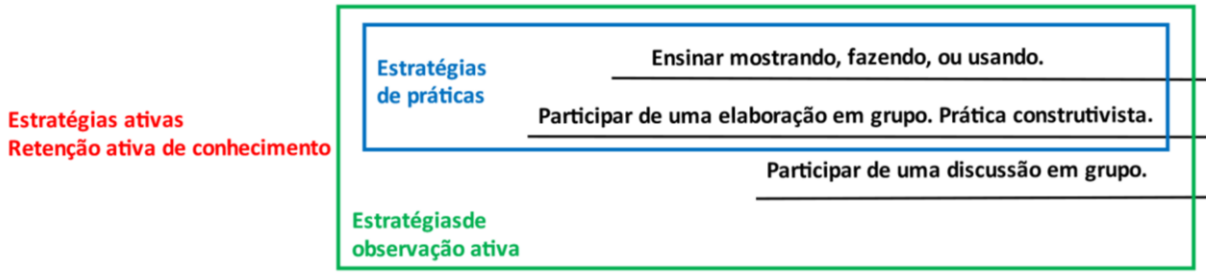
O escritor está chamando atenção sobre o que é preferível: ir dos conceitos em direção à ação e não o contrário. É melhor pensar primeiro, elaborar conceitos e referentes e somente depois agir oferecendo símbolos ao mundo. Desse ponto de vista, para agir parece que o mais adequado é começar pelos conceitos e referentes e somente depois representá-los por símbolos. Isso, porque simplesmente agir sem pensar pode ser desastroso e o melhor é agir conforme pensamentos. O escritor J. Goethe sabia bem disso.

> "Pensar é fácil. Agir é difícil. Agir conforme o que pensamos é, de todas, a maior dificuldade".

Em geral, antes de agir, raciocinamos várias vezes e elaboramos conceitos e referentes e nessa sequência de eventos, nem sempre agimos conforme a razão. Pode ser por impulsos que derramam, sem culpa, ações sem controle e sem que a razão seja chamada para responder. Há que pensar e raciocinar sempre.

Se é necessário raciocinar sempre, pode ser mal pensar demais e não agir. Pode ser pior não agir por raciocinar demais e ficar esperando por conceitos acabados. Este livro sabe bem disso. Ele age apesar dos conceitos que nunca estão finalizados e sempre se mostram mal elaborados. Por isso, para começar raciocinar criticamente não espere por todo este livro para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Não fique apenas usando estratégias passivas e observando este livro, pratique raciocínio crítico.

Conforme as estratégias de retenção de conhecimento, parece que podemos incrementar o grau de retenção de conhecimento considerando estratégias ativas além das passivas. A figura a seguir mostra as estratégias ativas de retenção de conhecimento.



Estratégias ativas de retenção de conhecimento.

Conforme essa figura, a primeira estratégia ativa é a participação efetiva de discussões em grupo. Nesse caso, dada a troca de informações e a possível autoavaliação dos aprendizes envolvidos, há um real incremento na retenção de conhecimento. Melhor que a estratégia da participação de discussões em grupo é a prática construtivista em grupo. Nesse caso, a elaboração de tarefas em grupo permite a participação ativa das pessoas, promovendo uma melhor retenção de conhecimento. Finalmente, a melhor estratégia ativa de retenção de conhecimento é atividade de ensinar realizando alguma tarefa pertinente. É sabido que os professores aprendem ensinando, pois conforme o macroconceito aprender/saber/ensinar, o ato de ensinar não ocorre isoladamente.

Nas estratégias ativas, o conhecimento é retido pelo treino. Depois de muitas tentativas, o aprendiz transcende o contexto das proposições e observações pode dar passos à frente. Não é possível esperar grandes resultados na primeira tentativa, mas após muito treino, certamente aparece algum aprendizado.

Em geral, há boa concordância sobre a relevância das estratégias ativas que dão ênfase à prática e à construção. Observe que isso é bem típico no construtivismo, *(Jofili, 2002),* no qual o próprio nome é bastante intuitivo. Entretanto, o construtivismo não segue apenas estratégias práticas e inclui igualmente estratégias proposicionais e de observação.

As estratégias ativas também consideram com ênfase processos de treinamento. Se o objetivo é, por exemplo, aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, há que se dedicar a muito treino, algo que não é de curto prazo, nem de médio prazo. É uma atividade ativa, mental e física, de longo prazo e permanente. Ela é permanente e deve ser repetida inúmeras vezes, sempre que possível. Em geral, o progresso nessas atividades é bem lento e necessita de tempo para aperfeiçoamentos.

Parece também haver bom consenso sobre a necessidade social dos treinamentos e da retenção ativa de conhecimentos. Para treinar bem e reter conhecimentos ativamente, em geral, é bom agir em grupo de pessoas e sob a supervisão de um bom técnico. Nos treinamentos, dado que são muitos detalhes e informações envolvidas, é preciso ter a referência de outras pessoas que promovem a condução do grupo de pessoas. Por isso, treinar demanda muitas horas de dedicação, de preferência junto outras pessoas e com um bom técnico do lado.

No dia a dia, em geral as estratégias ativas são utilizadas em várias situações e muitos até concluem que resta apenas segui-las. Mas as coisas não são tão simples assim. Não são somente as estratégias ativas que funciona bem. Por exemplo, para um experiente aprendiz, dada um novo conhecimento em sua área, ele consegue retê-lo com facilidade. Em geral, experientes aprendizes conseguem aprender proposicionalmente ou por observação temas da sua área. Isso ocorre porque em geral eles utilizam padrões gerais de raciocínio típicos de sua área de conhecimento. E também fazem analogias com outras resoluções de problemas que eles conhecem. Enfim, eles conseguem aprender/saber/ensinar proposicionalmente e por observação porque já desenvolveram habilidades mentais em sua área, como, por exemplo, identificar padrões e fazer analogias.

O sistema mente/corpo é complexo e a retenção de conhecimento segue várias estratégias. Ele parte da mente, utilizando percepções, em direção ao meio, E também do meio em direção ao sistema mente/corpo, em um processo intermediado por uma curiosidade nata que todos possuem. Isso significa que reter conhecimento envolve vários movimentos, sendo como uma avenida de mão dupla na qual os aprendizes caminham conforme várias estratégias.

Quando algum aprendiz age para reter conhecimento, o que vem primeiro? Pode ser a elaboração de objetos mentais como os conceitos. Ou uma ação no mundo, como a representação de conceitos que tem como resultado símbolos sintáticos. Ou ainda, a interpretação dos símbolos que falam e provocam referentes e conceitos. Mas, afinal, por onde começar? Pelos conceitos, símbolos ou referentes?

Em outras palavras, quando algum aprendiz procura reter conhecimento, que tipo de estratégia vem primeiro? Pode ser a elaboração de conceitos observando textos e áudios passivamente, ou praticando ativamente no mundo. Entretanto, na retenção de conhecimento, os eventos mentais e seus reflexos não ocorrem segundo ordenação alguma. Não há estratégia que se coloca em primeiro lugar e nem o último. Isso ocorre porque as estratégias de retenção de conhecimento mutuamente se relacionam como nos macroconceitos.

Estratégias de retenção ativa/estratégias de retenção passiva
Estratégias de pura observação/estratégias de observação ativa
Estratégias práticas/estratégias proposicionais.

Isso significa que não há aprendiz que age proposicionalmente, fala e depois pratica, ou o contrário. As estratégias de retenção de conhecimento mutuamente se potencializam, se suportam e se sustentam. Eles também possuem relações de causa e efeito circular, se retroalimentam e são interdependentes. Nos macroconceitos anteriores os termos se definem e se potencializam mutuamente. Por exemplo, as estratégias ativas potencializam as estratégias passivas que, por sua vez potencializam as estratégias ativas.

Por razões obvias, não há como este livro seguir estratégias práticas, pois elas dependem de ações práticas de cada aprendiz. Não há como alguém praticar no lugar de um aprendiz. Por isso, este livro apresenta apenas estratégias passivas para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Porém, há que deixar claro a relevância das estratégias ativas, pois raciocinar

criticamente depende fundamentalmente de treino. Para raciocinar criticamente é preciso perceber passivamente e ativamente os cenários, tentar elaborar conceitos e representá-los como símbolos no mundo.

3.5. Retenção de conhecimento na pós modernidade

Qualquer que seja a estratégia, reter conhecimento tem como objetivo a elaboração de conceitos sobre cenários do mundo e a sua representação em símbolos. De um lado há eventos mentais como os conceitos e referentes e de outro os símbolos sintáticos. Por isso, os processos cognitivos caminham do mundo semântico ao sintático e vice-versa, sendo intermediados por símbolos que possibilitam raciocinar sobre o universo. Essas relações podem ser representadas, simplificadamente, conforme a figura a seguir.

Conceitos, símbolos e referentes.

A relação entre conceitos e símbolos possibilita perceber cenários do mundo, o que é bem conhecido pelos escritores. Por exemplo, a literatura corresponde a símbolos que representam conceitos sobre o mundo, como é expresso na frase popular.

"Literatura: arte de desenhar e pintar com palavras".

Nesse sentido, a representação de conceitos sobre o mundo em símbolos pode ser vista como um desenho. Veja.

"Desenhar é escrever seu modo de ver o mundo, em outra grafia."
"A vida é a arte de desenhar sem borracha."
"Desenhar é uma forma de raciocinar sobre o papel".

Este livro procura representar conceitos e interpretar símbolos para raciocinar criticamente sobre cenários. Ele procura usar a estratégia do fazendo para treinar como escrever um modo de ver o universo em outra grafia. Para treinar a arte de pintar cenários em telas com vários tipos de símbolos. Nesse sentido, raciocinar criticamente é uma arte de representações e intepretações com ou sem papel, que deve ser praticada seguindo estratégias ativas. Mas, quem são essas pessoas que devem agir, treinar e seguir estratégias ativas para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico? Estamos falando de pessoas que vivem na pós modernidade, na sociedade líquida, *(Baumann, 1997, 2001).*

Nesse contexto, dada a tecnologia, há a primazia da imagem e do som sobre a leitura e escrita. Independente se é bom ou não, as pessoas da pós modernidade preferem o ver e o falar à escrita e à leitura. Além disso, se é para escrever ou ler, os livros devem ser curtos e bem simples, como no universo do zap. Na pós modernidade, as estratégias de retenção de conhecimento, passivas ou ativas, correspondem mais às imagens e os sons e menos à escrita e à leitura.

Para apender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, tendo em vista essas pessoas, é preciso considerar representações ativas com as quais podemos ver, ouvir e falar. Há que dar ênfase à Realidade Virtual e Realidade Aumentada, *(Tori, 2018),* para elaborar desenhos, ou realidades com os quais é possível interagir. Esses são ambientes inteligentes em um sentido amplo, associados a filmes, conversas e interatividade próprios da Realidade Virtual e Ampliada.

A realidade apresentada nos símbolos deste livro é apenas um recorte de algo bem mais amplo. Ele é um símbolo que propõe às pessoas da pós modernidade, ambientes inteligentes como uma ferramenta para agir ativamente e aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Em outras palavras, interagindo em tais ambientes inteligentes, é possível em boa medida treinar e seguir estratégias ativas para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico**.**

3.6. Ambiente extra escola

Eu olho para este livro.
Você também olha.

O que vemos?

Ele tenta utilizar o que fala para falar de si.
O seu desejo é raciocinar para se auto explicar.
Ele procura mostrar que esse caminho é longo.
Com dificuldades, limites e evolução demorada.

Mesmo assim insiste continuar raciocinando.
Sem se importar com a velocidade e os erros.
Pois sabe que o mais importante é caminhar.
Procurando compreender o mundo.

Eu olho para mim.
Você, para você.
Somos como o livro?

É preciso continuar caminhando e perguntando como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Para responder tal questão é necessário, certamente, procurar entender o contexto que todos estão vivendo atualmente, a pós modernidade. Nessa era, a maior parte do que aprendemos/sabemos/ensinamos ocorre fora da escola. Basta olhar o dia a dia, onde ocorre o uso intenso de tecnologias e mídias de comunicação. Observe por exemplo, quantas vezes por dia você acessa à internet, televisão, filmes, revistas e jornais em busca de conhecimento. Na pós modernidade, o mundo fora da escola comunica uma quantidade de informação que excede em muito a da escola. A escola de hoje não tem mais o monopólio do provimento do conhecimento, como ocorria na modernidade. Essa mudança ocorreu tão repentinamente que deixou todos confusos.

Olhe para os jovens ou mesmo adultos nos dias atuais. A maioria dos conhecimentos que recebem estão em contextos como a família, a rua com os amigos e a internet. Em geral, a escola apresenta ensinamentos mais abstratos e são menos influentes à personalidade do indivíduo. Até dizem que a escola informa e o contexto extra escola, como a família, forma.

Entretanto, ninguém diz que os ensinamentos da escola são desprezíveis. De forma alguma! A escola sempre foi e continua sendo muito importante. Dada a realidade atual com a internet e a tecnologia atuando fortemente, o desafio consiste em articular os ambientes da escola e extra escola para prover ensinamentos. De um lado a escola com o ensino formal do tipo vertical, ou de

uma para muitos, e de outro lado, o ensino extra escola do tipo horizontal, ou de todos para todos. Os novos currículos precisam integrar esses modelos para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

A relação da escola com a vida é uma premissa fundamental. É preciso ter a escola na vida, a vida na escola e raciocinar criticamente na escola e na vida. Levar a escola para a vida e a vida para a escola. Esses fatos apresentam uma necessidade para raciocinar criticamente, que é aprender/saber/ensinar raciocinar bem, considerando todos os ambientes, o que é denotado como se segue.

C_1 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, considerando todos os ambientes[3].

Como devem ser os novos currículos, tendo em vista considerar todos os ambientes, inclusive os que estão além da escola? Bela questão que não se esgota em um simples livro como este que apenas fala de ambientes com pessoas e cenários complexos. Se é para considerá-los, é necessário aprender/saber/ensinar como conhecer pessoas e cenários. Isso requer pensar criticamente, o que é muito mais que raciocinar criticamente. Por isso, tal empreendimento vai além deste livro.

Se não é possível o todo, uma estratégia é selecionar cenários e raciocinar sobre partes, ou superficialidades do problema maior. Raciocinar, por exemplo, sobre o ambiente extra escola onde há internet e um conectivismo acentuado. Onde é possível utilizar tecnologias como Realidade Virtual e Realidade Ampliada, *(Tori, 2018),* nas quais vários elementos como filmes e conversas são associados em um ambiente de interatividade e conectivismo. Nesses ambientes as pessoas podem se interagir e raciocinar em conjunto para elaborar conceitos e desenvolvê-los conforme a tríade conceito/símbolo/referente. Enfim, utilizando cenários como definidos em ambientes de Realidade Virtual e Ampliada, as pessoas podem raciocinar em grupo para resolver problemas.

No contexto de conectivismo acentuado da pós modernidade, em geral, as pessoas raciocinam em cenários nos quais ocorrem opiniões divergentes. Os indivíduos são heterogêneos e têm o direito de expressar suas preferências. Então, em ambientes amplamente conectados, é necessário levar em conta diferenças e estar atentos aos princípios para raciocinar criticamente. Caso contrário, a argumentação pode ser falaciosa.

[3] A razão dessa notação será explicada ao longo do libro. Lembre, este livro é um sistema complexo no qual todas as suas partes se relacionam.

Nesse ambiente, os novos currículos devem observar que ter a capacidade de aumentar o conhecimento, o que envolve raciocínio crítico, pode até mais importante do que o conhecimento de conteúdos específicos. Na pós modernidade, ter a capacidade de aumentar o saber é mais importante que o acúmulo de dados. Nesse sentido, é preciso estabelecer e manter conexões que facilitam o constante raciocínio sobre os mais variados tipos de conceitos e a identificação de padrões gerais de raciocínio.

Raciocinando dessa forma, os novos currículos devem procurar desenvolver habilidades para que as pessoas possam viver bem em ambientes com diversidade de opiniões. É necessária também o desenvolvimento de habilidades para se conectar no mundo virtual, incrementar a capacidade de aumentar o conhecimento e obter informação atualizada. Observe que todas essas habilidades formam um sistema complexo e se relacionam entre si como os termos do macroconceitos,
opinião/conectar/incrementar conhecimento/informação atualizada.

As pessoas, o mundo e os currículos são todos sistemas complexos que podem ser representados por macroconceitos como esse. Os novos currículos devem opinar, conectar, incrementar conhecimentos e atualizar informações. Se os sistemas complexos estão por toda parte, como entendê-los e contemplá-los nos novos currículos? O primeiro passo é se interpretar como um sistema complexo, considerando cenários com conectivismo acentuado que correspondem a um revolucionário modo de vida, que está modificando a forma de se ver e de se relacionar com o mundo.

No mundo com conectivismo intenso há inúmeros cenários a disposição das pessoas. Então, os novos currículos devem estar atentos e proporcionar o desenvolvimento de habilidades nos alunos para que eles entendam as semânticas próprias de cada cenários. Observe um exemplo da importância da compreensão das semânticas próprias de cada cenário.

Atualmente, a vida das pessoas segue em geral conforme dois estados: a vida on-line e a vida off-line. Boa parte do dia, as pessoas estão ligadas na internet, vivendo on-line. Há também aqueles momentos que se desligam da internet e vivem off-line. Independente de qual estado estão, on-line ou off-line, seus objetivos na vida são, em geral, de ordem social. Elas procuram ligar umas às outras na forma on-line ou off-line. Isso, porque a solidão é aquele lugar que de vez enquanto até pode ser agradável de visitar. Mas, lá não é boa morada, pois todos precisam uns dos outros de forma significativa.

Nesse contexto, as pessoas devem compreender que ligações on-line são bem diferentes de ligações off-line. É claro que são! Em geral, quando ligamos às pessoas na forma on-line, nós o fazemos em grupos homogêneos quanto aos interesses. Nesse caso, as pessoas, que são sistemas complexos, convergem em interesses comuns. Temos, por exemplo, vários grupos temáticos: da família, do trabalho, da escola, dos amigos do futebol, dos casais que têm filhos pequenos e assim por diante. Em todos esses casos, há uma regra de ouro. No âmbito do grupo só é permitido postar o que é de interesse do grupo.

Há portanto, no mundo com conectivismo acentuado, vários tipos de amigos. Todavia, um amigo que é amigo é alguém significativamente relevante. Ele não é um a mais na multidão, ou um amigo na internet. Nesse contexto, sempre ocorre a pergunta. Quando é que alguém está ligado a alguém? Será que tal ligação é significativa? Para raciocinar sobre essas questões é necessário se ater às semânticas próprias dos cenários no contexto dos sistemas complexos onde tudo está ligado com tudo. É preciso entender como são as relações nesses sistemas, onde as entidades estão ligadas entre si e imersas em cenários com semânticas próprias.

Antigamente, época que ocorria apenas ligações off-line, a relevância da semântica dos diferentes cenários não era tão importante. Todavia, nesse contexto de conectivismo intenso, as pessoas precisam compreender que as semânticas mudam, dependendo do momento e dos cenários. Elas precisam entender que, por exemplo, em um grupo do zap, ou no facebook, há um sistema natural que reforça as opiniões. Se alguém começa a falar de assuntos que desagradam, é comum observar algum incomodado se irritar e sai do grupo, ou dar um “deslike” na publicação. Por outro lado, quem aprecia o tema curte a publicação e estimula a discussão do assunto e aparecem links e páginas com publicações sobre o assunto.

Em geral, nesses sistemas de comunicação há apenas feedbacks positivos. Por isso, no estado on-line, o que desagrada é descartado e o que agrada é reforçado. Nesse sentido, no estado on-line, as pessoas correm pouco risco pois tudo é feito sob medida para elas. O sistema de comunicação cordial, procura agradar e nunca há solidão. É fácil arrumar amigos com os quais há concordância se desfazer daqueles que conflitam.

Essa cordialidade desses sistemas de comunicação nos ambientes conexos tem seus defeitos. Lá não existe o face a face, o olhar crítico e concreto do outro. Lá não existe o rosto que analisa e julga. Por outro lado, no mundo off-line necessariamente há a presença do outro e o seu olhar que pode incomodar. O filósofo Sartre soube muito bem dizer quem é esse outro, *(Sartre, 2015).*

“O inferno é os outros”.

O outro que olha, analisa e julga é um inferno. Entretanto, somente numa conversa face a face é possível diversidades que estão além dos textos ou imagens da internet. Por isso, é necessário também dialogar e negociar, dado que não há como, num clique, excluir o outro. Além disso, nessas negociações, nem sempre é possível saber qual será o resultado, o que demanda muito raciocínio crítico. Em geral, no estado on-line, há uma homogeneidade com boa concordância e ausência de negociação. Isso não é bom, pois a habilidade de negociar é fundamental para o aprendizado na vida e evolução dos sistemas complexos. Por isso, os novos currículos devem procurar desenvolver as habilidades da negociação.

Além disso, na pós modernidade onde há conectivismo intenso a liberdade e independência são enfatizadas. Mas, se alguém é cem por cento independente não precisa negociar com ninguém. Se alguém é cem por cento livre ninguém mais é livre. Desse ponto de vista, liberdade e independência em excesso leva à redução do ímpeto ao respeito e à negociação com os outros. Nesse cenário, no qual não há negociações e o outro não faz parte da equação de vida, pode não haver espaço para vida boa, para a felicidade. Por isso, o melhor é mesmo ser e admitir a interdependência, todos dependendo de todos. Os novos currículos também devem procurar desenvolver as habilidades da interdependência.

Para raciocinar criticamente é necessário ter consciência da importância e da necessidade da negociação, de lidar com opiniões diferentes e da interdependência entre os indivíduos. Nesse sentido, os novos currículos devem contemplar ações que consideram as pessoas como sistemas complexos e promovam habilidades na forma de macroconceitos como,
Negociar/lidar com opiniões diferentes/viver com interdependência.
Negociar bem, lidar com opiniões diferentes e viver com interdependência são termos que mutuamente se auto potencializam, se auto retroagem e possuem relações de causa e efeito mútuas. Por isso, temos um macroconceito.

Raciocinar em termos de macroconceitos longos como esse é típico de sistemas complexos e evidentemente não é trivial. Entretanto, os novos currículos devem enfrentar tal desafio e procurar desenvolver nas pessoas a consciência que diversidade de opiniões, conectar-se no mundo virtual, incrementar a capacidade de aumentar o conhecimento, obter informação atualizada, negociar bem, lidar com opiniões diferentes e viver com interdependência são habilidades que formam um todo. Esse todo é um complexus, cujos termos não podem ser considerados isoladamente e também não é a mera soma linear de partes individuais.

Há, portanto, um desafio. Como elaborar os novos currículos e contemplar macroconceito tão extensos? Um caminho é modificar as formas de raciocínios usuais e utilizar tecnologias que possibilitam novos paradigmas de ensino. Um exemplo é a comunicação baseada em Realidade Virtual e Ampliada, *(Tori, 2018),* que possibilita as pessoas experimentarem situações virtuais que não seriam possíveis nos modelos atuais de ensino.

3.7. Escolas que são asas

Por que raciocinar criticamente?
Para ter asas.
E evitar gaiolas.

Onde encontrar asas?
Nos cenários do mundo.
Em qualquer lugar.

Cuidado!
Há muitos cenários que são gaiolas.
Alguns são asas.
Poucos oferecem asas.

Rubem Alves olhou para as escolas e disse, *(Alves, 2001)*:

"Há escolas que são gaiolas e há escolas que são asas.

Escolas que são gaiolas existem para que os pássaros desaprendam a arte do vôo.
Pássaros engaiolados são pássaros sob controle.
...
Deixam de ser pássaros.
Porque a essência dos pássaros é o vôo.

Escolas que são asas não amam pássaros engaiolados.

O que elas amam são pássaros em vôo.
Existem para dar aos pássaros coragem para voar.
Ensinar o vôo, isso elas não podem fazer, porque o vôo já nasce dentro dos pássaros.
O vôo não pode se ensinado.
Só pode ser encorajado.”

Este livro que tenta perceber o raciocínio, olha para as escolas diz.

As escolas que são asas amam pássaros que raciocinam.
Todos os pássaros nascem para voar.
O raciocínio está nas suas essências.
É neles originário, pois são pássaros.

A razão existe para dar coragem.
Habilidades para voar e viver.
Por isso, as escolas devem ser asas.
Que encorajam os pássaros voarem raciocinando.

Quem raciocina conclui.
Há pássaros em gaiolas.
Que precisam se libertar.
E raciocinar voando.

Se alguns estão em gaiolas,
A razão pode se tornar voo adormecido,
Mesmos assim há esperanças.
Pois voar é vontade que nunca morre.

O desejo é ter pássaros que sejam encorajados pela razão crítica a voarem. Que consigam voar conforme macroconceitos e padrões gerais de raciocínio. Os novos currículos devem viabilizar cenários nos quais os pássaros possam compreender o que significa raciocinar criticamente. Eles devem ter habilidades para voar sobre causas e efeitos, argumentar e compreender que é possível ter a causa agindo sobre o efeito e o efeito sobre a causa, cada um potencializando e alimentando o outro. Os pássaros também precisam saber que suas asas tem limites e que o voo tem horizonte curto.

Nesse voo, os pássaros devem perceber a relação dialógica entre um sistema complexo de premissas e a conclusão aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. A ideia é elaborar um amplo argumento na forma a seguir.

Premissas → aprender/saber/ensinar bem RC.

Eles devem compreender que nesse argumento não necessariamente há uma relação de causa efeito conforme a lógica clássica. É claro que pode não ser fácil voar esse voo, pois nele o desafio é perceber e compreender que os processos cognitivos representados nas premissas não são lineares no tempo e se sustentar mutuamente em idas e vindas. As premissas são definidas por um conjunto de processos que se movem juntos, mas também separadamente, como em um sistema complexo. Elas parecem não ter vidas próprias independentes, mas se caracterizam como conceitos diferentes.

Pássaro que voa treina o voo. Quem raciocina criticamente, treina o raciocínio utilizando várias estratégias de retenção de conhecimento. Voar bem não é coisa que se consegue da noite para o dia e requer treinos desafiadores para qualquer pássaro. Um deles é, por exemplo, compreender o que este livro diz sobre perceber raciocínio crítico exercitando o próprio raciocínio. É evidente que este livro não tem a pretensão de treinar pássaros para voos perfeitos. O objetivo é modesto. Caminhar alguns passos com a razão e procurar perceber como é raciocinar criticamente, mas tendo a consciência que ainda há muito até um bom entendimento dessas coisas.

Há dois tipos de escolas: as que são gaiolas e as que são asas.

Nas escolas que são gaiolas os alunos são condicionados a tirar conclusões pré-fabricadas.
Há muitas escolas desse modelo que insistem negar seu principal objetivo:
Capacitar os alunos para raciocinar criticamente.
Essas escolas trabalham para a justificação de conclusões pré-fabricadas.
E raramente consideram argumentos com conclusões conflitantes sobre o mundo.
Elas temem a abertura para discussões amplas principalmente sobre assuntos delicados.
Simplesmente procuram a doutrinação que dissemina suas ideologias, principalmente nos jovens.

Melhor são as escolas que são asas.
Elas possuem um sistema de ensino equipado com ferramentas intelectuais apropriadas.
Nelas, os alunos podem se tornar capazes de raciocinar criticamente,
Deduzir suas próprias conclusões.
Mesmo sendo diferentes das de seus professores.

Lute pelas escolas que são asas!
Que procuram ensinar raciocínio crítico sobre evidências conflitantes.
E recusam ideologias que propõem a salvação de todos.

Capítulo 4 – Os conceitos e os símbolos

Para raciocinar criticamente é necessário perceber o mundo e elaborar conceitos. Se possível, os conceitos devem ser representados por símbolos que comunicam ideias às pessoas. No mundo há pessoas que apresentam símbolos que devem ser interpretados para se tentar concluir que conceitos essas pessoas possuem. Dados os modelos conceituais, temos inúmeros símbolos possíveis para representá-los. E inversamente, dados os símbolos, temos inúmeros conceitos que podem ser seus referentes.

4.1. Representação, interpretação e os símbolos

A representação e interpretação de conhecimento é um fundamento que estrutura o raciocínio crítico. Por isso, na filosofia há inúmeras correntes que consideram símbolos e conceitos como elementos centrais do nosso raciocínio, como por exemplo a Filosofia da Linguagem, *(Wittgenstein, 1968).* Observe algumas ideias de Wittgenstein a respeito da linguagem e dos símbolos.

> "Filosofia é a batalha entre o encanto de nossa inteligência mediante a linguagem."
>
> "O Fausto de Goethe ainda ponderou se realmente no princípio era a palavra, ou o feito. A filosofia linguística resolveu-lhe esse dilema: a palavra é um feito."

Se a palavra ou símbolo é um feito, sem aviso, pode até parecer que apenas com símbolos resolvemos tudo. Cuidado! Não é bem assim. Os símbolos ajudam a resolver problemas, mas há o inefável, um lugar onde eles não conseguem nos levar. Pense nisso, quando você estiver rezando, ou quando estiver com a barriga tremendo frente a quem você ama. Em situações assim, nem pensamos na interpretação dos símbolos.

De qualquer forma, mesmo tendo seus limites, a representação e interpretação são ferramentas que se distinguem como bons amigos que nos ajudam a raciocinar. Mas que também podem confundir quando são vagas. Considere, por exemplo, as declarações vagas a seguir.

Hoje em dia, as pessoas são mais caretas.
A liberdade é uma riqueza.
Se o Zé ganhar as eleições, ele fará o melhor.
Freud falou sobre o Ser.

Essas declarações, que são símbolos, são vagas porque o que pretendem dizer está impreciso ou indeterminado. Por isso, não há como interpretar e conferir semântica precisa a elas, o que torna sua análise complexa e imprecisa. Dados símbolos vagos como essas fases, as suas intepretações são igualmente vagas. Não é possível interpretar adequadamente declarações vagas.

A rigor, a procura é sempre por definições precisas sobre os termos contidos nas declarações, evitando o incerto, obscuro e ambíguo. Entretanto, mesmo assim é possível comunicar utilizando símbolos vagos. Isso ocorre porque em geral, as incertezas são determinadas devido a fronteiras difusas, que podem ser um problema. Felizmente, mesmo com fronteiras difusas, é possível se comunicar, pois nem tudo está na fronteira e o que está longe dela pode ser bem preciso e determinado. Então, longe da fronteira difusa a vida é mais fácil para interpretar símbolos e representar dos conceitos.

Uma alegoria que ajuda pensar sobre fronteiras difusas é um poste solitário no campo com uma lâmpada acesa em uma noite escura. Nesse caso, o claro está próximo ao poste e escuro longe dele. No meio existe uma fronteira difusa, onde não é possível saber se está claro ou escuro. Conforme essa alegoria, declarações e símbolos vagos estão na fronteira difusa e por isso não é possível saber claramente como interpretá-los. Próximo ao poste ou longe dele há situações bem definidas nas quais as interpretações são mais cordiais. Mas as declarações e símbolos que não estão no claro ou no escuro são vagas e possuem intepretações difíceis.

Além dos símbolos vagos, há também os símbolos ambíguos. Nesse caso, até é possível interpretar o símbolo ou declaração, contudo, dada sua ambiguidade, há mais de uma intepretação possível. Observe o exemplo:
Há mais de um banco na praça.
Afinal, esses bancos são para sentar e descansar, ou são bancos onde as pessoas depositam suas economias? Se é apresentado algum esclarecimento, a representação melhor sendo possível interpretar a declaração. Declarações ambíguas são bem diferentes de declarações vagas, pois a ambiguidade não pode ser interpretada adequadamente devido à natureza da representação. Somente com esclarecimentos adicionais sobre as declarações ambíguas, melhorando a representação, é possível interpretá-las.

Em geral, para esclarecer declarações ambíguas e representá-las melhor são utilizadas as definições. Uma definição esclarece, explica ou estipula o uso de termos presentes em uma declaração. Suponha, por exemplo.
O homem vive na pobreza.
O que significa “pobreza” nessa declaração. Pode ser que falta muito dinheiro e miséria econômica. Do ponto de vista religioso, pobreza pode significar desapego pelas coisas materiais e vida conforme a revelação divina. Para interpretar essa declaração, é necessário definir o que se entende por “pobreza” e também por “homem”. Nesse caso, há que acrescentar esclarecimentos à

declaração e facilitar sua intepretação. Observe que tais esclarecimentos não são em si declarações, mas apenas algo que ajuda na interpretação.

Dado um símbolo não vago que também não é ambíguo, é possível interpretá-lo sob várias formas. Entre as possíveis interpretações, há duas que se distinguem: interpretação objetiva e interpretação subjetiva. Uma interpretação é objetiva se a verdade do símbolo independente do que a pessoa que o interpreta pensa, acredita ou sente. A intepretação é subjetiva se não for objetiva e depende do que a pessoa tem em sua mente. As interpretações dos símbolos podem ter como fundamento o universo exterior objetivo ao sujeito, ou a sua mente subjetiva. Observe alguns exemplos de declarações subjetivas, cuja interpretação depende essencialmente do indivíduo:

Está frio.
Sinto calor.
Ontem passei mal e, por isso, não fui ao trabalho.

Veja exemplos de declarações objetivas.

2 + 4 = 7
Há um vento de força gravitacional entre as estrelas.
O apartamento tem 120 metros quadrados.

A veracidade das declarações independe delas serem objetivas, ou subjetivas. Há declarações verdadeiras ou falsas nos dois lados. Considere por exemplo, a declaração subjetiva,

Deus existe,

Nesse caso, é possível adicionar no começo da declaração, ou deixar implícito termos como: “penso que”, “acredito que”, “sinto que” etc. Então, quando interpretamos “Deus existe”, perguntamos para nós mesmos sobre a veracidade das declarações.

Penso que Deus existe,
Acredito que Deus existe,
Sinto que Deus existe.

Em geral, como nessas declarações, a interpretação de declarações subjetivas nasce em nossas mentes, com perguntas para nós mesmos.

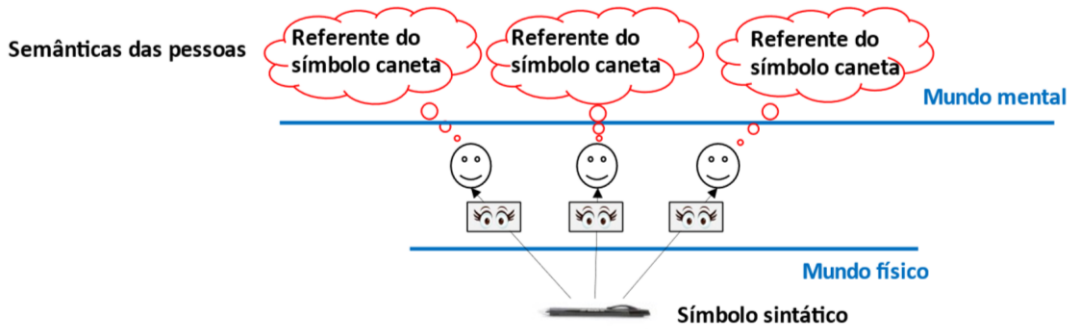
Por outro lado, a interpretação de declarações objetivas não segue o mesmo raciocínio. Por exemplo, dizer que
2 + 4 = 7
é falso não equivale a dizer que
Penso que *2 + 4 = 7* é falso.
Isso ocorre porque a falsidade de ***"2 + 4 = 7"*** independe de nós. A falsidade de ***"2 + 4 = 7"*** ocorre devido às propriedades da Aritmética dos números, que é exterior a nós. Por isso, temos uma declaração objetiva.

4.2. A tríade conceito/símbolo/referente

Seja liberal! Como? Se é para ser ou não, afinal o que é ser liberal? Parece não ser possível dizê-lo em concordância com todos, pois cada um pensa ao seu modo. Então, para muitos o melhor aparenta ser certa desistência de se qualificar ou não como um liberal e continuar procurando pelos referentes. Parece ser muito difícil buscar um bom referente para "liberal", que possa nos orientar sobre seu significado e que todos concordam em boa medida. Algo que para todos, de fato, seja relativo a ser liberal, que se refira ou seja concernente a ser liberal, que seja relacionado ou é alusivo a ser liberal de forma inconteste. Decididamente, isso parece ser fonte de grandes dificuldades, *(Friedman, 2015), (Mises, 2018), (Gwartney, 1988).*

Há referentes demais para alguns termos ou símbolos como "liberal". Isso até parece ser a regra, dado que a maioria dos termos possuem referentes em excesso e muitas vezes até contraditórios. E a vida se torna desafiadora, dada a necessidade de saber o que significam as coisas para que haja bom acordo entre as pessoas. Entretanto, há situações mais confortáveis. Considere, por exemplo, o símbolo "caneta". Nesse caso, há na mente da maioria das pessoas um referente que se relaciona bem, é alusivo em boa medida ao que todos entendem por caneta. Há bom acordo sobre o referente do símbolo "caneta".

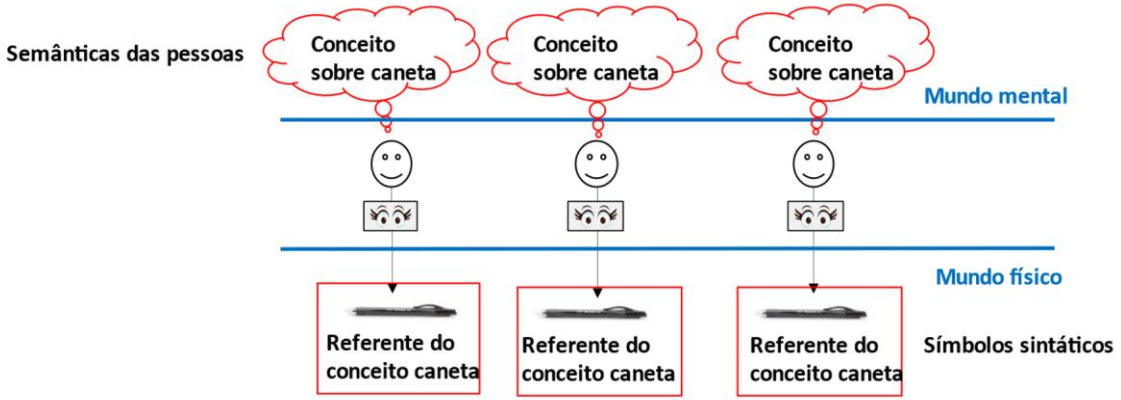
Para raciocinar criticamente é fundamental prestar atenção nesse jogo entre símbolos e conceitos, ou entre semântica e sintaxe. Observe que de um lado há os símbolos sintáticos e do outro, os referentes semânticos que se relacionam aos símbolos. No meio, há pessoas que tentam conciliar símbolos e referentes. A figura a seguir denota essa situação.



Elaboração de referentes a partir de símbolos.

Essa figura representa três pessoas olhando para uma caneta. Elas elaboram referentes que interpretam o símbolo caneta. Os referentes são elementos que estão no mundo mental ou das ideias e remetem o objeto físico caneta às ideias semânticas. Será que os referentes mentais das diferentes pessoas coincidem? Será que todos concordam sobre o referente que elaboram a respeito do símbolo “caneta”? Boa questão.

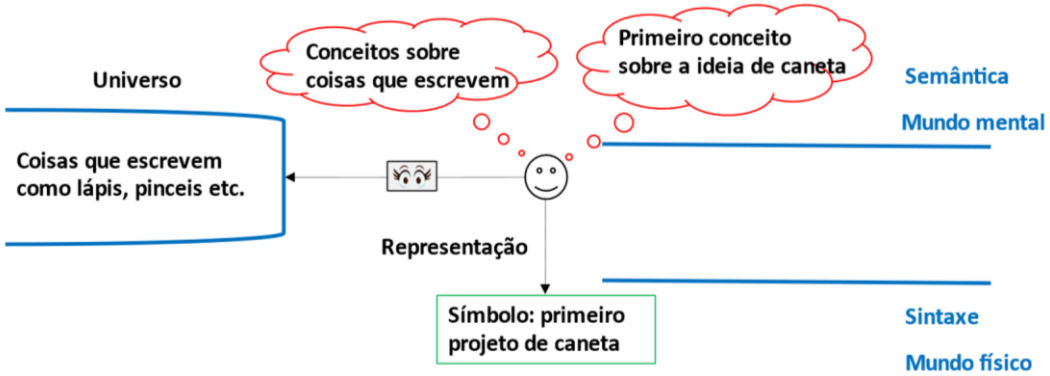
Quando raciocinamos, consideramos também o caminho inverso. Da semântica rumo à sintaxe. Suponha que três pessoas já possuem conceitos a respeito do que é uma caneta. A partir de tais conceitos, elas podem identificar no mundo físico os referentes que correspondem aos seus conceitos. Observe a figura a seguir.



Identificação de referentes a partir de conceitos.

Conforme essa figura, as pessoas identificam no mundo os referentes que instanciam os seus conceitos sobre caneta. Elas instanciam no mundo referentes que dizem respeito ao conceito caneta. Nesse caso, cada referente é um elemento que está no mundo físico e que remete ao conceito semântico caneta de cada indivíduo. Dados os conceitos sobre caneta de diferentes pessoas, será que os respectivos referentes físicos coincidem? Será que todos concordarem sobre cada referente físico que elaboram a respeito dos seus conceitos? Será que todos concordarem sobre a representação dos seus conceitos sobre caneta? Outra boa questão.

A elaboração de conceitos, símbolos e referentes é um processo cognitivo complexo. Suponha por exemplo, que certo indivíduo já viu muitos objetos para escrever como lápis, pinceis e coisas similares. Então, dado seu desejo de fabricar algo diferente que escreva, ele elabora um primeiro conceito sobre o que deve ser uma caneta. Nesse raciocínio, seu primeiro passo pode ser, por exemplo, elaborar um esboço, ou projeto de caneta. A figura a seguir representa essas relações.

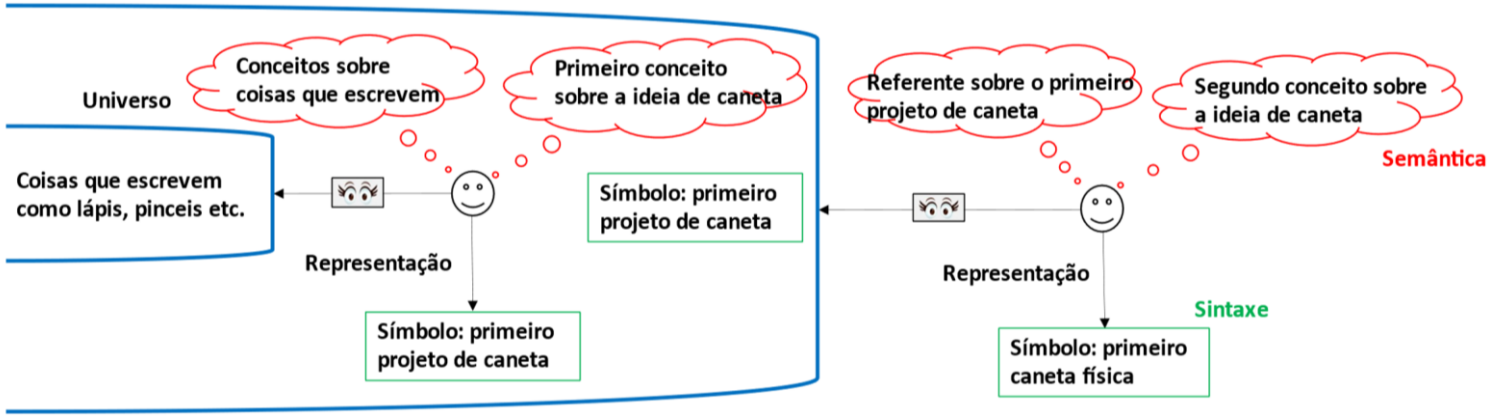


Representação de conceitos em símbolos.

Conforme essa figura, inicialmente o indivíduo percebe no universo várias coisas que escrevem. Então, ele raciocina e elabora em sua mente conceitos sobre tais coisas. A partir de tais conceitos ele também elabora um primeiro conceito sobre a ideia de caneta. Tal ideia inicial sobre caneta é uma ideia e está na sua mente e pode ser representada na sintaxe como um primeiro símbolo.

Nesse caso, o indivíduo raciocina e representa, ou instancia, seus conceitos sobre caneta em um símbolo, que é um projeto inicial de caneta. O símbolo é um referente do primeiro conceito sobre a ideia de caneta.

Se o indivíduo quer fabricar canetas, não pode parar no primeiro projeto e precisa continuar raciocinando. Há que pôr a mão na massa e fabricar canetas. Então, ele interpreta seu primeiro projeto e elabora um referente mental. O raciocínio continua e a partir desse referente mental ele elabora novos conceitos sobre caneta. Observe a figura a seguir.

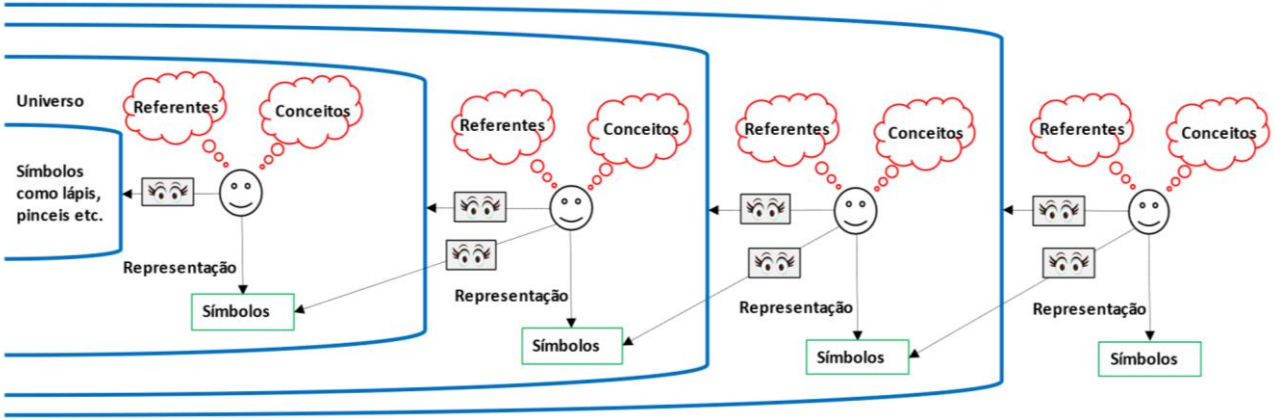


Execução do projeto de caneta em uma primeira caneta.

Conforme essa figura, o indivíduo percebe no universo toda a história pregressa até a elaboração do primeiro projeto de caneta. Então, a partir do referente do primeiro projeto, ele continua raciocinando e elabora novos conceitos sobre a ideia de caneta. Conforme a figura, a partir de um segundo conceito sobre caneta, o indivíduo o representa na execução de uma caneta física, que é denotada na figura como um símbolo sintático. A caneta física é um referente físico que instancia o segundo conceito sobre a ideia de caneta. Esse referente é um objeto do mundo que se refere ao segundo conceito sobre a ideia de caneta. Ele corresponde a uma representação desse conceito de caneta.

Mas o indivíduo não para por aí e procura ir além da primeira implementação do seu projeto de caneta, ou ir além do primeiro símbolo. Então, dada a memória de todo o processo, ele olha para um cenário ou universo mais amplo onde, além dele próprio,

está a sua primeira caneta. Na sequência ele raciocina elaborando novos referentes, conceitos e símbolos, em um processo de refinamento, conforme a figura a seguir.

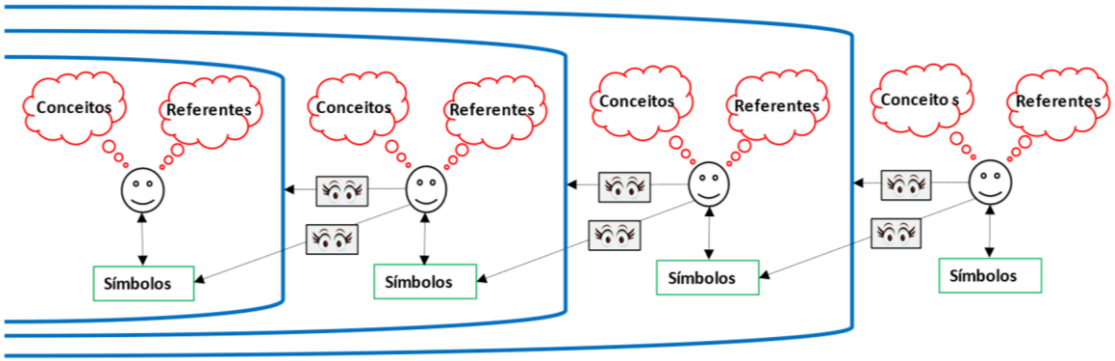


Processo de refinamento do raciocínio conforme conceitos, símbolos e referentes.

Observe nessa figura que inicialmente o indivíduo percebe símbolos no universo e elabora referentes mentais iniciais. Então ele raciocina e elabora conceitos iniciais a partir de tais referentes. Em seguida os seus conceitos são instanciados em referentes físicos que são representados no mundo como símbolos. No processo de refinamento, ele repete essa sequência, conceitos, símbolos e referentes inúmeras vezes.

Como resultado, os conceitos na sequência de conceitos se aprimoram, dado que levam em conta todos os conceitos, referentes e símbolos anteriores. Os novos conceitos são mais elaborados que os anteriores, pois levam em conta todo um raciocínio anterior que elabora conceitos e referentes e as representações em símbolos. Analogamente, nessa sequência os símbolos também vão se refinando e a cada passo os projetos se tornam mais elaborados e funcionais.

Do ponto de vista do indivíduo, essa sequência de conceitos, símbolos e referentes se dá conforme a figura a seguir.

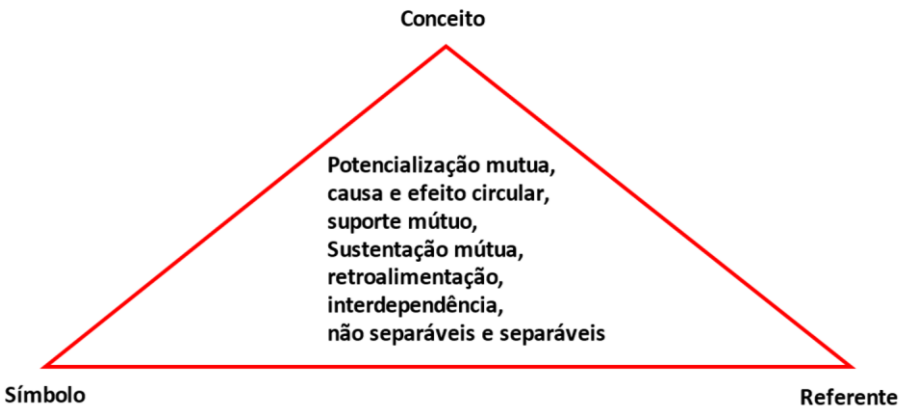


Raciocínios conforme conceitos, símbolos e referentes.

Conforme denotado na figura, um referente existe devido os conceitos, símbolos e outros referentes que o precedem. Analogamente, os conceitos são elaborados tendo como premissas os símbolos, referentes e outros conceitos que o precedem. O mesmo ocorre com os símbolos. Em outras palavras, temos três termos: conceito, símbolo e referente, que se potencializam mutuamente, se suportam mutuamente e se apresenta na forma de causa e efeito circular. Enfim, há entre eles uma sustentação mútua, retroalimentação e interdependência. Nesse tipo de raciocínio, eles não são separáveis e são separáveis. Portanto, os termos conceito, símbolo e referente definem o macroconceito:

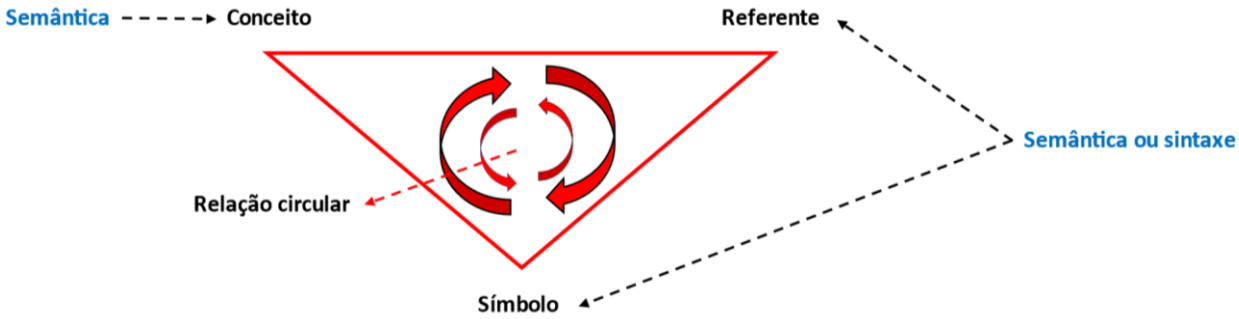
conceito/símbolo/referente,

conforme indicamos na figura a seguir.



A tríade conceito/símbolo/referente.

O macroconceito conceito/símbolo/referente também pode ser representada por uma tríade que se desenvolve sob vários aspectos: do conceito ao símbolo e então até referente. Ou do referente para o conceito, até o símbolo; e assim por diante. Veja a figura a seguir.



A tríade conceito/símbolo/referente.

Conforme essa figura, há raciocínios em vários sentidos na tríade conceito/símbolo/referente com relações circulares em vários sentidos, indo da semântica em direção à sintaxe e vice-versa.

No macroconceito conceito/símbolo/referente, os conceitos podem ser elaborados observando o que pode vir a ser e tendo “segundas intenções”. Quando elaboramos conceitos, imaginamos os conceitos, referentes e símbolos que por ventura podem aparecer. Da mesma forma, levamos em conta tudo o que já ocorreu e olhamos para traz procurando pelos conceitos, símbolos e referentes que já elaboramos.

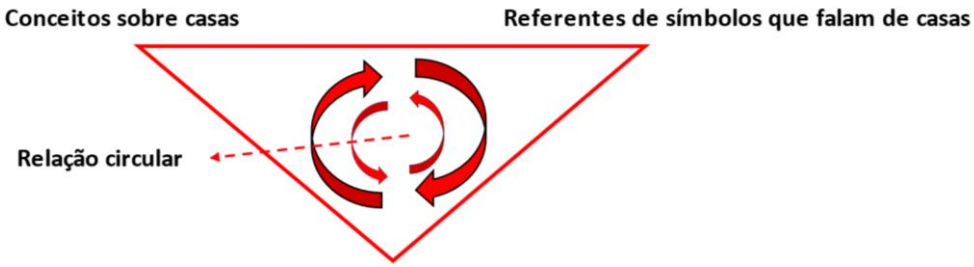
Conforme a figura, o símbolo e o referente que ocorrem na tríade podem ser objetos do mundo físico ou semântico. Isso ocorre porque ao raciocinar, o indivíduo pode conversar consigo em alguma linguagem que corresponde a símbolos e referentes mentais. Ele pode também representar símbolos e referentes na sintaxe do mundo físico.

Como os objetos mentais não servem para a comunicação explícita entre as pessoas, elas devem representar seus conceitos e referentes mentais em símbolos do mundo físico. Isso ocorre porque necessariamente as pessoas se comunicam conforme alguma linguagem expressa no mundo físico. Observe que do ponto de vista da razão, não é possível a leitura da mente dos outros e dada a necessidade de comunicação, a representação de conceitos e referentes por símbolos no mundo físico é essencial.

Dado que podemos ter símbolos mentais, as figuras anteriores não são precisas. Observe que nelas, em geral os símbolos estão denotados na sintaxe, no mundo físico. Parece não ser muito fácil elaborar uma boa figura para representar a tríade conceito/símbolo/referente com símbolos e referentes que podem ser ideias, ou objetos físicos.

Observe mais um exemplo do desenvolvimento de um raciocínio conforme a tríade conceito/símbolo/referente. Considere o projeto e construção de uma casa. Nesse caso, inicialmente observamos as casas da nossa cidade e em diversas mídias. A partir dessas percepções elaboramos alguns conceitos iniciais sobre a casa de nossa preferência. Nessa elaboração de conceitos, há uma intensa auto conversa que representa nossos conceitos em uma linguagem mental. Depois de algum tempo nesse raciocínio, desenhamos um esboço da casa, que é uma representação simbólica e se refere aos nossos conceitos.

Na sequência, interpretamos o projeto inicial em um referente e elaboramos novos conceitos. O resultado é em geral, um projeto mais elaborado, que novamente é representado em outro símbolo ou projeto. A tríade conceito/símbolo/referente se desenvolve refinando os conceitos, símbolos e referentes, conforme a figura a seguir.



Desenvolvimento da tríade, conceito/símbolo/referente.

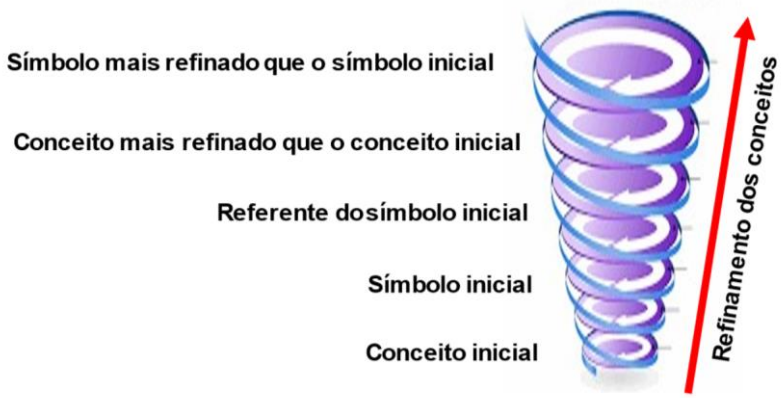
Nessa figura, conforme a tríade conceito/símbolo/referente se desenvolve, os conceitos são representados conforme vários tipos de símbolos que os instanciam. Eles podem ser os símbolos da linguagem que usamos para uma auto conversa, ou podem ser desenhos, esboços ou projetos bem elaborados de casas. Podem ser também a execução, ou construção da casa propriamente dita.

Observe que todos esses símbolos, referentes e conceitos se potencializam mutuamente em relações de causa e efeito circulares. De fato, há um suporte e sustentação mútuos entre os diferentes símbolos, referentes e conceitos. Na construção da casa, é preciso elaborar um projeto que posteriormente deve ser interpretado conforme um referente. Esse referente confere suporte a novos conceitos que por sua vez viabilizam o refinamento do projeto. Quem já construiu casas sabem muito bem que ao longo da construção, frequentemente aparecem novas ideias que alteram o projeto inicial.

Raciocinar conforme a tríade conceito/símbolo/referente é um ato continuo de longa duração, que considera vários processos cognitivos e não segue ordenamento bem definido. O raciocínio conforme essa tríade é mais ou menos como caminhar por uma estrada, onde olhamos para traz e imaginamos o começo e também olhamos para frente tentando antever o fim.

Pode ser visto também como pintar um quadro com pinceladas que seguem certa ordem e que também não estão bem ordenadas. Temos um processo cognitivo que não é claramente ordenado e sistemático com início e fim e que tem passos intermediários bem

determinados. Nesse raciocínio iniciamos com um esboço elaborando alguns conceitos e depois voltamos revisando o que foi feito e elaboramos outros conceitos. Em relação à ordenação dos processos, o melhor que podemos imaginar é considera-la como subir por uma espiral de conhecimentos. Observe a figura a seguir.



Espiral de conhecimentos.

Começamos com uma volta pequena e temos alguns conceitos iniciais. Depois, a segunda volta da espiral representa o ato de representar conceitos por símbolos e identificar referentes. Então, revemos os símbolos e referentes e como resultado, temos uma volta maior na espiral, que representa conceitos mais refinado, com mais informação. Então, vamos subindo na espiral até às voltas maiores, que representam conceitos/símbolos/referentes mais bem elaborados.

Portanto, de forma figurada, a cada volta da espiral, elaboramos conceitos, símbolos e referentes mais elaborados que mutuamente se definem. Como esses termos se relacionam conforme um macroconceito, isso significa que a espirala é apenas uma representação falha do desenvolvimento do macroconceitos conceito/símbolo/referente. Em outras palavras, essa espiral se orienta de baixo para cima e de cima para baixo.

Podemos raciocinar criticamente sobre textos, pessoas, imagens e enfim, tudo que percebemos no universo. Observe por exemplo, os pintores que representam e interpretam cenários. Certamente, mesmo que inconscientemente, para pintar eles

seguem a tríade conceito/símbolo/referente. O grande pintor brasileiro Portinari raciocinou pinceladas críticas e conseguiu efeitos surpreendentes e essas coisas não acontecem por acaso! Na sua pintura, os conceitos, símbolos e referentes foram se refinando até a conclusão de obras como a da figura a seguir.

Painel da igreja da Pampulha em Belo Horizonte. Obra de Portinari.

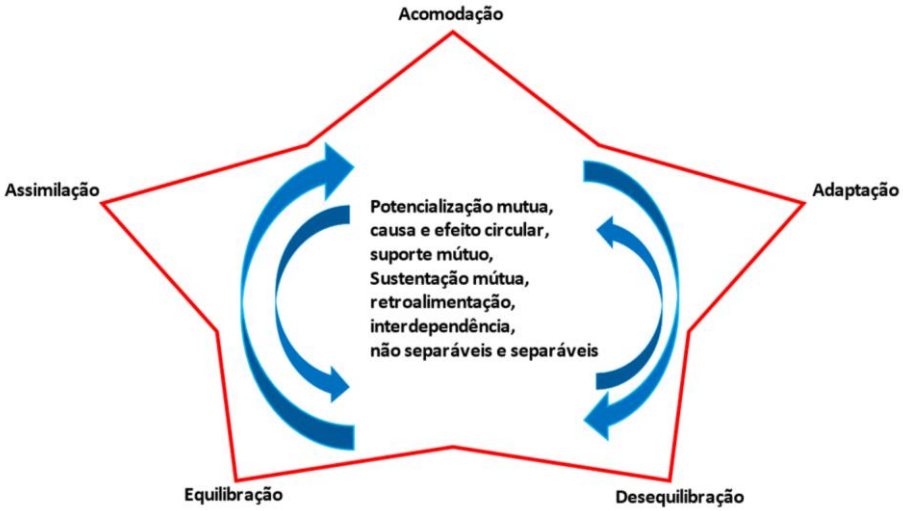
Muito pode ser dito sobre a tríade conceito/símbolo/referente considerando termos análogos. Por exemplo, conforme a Epstemologia Genética de Piaget, *(Piaget, 2012),* os termos: assimilação, acomodação, adaptação e equilibração estão associados diretamente ao desenvolvimento cognitivo de um indivíduo, permeando os estágios pelos quais esse processo caminha.

> **"Assimilação:** ação de incorporar ao repertório de esquemas já construídos pelo sujeito as características de objetos e/ou situações vividas, formando-se representações mentais.
> **Acomodação:** transformação e ampliação dos esquemas cognitivos já interiorizados, ampliando as possibilidades de o sujeito agir e compreender o mundo.
> **Adaptação:** ocorre a partir de assimilações e acomodações constantes, que desencadeiam uma reestruturação cognitiva do sujeito. Essa reestruturação resultará em novos esquemas de assimilação mental, predispondo-o a novas acomodações que irão conformar uma nova estrutura lógica, chamados esquemas de adaptação (o novo se acomodou ao existente e a ele se adaptou).
> **Equilibração:** é o processo pelo qual as organizações desses esquemas geram significado para o sujeito: o que foi adaptado passa a ser compreendido e se houver interesse a equilibração ocorrerá mais efetivamente, embora não seja para sempre. Assim é porque, a cada nova aprendizagem, os processos de assimilação e acomodação produzirão uma desequilibração, indispensável

para levar o sujeito a novas equilibrações, graças às adaptações do “novo”. Como consequência, o sujeito é levado a modificar esquemas que já estavam construídos, sempre de forma transitória.”

Os significados dos termos da teoria de Piaget podem ser relacionados com os termos da tríade conceito/símbolo/referente. Mais ou menos, a assimilação ocorre quando elaboramos conceitos. A acomodação ocorre quando tais conceitos são ampliados e refinados. Então, em um processo de potencialização mútua, a adaptação ocorre a partir de assimilações e acomodações, que desencadeiam uma reestruturação cognitiva do sujeito. Em um processo continuo, com desequilibração e equilibração, ocorrem representações e interpretações que geram novos conceitos, símbolos e referentes analogamente ao que ocorre no desenvolvimento da tríade conceito/símbolo/referente.

Como em um macroconceito, os termos assimilação, acomodação, adaptação e equilibração mutuamente se definem, se sustentam e se potencializam. Temos o macroconceito:
Assimilação/acomodação/adaptação/desequilibração/equilibração.



O macroconceito assimilação/acomodação/adaptação/desequilibração/equilibração.

A tríade conceito/símbolo/referente também aparece de forma análoga em outros contextos, como na Crítica da Razão Pura de Kant, *(Kant, 2015)*. Segundo Kant, as nossas deduções subjetivas ou psicológicas começam com intuições sensíveis e prosseguem através de atos de síntese que possuem três aspectos denominados: apreensão, reprodução e recognição.

Do ponto de vista de raciocínio crítico, esses atos de síntese correspondem a vários processos cognitivos que evoluem conforme termos de um macroconceito. Eles evoluem de forma análoga à tríade conceito/símbolo/referente e temos o macroconceito, **Apreensão/reprodução/recognição.**

Os conceitos, símbolos e referentes não são objetos simplistas. Embora possam ser imaginados com breves resenhas de uma realidade complexa, eles devem procurar permanentemente representações e interpretações que não estão distantes da realidade, mesmo sabendo que esta se apresenta com interações complexas e parece derrotar qualquer raciocínio.

A evolução da tríade conceito/símbolo/referente corresponde a um processo de refinamento por raciocínios. A ideia é evitar vender aparências de realidade sem o devido esforço de raciocínio e investigação. Por mais difícil que seja refinar conforme essa tríade, não deve haver desânimo nesse exercício que busca continuamente a realidade, mesmo que seja por abstrações que pegam apenas partes dos cenários.

Este livro, que fala de macroconceitos e espirais para tentar explicar raciocínio crítico, olha para si e também tenta subir na espiral do conhecimento apresentando inúmeros raciocínios seguindo a tríade conceito/símbolo/referente. E ao longo desse processo, na velocidade dos raciocínios ele vai refinando nossos conceitos. Cada seção corresponde a uma sequência de símbolos que representam conceitos e referentes que estão sendo elaborados. Conforme a interpretação desses símbolos, os referentes e conceitos são refinados levando em conta tudo o que foi escrito anteriormente. Além disso, os conceitos são construídos tendo em vista as seções posteriores. As seções deste livro se desenvolvem como termos de um macroconceito no qual mutuamente se definem e se potencializam.

No mundo, há o que você vê, o que você gostaria de ver e as coisas em si.
Sobre tudo isso é certa a discrepância, assimetria e inconformidade.

Você vê pessoas, problemas e injustiça social.
Você e qualquer um que tenha amor no coração não gostaria que fosse assim.
Cada um ao seu modo percebe, representa e interpreta os erros e os males do mundo.
E aparecem os conceitos sobre justiça social que propõem reformar a vida.

Então, você olha para seus conceitos e os dos outros.
Eles são enormemente discordantes e você conclui.
Se a realidade é mesma para todos.
Se há desarmonia entre conceitos, símbolos e referentes.
Logo, as percepções não conseguem ver as coisas em si.
E não há acordo entre os raciocínios.

Essa é a luta inglória entre visões, gostos e o mundo implacável.

4.3. O todo e as partes

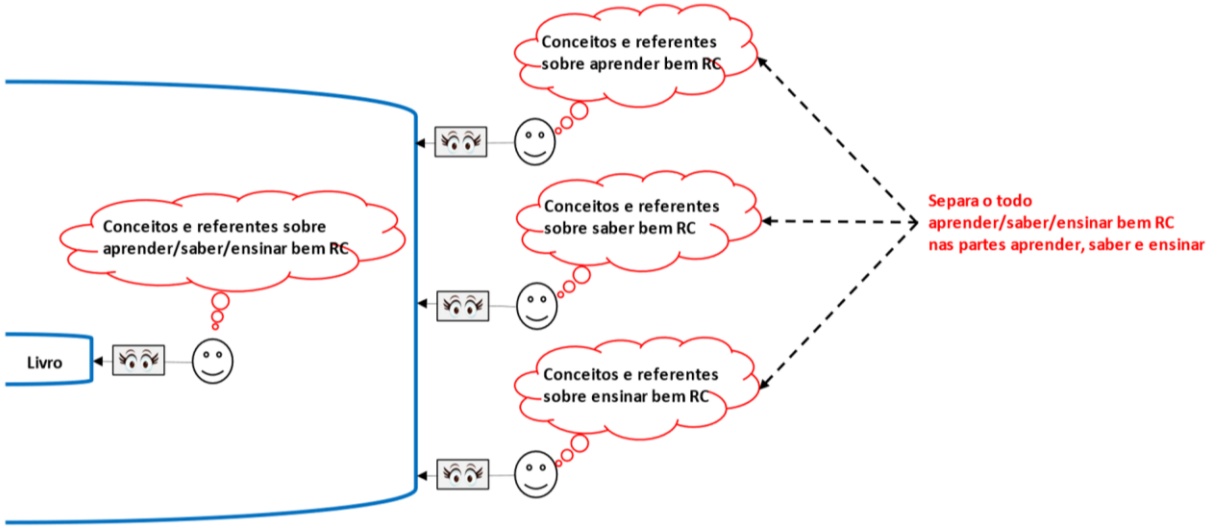
Os conceitos podem ser refinados conforme várias estratégias de raciocínio. Uma delas considera a relação das partes com o todo e vice-versa. O poeta barroco Gregório de Matos pensou sobre as partes e o todo e escreveu a seguinte estrofe *(Matos, 2011)*:

"O todo sem a parte não é todo
A parte sem o todo não é parte
Mas se a parte o faz todo, sendo parte,
Não se diga, que é parte, sendo todo".

Então, conceito sem partes não é conceito. E subconceito só o é porque está no todo. Mas, se subconceito faz o conceito, sendo apenas um sub, não podemos dizer dele que é apenas parte, é também um conceito todo.

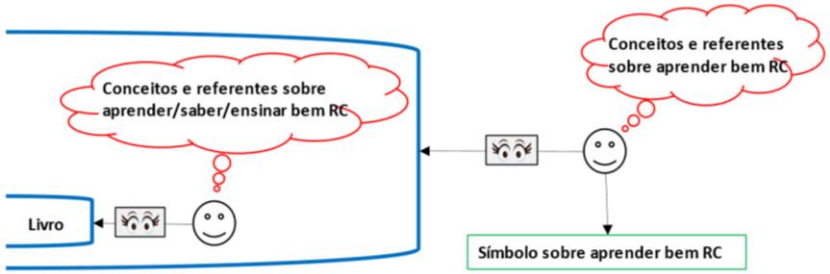
De forma sensível, o poeta percebe que sempre caminhamos do todo às partes. E das partes, de volta ao todo. Analogamente, a tríade conceito/símbolo/referente é um todo com partes que são por sua vez, outras tríades.

Considere um exemplo desses movimentos, do todo às partes e de volta ao todo. Suponha que o todo é este livro que fala de aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico e também fala das partes aprender, saber e ensinar. Dada a leitura deste livro, podemos inicialmente elaborar referentes e conceitos sobre o macroconceito aprender/saber/ensinar e depois considerar conceitos, símbolos e referentes relativos às partes. Observe a figura a seguir.



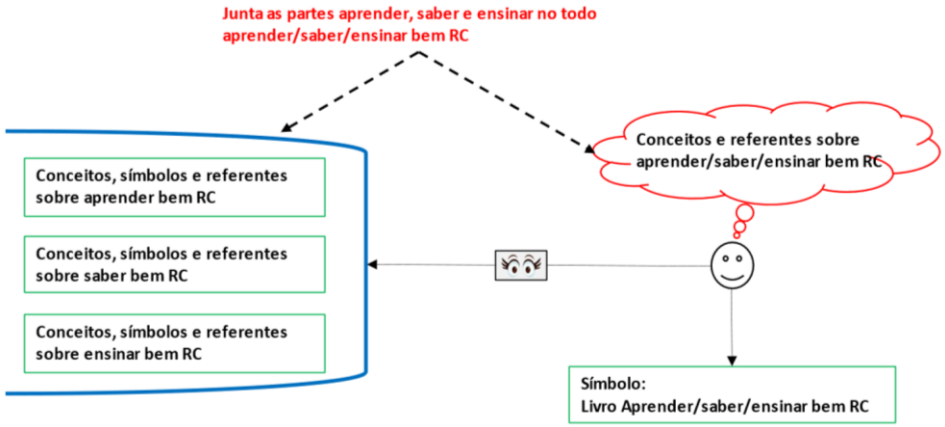
A tríade conceito/símbolo/referente e as partes no todo.

O esquema dessa figura considera um movimento do todo aprender/saber/ensinar às suas partes. Em seguida, os conceitos e referentes relativos a cada uma das partes podem ser representados com símbolos. Suponha a representação do caso particular da parte que considera conceitos e referentes sobre como aprender bem raciocínio crítico. A figura a seguir denota esse movimento.



A tríade conceito/símbolo/referente e as partes no todo.

Por fim, podemos ir das partes ao todo e juntar os símbolos sobre como aprender, saber e ensinar bem raciocínio crítico e elaborar novos conceitos, símbolos e referentes sobre com aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. A figura a seguir denota o movimento das partes ao todo.



A tríade conceito/símbolo/referente e as partes no todo.

Nesse raciocínio que vai do todo às partes e destas ao todo, consideramos símbolos, conceitos e referentes como partes de um todo que não pode ser considerado sem suas partes. Além disso, cada parte somente tem o seu sentido vista no todo. Isso significa que relação entre o todo e a partes obedece aos princípios das relações dos termos de uma macroconceito como,

Todo/partes

O todo e as partes mutuamente se definem em relações circulares de causa e efeito. O todo potencializa as partes que, por sua vez potencializam o todo. Cada parte no todo pode ser vista separadamente. Não obstante, dada a intensa ligação e afinidade entre as partes e o todo e vice-versa, há uma retroalimentação que os fazem interdependentes, sendo separáveis e não separáveis.

A tríade conceito/símbolo/referente é um todo que tem partes e cada parte é também uma tríade em si, na tríade que é o todo. Por isso, não podemos dizer que cada parte mera parte independente da tríade que é o todo. Isso significa que as partes, aprender, saber e ensinar bem raciocínio crítico são também tríades que se desenvolvem conforme a tríade conceito/símbolo/referente.

A argumentação que apresentamos neste livro sobre aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico apresenta sob vários aspectos o movimento da tríade conceito/símbolo/referente, indo do todo às partes, ou das partes ao todo. Por exemplo, há seções que tratam de aspectos gerais, o todo. Nesse caso, temos conceitos que falam de estratégias gerais padrões gerais de raciocínio. Por outro lado, há também seções que falam de partes, como, por exemplo, nos casos que representamos análises de argumentos. Em cada caso, no todo ou na parte, temos igualmente o desenvolvimento da tríade conceito/símbolo/referente.

4.4. Sistemas de software e tríade conceito/símbolo/referente

Um sistema de software é um ser abstrato, intangível e rebelde ao seu modo, pois não segue leis da física, apenas fundamentos da Lógica e da Matemática. Esse sistema é um todo com sub-rotinas que são partes onde percebemos linhas de códigos. Um sistema de software não é apenas símbolos, pois deve fazer sentido e necessariamente ter semântica associada. Ele é um modelo conceitual sobre algum cenário do universo.

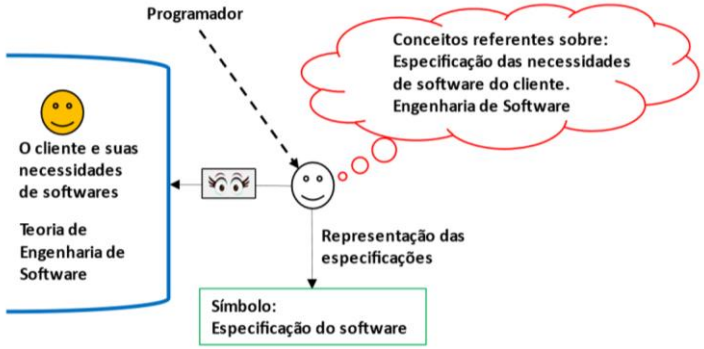
O controle do desenvolvimento dos sistemas de software é um dos objetivos da Engenharia de Software, *(Sommerville, 2011).* Essa engenharia estuda especificações, projetos e evolução de programas, sendo uma disciplina de Engenharia que se preocupa com todos os aspectos de produção e uso de softwares. Conforme I. Sommerville, *(Sommerville, 2011),* as principais atividades da Engenharia de Software são:

Atividades da Engenharia de Software.

As principais atividade de Engenharia de Software são:
Especificação de software,
Desenvolvimento de software,
Validação de software e
Evolução de software.

A programação segue quatro atividades que a princípio parecem ocorrer sequencialmente. Porém, elas devem ser consideradas como um sistema complexo que envolve vários macroconceitos. Desse ponto de vista, o exercício da Engenharia de Software é um legítimo caso de raciocínio crítico que pode ser desenvolvida conforme a argumentação apresentada neste livro.

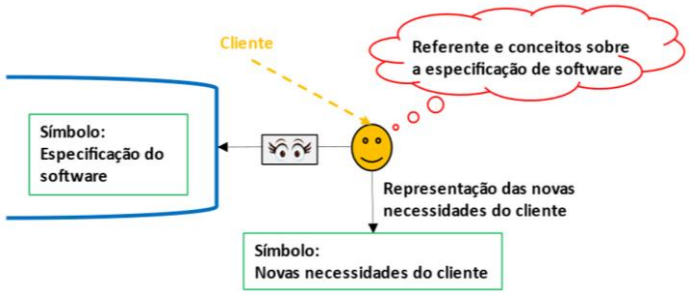
Para desenvolver um software, no início dos trabalhos o programador tem a sua frente um universo que contém o cliente com suas necessidades de software, livros, aulas e materiais sobre Engenharia de Software. O programador percebe o universo e elabora modelos conceituais sobres as necessidades de software do cliente e de suas relações com conceitos de Engenharia de Software. A figura a seguir representa esses processos.



O programador elabora conceitos e referentes a respeito das necessidades do cliente.

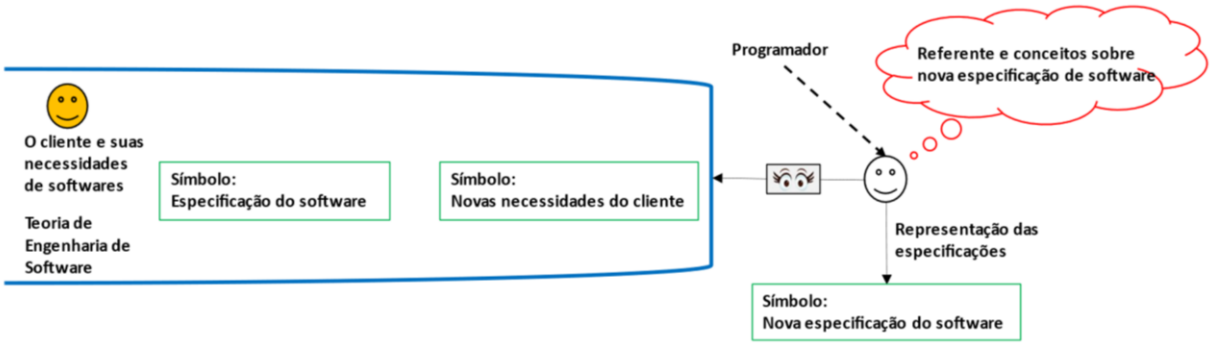
Essa atividade inicial corresponde a uma atividade na qual “programador” se refere a um ou mais programadores, ou uma empresa de desenvolvimento de software. Analogamente, o cliente pode ser um indivíduo, um grupo de indivíduos ou o mercado.

Como em toda engenharia, as especificações devem ser documentadas e representadas em símbolos. A especificação simbólica de software é, em geral, também apresentada ao cliente que elabora referentes e conceitos a respeito. A partir da elaboração desses conceitos, o cliente passa a ter novas necessidades de software, pois ele já conhece a especificação inicial de software. Então, o cliente representa tal referente e conceitos em símbolos para posterior comunicação ao programador. A figura a seguir representa esses processos.



O cliente elabora conceitos e referentes a respeito da especificação de software.

Nessa atividade de especificação de software, o programador raciocina conforme a tríade conceito/símbolo/referente relativa à especificação de software. Então, na sequência, o programador olha para o universo que contém uma especificação do software e novas necessidades do cliente. Nesse caso, a comunicação entre o cliente e o programador se dá através do símbolo que o cliente obteve, representando seu referente a respeito da especificação do software. Essa comunicação deve ser assim, pois o programador não tem acesso à mente do cliente, onde estão seus conceitos e referentes. O programador tem acesso apenas aos símbolos que o cliente representa, como a figura a seguir representa.



O programador elabora conceitos e referentes a respeito da nova especificação de software.

Dado o universo com as novas necessidades do cliente e a especificação inicial de software, o programador elabora referentes e conceitos mais amplos a respeito do que ele tem no seu novo universo. Então, ele representa tais conceitos em um símbolo, que é uma nova especificação de software.

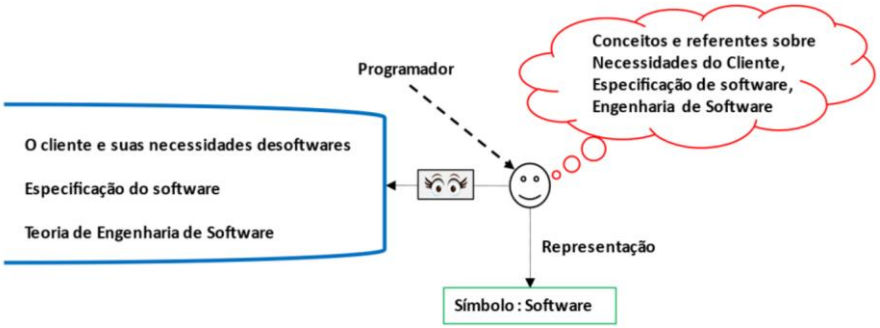
Observe que se o cliente raciocina criticamente, ele também raciocina conforme a tríade conceito/símbolo/referente trabalhando em conjunto com o programador. O cliente elabora conceitos, símbolos e referentes que mutuamente se potencializam, se suportam e se retroalimentam.

Do ponto de vista da especificação de software, o desenvolvimento ocorre conforme a tríade:
conceito-especificação/símbolo-especificação/referente-especificação,
representada na figura a seguir.

A tríade conceito-especificação/símbolo-especificação/referente-especificação.

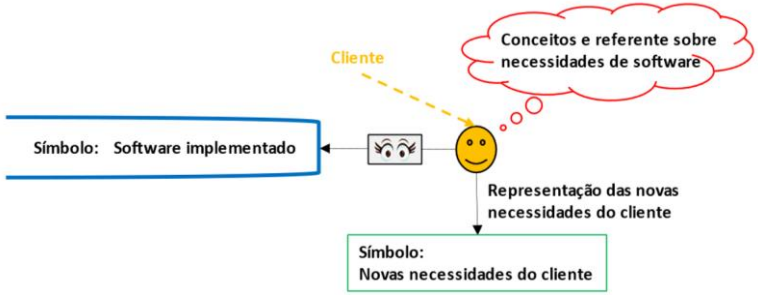
Nessa tríade, que representa um sistema complexo, seus termos mutuamente se potencializam e se suportam em causa e efeito circular. Isso significa que os termos do macroconceito não podem ser isolados, pois fazem parte de um todo que tem sua semântica própria. Não há como raciocinar apenas sobre os símbolos da especificação sem raciocinar sobre o referente e vice-versa. Também não há como pensar nos conceitos sobre a especificação sem pensar nos símbolos que os representam.

Conforme a Engenharia de Software, é necessário ir além da especificação de software e considerar o desenvolvimento do que se está especificado. No desenvolvimento, o programador olha para um cenário no qual há a especificação de software e símbolos que são livros e falam sobre Engenharia de Software. Então, ele elabora conceitos e referentes a respeito dessa especificação e os representa em símbolos ou programas que correspondem a um desenvolvimento. Na atividade do desenvolvimento do software, novamente, o raciocínio segue conforme a tríade conceito/símbolo/referente. Observe a figura a seguir.



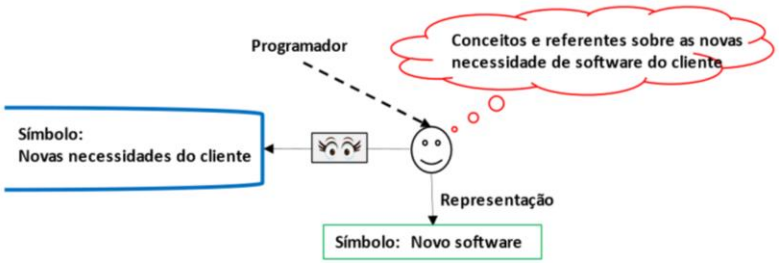
O programador desenvolve o software conforme a tríade conceito/símbolo/referente.

Conforme essa figura, o programador olha para o universo e percebe as necessidades do cliente, a especificação do software e a Teoria de Engenharia de Software. A partir de suas percepções, como resultado, ele representa seus conceitos em um software que corresponde a uma primeira programação. A partir desse software inicial o cliente pode fazer avaliações elaborando referentes e os representando em um símbolo para comunicar o programador. A figura a seguir denota esse processo.



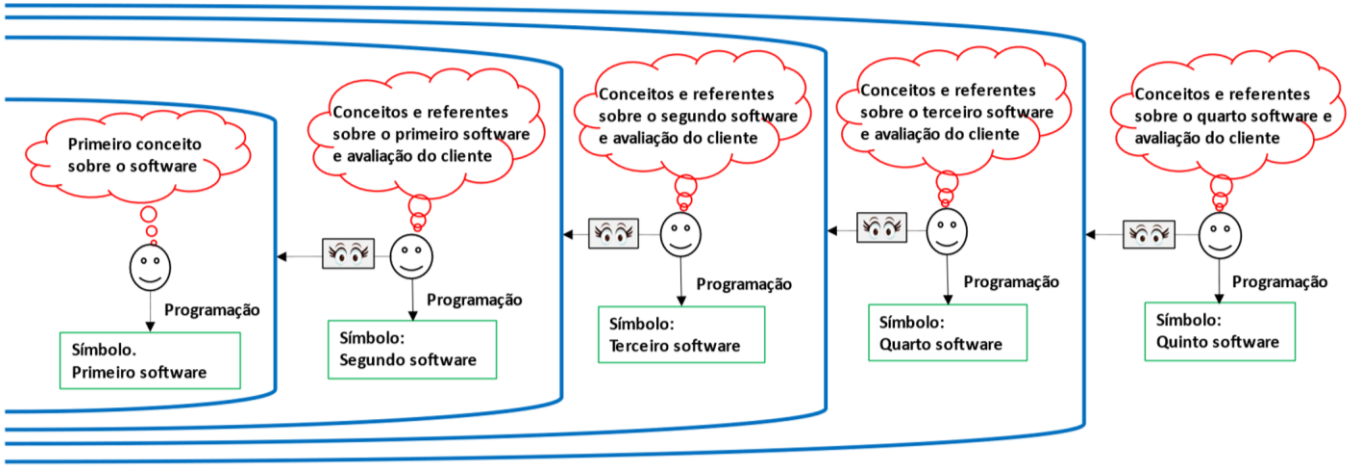
O cliente elabora novas necessidade de software conforme a tríade conceito/símbolo/referente.

Na sequência, o programador elabora novos conceitos e referentes sobre a comunicação do cliente e sobre o primeiro software. A partir de tais conceitos e referentes, ele também elabora novos conceitos sobre a próxima versão do software, conforme denotado na figura a seguir.



O programador desenvolve o software conforme a tríade conceito/símbolo/referente.

Observe que os raciocínios do cliente e do programador seguem a tríade conceito/símbolo/referente com o desenvolvimento de novos softwares e avaliações do cliente. Em linhas gerais, do ponto de vista do programador e tendo em vista as solicitações do cliente, o desenvolvimento do software evolui conforme o esquema da figura a seguir.



O programador, o cliente e a tríade conceito/símbolo/referente.

Analogamente, ao que ocorre no caso da especificação de software, o desenvolvimento de software também se dá conforme um macroconceito, como indicado na tríade da figura a seguir.

A tríade conceito-desenvolvimento/símbolo-desenvolvimento/referente-desenvolvimento.

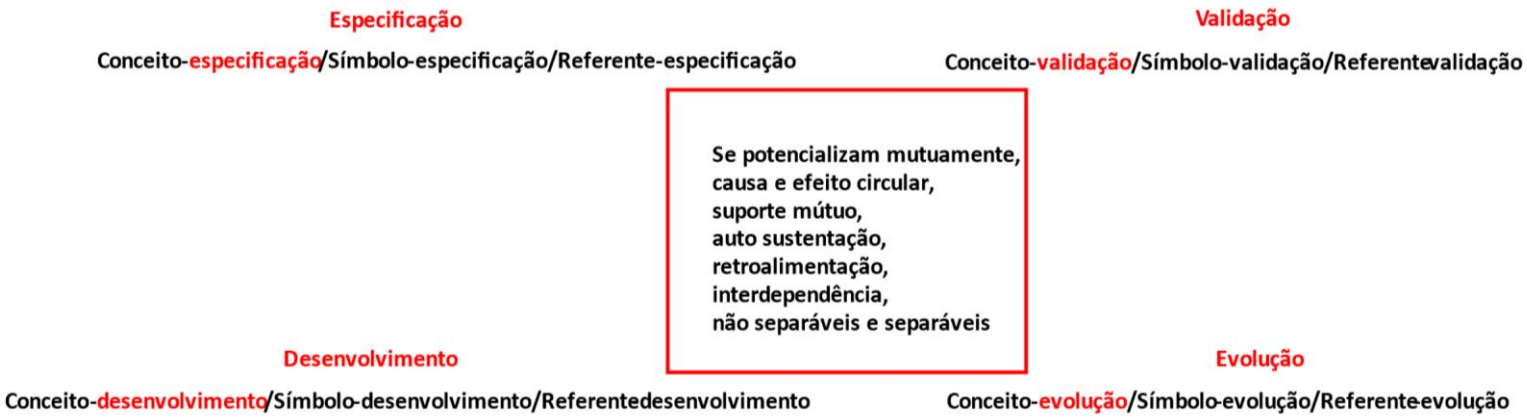
Além da especificação de software e do desenvolvimento de software, a Engenharia de Software sugere as atividades de validação de software e evolução de software que de forma análoga se desenvolvem conforme macro conceitos, como representamos na figura a seguir.

As tríades conceito-validação/símbolo-validação/referente-validação e conceito-evolução/símbolo-evolução/referente-evolução

As atividades de Engenharia de Software definem um sistema complexo que não podem ser consideradas como atividades isoladas. Por exemplo, a especificação de software e o desenvolvimento de software mutuamente se potencializam, se suportam e se retroalimentam. Isso significa que temos um macro conceito amplo, cujos termos são as atividades de Engenharia de Software, dado por,

Especificação/desenvolvimento/validação/evolução.

O resultado dessa forma de raciocinar é um macroconceito, cujos termos se desenvolvem como macroconceitos. A figura a seguir denota esse macro conceito amplo.

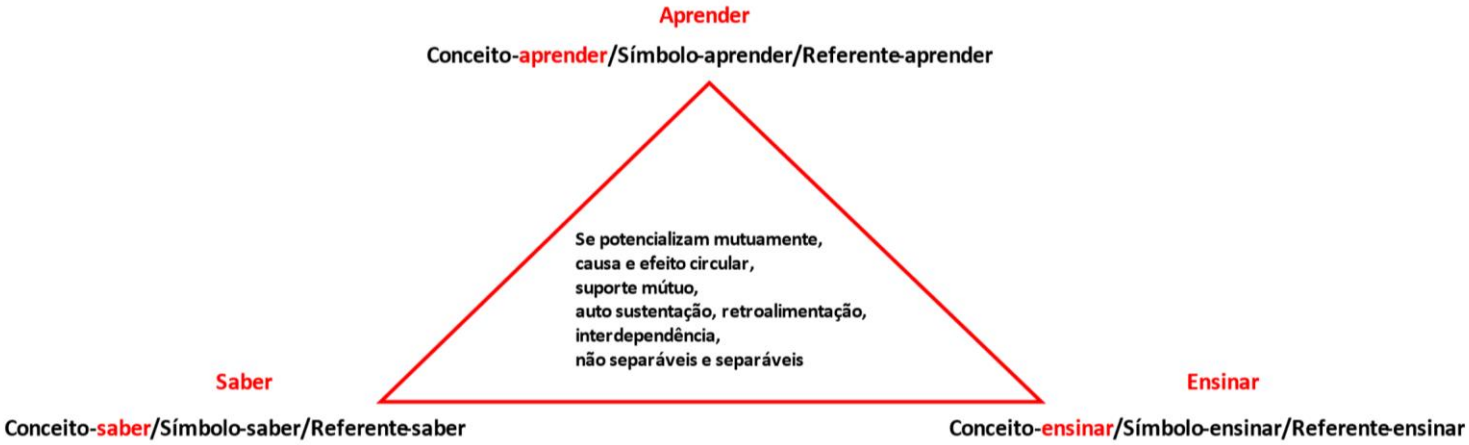


Macro conceito especificação/desenvolvimento/validação/evolução composto com conceito/símbolo/referente.

Esse amplo macroconceito é formado por termos que também são macroconceitos como por exemplo,
conceito-especificação/símbolo-especificação/referente-especificação,
conceito-desenvolvimento/símbolo-desenvolvimento/referente-desenvolvimento.

Alguém pode perguntar: Engenharia de Software é assim mesmo, tão complexa? O desenvolvimento de software é um sistema complexo no sentido “complexus” e não significa que seja algo necessariamente difícil. Quem trabalha em grandes corporações lindando com o desenvolvimento de software sabe muito bem que o desenvolvimento de software depende de raciocínio crítico sobre vários termos que se definem como em um macroconceito. Além disso, pode haver inúmeras pessoas programando e cada termo dos macroconceitos corresponde à resolução de problemas diferentes por equipes de pessoas distintas. Entretanto, em geral, mesmos sendo distintas essas atividades, elas utilizam padrões de raciocínio análogos como o desenvolvimento segundo a

tríade conceito/símbolo/referente. Observe por exemplo a tríade aprender/saber/ensinar da figura a seguir que é composta por termos que também são tríades.



Macro conceito aprender/saber/ensinar composto com conceito/símbolo/referente.

O macroconceito representado nessa figura é análogo aos macroconceitos representados nas figuras anteriores que consideram temas de Engenharia de Software. Esse amplo macroconceito é formado por termos que também são macroconceitos,
conceito-aprender/símbolo-aprender/referente-aprender,
conceito-saber/símbolo-saber/referente-saber,
conceito-ensinar/símbolo-ensinar/referente-ensinar.

Aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico é um complexo formado de outros complexos e parece não ser tarefa trivial. Isso nos faz lembrar do mestre Fernando Pessoa que fala dos nossos desafios para raciocinar criticamente, *(Pessoa, F., 2010).*

> "Há um tempo em que é preciso recosturar, reformar, reavivar as nossas roupas usadas que tanto nos deram alegria quando novas e que hoje apesar de gastas continuam quentes, macias e confortáveis porque possuem o formato do nosso corpo.
>
> Não devemos esquecer nossos antigos caminhos só porque achamos que nos levam sempre aos mesmos lugares, devemos aproveitá-los para encurtar a distância que os levam a novos.

É tempo de travessia: temos que ousar em faze-la para nunca ficarmos à margem de outros”.

Raciocinar é jogo de reavivamento.
São conceitos, símbolos e referentes que sempre precisam ser recosturados.
Parecem roupas que apesar de gastas continuam quentes e oferecem deduções.

Não esqueça os caminhos dos macroconceitos.
Eles podem parecer sempre os mesmos e levar às mesmas conclusões.
Mas não é assim!

Os macroconceitos são padrões gerais de raciocínio.
Aproveite esses padrões para encurtar distâncias.
É preciso acalorar os conceitos, símbolos e referentes.
E nesse tempo de raciocínio, ouse nunca ficar à margem de outros.

Capítulo 5 – Das necessidades às suficiências

Se o raciocínio é crítico, necessariamente segue padrões gerais de raciocínio. Um deles é o que trata das condições necessárias que possivelmente podem ser suficientes. Por isso, usualmente quando raciocinamos criticamente procuramos incialmente por condições necessárias tendo em visto que elas possam ser suficientes. Então, a partir das condições suficientes as deduções podem ser seguras e contemplar a alma.

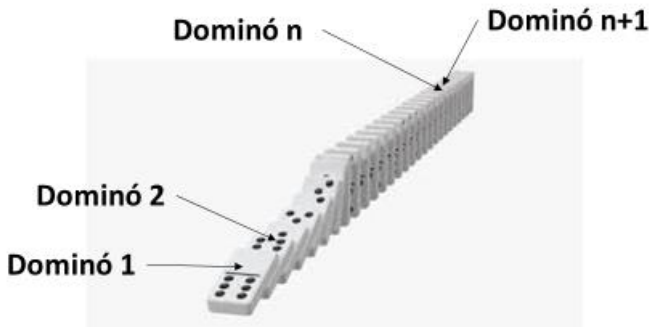
Se o raciocínio é por exemplo, sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, uma boa pergunta é a seguinte. Onde estão as condições suficientes? Aquelas condições que sendo satisfeitas são suficientes para deduzir que aprendemos/sabemos/ensinamos bem raciocínio crítico. Nesse caso, é preciso raciocinar criticamente para identificá-las e o primeiro passo é determinar as condições necessárias. Isso pode ser feito usando alguns elementos do próprio raciocínio, que contem em si conceitos sobre condições necessárias e condições suficientes.

Mas, antes de mais nada, vale a pena observar que condições necessárias e condições suficientes são temas clássicos estudados na Lógica, sento considerado em inúmeras publicações, *(Barwise, 1977), (Enderton, 1972), (Gabbay, 1984), (Hurley, 2000, (Kelly, 1977), (Mendelson, 1987), (Mortari, 2001), (Salmon, 1984), (Silva, 2006), (Souza, 2015).*

5.1. Condições suficientes

A seguir, este livro raciocina e olha para si em atos de autorreferência procurando por condições que são suficientes, em boa medida, para raciocinar criticamente. “Condições suficientes” é um conceito que faz parte de raciocínios que usamos, inclusive para aprender/saber/ensinar bem condições suficientes. Isto é, raciocinamos criticamente para aprender/saber/ensinar algo que está contido no próprio raciocínio que estamos desenvolvendo.

Nesse raciocínio autorreferente que usamos para aprender/saber/ensinar condições suficientes consideramos inicialmente a alegoria da fila de dominós. Então, a partir de tal alegoria e fazendo analogias podemos compreender o que são condições suficientes. Observe a figura a seguir, uma fila de dominós enumerados.



Fila de dominós.

Conforme a figura, se o ***dominó 1*** cai para frente, então o ***dominó 2*** também cai para frente. Além disso, se o ***dominó 1*** cai, então qualquer dominó nessa fila também cai. Como os dominós estão bem enfileirados, se um dominó qualquer da fila cai para frente,

então os dominós subsequentes também caem. Portanto, nessa fila de dominós, dado que algum dominó cai, ele empurra todos os dominós a sua frente que também caem. Resumindo, temos:
Dominó 1 cair é condição suficiente para dominó 2 cair.
Para qualquer n, dominó 1 cair é condição suficiente para dominó n cair.
Para qualquer n, dominó n cair é condição suficiente para dominó n+1 cair.

Estamos falando de condições suficientes. O ***dominó 1*** cair é uma condição suficiente para ***dominó 2*** cair. Isso, porque dada a estrutura da fila de dominós é garantido que se o ***dominó 1*** cair, então o ***dominó 2*** também deve cair. Portanto, uma condição ser suficiente significa, em outras palavras, que ela se basta. Isto é, basta ocorrer a queda do ***dominó 1*** para que tenhamos a certeza da queda do ***dominó 2***. Observe que nesse caso temos também uma relação de causa e efeito.
A queda do *dominó 1* é causa da queda do *dominó 2*.
Olhando dessa forma, podemos reescrever as relações entre os dominós como se segue.
Se dominó 1 cai, então dominó 2 cai.
Para qualquer n, se dominó 1 cai, então dominó n cai.
Para qualquer n, se dominó n cai, então dominó n+1 cai.

Temos três implicações que podem ser expressas equivalentemente em uma forma ligeiramente diferente. Considere a seguinte notação matemática:
"Se, então" corresponde a ***"→"***
Não é o caso de ***"Se, então"*** corresponde a ***"↛"***
"Para qualquer n" corresponde a ***"(∀ n)"***

Considerando tais correspondências podemos expressar as implicações acima na forma:
Dominó 1 cai → dominó 2 cai.
(∀ n), dominó 1 cai → dominó n cai.
(∀ n), dominó n cai → dominó n+1 cai.

Conforme essas notações, as declarações a seguir são equivalentes.

Dominó 1 cair é condição suficiente para dominó 2 cair.
Dominó 1 cai → dominó 2 cai.

Agora, substitua ***"dominó 1 cai"*** por uma variável ***X*** qualquer. E ***"dominó 2 cai"*** por uma variável ***Y*** qualquer. Nesse caso, podemos reescrever as declarações como:
X é condição suficiente para Y.
X → Y.
Podemos ainda representar essas declarações pela figura a seguir.

Implicação e condição suficiente.

Nessa figura, representamos que ***X*** é uma condição suficiente para ***Y.*** Esse desenho equivale a notação matemática que usa a implicação ***"→"***, como em "***X → Y"***. Nesse caso, dizemos que ***X*** é o antecedente da implicação e ***Y*** o consequente.

Dada uma implicação qualquer, "***P → Q"***, não necessariamente ***P*** é condição suficiente para ***Q***, pois tal fato depende apenas da semântica conferida ao símbolo lógico →. Suponha outro exemplo.
P denota ***"dominó 2 cai"*** e
Q denota ***"dominó 1 cai".***
Nesse caso, ***P*** não é condição suficiente para ***Q***, pois dado que o ***dominó 2*** cai, isso não implica que o ***dominó 1*** caia. Em outras palavras, o ***dominó 2*** cair não é condição suficiente para o ***dominó 1*** cair. Evidentemente estamos falando de cair para frente. Podemos então escrever essas relações equivalentemente conforme as declarações:
Dominó 2 cair não é condição suficiente para dominó 1 cair.
P não é condição suficiente para Q.
P ↛ Q.

Observe que estamos raciocinando criticamente para aprender/saber/ensinar condições suficientes. Vale a pena ver como isso está ocorrendo explicitando alguns aspectos desse raciocínio. Estamos usando a alegoria dos dominós e a partir dela estabelecemos analogias com vários cenários para entender como se apresentam as condições suficientes. A partir da alegoria dos dominós, consideramos as declarações:
Dominó 1 cair é condição suficiente para dominó 2 cair.
Dominó 1 cai → dominó 2 cai.

Em seguida, generalizamos tais declarações considerando conteúdos gerais. Isso é feito considerando variáveis quaisquer ***X*** e ***Y*** e considerando as declarações:
X é condição suficiente para Y.
X → Y.

No caso particular que temos:
X = dominó 1 cai
Y = dominó 2 cai
Temos as declarações:
Dominó 1 cair é condição suficiente para dominó 2 cair.
Dominó 1 cai → dominó 2 cai.

Nesse ponto temos algo típico de um raciocínio crítico que é o uso de alegorias para fazer analogias. Usamos analogias do nosso universo com o cenário da alegoria. Ainda em outras palavras, usamos a fila de dominós para raciocinar sobre o mundo. Depois em seguida, generalizamos as declarações considerando variáveis que podem representar conteúdos quaisquer.

Quando raciocinamos criticamente, frequentemente utilizamos padrões gerais de raciocínio. Podemos partir de conteúdos particulares em direção a conteúdos gerais e vice-versa, sempre observando padrões gerais de raciocínio e enfatizando formas que podem se adequar a casos particulares em diferentes cenários.

Considere um exemplo no qual dada uma implicação geral como, ***X → Y,*** substituímos ***X*** e ***Y*** por eventos que representam conteúdos particulares. Por exemplo, a variável ***X*** pode representar o seguinte fato: água pura à beira do mar e a 100°C. E a variável ***Y*** pode representar: água fervendo. Nesse caso, estamos considerando as seguintes correspondências:
X = água pura à beira do mar e a 100°C,
Y = água fervendo.

Do ponto de vista dessas correspondências, a implicação geral, ***X → Y*** representa o fato:
Água pura à beira do mar e a 100°C é condição suficiente para água fervendo.
Essa afirmação também pode ser representada por outros símbolos sintáticos, como na figura a seguir.

Implicação de suficiência.

Observe, com atenção, o jogo das variáveis e a forma geral ***X → Y***. Por um lado, caminhamos do particular ao todo, generalizando conceitos em variáveis gerais. Por outro lado, também consideramos substituições de variáveis, indo do todo ao particular. Observe que uma implicação como ***X → Y*** é uma forma geral, um símbolo geral que generaliza conceitos ou se adequa a situações particulares. Isso ocorre porque as variáveis ***X*** e ***Y*** podem corresponder a vários conteúdos.

Elaborar conceitos tendo em vista as formas gerais e não os conteúdos particulares é típico de raciocínio crítico. Para raciocinar criticamente, em geral procuramos observar formas gerais que possam ser associadas a conteúdos particulares. Por exemplo, podemos raciocinar inicialmente considerando uma implicação geral como ***X → Y*** e posteriormente as variáveis ***X*** e ***Y*** são substituídas por conteúdos particulares.

Para raciocinar criticamente, além de considerar padrões gerais de raciocínio, é preciso também aprender/saber/ensinar bem condições suficientes. E para aprender/saber/ensinar bem condições suficientes é preciso raciocinar criticamente. Há uma circularidade inevitável e os termos “raciocínio crítico” e “condições suficientes” se relacionam como no macroconceito,

Raciocínio crítico/condições suficientes.

Temos, portanto, um raciocínio que olha para si em atos de autorreferência e pergunta. Quais são as condições suficientes para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico? O que é suficiente em boa medida para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico? Para responder questões como essas é preciso aprender/saber/ensinar bem condições suficientes e então ser capaz de raciocinar criticamente. Sobre essas questões e a inevitável circularidade ainda vamos falar bastante.

5.2. Condições necessárias

No meu mundo há um mundo de necessidades.
Que podem ser aquilo que falta, os apuros e até o que é inevitável.
Como misérias, pobrezas e premências.

Se olho com cuidado, também podem ser o óbvio.
Que é essencial e que não é possível evitar.
Como comer, tomar água e respirar.
Também podem ser o que não é carência ou míngua.
Como as necessidades de raciocínios, que não podem ser colocadas de lado.
É preciso muito raciocinar sobre essas necessidades necessárias.
Que contêm em si raciocínios necessários para raciocinar.

Se falamos sobre necessidades, lembramos que nos justificamos pelas necessidades, como escreveu Clarisse Lispector.

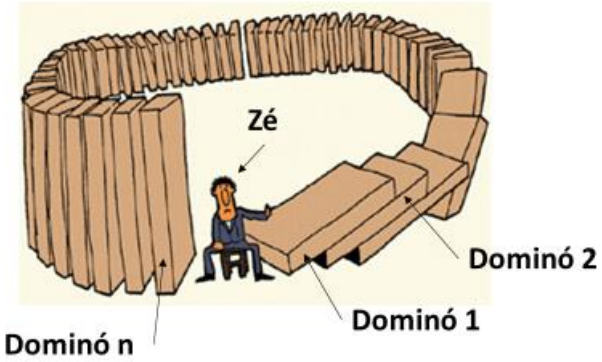
“Só a necessidade que eu tenho me justifica.
Que seria de mim se eu não precisasse?
Que seria de meu corpo se não houvesse o aviso da fome?
Que seria de mim se não houvesse o futuro?
Que seria de mim se eu não precisasse de Deus?”

Este livro sabe que é necessário muito, principalmente para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Sobre isso, ele apresenta raciocínios que buscam pelas suficiências e necessidades e tenta mostrar o que são condições suficientes e condições necessárias. Ele também sabe que esses conceitos são clássicos na Lógica, sendo considerados conforme vários pontos de vista, *(Barwise, 1977), (Enderton, 1972), (Gabbay, 1984), (Hurley, 2000, (Kelly, 1977), (Mendelson, 1987), (Mortari, 2001), (Salmon, 1984), (Silva, 2006), (Souza, 2015).* Contudo, para caminhar passos cuidadosos, este livro apresenta apenas ideias iniciais sobre o que são condições suficientes e condições necessárias.

Como ocorre com as condições suficientes, para raciocinar criticamente, é também preciso aprender/saber/ensinar bem condições necessárias. E para aprender/saber/ensinar bem condições necessárias é preciso raciocinar criticamente. Observe novamente uma circularidade inevitável entre termos que se relacionam como no macroconceito,
Raciocínio crítico/condições necessárias.

Estamos dizendo que raciocínio crítico e condições necessárias são conceitos que mutuamente se relacionam como em um macroconceito. Para apender o que são condições necessárias é preciso raciocinar e para raciocinar é preciso compreender o que são condições necessárias. Aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico e condições necessárias fazem parte de um todo que somente pode ser compreendido observando as relações complexas do todo com as partes.

Dado que devemos raciocinar criticamente para explicar algo que esse próprio raciocínio tem em si, vamos raciocinar usando alegorias, analogias e variáveis. Nesse caso, a alegoria é uma fila de dominós formando um círculo. Observe a figura a seguir. Uma fila de dominós enumerados, em círculo com o Zé lá no meio.



O Zé e a fila de dominós.

Conforme a figura, se o ***dominó n*** cair na direção do Zé, o Zé se amassa todo. O dominó é pesado demais e o Zé é macio demais. Além disso, conforme a figura, também por convenção, o Zé somente será amassado devido à queda do ***dominó n***. Essas são as regras desse cenário.

Dadas essas regras, se vemos o Zé amassado concluímos que o ***dominó n*** caiu. Isso, porque conforme a regra do cenário o Zé somente é amassado devido à queda do ***dominó n***. Em outras palavras, se o Zé e está amassado, nem é necessário buscar pela situação de verticalidade do ***dominó n***. Nem é preciso certificar a condição desse dominó olhando para ele e concluímos de imediato que ele caiu. Afinal, o Zé está amassado!

Portanto, dado que o Zé está amassado, é garantido que o ***dominó n*** caiu. Observe que não temos conclusão semelhante em relação aos outros dominós. Por exemplo, dado que o Zé está amassado, não há como garantir que o ***dominó 1*** tenha caído. Isso ocorre porque podemos ter a seguinte situação. O ***dominó 1*** continua em pé e o ***dominó 2*** caiu na direção do Zé empurrando os dominós à sua frente. Nesse caso, como resultado temos a queda do ***dominó n*** e o amassamento do Zé. Temos, portanto, algumas conclusões:
Dado que o Zé está amassado, então é garantido que o dominó n caiu.
Dado que o Zé está amassado, então não é garantido que o dominó 1 caiu.

Podemos reescrever como:

Para o Zé estar amassado é necessário que o dominó n tenha caído.
Para o Zé estar amassado não é necessário que o dominó 1 tenha caído.

Veja, ainda uma outra forma equivalente de expressar as mesmas declarações.
Zé está amassado, então é necessário que o dominó n tenha caído.
Zé está amassado, então é não necessário que o dominó 1 tenha caído.

Para que o Zé esteja amassado é necessário, conforme a regra do jogo, que o ***dominó n*** tenha caído, pois essa é a única maneira de amassar o Zé. Por outro lado, para que o Zé esteja amassado, não necessariamente o ***dominó 1*** caiu. Isso, porque pode ocorrer a queda do ***dominó 2*** em diante e nesse caso, o ***dominó 1*** continua na vertical.

Portanto, uma condição ser necessária significa que ela é uma condição impositiva e não há possibilidade alguma sem ela. Sobre o amassamento do Zé, é impositivo que o ***dominó n*** tenha caído, pois somente assim o Zé é amassado.

Dado que o Zé está amassado deduzimos que o ***dominó n*** caiu. Mas, por outro lado, não podemos efetuar o mesmo tipo de dedução em relação ao ***dominó 1***. Dado que o Zé está amassado, não podemos deduzir que o ***dominó 1*** caiu. Olhando dessa forma, podemos reescrever as relações entre os dominós como se segue.
Dominó n cair é condição necessária para Zé estar amassado.
Dominó 1 cair não é condição necessária para Zé estar amassado.

Após escrever as mesmas declarações em várias formas equivalentes, tentando apresentar clareza sobre o conceito de condições necessárias, temos o resumo.
Zé amassado, implica necessariamente, dominó n cair.
Zé amassado, não implica necessariamente, dominó 1 cair.
E utilizando a notação matemática com a implicação "→", temos:
Zé amassado → dominó n cair.
Zé amassado ↛ dominó 1 cair.

Aqui, vale a pena observar o que é típico de Raciocínio Crítico e que estamos usando. Veja que estamos considerando uma alegoria e fazendo analogias com vários cenários no universo. Para considerar tais analogias, uma estratégia é generalizar os conceitos apresentados que pode ser feito considerando as correspondências:

X = Zé amassado.

Y = dominó n cai.

Z = dominó 1 cai.

Nesse caso, podemos reescrever as declarações

Zé amassado → dominó n cair.

Zé amassado ↛ dominó 1 cair.

Respectivamente como:

X → Y.

X ↛ Z.

Isso significa que se ***Y*** é uma condição necessária para ***X***, então tal fato é denotado pelo símbolo "***X → Y"***. Nessa implicação, o consequente ***Y*** corresponde à condição necessária para o antecedente ***X***. Além disso, se ***Z*** não é uma condição necessária para ***X***, então, denotamos tal fato pelo símbolo: "***X ↛ Z".*** Podemos representar tais implicações também conforme os símbolos da figuras a seguir.

Implicação e não implicação.

Observe que a generalização de conceitos e sua representação por variáveis é relevante em raciocínio crítico. Isso ocorre porque quando raciocinamos criticamente utilizamos padrões e formas gerais de raciocínio que consideram conteúdos quaisquer. Nesse caso, representamos os conceitos por formas gerais como as variáveis. Assim, dada uma implicação geral como: ***X → Y,*** podemos substituir ***X*** e ***Y*** por proposições quaisquer que representam conceitos sobre algum cenário.

Se raciocinamos criticamente procuramos por necessidades que levam a conclusões. Temos então uma importante questão. Quais são as condições necessárias para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico? Há inúmeras condições como por exemplo, os conceitos “condições suficientes” e “condições necessárias”. Observe aqui novamente a autorreferência. Estamos raciocinando para explicar o que é o conceito “condições necessárias” que é necessário ao próprio raciocínio que o explica. De novo, o raciocínio sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico olha para si em atos de autorreferência e utiliza o que ele está considerando.

5.3. Das necessidades à possível suficiência

Aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, essa é a ideia! Que demanda, necessariamente, a procura por atos que lhe são suficientes, pelo menos em boa medida. Mas nesse caso, se o objetivo são as suficiências, um bom caminho é inicialmente olhar pelas necessidades. Acontece que nem sempre, necessariamente, essas necessidades são de todo suficientes. E nem o que é suficiente é, necessariamente, necessário.

Caso não tenha entendido esse jogo de palavras necessárias, que falam de suficiências e necessidades, não precisa necessariamente se preocupar. Pois, necessariamente, você o desvendará. Continue lendo.

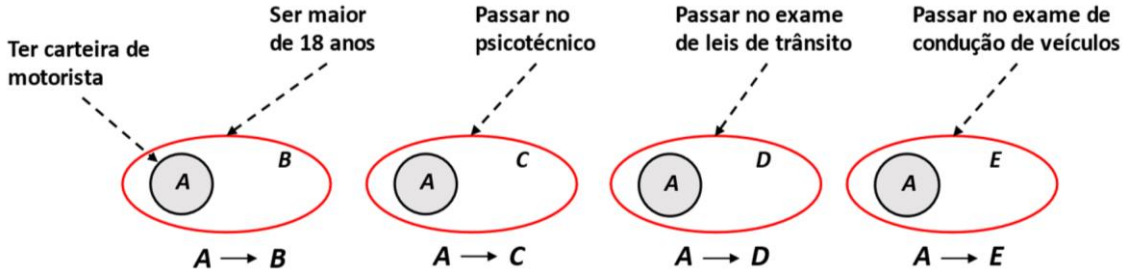
Considere a seguinte questão: quais são as condições necessárias para se obter carteira de motorista? Há uma lista de necessidades: ter mais de 18 anos, passar no psicotécnico, ser aprovado no exame das leis de trânsito e ser aprovado no exame de condução de veículos. Suponha então as seguintes correspondências:
A = Ter carteira de motorista.
B = Ter mais de 18 anos.
C = Passar no psicotécnico.
D = Ser aprovado no exame das leis de trânsito.
E = Ser aprovado no exame de condução de veículos.
Dadas essas correspondências temos as implicações:

A → B*, *A → C*, *A → D* e *A → E.

A implicação ***A → B,*** por exemplo, nos diz que ter mais de 18 anos, ***B,*** é uma condição necessária para se ter carteira de motorista, ***A.*** Observe que a implicação ***A → B*** também nos diz que ter carteira de motorista, ***A,*** é condição suficiente para se ter mais de 18 anos, ***B***. Dito de outra forma, todos que são ***A,*** são ***B.*** Analogamente, ***A → C*** corresponde a dizer que todos que são ***A*** são ***C*** e assim por diante. Tais implicações também podem ser denotadas pelos símbolos da figura a seguir, onde apresentamos diagramas de Venn, *(Salmon, 1984)*. Nos diagramas de Venn representamos as condições necessárias e condições suficientes utilizando conjuntos. Considere, por exemplo, os seguintes conjuntos:

A = Conjunto das pessoas que têm carteira de motorista.
B = Conjunto das pessoas que com mais de 18 anos.
C = Conjunto das pessoas que passaram no psicotécnico.
D = Conjunto das pessoas que foram aprovadas no exame das leis de trânsito.
E = Conjunto das pessoas que foram aprovadas no exame de condução de veículos.

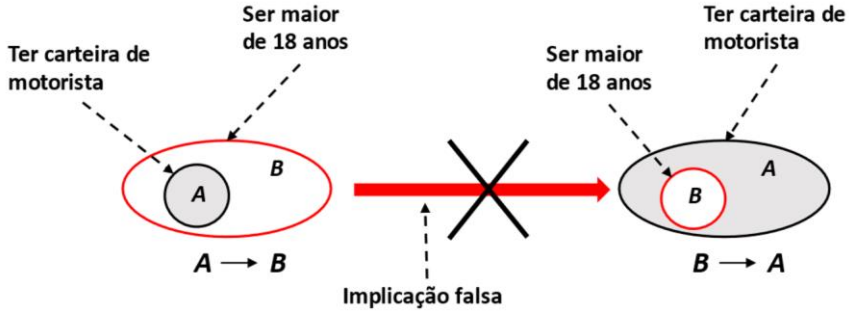
Dadas as convenções dos diagramas de Venn, quando escrevemos por exemplo, ***A → B,*** isso significa que o conjunto ***A*** está contido no conjunto ***B***. Isto é, os elementos do conjunto ***A*** também são elementos do conjunto ***B***. Todos que são ***A,*** são ***B.*** Analogamente, todos que são ***A,*** são ***C,*** todos que são ***A,*** são ***D*** e todos que são ***A,*** são ***E.*** Conclusão: o conjunto ***A*** também está contido nos conjuntos ***C, D*** e ***E***, conforme denotamos nos diagramas de Venn a seguir.



Diagramas de Venn que representam implicações.

Se interpretamos a implicação ***A → B*** como sendo verdadeira, então o conjunto dos indivíduos que contemplam ***A*** está contido no conjunto dos indivíduos que contemplam ***B.*** Analogamente, temos as mesmas representações para as outras implicações.

Todavia, se ***A → B*** é verdadeira, não podemos concluir que ***B → A*** é verdadeira. Isso, porque ter mais de 18 anos, ***B,*** não é condição suficiente para ***A.*** Além disso, ter carteira de motorista não é condição necessária para se ter mais de 18 anos. Em outras palavras, é possível ter mais de 18 anos e não ter carteira. Isso significa que nem todos que são ***B,*** são ***A.*** Do ponto de vista dos diagramas de Venn, temos o esquema da figura a seguir.



Diagramas de Venn que representam implicações.

No diagrama de Venn dessa figura, mostramos que ***"tendo A então B"*** não implica ***"tendo B então A".*** Analogamente, dado que as implicações

A → C, A → D e ***A → E***

são verdadeiras, então não necessariamente são verdadeiras as implicações:

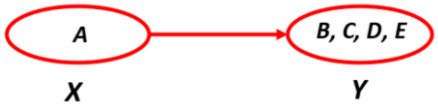
C → A, D → A e ***E → A.***

Isso significa que cada uma das necessidades individuais, ***B, C*** e ***E,*** não são individualmente suficientes para ***A.*** Em outras palavras, nem todos que são ***C,*** são ***A,*** nem todos que são ***D,*** são ***A*** e nem todos que são ***E,*** são ***A.***

Se consideramos todas as necessidades para se ter carteira de motorista em conjunto, definimos a implicação:

A → (B e C e D e E)

Conforme essa implicação, ***(B e C e D e E)*** é uma condição necessária para se ter carteira de motorista. Todos que são ***A,*** são ***(B e C e D e E).*** Podemos representar essa implicação de necessidades conforme a figura a seguir.

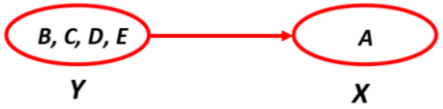


Implicação de necessidades.

Nessa figura, temos no antecedente ***X*** a proposição ***A.*** Isso significa que é verdadeiro que o indivíduo tem carteira de motorista. No consequente ***Y*** representamos o que é necessário ao cenário do antecedente ***X.*** Nesse caso, temos o conjunto de condições necessárias: ***(B e C e D e E).*** Como temos um conjunto amplo de condições necessárias, podemos perguntar se ***(B e C e D e E)*** é também condição suficiente para ***A.*** Em outras palavras, podemos indagar se a implicação a seguir é verdadeira.

(B e C e D e E) → A

Será que todos que são ***(B e C e D e E),*** são ***A***? Se essa implicação é verdadeira, então ***(B e C e D e E)*** condição suficiente para ***A.*** A figura a seguir representa essa implicação de suficiência.



Implicação de suficiências.

Nessa figura, no antecedente ***Y*** representamos o que é suficiente para se ter carteira. O cenário do antecedente ***Y*** é suficiente para que ocorra o cenário do consequente ***X*** no qual ***A*** é verdadeiro: o indivíduo tem carteira de motorista.

Nesse raciocínio, inicialmente estabelecemos as implicações de necessidades individuais:

A → B, ***A → C, A → D*** e ***A → E.***

Em seguida, consideramos as necessidades em conjunto e a implicação:

A → (B e C e D e E).

Então, invertemos essa implicação de necessidades e estabelecemos a implicação de suficiências:

(B e C e D e E) → A.

Finalmente, questionamos sobre a qualidade da implicação de suficiência. Será que as premissas ***(B e C e D e E)*** são, de fato, suficientes para ***A***? Conforme as regras do código de trânsito, as premissas ***(B e C e D e E)*** são suficientes para se obter a carteira de motorista. Pois não existe cenário, ou circunstância na qual temos as premissas satisfeitas e a conclusão, ***A***, falsa.

Esse raciocínio a respeito de carteiras de motoristas também pode ser considerado utilizando representações em diagramas de Venn. Considere a figura a seguir.

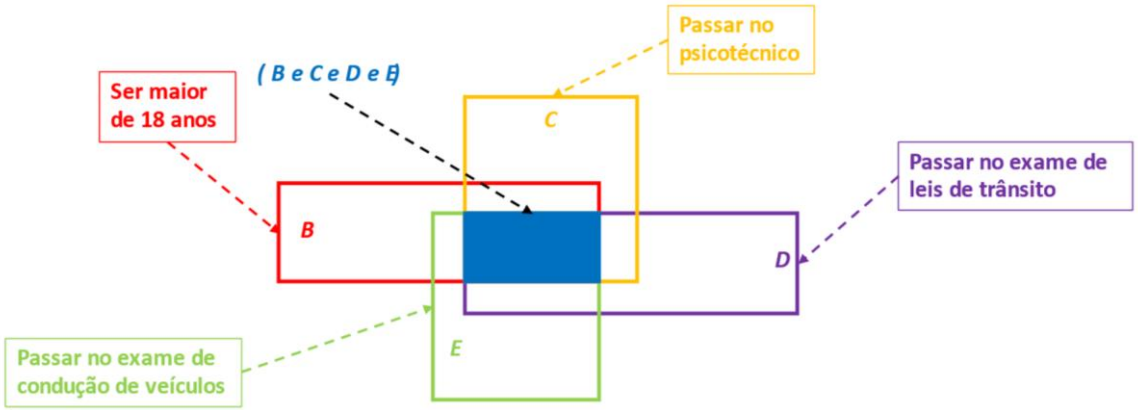


Diagrama de Venn, representando os conjuntos ***B, C, D*** e ***E.***

Esse diagrama mostra que há interseções entre os conjuntos ***B, C, D*** e ***E.*** Por exemplo, há pessoas com mais de 18 anos e que passaram no psicotécnico. Isso significa que os conjuntos ***B*** e ***C*** contêm elementos em comum. Por outro lado, os conjuntos ***B*** e ***C*** também possuem elementos que não são comuns. Há pessoas com mais de 18 anos e que não passaram no psicotécnico. Temos relações análogas a essas entre todos os conjuntos ***B, C, D*** e ***E.***

Em particular, temos a intercessão desses conjuntos, determinada pelos elementos que estão contidos em ***B*** e ***C*** e ***D*** e ***E.*** Essa interseção é denotada na área azul do diagrama de Venn, ***(B e C e D e E),*** onde temos elementos que são comuns a todos os conjuntos ***B, C, D*** e ***E.*** Todos que são ***(B e C e D e E),*** são ***B,*** todos que são ***(B e C e D e E),*** são ***C*** e assim por diante.

Para um indivíduo ter carteira de motorista, ele procura satisfazer todas as necessidades estabelecidas nos conjuntos ***B, C, D*** e ***E.*** Isso significa que se ele é um indivíduo contido na interseção ***(B e C e D e E),*** então está contido no conjunto ***A.*** Para obter uma carteira de motorista, o indivíduo deve estar contido na interseção dos conjuntos ***B, C, D*** e ***E.*** Todos que são ***(B e C e D e E),*** são ***A.*** Isso significa que o conjunto ***A*** contém os indivíduos da interseção ***(B e C e D e E),*** como é indicado no diagrama de Venn a seguir.

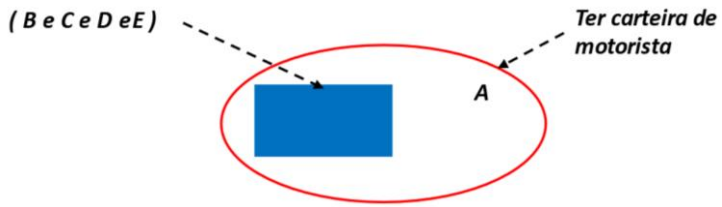


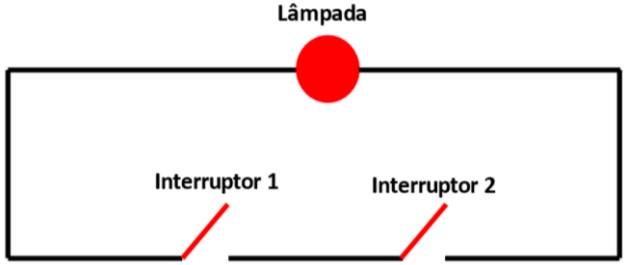
Diagrama de Venn, representando os conjuntos ***(B e C e D e E)*** e ***A.***.

No diagrama de Venn dessa figura, como o conjunto ***(B e C e D e E)*** está contido no conjunto ***A***, então temos como verdadeira a implicação

(B e C e D e E) → A.

Isso significa que se alguém pertence ao conjunto ***(B e C e D e E),*** então pertence ao conjunto ***A.*** Dito de outra forma, se alguém satisfaz todas as condições para pertencer aos conjuntos ***B, C, D*** e ***E,*** então satisfaz a condição do conjunto ***A,*** tem carteira de motorista.

Veja um outro exemplo que fala de condições necessárias e condições suficientes. Considere o circuito da figura.



Circuito de uma lâmpada e dois interruptores em série.

Nesse circuito, há dois interruptores ligados em série com uma lâmpada. Dessa forma, para ligar a lâmpada devemos fechar os dois interruptores. Nesse caso, os interruptores 1 e 2 fechados são condições necessárias e condições suficientes para se ter lâmpada ligada. Podemos denotar tal fato por:

Lâmpada ligada → interruptores 1 e 2 fechados.

Interruptores 1 e 2 fechados → Lâmpada ligada.

Por outro lado, apenas o interruptor 1 fechado não é condição suficiente para se ter a lâmpada ligada.

Interruptor 1 fechado ↛ lâmpada ligada.

O interruptor 1 fechado é condição necessária para ligar a lâmpada. Por outro lado, interruptor 1 fechado não é condição suficiente para ligar a lâmpada, o que é representado na figura a seguir.

Implicação e não implicação.

Conclusão, uma condição necessária não necessariamente é suficiente. E uma condição suficiente não necessariamente é necessária. Portanto, como já foi dito, nem sempre as necessidades são suficiências e as suficiências são necessidades.

O raciocínio que estamos apresentando considera movimentos das necessidades rumo às suficiências e vice-versa. Neste livro raciocinamos criticamente sobre aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico e frequentemente utilizaremos tal estratégia, procurando caminhar das necessidades às suficiências. Por exemplo, para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, o objetivo será estabelecer condições necessárias e condições necessárias que possar ser suficientes par aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

Há, portanto, um problema: aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Para resolver tal problema, inicialmente procuramos pelas condições necessárias e depois questionamos se elas são suficientes. Devemos identificar um conjunto de condições

necessárias, o mais amplo possível, para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Suponha que tais condições são representadas pelas proposições $C_1, ..., C_n$. Esquematicamente, temos a figura a seguir.

Implicação de necessidades.

Essa figura apresenta uma implicação na qual o antecedente representa um cenário onde imaginamos como verdadeira a declaração:

aprender/saber/ensinar bem RC.

No consequente da implicação temos as condições necessárias que indicamos pelas proposições $C_1, ..., C_n$. Mas, afinal, o que são essas proposições: $C_1, ..., C_n$? Um dos nossos objetivos, ao longo deste livro é exatamente identificá-las.

Além disso, se queremos estabelecer condições necessárias para satisfazer a proposição representada no antecedente da implicação de necessidades, então, de preferência, o melhor é estabelecer um conjunto extenso de condições necessárias. Pois, se temos muitas condições necessárias, então, em boa medida, certamente elas também são suficientes.

Por exemplo, suponha que temos um conjunto $\{ C_1, ..., C_n \}$ com n condições, que imaginamos serem de fato necessárias. Nesse caso, estamos supondo que temos um conjunto extenso com n bem grande. Supondo que tal conjunto é bom, que de fato representa quase todas as condições necessárias, então, em boa medida, também podemos imaginar que ele é suficiente. Podemos então inverter a implicação da figura anterior e obter uma implicação na qual temos no seu antecedente um conjunto de condições suficientes para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Passamos a ter uma implicação de suficiências, como denotada na figura a seguir.

Implicação das suficiências.

Nesse raciocínio que trata de implicações usamos vários termos vagos como: “supor”, “ser bom”, “extenso”, “imaginar” e “boa medida”. Isso ocorre porque raciocinar criticamente estende o aspecto formal da Lógica Matemática e em geral considera também a vagueza dos conceitos do dia a dia. Por exemplo, o que é exatamente aprender/saber/ensinar? Por isso, devemos aprender/saber/ensinar que o aprender/saber/ensinar, é em si também muito vago. Analogamente, saber se conceitos como $C_1, \ldots, C_n$ formam um conjunto de condições necessárias ou condições suficientes para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico também é algo vago.

Dada essa vagueza, devemos ter a consciência de que nosso raciocínio não segue necessariamente a exatidão matemática. Quando raciocinamos criticamente sobre cenários do mundo, frequentemente saímos do formalismo da Lógica Matemática e caminhamos em direção à Argumentação Lógica, o que mostra que raciocínio contem em si, muito do jogo das argumentações.

Para resolver nosso problema: aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, estamos a procura de conceitos que são suficientes, pelo menos em boa medida. Então, se o objetivo são essas suficiências, olhamos inicialmente para as necessidades. Em outras palavras, primeiro consideramos a implicação de necessidades,

Implicação de necessidades.

Na sequência, invertemos essa implicação obtendo a implicação de suficiências.

Implicação das suficiências.

5.4. Necessidades e suficiências para melhoria do ensino

Nesse livro estamos tentando resolver o problema: aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Podemos também considerar inúmeros outros problemas e o nosso raciocínio continua seguindo os memos princípios. Isso ocorre porque quando raciocinamos criticamente consideramos padrões gerais de raciocínio que se adequam a qualquer conteúdo. Como estamos raciocinando sobre aprender, saber e ensinar, suponha um problema nesse contexto: como melhorar a qualidade do ensino de uma escola. Imagine a Escola Honorato Borges.

Escola Honorato Borges.

Nessa escola, a Diretora que é muito dedicada pretende resolver o relevante problema da melhoria da qualidade do ensino na Escola HB. A Diretora raciocina criticamente e elabora uma primeira questão: o que é necessário fazer para melhorar a qualidade do ensino na escola HB? Ela identifica pelo menos quatro tipos de necessidades:

X_1 = Atuar na cultura e psicologia do sistema de ensino da Escola HB.

X_2 = Atuar no formato do sistema de ensino da Escola HB.
X_3 = Atuar nos mecanismos de comportamento e feedback do sistema de ensino da Escola HB.
X_4 = Atuar nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB.

É claro que tais necessidades são muito genéricas e demandam explicações adicionais. Por exemplo, o que são parâmetros e infraestrutura, mecanismos de comportamento, formato do sistema e cultura? Suponha então que, mesmo sem explicações

adicionais, a Diretora considera que ***X₁, X₂, X₃, X₄*** é um bom conjunto de necessidades para resolver o seu problema: melhorar a qualidade do ensino na escola HB. Temos então a implicação de necessidades da figura a seguir.

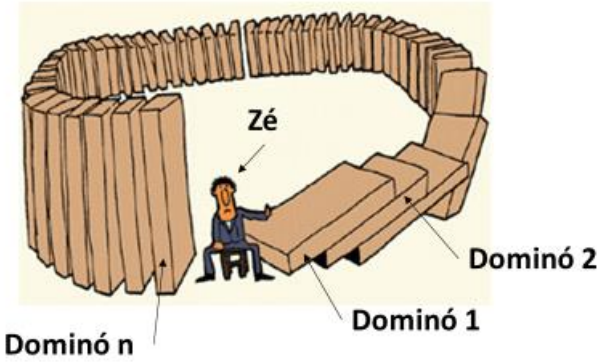
Implicação de necessidades.

O objetivo da Diretora é definir um bom conjunto de condições necessárias que possam ser também suficientes para resolver o problema da qualidade do ensino na escola. Então, ela inverte a implicação de necessidades obtendo a implicação de suficiências.

Implicação das suficiências.

Dada essa implicação de suficiências, temos uma questão? Esse argumento nos convence? Será que tendo satisfeitas as proposições ***X₁, X₂, X₃, X₄,*** podemos concluir que o ensino da Escola HB melhora? Definitivamente, esse argumento não nos convence, pois a Diretora não deixa claro o que as proposições ***X₁, X₂, X₃, X₄*** estão representando. Ela precisa deixar claro o que tais proposições estão dizendo, dado que é seu objetivo o convencimento de que a qualidade do ensino na Escola HB deve melhorar, dada a satisfação das proposições do antecedente da implicação de suficiências.

Nesse tipo de raciocínio, a diretora inverte a implicação de necessidades para obter uma implicação de suficiências. Mas, será que se algo é necessário, então é esse algo também suficiente? Dado que ***{ X₁, X₂, X₃, X₄ }*** é um conjunto de condições necessárias para melhorar o ensino, será podemos concluir que tal conjunto é também suficiente? A resposta é não. Da mesma forma, se o conjunto ***{ X₁, X₂, X₃, X₄ }*** é suficiente, nem sempre ele é um conjunto de condições necessárias. Para ver porque é assim, observe a fila de dominós.



O Zé e a fila de dominós.

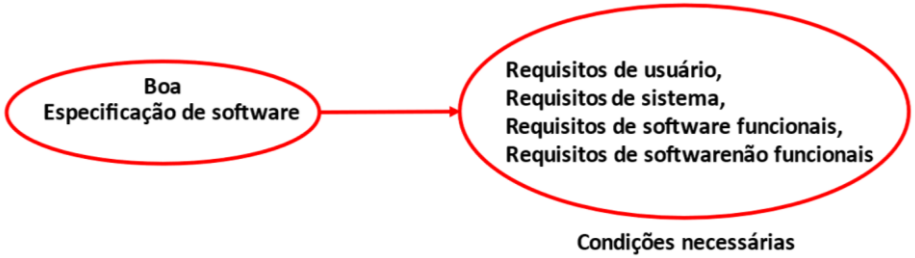
Conforme essa fila de dominós temos,
Dominó 1 cair → Zé amassado.
Zé amassado ↛ dominó 1 cair.

Portanto, ***dominó 1*** cair é condição suficiente para amassar o Zé. O Zé estar amassado é condição necessária para o ***dominó 1*** poder cair. Mas, o Zé amassado não é condição suficiente para o ***dominó 1*** cair. E o ***dominó 1*** cair não é condição necessária para o Zé se amassar.

Conclusão, uma condição suficiente não necessariamente é necessária. E uma condição necessária não necessariamente é suficiente. Dado tais fatos, devemos “caprichar” no conjunto de condições necessárias para que ele seja também um conjunto de condições suficientes.

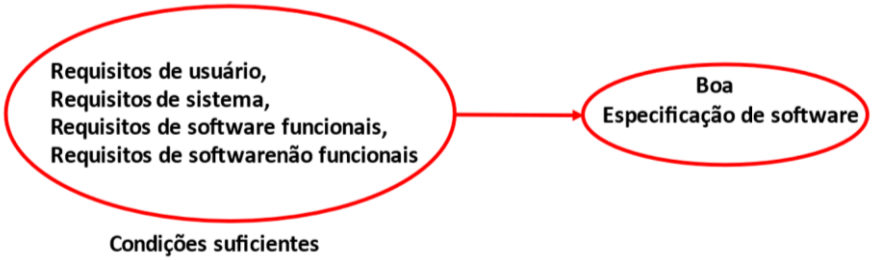
5.5. Necessidades e suficiências e desenvolvimento de software

Há inúmeros problemas cuja solução demandam a análise de necessidade e suficiências típicos de raciocínio crítico. Por exemplo, na especificação de um software é preciso identificar os requisitos ou necessidades de software. A figura a seguir a seguir mostra uma implicação de necessidade que tem no consequente os requisitos de software necessários à boa especificação de um software.



Condições necessárias para boa especificação de software.

Conforme a Engenharia de Software, *(Sommerville, 2011)*, denotamos nessa figura alguns requisitos de software como requisitos de usuário, de sistema, requisitos de software funcionais e não funcionais etc. Esse raciocínio tem como objetivo estabelecer bons requisitos de software de tal forma que a implicação de necessidade possa ser transformada em uma implicação de suficiência conforme a figura a seguir.



Condições suficientes para boa especificação de software.

Essa implicação de suficiência deve definir um argumento forte. Isso significa que a partir dos requisitos de software, podemos concluir em boa medida uma boa especificação de software.

Observe a analogia entre resolver problemas no âmbito da Engenharia de Software e o raciocinar criticamente para resolver problemas em geral. Uma analogia que muitos percebem, mas não conseguem se colocar claramente. Quando alguém diz, por exemplo, que é preciso ensinar programação de computadores para desenvolver o raciocínio está quase certo. Isso, porque para programar computadores é necessário raciocinar criticamente, como é denotado na implicação de necessidades a seguir.

Implicação de necessidades.

Então, dada tal necessidade, as pessoas acabam aprendendo algo sobre como raciocinar criticamente. Entretanto, a implicação de suficiência a seguir define um argumento fraco.

Implicação de suficiências.

Esse argumento é fraco porque Raciocínio Crítico transcende em muito o raciocínio que em geral usamos para programar computadores. Por exemplo, muitas pessoas passam a vida programando e não possuem consciência alguma sobre padrões gerais de raciocínio, condições necessárias, condições suficientes, analogias etc. As necessidades para se raciocinar criticamente não necessariamente ficam explicitas quando apenas programamos. Por exemplo, em geral os programadores seguem a tríade conceito/símbolo/referente sem consciência alguma desse fato.

Todavia, se alguém raciocina criticamente bem, com boa chance deve também programar bem os computadores. O argumento a seguir é forte.

Argumento forte.

Desse ponto de vista, devemos inicialmente procurar aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Como consequência, certamente programaremos bem computadores.

O argumento anterior não estabelece uma ordem temporal entre a premissa e a conclusão. Ele não está dizendo que no tempo, a premissa vem antes da conclusão. Não necessariamente devemos programar computadores somente após considerar Raciocínio Crítico. Muito pelo contrário, dado que programar computadores é uma excelente ferramenta didática, então podemos utilizar programação de computadores para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

Este livro procura resolver o problema de como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Por isso, ele tenta definir com cuidado o conjunto das necessidades para raciocinar bem e espera que elas sejam também premissas suficientes. Em outras palavras, a estratégia é identificar um conjunto de premissas, por exemplo $\{C_1, ..., C_n\}$, que são necessárias para raciocinar bem e que também são suficientes, em boa medida, para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

Percorrer esse raciocínio é como andar por um caminho que vai das necessidades à possível suficiência. Essa estratégia de raciocínio corresponde a um padrão geral de raciocínio. Por isso, podemos usá-lo para resolver diferentes problemas em diferentes áreas do conhecimento.

5.6. Necessidades para aprender/saber/ensinar raciocínio crítico

No Poema da Necessidade, o poeta Carlos Drummond de Andrade escreve a anáfora “é preciso” dezesseis vezes (por curiosidade, houve uma contagem). A ideia desse poema é que todos sempre precisam de algo. Que as necessidades sempre estão presentes, dado que sempre há desejos não realizados. E, entre as dezesseis necessidades ditas pelo poeta, há por exemplo:

"É preciso suportar Antônio, ...
É preciso salvar o país, ...
É preciso crer em Deus,
É preciso pagar as dívidas, ...
É preciso colher flores, ...
É preciso viver com os homens, ..."

Falando do que é preciso, que é necessário, o autor revela necessidades para se viver. Algumas podem ser atos simples, como colher flores, outras, talvez indefinidas quanto à complexidade, como suportar o Antônio. Há também aquelas de complexidade certa, como salvar o país, crer em Deus, ou viver com os homens. Então, o poema é finalizado com a necessidade:

"É preciso ter mãos pálidas e anunciar o FIM DO MUNDO."

O que demonstra descontentamento pálido do autor perante à situação do viver. Do seu ponto de vista, parece que tudo que é preciso, que é necessário para viver bem, além de difícil contemplação não é suficiente. Logo, a necessidade de anunciar o fim do mundo.

Mas, afinal, por que estamos falando do Poema da Necessidade? Para raciocinar criticamente usando tal poema como alegoria, elaborando analogias, e falar sobre as necessidades para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Por analogia, há muita precisão, muita necessidade para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Algumas podem ser atos simples, outras um pouco mais complexas. Há também aquelas de complexidade certa. E como no poema, no final, ainda não temos tudo resolvido. O que pode nos acometer de algum descontentamento também pálido.

Sabemos que para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, o conjunto das necessidades é enorme. Entretanto, mesmo tendo esse conjunto enorme de necessidades, tudo isso ainda pode não é suficiente, com segurança, para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Logo, de novo, parece haver a necessidade de anunciar o fim do mundo. Mas, não vamos anunciar o fim do mundo. Pois faz parte do raciocínio crítico em si, a necessidade de compreender que nossa razão tem seus limites. Por isso, na própria ação do aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, temos a necessidade de compreender que nunca teremos uma premissa suficiente, que se basta com segurança, para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

Então, sem desânimo e palidez procuramos ao longo deste livro apresentar uma lista dessas condições necessárias como as indicadas a seguir.

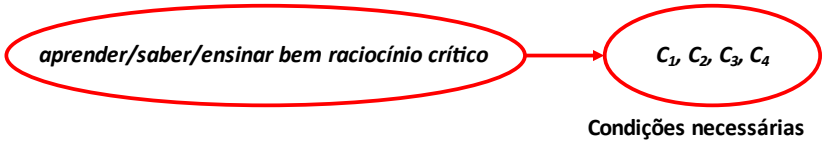
C_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando condições necessárias.

C_3 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando condições suficientes.

Essas necessidades já estão sendo observadas por um bom tempo. Se raciocinamos criticamente, sempre somos convidados a utilizar tais conceitos. Analogamente, além das necessidades e suficiências, também raciocinamos usando alegorias e analogias. Portanto, para raciocinar criticamente também é necessário satisfazer a proposição,

C_4 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando analogias.

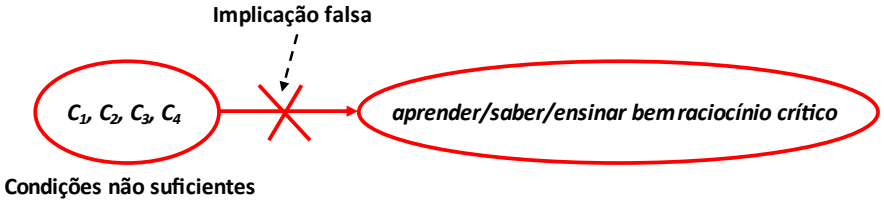
Como desfecho desse raciocínio, temos a figura a seguir que representa uma implicação inicial sobre condições necessárias.



Implicação de necessidades para aprender/saber/ensinar bem RC.

Para justificar que as proposições ***C_1, C_2, C_3, C_4*** são de fato necessárias para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, precisamos entender bem o que significa cada uma dessa proposições. Além disso, entender também o significa "aprender/saber/ensinar" e o que é "Raciocínio Crítico".

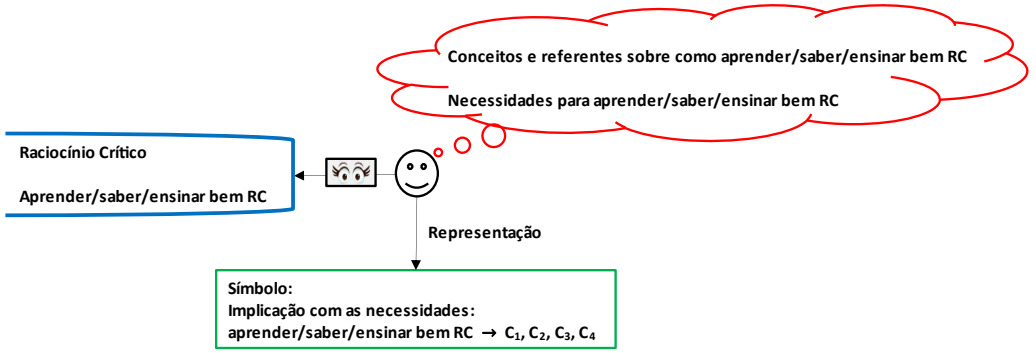
Além disso, o objetivo é inverter a implicação de necessidades e obter uma implicação de suficiências. Nesse caso, temos a seguinte implicação de suficiências inicial.



Implicação de suficiência não válida para aprender/saber/ensinar bem RC.

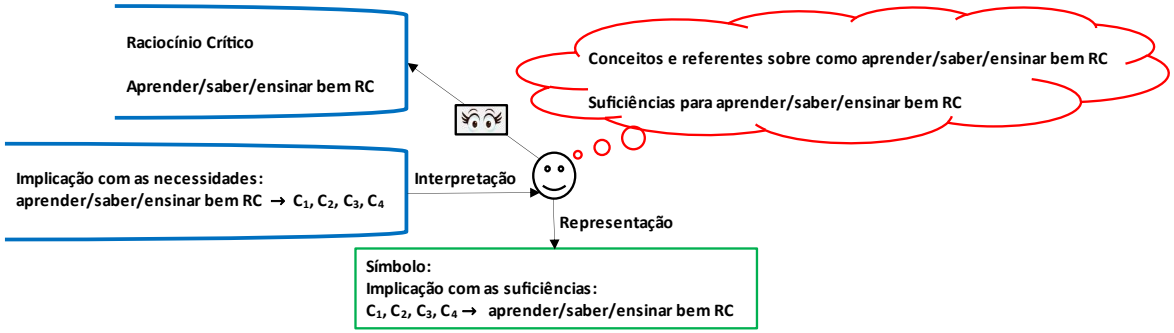
Conforme esse argumento, será que se as premissas C_1, C_2, C_3, C_4 no antecedente são verdadeiras, então podemos concluir, com segurança, que a proposição do consequente também é verdadeira? Evidentemente, a resposta é não. Isso porque o conjunto das condições suficientes para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico é com certeza muito maior que $\{ C_1, C_2, C_3, C_4 \}$. Em outras palavras, a implicação de suficiências não é válida.

Em geral, para resolver problemas raciocinando criticamente a solução nem sempre aparece logo no início e não há como resolver todas as questões de uma só vez. Por isso, o raciocínio se desenvolve conforme a tríade conceito/símbolo/referente. Observe a figura a seguir.



Estabelecendo implicação de necessidade.

Esta figura representa a elaboração de conceitos e referentes sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Em seguida os conceitos são representados em uma implicação de necessidades que tenta explicitar as necessidades para se aprender/sabre/ensinar bem raciocínio crítico. Na figura são consideramos apenas três proposições, C_1, C_2, C_3 e C_4, o que é claramente insuficiente. O raciocínio continua conforme a figura a seguir.



Estabelecendo implicações de suficiências.

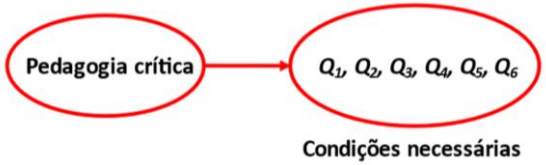
Conforme essa figura, o símbolo que representa a implicação de necessidades é interpretado conforme novos referentes que que servem como fundamente para a elaboração de novos conceitos. O resultado é a representação desses novos conceitos em uma implicação de suficiências. Se essa implicação corresponde a um argumento que não convence, o raciocínio segue em busca de outras necessidades que possam ser identificadas como suficiências para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

O raciocínio se desenvolve com a elaboração de novos conceitos, símbolos e referentes procurando um refinamento das implicações de necessidades e das implicações de suficiência. Nesse processo de refinamento, o objetivo é obter implicações com bom número de necessidades e suficiências e que definam argumentos cada vez mais fortes.

5.7. A Pedagogia Crítica e suas necessidades

Como Kant, que escreveu a Crítica da Razão Pura e a Crítica da Razão Prática, *(Kant, 2015), (Kant, 2016),* inúmeros autores também usaram a palavra "crítica" em seus trabalhos. Neste livro estamos falando de aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico e também referimos ao termo "crítica" e argumentamos sobre o que significa raciocinar de um modo especial, que é o crítico. Isso nos faz lembrar de pedagogias que se propõem ser críticas, como a Pedagogia Crítica, *(Freire, 2000), (Freire, 2019), (Freire, 2019b)*. De forma bem simplificada a Pedagogia Crítica se fundamenta nas seguintes necessidades.

Q_1 = Considerar currículos que respeitem a mais ampla diversidade epistemológica, social e cultural, principalmente dos excluídos.
Q_2 = Criar espaços onde os estudantes, por eles próprios, construam seu conhecimento.
Q_3 = Considerar currículos que levem em conta a história e que se conecte com a experiência local da comunidade.
Q_4 = Considerar currículos que deem prioridades a considerações éticas.
Q_5 = Promover a integração de saberes.
Q_6 = Promover a integração entre razão e sentimento, conhecimento e emoção e estética e ética.
Essas proposições estabelecem necessidades para uma Pedagogia Crítica e temos o argumento de necessidades.



Argumento de necessidades da Pedagogia Crítica

As necessidades da Pedagogia Crítica somente são contempladas a partir de um conhecimento crítico sobre a sociedade e de uma atuação crítica nessa sociedade. Nesse caso, o termo "crítica" usado para denominar a Pedagogia Crítica segue o sentido filosófico de análise e julgamento e propõe o desenvolvimento dessa capacidade nos alunos. Por exemplo, respeitar diversidade e construir o próprio conhecimento requerem análise e julgamento. Da mesma forma, levar em conta considerações éticas e a integração entre razão e sentimento, conhecimento e emoção e estética e ética também necessitam atitudes críticas.

No Raciocínio Crítico, o temo "crítico" também tem uma semântica no sentido filosófico e considera o raciocínio que analisa e julga. Mas afinal, o que diferencia a crítica no sentido da Pedagogia Crítica e a crítica no sentido apresentado neste livro? Vamos raciocinar criticamente para responder tal questão.

Podemos dizer que há enfoques diferentes nos dois casos. A Pedagogia Crítica propõe análise e julgamento em um primeiro instante ou passo. Depois, em um segundo passo ela propõe utilizar a crítica para ir em direção a outro objetivo, que é a construção de uma sociedade mais justa. Nesse caso, a sociedade justa é a socialista.

Desse ponto de vista podemos dizer que a Pedagogia Crítica tem um componente ideológico, principalmente quando estabelece necessidades como Q_1 que fala dos excluídos. Afinal, quem são os excluídos? Observe que estamos falando de ideologia e justiça social e para raciocinar e argumentar sobre tais temas é necessário, evidentemente, estabelecer com mais precisão os seus significados. Entretanto, como não é objetivo deste livro o estudo das ideologias e justiça social, consideramos apenas algumas ideias superficiais a respeito. Observe, por exemplo, uma definição de ideologia, *(Chauí, 2008)*.

> "Uma ideologia é "um conjunto lógico, sistemático e coerente, de representações (ideias e valores) e normas ou regras de conduta que indicam aos membros da sociedade o que devem sentir e como devem sentir, o que devem fazer e como devem fazer".

A Pedagogia Crítica e seus estudos posteriores podem ser considerados um conjunto lógico, sistemático e coerente. Como denotado nas proposições Q_1 até Q_7 temos representações de ideias, valores e normas ou regras de conduta. Elas indicam aos membros da sociedade o que devem sentir e como devem sentir, o que devem fazer e como devem fazer.

Portanto, conforme esse breve raciocínio, estamos concluindo que a Pedagogia Crítica tem um componente ideológico. Além disso, a Pedagogia Crítica vai além das proposições Q_1 até Q_7 e considera um segundo passo. Dado que o indivíduo satisfaz tais proposições necessárias, ele deve agir na construção de uma sociedade mais justa do ponto de vista socialista.

Um dos principais objetivos deste livro é raciocinar criticamente sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Então, dado que alguém desenvolva uma boa habilidade de raciocínio podemos questionar. O que os indivíduos devem fazer com sua capacidade de raciocínio crítico? Certamente, devem raciocinar sobre os cenários do mundo que contêm todos os tipos de assuntos.

Do ponto de vista da argumentação apresentada neste livro, dado que o indivíduo raciocina criticamente bem, ele próprio deve decidir o que fazer com tal habilidade, que pode ser, inclusive, contemplar as proposições Q_1 até Q_6. O objetivo é a análise de como se aprende/sabe/ensina bem raciocínio crítico, tendo em vista os padrões gerais de raciocínio e não conteúdos particulares. Este livro apresenta argumentações sobre como raciocinar, mas não o que fazer com tal raciocínio.

Observe que a argumentação deste livro é fruto da sua época, a pós modernidade, na qual é o indivíduo quem deve decidir sobre suas escolhas. A decisão sobre o que fazer com o próprio raciocínio crítico é individual. É cada indivíduo quem deve decidir sobe qual conteúdo raciocinar, como raciocinar e obter suas conclusões. Ele pode raciocinar e até concluir que o Socialismo é uma má ideia e que as ideias de Paulo Freire não são adequadas. Todavia, se raciocinar um pouco mais e lembrar que Paulo Freire foi um grande professor, perceberá que independentemente de sua avaliação, deve seguir o princípio ético:

Todo respeito ao professor.

Conforme esse raciocínio, a conclusão parece ser que o conteúdo deste livro não possui componente ideológico, dado que não considera conteúdos particulares e foca apenas nos processos cognitivos relativos ao raciocínio. Mas, será que é isso mesmo? Será que este livro não possui componente ideológico? Será que é possível raciocinar sem ideologias?

Como na Pedagogia Crítica, a argumentação deste livro também é ideológica. Ele tenta propor um conjunto lógico, sistemático e coerentes de ideias, como o conjunto de proposições necessárias, ***{C_1, ..., C_n}.*** Esse conjunto de proposições é uma representação de regras de conduta que indicam como as pessoas devem proceder para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Nesse sentido, há uma legitima proposta ideológica. Ele expressa uma ideologia da razão crítica, da liberdade de tomada de decisão, tendo como fundamento raciocínio crítico, mesmo sabendo dos limites da razão. ele considera uma ideologia não utópica, que reconhece seus limites e a intuição. E que dentro dos seus limites, prega firmemente a análise e o julgamento pela razão que ele analisa e julga.

Há, portanto, dois conjuntos de conhecimentos: a Pedagogia Crítica e a argumentação sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, que estabelecem suas ideologias. Se o assunto são as ideologias e sistemas de ensino, é possível se existe alguma escola cem por cento neutra em relação às suas ideias? É possível uma escola não ter ideologia alguma? Raciocine criticamente sobre tais questões. Se ocorrer bom raciocínio, a resposta será não.

5.8. Raciocinar tendo em vista segundas intenções

Há certo ditado popular que é bem certo:

"Sem segundas intenções não existe a primeira".

Se é assim, são as segundas intenções que vêm em primeiro lugar antes da primeira. Em geral, as segundas intensões correspondem à certa autossatisfação de cada. Veja que até nas mais simples atitudes, via de regra, todos sempre procuram por autossatisfação e a virtude do desprendimento, da alteridade parece não ser a regra. As pessoas se conduzem pelas ações tendo em vista lá no final certa satisfação que afaga o egoísmo e faz agir. Se o mundo é visto dessa forma, com firmes autointeresses, o ditado popular se torna mais significativo e pode ser reformulado:

"Sem autossatisfação, não existe ação".

O ditado popular pode ser visto também de outras formas, pois intenção pode ser por qualquer coisa. Pode ser por exemplo, a intenção na solução do problema de como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Nesse caso, as primeiras e segundas intenções ocorrem conforme a tríade conceito/símbolo/referente.

Inicialmente percebemos no universo o problema: aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico e temos uma intenção de identificar condições necessárias para a sua solução. Elaboramos referentes e conceitos a respeito e os representamos como uma implicação de necessidades. Se estamos apenas no início do raciocínio, as necessidades podem ser C_1, C_2, C_3 e C_4 e temos a implicação.

Aprender/saber/ensinar bem RC → C_1, C_2, C_3, C_4.

Nesse caso, nosso raciocínio tem segundas intenções, pois seu objetivo é identificar condições suficientes para resolver o problema: aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Então, a implicação de necessidades é invertida e obtemos a implicação de suficiências,

C_1, C_2, C_3, C_4 → Aprender/saber/ensinar bem RC.

Se essa implicação de suficiências, que é um argumento, não convence, então continuamos raciocinando tendo em vista outras segundas intenções. Na sequência, tentamos identificar outras condições necessárias, tendo como objetivo melhorar a implicação de suficiência, até que ela represente um argumento convincente.

Nesse raciocínio, os conceitos são representados por símbolos tendo em vista novos referentes e conceitos. Inversamente, os símbolos são interpretados tendo em vista novos conceitos e símbolos. Em outras palavras, há movimentos da semântica para sintaxe e vice-versa que se sustentam mutuamente, tendo em vista novos conhecimentos. Podemos até falar que a representação e a interpretação de conhecimento andam juntas.

Portanto, esse raciocínio se conduz por representações tendo em vista interpretações. E por interpretações tendo em vista representações. Observe que a representação de conceitos em uma implicação de necessidades é feita tendo em vista novas implicações de suficiências. Por outro lado, a representação de conceitos por uma implicação de suficiências é feita tendo em vista novas implicações de necessidades. Tais atos sempre têm em vista, lá final, conceitos e argumentos que nos convencem sobre algum problema a ser resolvido.

Estamos dizendo tudo isso para enfatizar que raciocinar criticamente envolve expectativas que podem, ou não, ser contempladas conforme o desenvolvimento de vários macroconceitos. Por exemplo, para resolver o problema aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, temos vários macroconceitos envolvidos. Entre eles, temos:
Aprender/saber/ensinar
Conceito/símbolo/referente
Representar/interpretar

Desse ponto de vista, representação e interpretação de conhecimento são termos que formam um macroconceito: representar/interpretar. Além disso, representamos tendo em vista segundas intenções que são as interpretações. Inversamente, interpretamos, tendo em vista representações.

Analogamente, na tríade conceito/símbolo/referente, os conceitos são elaborados tendo em vista novos símbolos e referentes. Por sua vez, as representações em símbolos são exercitadas tendo em vista novos referentes e símbolos. O raciocínio continua

sempre considerando a história pregressa do raciocínio e conforme uma sequência de representações e interpretações todas elas com segundas intenções.

Este livro, que considera o problema aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, está repleto de segundas intenções. Ele argumenta sobre como aprender tendo em vista o saber e o ensinar. Se é para argumentar como ensinar, isso é feito tendo em vista o aprender e o saber. Também, como ele é um mosaico de seções, cada uma tem suas segundas intenções que são outras seções. Às vezes, os temas considerados nos exemplos de resolução de problemas também podem ter suas segundas intensões. Por exemplo, a resolução do problema da qualidade do ensino em uma escola tem evidentemente suas segundas intensões.

Além disso, dado que “sem segundas intenções não existe a primeira”, este livro deve continuar raciocinando sem a intenção de permanentemente justificar suas intenções e argumentos sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

Capítulo 6 – Padrões gerais de raciocínio

Este livro apresenta um raciocínio crítico sobre percepções a respeito de raciocínio crítico. Logo, seu conteúdo fundamental é raciocínio crítico e por isso ele apresenta raciocínios sobre esse conteúdo, seguindo padrões gerais de raciocínio. Um desses padrões é o raciocínio conforme condições necessárias e condições suficientes. Outro é o desenvolvimento do próprio raciocínio conforme a tríade conceito/símbolo/referente que se refinam, novamente conforme padrões gerais de raciocínio. Além desses padrões há inúmeros outros como é analisado a seguir.

6.1. Os alicerces do raciocínio

Os alicerces do raciocínio são os padrões gerais de raciocínio. Eles são como pedras que sustentam qualquer argumentação.

Se passamos os olhos em direção qualquer,
Percebemos conteúdos, muitos conteúdos.

Se olhamos com mais cuidado,
Podemos identificar formas que relacionam esses conteúdos.

E se raciocinamos criticamente,
Podemos ir além dos conteúdos e formas.
E conceber padrões gerais de raciocínio.

Preste atenção! Estamos falando de padrões gerais de raciocínio que são formas muitos importantes e que falam sobre conteúdos genéricos. Mas, afinal, o que é um padrão geral de raciocínio? Como um padrão se relaciona a conteúdos? E qual a relação dos padrões gerais de raciocínio com aprender/saber/ensinar raciocínio crítico? Ao longo deste livro, de forma sublimar ou não, são apresentadas algumas respostas para essas questões.

Observe, por exemplo, a tríade conceito/símbolo/referente. Essa tríade é um macroconceito e isso independe dos conteúdos considerados. Em outras palavras, para conceitos, símbolos e referentes elaborados tendo em vista qualquer conteúdo, tais termos sempre se relacionam conforme a tríade conceito/símbolo/referente. Nessa tríade, os termos se referem a conhecimentos quaisquer. Ela é como um desenho que representa ideias genéricas, ou uma poesia que expressa qualquer sentimento.

Os agraciados.

Há alguns que se imaginam agraciados.
Na bolha deduzem benefícios e não percebem outros.
Seus raciocínios os colocam fora do mundo.
E justificam suas posições que removem muitos ao relento.
Eles justificam seu lugar aprazível conforme falácias.
Que inadequadamente lhes definem e validam o que percebem.
Eles concluem que suas regalias e as indigências dos outros são verdades naturais no mundo.

Não é fácil viver com esses agraciados.
Uma minoria que julga ter direito a sorrisos e boa sorte.
As políticas, propagandas e olhares condescendentes sempre devem estar a favor deles.
Isso não basta!
A sua casta é insaciável e está sempre à procura de mais direitos e reparações.
Eles possuem a forte crença que somente os afagos devem contar.
E se há mérito, esforço ou capacidade de romper limites, isso não conta.

Os raciocínios são de cada um, mas os padrões gerais são de todos.
Então, se é para conversar com esses agraciados, há que ser conforme padrões gerais de raciocínio.
Com essa argumentação é possível concluir o mundo real dos fatos.
E somente dessa forma, é fazível colocá-los na casta de todos nós.

6.2. Padrões gerais de raciocínio, fôrmas e formatos

Se o raciocínio é crítico,
Pode parecer que a procura é simplesmente por conclusões que dão segurança.
Mas na vida que segue conforme a razão não há garantias de conforto.

O melhor é não procurar por desfechos que garantem confiança e ausências de erros.
Simplesmente raciocine, sem medo de errar, sobre o que tem que ser pensado.

Evite o medo de errar pois esse é inimigo de toda hora.
O raciocínio que somente procura acertar sempre erra.

Se o erro é inevitável e há desejo de raciocinar com conclusões sem grandes dúvidas,
É preferível ir conforme padrões gerais de raciocínio.

Pensar conforme padrões é uma forma ou formato de vida que segue raciocínios críticos. Há muitos outros formatos de vida, cada uma com seu jeito, configuração ou feitio. Cada formato segue uma fôrma (preste atenção no acento), como cada bolo segue o formato da sua fôrma. Olhe para a figura. Há muitos formatos de fôrmas.

Fôrmas de bolo.

Nessas fôrmas, podem fazer bolos de chocolate, banana, laranja etc. Qualquer conteúdo em diferentes fôrmas, obtendo vários formatos. Como gostamos de bolos bonitos quanto ao formato e com gosto que seduz, a qualidade do bolo depende do formato e do conteúdo.

Analogamente, há raciocínios sobre diferentes conteúdos e com vários formatos. Até parece que seguimos literalmente essa metáfora do bolo. A qualidade do raciocínio depende do conteúdo e do seu formato. E esse formato se dá conforme alguma fôrma. Do ponto de vista de raciocínio crítico, uma fôrma que dá formato aos nossos raciocínios corresponde a um conjunto de padrões gerais de raciocínio. De posse desses padrões podemos considerar diferentes conteúdos e raciocinar sobre eles conforme esses padrões.

Segundo essa metáfora, um conjunto de padrões gerais de raciocínio corresponde a uma fôrma. A farinha, os ovos e os ingredientes do bolo correspondem ao conteúdo temático de algum problema a resolvido. Os ingredientes assados na fôrma têm seu formato e isso corresponde a um problema resolvido conforme os padrões de raciocínio considerados.

Para raciocinar criticamente sobre a resolução de um problema, podemos inicialmente procurar pelas necessidades tendo em vista as suficiências. Esse roteiro é dado por uma fôrma, ou padrão geral de raciocínio, que define um formato de raciocínio que segue o padrão necessidades/suficiências. Observe que essa fôrma, ou conjunto de padrões gerais de raciocínio, serve para raciocinar sobre qualquer conteúdo ou resolução de qualquer problema.

A metáfora do bolo pode ser associada a qualquer tipo de resolução de problema. Considere por exemplo, a Diretora da Escola HB, que deseja raciocinar sobre a melhoraria do sistema ensino na sua escola. Inicialmente, ela percebe o cenário da escola e elabora conceitos sobre o que é necessário para resolver seu problema. A Diretora procura pelas necessidades tendo em vista as suficiências e vice-versa. Ela utiliza o padrão geral de raciocínio necessidades/suficiências como também outros padrões.

Resolver o problema da melhoria do sistema de ensino na Escola HB corresponde a um conteúdo para um bolo como, por exemplo, chocolate. Resolver o problema da melhoria do ensino na escola corresponde a assar um bolo. Para isso, a Diretora deve escolher uma fôrma para assar o seu bolo. A escolha da fôrma corresponde à escolha de um conjunto de padrões gerais de raciocínio para raciocinar sobre a resolução do problema da melhoria do sistema de ensino.

Além disso, o ato de fazer a massa e assar o bolo em certa fôrma corresponde a raciocinar criticamente sobre o problema a ser resolvido seguindo um conjunto de padrões gerais de raciocínio. Nesse sentido, o bolo assado em uma fôrma corresponde a uma solução, com certo formato, para a melhoria do sistema de ensino. O bolo assado tem um formato e um gosto, como a solução da melhoria do sistema de ensino na Escola HB tem seu formato e seus resultados.

Este livro tem como objetivo raciocinar para resolver o problema de como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Conforme a metáfora do bolo, esse tema corresponde a um conteúdo ou ingredientes de um bolo. Resolver esse problema corresponde a assar um bolo e para isso, devemos escolher uma fôrma. A escolha dessa fôrma corresponde à escolha de um conjunto de padrões gerais de raciocínio para raciocinar sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

O raciocínio apresentado neste livro corresponde a tentativa de assar um bolo em certa fôrma, ou raciocinar sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico seguindo certos padrões gerais de raciocínio. Se o objetivo é resolver esse problema seguindo um conjunto de padrões, temos uma questão. Quais são os padrões gerais de raciocínio mais adequados para resolver o problema de como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico?

Raciocinar criticamente é ato que transcende os conteúdos. Isso significa que os conjuntos de padrões gerais utilizados podem ser os mesmos para diferentes conteúdos. Independentemente dos problemas a serem resolvidos podem ser utilizados os mesmos padrões ou fôrmas. Por exemplo, o raciocínio desenvolvido para resolver o problema da melhoria do sistema de ensino de uma

escola, ou de como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, pode considerar mesmos padrões gerais de raciocínio. Esses padrões podem ser usados para raciocinar sobre diferentes problemas, ou a mesma fôrma pode ser usada para assar diferentes bolos com ingredientes distintos.

É claro que nem toda fôrma é fôrma boa para bolo. Uma garrafa não é uma boa fôrma de bolo. Por isso, para resolver problemas devemos procurar por boas fôrmas. Nesse caso, devemos aprender/saber/ensinar raciocinar bem com padrões gerais de raciocínio. Em outras palavras, devemos aprender/saber/ensinar raciocinar bem com identificar boas fôrmas.

No caso de raciocínio crítico, os conjuntos de padrões gerais, ou fôrmas, fazem parte do próprio conteúdo de raciocínio crítico. Observe a autorreferência. Por um lado, precisamos de conjuntos de padrões gerais de raciocínio para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Por outro lado, raciocínio crítico é um conteúdo que contém em si os padrões gerais de raciocínio. Utilizamos conjuntos de padrões para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, que contem em si esses conjuntos de padrões. Isto é, precisamos de padrões para aprender/saber/ensinar bem eles próprios. Olhando dessa forma, até parece que são necessárias fôrmas para construir elas próprias. Temos fôrmas que olham para si, como Le Petit em seu autorretrato.

Autorretrato de Le Petit.

6.3. O macroconceito representar/interpretar

No mundo há quem queira muito aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Outros, talvez o queiram um pouco menos, apenas por acidente. Há também aqueles que falam como na música da Maria Bethânia e do Zeca Pagodinho:

“E deixa a vida me levar;
Vida leva eu”

Esses não se preocupam e tudo vale pelo destino. Até parecem deixar a razão crítica de lado:

“Agradecer e ser fiel
Ao destino que Deus me deu”
...
“Se a coisa não sai;
Do jeito que eu quero;
Também não me desespero;
O negócio é deixar rolar;
E aos trancos e barrancos
Lá vou eu;
E sou feliz e agradeço;
Por tudo que Deus me deu”

“Deixa a vida me levar,
A vida leva eu”.

A mansidão da vida sem razão crítica parece levar muitos.
Eles até parecem felizes, mas se são mesmo ninguém sabe.

É conhecido que ninguém se livra da razão.
Todos são originariamente razão.
Ela está irremediavelmente em todos e pode confundir.
Como música que tenta ignorar a si própria imaginando apenas o destino.

Mesmo na calma todo raciocínio é atrevido.
E insiste representar e interpretar qualquer destino.
Que pode levar à felicidade ou ao desastre.

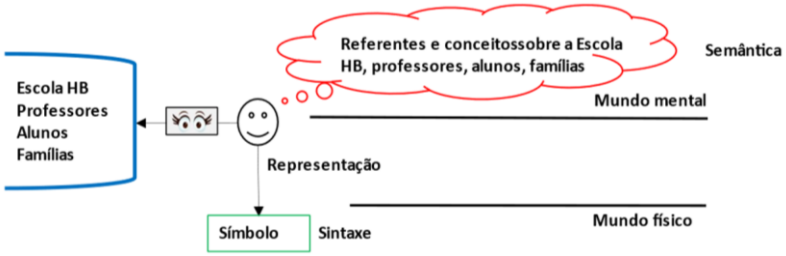
Para viver, todos estão fadados a raciocinar e a raciocinar sobre o raciocínio.
Querendo ou não, é a razão originária quem vai levando tudo
Esse é o jogo de todos, que tenta analisar e julgar para viver.

Cuidado com razão que fala de destino sem boa interpretação.

E representa fuga imaginando vida boa.

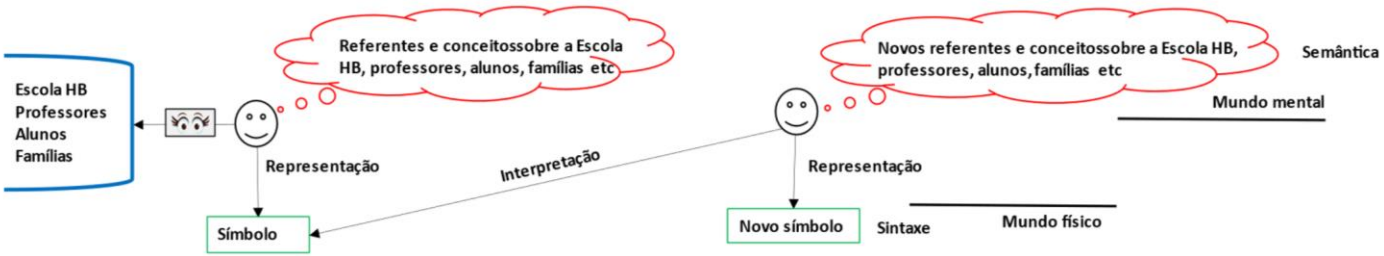
Se é para raciocinar a respeito de percepções sobre o raciocínio, desenvolver um software ou resolver o problema da qualidade ensino de uma escola, há necessariamente que representar e interpretar. Suponha por exemplo a Diretora da Escola HB, que percebe a sua frente o cenário da escola com professores, alunos, suas famílias etc. Ela, a seu modo, raciocina sobre esse cenário e elabora em sua mente referentes e conceitos que podem ser confusos, mas dependem apenas dela e nunca do destino. Se os conceitos a leva à satisfação e felicidade não importa, pois seu destino é raciocinar, independentemente de qualquer coisa.

A Diretora continua raciocinando e representa seus conceitos mentais e semânticos como símbolos sintáticos. Essa representação, que é uma tradução dos seus conceitos em símbolos, pode se apresentar em diversas formas: uma conversa, um livro, um desenho, uma maquete etc. A figura a seguir representa o raciocínio da Diretora.



Semântica e sintaxe.

Essa figura denota dois traços separando os mundos mentais e físicos. A cima, no mundo mental, temos a semântica. A baixo, no mundo físico, temos a sintaxe. O símbolo corresponde à representação de certa semântica e pode ser interpretado de volta nessa semântica, conforme a figura a seguir.



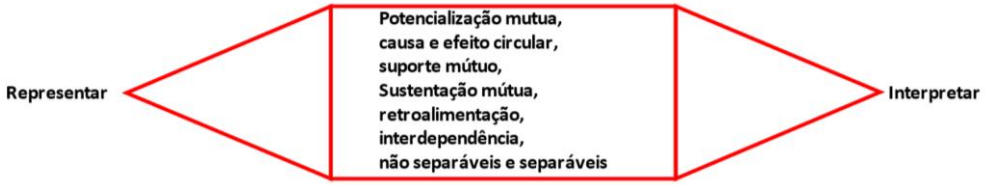
Sequência de representações e interpretações.

Essa figura denota a interpretação do símbolo inicial e como resultado a Diretora tem novos referentes e conceitos. Ela representa e depois interpreta elaborando novos conceitos. Esses novos conceitos podem, por sua vez, ser representados por símbolos sintáticos, em uma sequência de atos pode seguir indefinidamente. Sempre que a Diretora representa, procura por uma interpretação. E se ela interpreta, procura por uma representação.

Olhando dessa forma, até parece que as representações e interpretações seguem uma sequência usual de atos. Representa e depois interpreta. E interpreta e depois representa. Em outras palavras, representa tendo em vista uma interpretação. E interpreta tendo em vista uma representação.

Contudo, não é somente esse tipo de relação que ocorrem entres representações e interpretações. Esses atos se potencializam mutuamente e formam um macroconceito:
representar/interpretar.

Nesse caso, os termos representar e interpretar se relacionam de forma circular. Eles se retroalimentam, em um jogo de causas e efeitos não clássicos, no qual as causas podem ser efeitos e efeitos podem ser causas. Os termos representar e interpretar se sustentam mutuamente, se retroalimentam, sendo separáveis e não separáveis. Essa relação conforme um macroconceito pode ser denotada conforme a figura a seguir.



Macroconceito representar/interpretar.

A ação representar/interpretar corresponde a movimentos do interior do sistema mente/corpo em direção ao meio e do meio em direção ao seu interior. Para representar/interpretar os cenários, há fala por símbolos e elaboração de conceitos e referentes e conceitos em atos que se potencializam em uma relação de causa e efeito circular.

O resultado das percepções do mundo não é o mundo. Imaginar como o mundo funciona é completamente diferente de como ele opera. A realidade não é a realidade que cada um tem em si. Um grande problema é saber como se configura a relação entre os cenários, conceitos, símbolos e referentes mediadas por representações/interpretações.

A realidade é complexa demais para ser representada/interpretada. Conceitos, símbolos e referentes apenas guiam através de um complexo emaranhado que transcende os limites da razão. A realidade tem em si desafia, desorienta, desconcerta e faz qualquer um se perder na confusão dos detalhes. O raciocínio em sua finitude não alcança o infinito no qual a realidade se apresenta.

Representar o mundo.
Interpretar representações e representar interpretações.
É também isso que faz raciocínio crítico.

Pode olhar para todos e representar você.
Interpretar e dizer como os outros lhe avaliam.
Ainda pode concluir onde você está, na minoria ou longe dela?

As representações e interpretações merecem cuidados.
Podem ser falaciosas se não percebem a vida real dos fatos.

Se mostram o que não importa e deixam de lado o que releva.

Há raciocínios que não percebem o mundo.
Fazem alguns até se imaginarem no centro de todos os afagos.
E que o mundo deve ser só deles.

Cuidado com seus raciocínios.
Eles o podem fazer um insaciável.
Que representa e interpreta o mundo com você no centro.
Presta atenção!
Esse lugar do centro não existe.
E você existe.

6.4. Raciocinar conforme o padrão necessidades/suficiências

Se é difícil raciocinar criticamente, mais ainda é agir criticamente e modificar o mundo. Karl Marx ficou incomodado com tamanhas dificuldades e disse.

"Os filósofos limitam-se a interpretar o mundo de diversas maneiras;
O que importa é modifica-lo"

Todos sabem como é difícil raciocinar criticamente.
Também sabem como é desafiador representar o mundo e depois interpretá-lo.
Os tormentos continuam, pois o mais difícil é agir para modificar a vida.
E para agir é preciso procurar necessidades que possam ser suficiências.

Todos sabem sobre essas contrariedades.
Mesmo assim não há silêncio no mundo.
Há sempre os que teimam enfrentar esses problemas necessários.
E buscar o que parece ser suficiente para agir na vida.

Se é para modificar o mundo, então antes é necessário percebê-lo e representá-lo em símbolos para dizer aos outros como ele se apresenta a nós. Depois, devemos interpretar os símbolos para saber onde estão as necessidades que possam ser suficientes para tomar decisões do agrado e que nos levam às mudanças que sonhamos.

Se raciocinamos criticamente, seguimos o roteiro das necessidades e suficiências. Esse roteiro corresponde a um padrão geral que serve para raciocinar sobre qualquer conteúdo, ou resolução de problema. Em geral, não raciocinamos sobre necessidades sem considerar a possibilidade de elas serem suficiências e vice-versa. Isso significa que nesse processo, as condições necessárias e condições suficientes são termos do macroconceito: necessidades/suficiências.

Imagine um problema. Qualquer que seja, para resolvê-lo procuramos inicialmente pelas necessidades que possam ser suficiências. Se falamos de um problema qualquer, talvez não fique claro esse roteiro do padrão geral de raciocínio. Então o melhor é caminhar com algum exemplo.

Suponha que a Diretora da Escola HB e o seu cenário que contém a escola, professores, alunos, suas famílias etc. imagine também que ela quer resolver o problema do sistema de ensino da Escola HB que não é bom. Então, olhando para esse cenário ela elabora conceitos sobre o que é necessário para melhorar o sistema de ensino na escola. Entretanto, a identificação das necessidades não ocorre ao acaso. Ela tem segundas intenções e procura por necessidades que sejam suficiências para resolver seu problema. A Diretora identifica inicialmente quatro tipos de necessidades que correspondem a ações para melhorar o sistema de ensino na escola HB.

X_1 = Atuar na cultura e psicologia do sistema de ensino da Escola HB.
X_2 = Atuar no formato do sistema de ensino da Escola HB.
X_3 = Atuar nos mecanismos de comportamento e feedback do sistema de ensino da Escola HB.
X_4 = Atuar nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB.

Conforme esse raciocínio, a Diretora considera a implicação de necessidades,

Melhoria do sistema de ensino da Escola HB $\rightarrow X_1, X_2, X_3, X_4$

A partir dessa implicação ela formula o argumento de suficiências.
X_1 , X_2 , X_3 , X_4 → Melhoria do sistema de ensino da Escola HB

As premissas desse argumento são muitos genéricas e ele não convence a comunidade escolar. Isso ocorre porque a Diretora não deixa claro o que a semântica das declarações ***X_1, X_2, X_3, X_4.*** Além disso, como cada uma dessas declarações corresponde a um problema a ser resolvido, a Diretora deve continuar raciocinando para esclarecer as premissas do seu argumento de suficiências. Se cada uma das declarações ***X_1, X_2, X_3, X_4*** corresponde a um problema a ser resolvido, a Diretora continua raciocinando conforme o padrão geral que estabelece necessidades tendo em vista suficiências.

Para resolver o problema da devida atuação nos parâmetros do sistema de ensino da Escola HB e satisfazer ***X_4,*** a Diretora identifica as necessidades.
D_1 = Atuar na estrutura física da Escola HB.
D_2 = Atuar na estrutura dos fluxos de informação no ambiente da Escola HB.
D_3 = Atuar na estrutura dos sistemas de estoques de materiais da Escola HB.
D_4 = Atuar na estrutura da contabilidade da Escola HB.

Analogamente, ela identifica necessidades para resolver os problemas correspondentes às declarações ***X_2, X_3 e X_4.*** Para resolver ***X_3*** é necessário resolver os problemas.
E_1 = Atuar no controle dos fluxos de informação no ambiente da Escola HB.
E_2 = Atuar no controle dos loops de feedback de informação no ambiente da Escola HB.
E_3 = Atuar no controle do balanceamento dos fluxos e feedback de informação no ambiente da Escola HB.
E_4 = Atuar no controle dos atrasos relativos às modificações no ambiente da Escola HB.

Para resolver ***X_2*** é necessário resolver os problemas.
F_1 = Atuar nos objetivos do sistema de ensino da Escola HB.
F_2 = Atuar na estrutura do sistema de ensino e sua auto organização, na Escola HB.
F_3 = Atuar nas regras do sistema de ensino da Escola HB.

Para resolver X_1 é necessário resolver os problemas.
G_1 = Atuar no poder de transcender o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.
G_2 = Atuar no poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios do sistema de ensino da Escola HB.
G_3 = Atuar para utilizar o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.

Conforme o raciocínio da Diretora, temos as seguintes implicações de necessidades.
$X_4 \rightarrow D_1, D_2, D_3, D_4$
$X_3 \rightarrow E_1, E_2, E_3, E_4$
$X_2 \rightarrow F_1, F_2, F_3$
$X_1 \rightarrow G_1, G_2, G_3$

A partir dessas implicações, a Diretora segue o padrão geral de raciocínio das necessidades às suficiências. Conforme esse padrão, ela inverte as implicações de necessidades, obtendo as implicações a seguir que apresenta suficiências para resolver cada um dos problemas.
$D_1, D_2, D_3, D_4 \rightarrow X_4$
$E_1, E_2, E_3, E_4 \rightarrow X_3$
$F_1, F_2, F_3 \rightarrow X_2$
$G_1, G_2, G_3 \rightarrow X_1$

Dadas essas implicações de suficiências, temos uma questão? Esses argumentos convencem? Será que tendo satisfeitas as premissas de cada argumento, podemos concluir as declarações X_1, X_2, X_3, X_4. Para tais argumentos serem convincentes, é necessário que a Diretora esclareça a semântica das premissas dos argumentos definidos pelas implicações de suficiências.

A Diretora raciocina sobre um conteúdo especifico, resolver o problema da qualidade do ensino da sua escola. Ela segue um padrão geral de raciocínio que não diz respeito somente aos sus problemas, mas a quaisquer problemas. Podemos mudar de assunto e o nosso raciocínio continua o mesmo. Por exemplo, para ensinar/saber/ensinar bem raciocínio crítico, temos a implicação de necessidades
Aprender/saber/ensinar bem RC $\rightarrow C_1, C_2, C_3, C_4$.

Então, exatamente como a Diretora raciocina, invertemos essa implicação e obtemos a implicação de suficiências.
C_1, C_2, C_3, C_4 → Aprender/saber/ensinar bem RC.

Esse argumento não convence, pois as premissas são insuficientes para levar à conclusão. Por isso este livro deve continuar insistindo na procura de novas premissas.

Observe a estrutura desse raciocínio. Independentemente do problema a ser resolvido, que pode ser a melhoria do sistema de ensino da Escolha HB ou aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, seguimos o mesmo padrão de raciocínio. Nesse caso, o padrão geral de raciocínio corresponde à busca de necessidades tendo em vista suficiências. Além disso, nesse padrão as necessidade e suficiências se relacionam como no macroconceito necessidades/suficiências.

6.5. Raciocinar conforme o padrão macroconceitos

Quem são os padrões gerais de raciocínio, onde estão?
Por todos os lados!
Precisa ser assim pois os conteúdos mudam.
E o que dá segurança para raciocinar são essas ferramentas de uso geral.

Para raciocinar criticamente na resolução de problemas não basta apenas elaborar conceitos considerando necessidades e suficiências. É também necessário representá-los por símbolos que devem ser interpretados posteriormente em referentes seguindo macroconceitos como representar/interpretar e conceito/símbolo/referente. Mesmo considerando a aridez dessa necessidade, para raciocinar criticamente consideramos sistematicamente estratégias que seguem macroconceitos.

Para raciocinar criticamente, naturalmente consideramos movimentos que vão partes ao todo e vice-versa. Essas partes podem ser os termos de macroconceitos que mutuamente se definem em movimentos de ida e volta, cíclica e continua. Se é para resolver

problemas, uma boa estratégia ou padrão é representar suas partes como termos de um macroconceito, tendo em vista as suas relações complexas.

Para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, este livro segue um raciocínio que apresenta inúmeros macroconceitos, como padrões gerais de raciocínio. Veja alguns exemplos:
representação/interpretação,
aprender/saber/ensinar,
necessidades/suficiências,
conceito/símbolo/referente.

É claro que há muitos outros além desses, como por exemplo suas combinações em macroconceitos maiores. Observe um exemplo.
(necessidades/suficiências) / (representação/interpretação)

Esse macroconceito contém termos que são macroconceitos e ele como um todo também define um padrão geral de raciocínio. Nesse padrão, necessidades/suficiências e representação/interpretação mutuamente de relacionam como em um macroconceitos amplo. Desse ponto de vista, o raciocínio é representado como um sistema complexo cujas partes se relacionam conforme macroconceitos. E esse tipo de relação é em si um padrão geral de raciocínio.

6.6. Raciocínio Crítico e os princípios

Toda árvore, que é árvore forte, tem raízes.
Pode não ter folhas, ainda sim tem raízes enterradas.

Somos inclinados a ver folhas que aparecem e desaparecem.
Quase nunca olhamos para raízes comedidas e permanentes.
Uma folha que se vê é uma opinião.
Uma raiz, um princípio.

Mudamos as folhas, raramente as raízes.
Cortar folhas pode ser fácil, atacar raízes é áspero.
Por isso, na vida, vamos trocando folhas.
E insistindo manter raízes.

Victor Hugo, o poeta, sabia disso.

“Mude suas opiniões, mantenha seus princípios.
Troque suas folhas, mantenha suas raízes “.

Quando raciocinamos sobre qualquer assunto construímos árvores com folhas.
Começamos nas raízes ou premissas e no final concluímos folhas.

Sempre partimos de primeiros princípios, axiomas ou dogmas.
Isso, que é constância em todos os raciocínios, é um padrão geral de raciocínio.

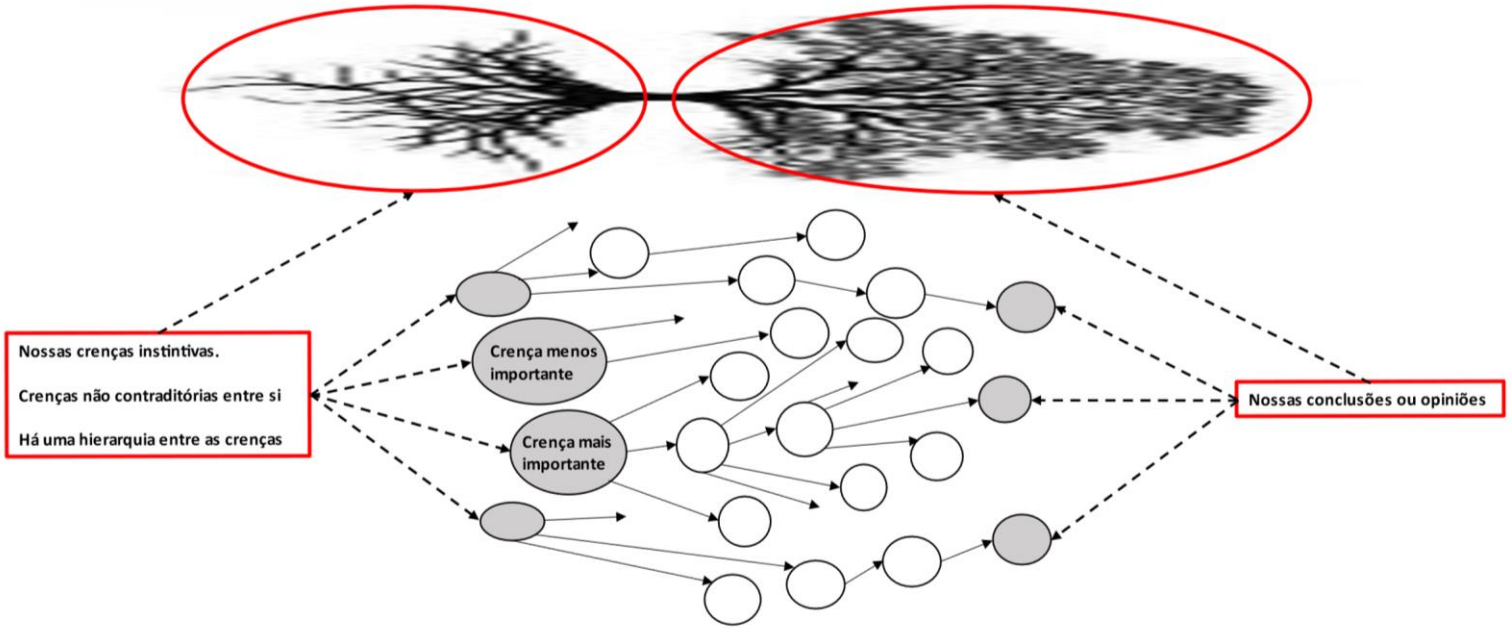
Se chegamos a alguma conclusão basta olhar para trás e veremos lá, esses princípios.
É certa a partida de algum lugar, onde estão as crenças fundamentais.

Será que é possível ser diferente? Argumentar sem premissas iniciais, ou ter árvores sem raízes? Ninguém sabe ao certo. Mas, no mundo da razão humana, parece não ser possível raciocínio sem premissas. A esse respeito, Bertrand Russell disse, *(Russell, 2008).*

“Descobrimos que todo o conhecimento tem de ser construído com base nas nossas crenças instintivas, e se estas forem rejeitadas nada resta.
...
Mas entre nossas crenças instintivas, algumas são muito mais fortes do que outras, ao passo que muitas ficaram misturadas, por hábito e associação, com outras crenças como parte do que se acredita instintivamente.
...
A filosofia deve mostrar-nos a hierarquia das nossas crenças instintivas, começando com as mais fortes, e apresentando cada uma tão isolada e sem adições irrelevantes quanto possível.
...

Deve procurar mostrar que na forma em que finalmente se exprimem, as nossas crenças instintivas não colidem, formando antes um sistema harmonioso.
...
Nunca pode haver razão para rejeitar uma crença instintiva exceto a circunstância de colidir com outras; assim, se descobrimos que se harmonizam, todo o sistema se torna digno de aceitação."

Do ponto de vista do raciocínio crítico, essas ideias podem ser representadas conforme a figura a seguir.



Os nossos princípios e RC.

Essa figura representa um sistema de raciocínio que parte de crenças em direção às conclusões. As crenças instintivas são representadas nas raízes da árvore e as conclusões nas folhas. Desse ponto de vista, desenvolver um raciocínio corresponde a cultivar uma árvore que cresce a partir das raízes rumo ao tronco e folhas. Em outras palavras, para se obter conclusões, necessariamente partimos de premissas rumo a conclusões.

Além disso, conforme Russel, as nossas crenças instintivas não devem ser contraditórias entre si. Não podemos por exemplo assumir como princípios uma declaração e a sua negação. No conjunto das crenças devemos estabelecer uma hierarquia entre as crenças, das mais importante até as menos importantes. Então, caso seja necessário descartar alguma crença, eliminamos a menos importante. Isso significa que o conjunto das raízes da árvore, que representa nossas crenças, não é um conjunto qualquer. Ele é hierarquizado e não contraditório.

Esse esquema de raciocínio se aplica às mais diferentes áreas do conhecimento. Ele é bem geral e representa mais um padrão geral de raciocínio. Preste atenção! O que representamos na figura anterior corresponde a uma forma de raciocinar presente em diferentes áreas do conhecimento, sendo um padrão geral de raciocínio.

Por exemplo, na Aritmética os princípios são:

Axiomas da Aritmética.

Axioma 1: Coisas que são iguais a uma mesma coisa, são iguais entre si.
Axioma 2: Se iguais são adicionados a iguais, os resultados são iguais.
Axioma 3: Se iguais são subtraídos de iguais, os restos são iguais.
Axioma 4: Coisas que coincidem uma com a outra, são iguais.
Axioma 5: O todo é maior do que qualquer uma de suas partes.

Na Teoria Aritmética esses axiomas fundamentais são considerados verdades em si, axiomas ou crenças. Em geral, as pessoas consideram esses princípios como verdades inquestionáveis, pois falam o óbvio. Por exemplo, é claro que o todo é maior que a parte. Mas, será que é memo? Nem sempre! Quando consideramos conjuntos infinitos, não necessariamente o todo é maior que a parte. Não vamos justificar essa última declaração, pois o que estamos querendo dizer é apenas que os princípios estão sempre presentes. E como as raízes de uma árvore, podem ser trocados, apesar da evidente dificuldade.

Então, a partir desses axiomas os matemáticos demonstram vários tipos de resultados, que podem ser bem importantes ou secundários na teoria. Os mais importantes são denominados teoremas e podem ser vistos como partes do tronco da árvore que denota o raciocínio desenvolvido na Teoria Aritmética. Há também resultados menos importantes que podem ser considerados como folhas na árvore da Teoria Aritmética.

Na Geometria também temos princípios, como os postulados da Geometria de Euclides, e várias conclusões que compõem a Teoria. Observe os postulados ou crenças da Teoria Euclidiana.

Postulados da Teoria Euclidiana.

Postulado 1: Dados dois pontos distintos, há um único segmento de reta que os une.

Postulado 2: Um segmento de reta pode ser prolongado indefinidamente para construir uma reta.

Postulado 3: Dados um ponto qualquer e uma distância qualquer, pode-se construir uma circunferência de centro naquele ponto e com raio igual à distância dada.

Postulado 4: Todos os ângulos retos são congruentes (semelhantes).

Postulado 5: Se duas linhas intersectam uma terceira linha de tal forma que a soma dos ângulos internos em um lado é menor que dois ângulos retos, então as duas linhas devem se intersectar neste lado se forem estendidas indefinidamente, (Postulado de Euclides ou Postulado das Paralelas).

Há algo curioso em relação aos postulados da Geometria de Euclides. O matemático Gauss foi um dos primeiros a duvidar da necessária veracidade de tais princípios. Então, ele considerou a modificação e tais postulados formulado novas Geometrias. Uma dessa Geometrias é a Geometria de Riemann, *(Carmo, 2015),* que é utilizada como fundamento matemático para a Teoria da Relatividade de Einstein, *(Einstein, 2015), (Eddington, 2016)*. Isso significa que entre os princípios da Teoria da Relatividade estão também os princípios de uma Geometria não Euclidiana, que e a Geometria de Riemann. Além desses princípios, a Teoria da Relatividade tem outro importante princípio:

A velocidade da luz é constante e independe do referencial.

Esse princípio contradiz um princípio da Mecânica de Newton (Neto, 2013), que diz.

A velocidade da luz depende do referencial.

Portanto, as verdades nas duas Teorias não coincidem e se contradizem. Em outras palavras, as raízes da Teoria da Relatividade são diferentes das raízes da Mecânica de Newton.

Se mudamos os princípios, ou raízes da árvore, temos sistemas de raciocínio ou Teorias diferentes. Isso ocorre também na sociologia. Por exemplo, no Marxismos, no Prefácio à Crítica da Economia Política 1859, *(Marx, 2016),* Marx escreve:

> "O modo de produção da vida material condiciona o processo geral da vida social, política e intelectual.
> Não é a consciência dos homens que determina a sua existência, mas é a sua existência social que determina a sua consciência.
> Com a transformação do fundamento econômico revoluciona-se, mais devagar ou mais depressa, toda a imensa superestrutura.
> Uma formação social nunca decai antes de estarem desenvolvidas todas as forças produtivas para as quais é suficientemente ampla, e nunca surgem relações de produção novas e superiores antes de as condições materiais de existência das mesmas terem sido chocadas no seio da própria sociedade velha".

Por outro lado, na Teoria da Justiça de John Rawls, (Rawls, 2013), temos os princípios:

O bom é a justiça nas diferenças.
Os homens são livres.
Os homens são diferentes.

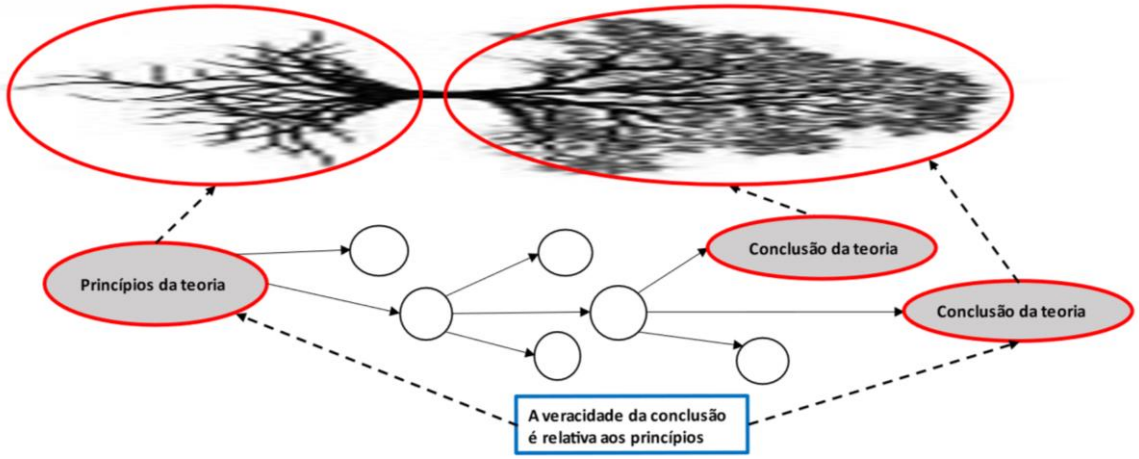
Além desses princípios do liberalismo, versões da Teoria Liberal, *(Mises, 2017), (Campos, 2017),* também consideram:

Leis de mercado bastam para regular as relações humanas.
Política de estado mínimo define as melhores leis de mercado.

Temos, portanto, teorias diferentes com princípios diferentes e as conclusões são, obviamente, distintas. Por isso, ao comparar teorias, não olhe somente para as folhas da árvore, observe as raízes. É claro que as conclusões da Teoria da Relatividade e da Mecânica de Newton devem ser bem diferentes pois partem de princípios distintos. Analogamente, as árvores do Comunismo e do Liberalismo são, por princípio, diferentes pois se sustentam em raízes não coincidentes.

Desse ponto de vista, as teorias podem ser representadas por argumentos do tipo $\boldsymbol{A \rightarrow B}$, no qual ***A*** representa o conjunto dos princípios da teoria e ***B*** as suas conclusões. O esforço teórico corresponde a convencer sobre a força do argumento $\boldsymbol{A \rightarrow B}$. Em outras palavras, a argumentação tenta convencer que podemos concluir ***B*** a partir de ***A.*** Além disso, a aceitação de uma teoria admite a aceitação dos princípios em ***A*** como sendo declarações verdadeiras.

Nas teorias, as conclusões não são verdades absolutas. Preste atenção! Elas são apenas verdades relativas às premissas, ou princípios. Em outras palavras, dado que os princípios são verdadeiros, então temos a veracidade da conclusão, conforme denota a figura a seguir.



Nas teorias, a veracidade da conclusão é relativa aos seus princípios.

Na elaboração das teorias, as conclusões são relativas aos princípios. Analogamente, os princípios também dependem das conclusões. Raciocinar criticamente para elaborar uma teoria é uma via de mão dupla que relaciona as conclusões ou folhas aos princípios ou raízes e vice-versa. Isso ocorre porque raciocínios não necessariamente ordenam conhecimentos como em uma árvore que vai das raízes até as folhas. Na elaboração das teorias a admissão de princípios e a dedução de conclusões são processos paralelos que mutuamente se definem como nos macroconceitos,

Princípios/conclusões
Raízes/folhas.

Por isso é comum observar cientistas questionando veracidade de princípios e conclusões, como também reformulando princípios tendo em vistas novas conclusões. Essa interdependência entre princípios e conclusão e as questões sobre a veracidade relativa das conclusões de uma teoria aparecem naturalmente quando raciocinamos criticamente a partir de princípios. A veracidade das conclusões, ou sustentação das folhas, somente ocorre dada a veracidade dos princípios, ou solidez das raízes. Além disso, as

raízes suportam o tronco e as folhas da árvore, como também é suportada por eles. Em outras palavras, há uma via de mão dupla que leva boa seiva das raízes às folhas e vice-versa.

Raciocinar criticamente corresponde a um processo de construção conjectural do conhecimento, ou cultivo de uma árvore. Esse processo, como tudo em raciocínio crítico também pode ser analisado e julgado. Podem ocorrer questionamentos se o raciocínio que correspondem à construção de uma árvore a partir das raízes representa de forma legítima a nossa forma de raciocinar.

Raciocínios, crenças e conclusões estão por toda parte.
Se nas premissas há crenças que são simplesmente admitidas,
Elas podem levar a conclusões não necessariamente verdadeiras.

Cuidado com suas crenças.
Elas são impulsos que podem levar você a lugares não cordiais.

Bertrand Russell percebeu tal fato com clareza e disse.

“Eu nunca morreria por minhas crenças porque eu poderia estar errado.”

Você olha a sua volta e vê força, violência, crimes e injustiças.
Imagina que essas calamidades sociais são contrárias à natureza humana e sonha poder resolvê-las.
Admite que os males que envolvem a questão humana não são inerentes aos homens.
Afinal, pessoas com razão tão saudável não ferem os demais.
Você, como muitos, crê que tudo tem origem nas instituições sociais e aparece devido a raciocínios falhos.
Então, o melhor dos mundos é inventar alguma ideologia que resolva tudo.

Se a razão não tem limites é fácil crer em sistemas de dedução que levam à justiça social.
Mas é prudente e melhor não sonhar essa irrealidade.
O ser humano tem percepções falhas e razão estreita.
Ele fere os demais e os males são inerentes à sua natureza.

Há que tentar aprender raciocinar com cuidado sobre justiça, culpados e inocentes.
A misericórdia aos culpados equivale inocentes injustiçados.
A culpa aos inocentes é juízo fracassado.

Você olha a sua volta e vê pessoas oprimidas pelos males do mundo.
O que fazer?
Comece raciocinando com sua razão.
Mas vá com cuidado!
A sua razão pode levar a ideologias que apenas substituem angustias.

6.7. Princípios fundamentais para raciocinar criticamente

Há padrões gerais de raciocínio que são especiais, pois além de necessários estão presentes na maioria das ações de raciocínio. Eles são fundamentais também porque dão causa a outros padrões. Qual deve ser esse conjunto fundamental de padrões ou princípios?

Inicialmente, observe que para raciocinar criticamente procuramos fazê-lo conforme padrões gerais de raciocínio. Podemos dizer que nesses processos estamos há um padrão que consiste em raciocinar conforme padrões. Temos um princípio necessário para raciocinar criticamente.

A_1 = Aprender/saber/ensinar como identificar e usar padrões gerais de raciocínio.

A declaração ***A_1*** é um princípio fundamental, pois para raciocinar, em geral, consideramos padrões gerais de raciocínio. Observe que a declaração ***A_1*** é, ela própria, um padrão geral de raciocínio que usamos para raciocinar conforme outros padrões. Por isso, denominamos ***A_1*** como um princípio fundamental.

Se tanto falamos sobre princípios, outro princípio fundamental para raciocinar criticamente é o seguinte:

A_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem a partir de conjuntos de princípios.

A declaração ***A_2*** diz que para raciocinar criticamente é necessário partir de conjuntos de princípios, axiomas ou crenças. Temos um princípio fundamental que considera outros princípios ou padrões e por isso, ele é fundamental.

Se os raciocínios ocorrem conforme a Lógica Clássica, os conjuntos de princípios fundamentais devem ser não contraditórios. De preferência, eles também devem ser hierarquizados e com critérios que administram eliminações e adições de princípios. Temos portanto, dois princípios que devem ser incluídos no conjunto fundamental de princípios, F_d.

$F_d = \{ A_1, A_2 \}$

O conjunto F_d é fundamental porque sempre o temos em mente para raciocinar criticamente. Esse conjunto corresponde a uma ação mental onipresente em todo raciocínio e ocorre na forma do macroconceito fundamental,

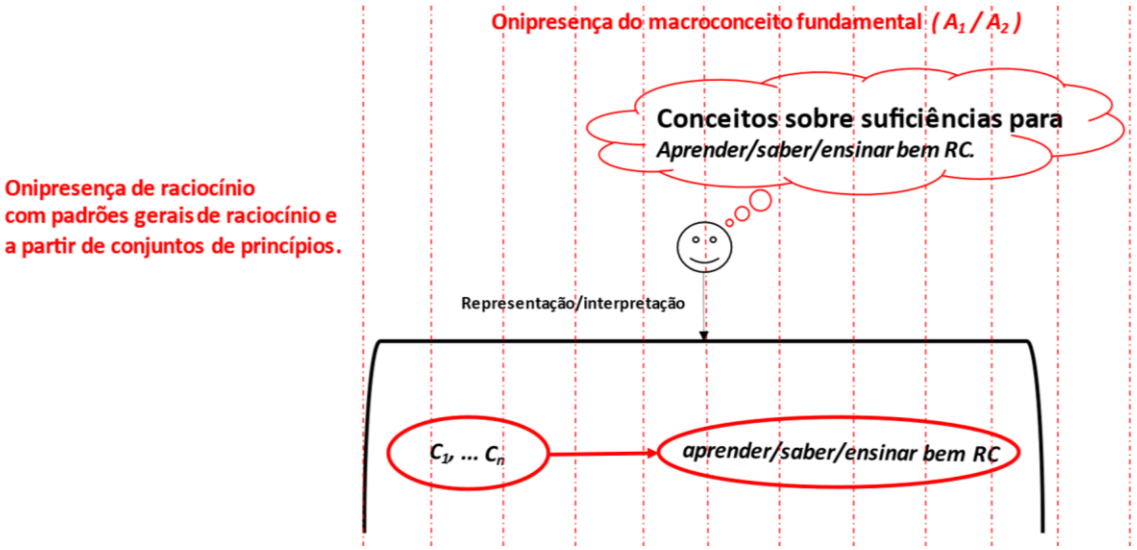
(A_1 / A_2)

Nesse sentido, os padrões e princípios fundamentais do raciocínio crítico mutuamente se potencializam, suportam, sustentam, retroalimentam, são interdependentes e são não separáveis e separáveis.

Por exemplo, para raciocinar sobre o argumento

$(C_1, \ldots C_n) \rightarrow$ ***aprender/saber/ensinar bem RC,***

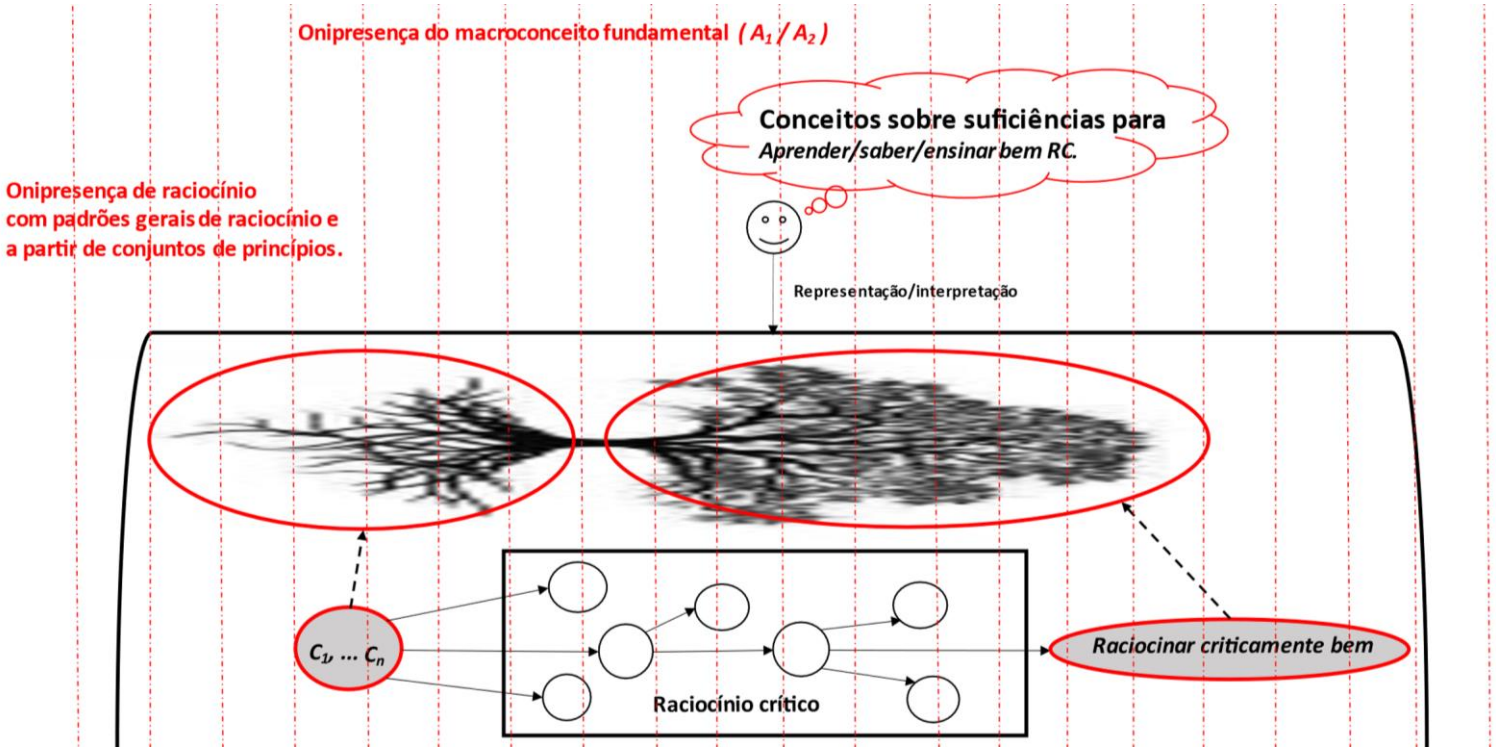
os princípios fundamentais devem estar permanentes em todo o raciocínio. Se temos em mente o macroconceito fundamental de princípios F_d, com boa chance podemos aprender/saber/ensinar bem como avaliar esse argumento**.** Por outro lado, se aprendemos/sabemos/ensinamos bem raciocínio crítico, então, de forma onipresente, consideramos os princípios denotados em F_d. Temos um esquema conforme a figura a seguir.



Princípios para raciocinar criticamente.

Nessa figura, denotamos a ação cognitiva que representa/interpreta o argumento
(C_1, ... C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC
Nesse caso, a representação/interpretação é efetuada considerando, de forma onipresente, os princípios fundamentais. Em outras palavras, o raciocínio e os princípios fundamentais "andam" juntos como no macroconceito,
{ A_1, A_2 } / Raciocinar criticamente bem.

O raciocínio apresentado neste livro, que tenta justificar a força do argumento,
(C_1, ... C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC,
tem sempre presente os princípios fundamentais ***A_1*** e ***A_2.*** Tais princípios são como uma alma que envolve todo o raciocínio e pode ser denotada como símbolos que envolvem o argumento. Outra forma de ver como o macroconceito fundamental ***A_1 / A_2*** se relaciona com o raciocínio apresentado neste livro é apresentada na figura a seguir.



Princípios para raciocinar criticamente.

Conforme essa figura, os princípios fundamentais do raciocínio critico estão onipresentes na ação de representação/interpretação do nosso raciocínio crítico sobre o argumento,

(C_1, ... C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.

Observe que as premissas desse argumento são também princípios que sustentam a sua conclusão e são como as raízes de uma árvore que tem a conclusão em suas folhas. A partir das premissas ***C_1, ... C_n,*** raciocinando criticamente, concluímos ***"Raciocinar criticamente bem".*** Isso significa que para concluir como raciocinar criticamente bem, devemos raciocinar criticamente a partir das suficiências ou princípios ***C_1, ... C_n,*** conforme os princípios fundamentais.

A figura também representa a onipresença dos princípios fundamentais ***A_1*** e ***A_2.*** Desse ponto de vista, para raciocinar criticamente, os princípios fundamentais são mais do que princípios pois se encontram onipresentes em todo o processo. Os princípios fundamentais ***A_1*** e ***A_2*** estão presentes no raciocínio crítico que tenta convencer sobre a qualidade do argumento
(C_1, ... C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.

Este livro tem uma atitude crítica em relação a si próprio e sabe que princípios fundamentais e argumentos não estabelecem verdades para convencer sobre suficiências para raciocinar criticamente bem. Eles são apenas um caminho que tem como ponto de partida o macroconceito fundamental, ***A_1 / A_2,*** e que tenta levar à pratica de um bom raciocínio crítico. Esse caminho que não fala de verdades é apenas um exercício de argumentação. Ele demanda raciocínio crítico para sua aceitação, para possíveis modificações e para avaliar conteúdos e a si próprio.

6.8. Raciocinar criticamente para determinar necessidades

Se é desafiadora a determinação das necessidades para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, precisamos raciocinar criticamente para tentar determiná-las. Algumas necessidades são:
C_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando condições necessárias.
C_3 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando condições suficientes.
C_4 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando analogias.

Evidentemente, há outras necessidades e para determiná-las, podemos, por exemplo, raciocinar conforme os princípios fundamentais, ***A_1*** e ***A_2.*** Isto é, precisamos, de forma onipresente, contemplar os padrões gerais de raciocínio do macroconceito fundamental ***(A_1 / A_2).***
A_1 = Aprender/saber/ensinar como identificar e usar padrões gerais de raciocínio.
A_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem a partir de conjuntos de princípios.

Isso significa que para determinar as necessidades para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, do ponto de vista apresentado neste livro, precisamos raciocinar bem com padrões gerais de raciocínio tendo consciência de que tudo parte de princípios.

Há também outros padrões que necessariamente são utilizados, mesmo que de forma sublimar. Por exemplo, raciocinamos considerando como padrões definidos por macroconceitos como: necessidades/suficiências, representação/interpretação, conceito/símbolo/referente. Desse ponto de vista, temos condições necessárias adicionais para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

C_5 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando macroconceitos.
C_6 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando o padrão geral de raciocínio necessidades/suficiências.
C_7 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando o padrão geral de raciocínio representação/interpretação.
C_8 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando o padrão geral de raciocínio conceito/símbolo/referente.

Para resolver problemas raciocinando criticamente, quaisquer que sejam, o desenvolvimento é análogo ao apresentado neste livro.

Por exemplo, se a Diretora da Escola HB raciocina criticamente e tenta resolver o problema da melhoria do sistema de ensino em sua escola, necessariamente ela considerar de forma onipresente os princípios fundamentais ***A_1*** e ***A_2.*** Ela procura raciocinar utilizando padrões gerais de raciocínio e a partir de princípios, crenças ou axiomas, para identificar condições necessárias para a melhoria do sistema de ensino da sua escola.

Ela também deve considerar vários padrões gerais de raciocínio como por exemplo, ***C_6,*** que considera as necessidades/suficiências. Ela sabe que para resolver tal problema é também preciso representar/interpretar conceitos e símbolos sobre o ensino em sua escola e usa o padrão ***C_7.*** Além disso, ela também deve estar ciente do processo de refinamento da solução do seu problema se desenvolve conforme a tríade conceito/símbolo/referente e utiliza o padrão ***C_8.***

Portanto, para raciocinar criticamente sobre resolução de problemas, as fôrmas ou conjunto de padrões são os mesmos, como representados nas declarações $A_1, A_2, C_1, \ldots, C_8$. Se são padrões, os conteúdos podem ser quaisquer como raciocinar sobre a solução do problema da melhoria do ensino na Escola HB, ou o problema de como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

6.9. Padrões gerais de raciocínio e os currículos das escolas

É preciso raciocinar! Este livro, que olha para si, raciocina criticamente e argumenta sobre a necessidade de aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico para viver na pós modernidade. Se isso é tão importante, como devem ser os currículos das escolas? Eles devem contemplar competências típicas para ter habilidades em raciocínio crítico, como por exemplo,
Identificar e usar padrões gerais de raciocínio.
Raciocinar bem a partir de conjuntos de princípios.

Se é para desenvolver habilidades no uso de padrões gerais de raciocínio e conjunto de princípios, quais devem ser as disciplinas dos novos currículos? Em linhas gerais, são as mesmas que contempladas nas escolas atualmente. O que deve mudar é o enfoque, ou paradigma a ser seguido. Em todas as disciplinas, o principal objetivo deve ser aprender/saber/ensinar raciocinar criticamente sobre o mundo a partir de paradigmas gerais presentes em todos os conteúdos. Desse ponto de vista, há certa analogia com inúmeras outras propostas pedagógicas, *(Vigotski, 2000), (Piaget, 2021), (Freire, 2019), (Jofili, 2002), (Peikoff, 2014)*.

Considerando uma analogia entre um currículo e um mosaico, as pedras são os diferentes tipos de conhecimentos ou áreas que estão contemplados no currículo. Para construir o mosaico, que representa todo conhecimento considerado no currículo, são necessárias as pedras e a cola. Somente com a cola, que pode ligar a qualquer pedra, é possível construir e entender o todo. Nesse sentido, os padrões correspondem a cola que transcende os conteúdos e as pedras. Eles possibilitam a ligação das pedras para formar o mosaico. Com a cola, é possível lidar com o caos das pedras, tentando ser criativos para ligá-las e formar um mosaico que tenha sentido.

Os currículos atuais consideram, em linhas gerais, quatro grandes áreas do conhecimento: Exatas, Ciências, Sociais e Linguagens. Nos novos currículos, em cada uma dessas áreas do conhecimento, o objetivo deve ser desenvolver habilidades de raciocínio

crítico, tendo em vista o conteúdo da área, suas relações com as outras áreas e a vida em um ambiente como o da pós modernidade. Dessa forma, espera se que as pessoas dominem os conhecimentos considerados em tais áreas e também desenvolvam a habilidade de aprender/saber/ensinar raciocínio crítico.

Por exemplo, na área das Exatas, o objetivo não deve ser apenas o estudo das definições, teoremas, sistemas formais e processos de dedução em si e por si. O principal enfoque deve ser a identificação dos axiomas ou princípios das teorias e dos padrões gerais de raciocínio utilizados. Dessa forma, os alunos podem aprender identificar relações estre diferentes conteúdos das Exatas e de suas relações com o dia a dia.

Nesse contexto, um enfoque pode ser, por exemplo, a programação de computadores que utilizam algoritmos matemáticos com aplicações práticas. Todavia, aprender/saber/ensinar programação não deve se resumir somente na implementação pura e simples de algoritmos em computadores, tendo em vista as aplicações. A programação deve ter como foco principal a identificação de padrões gerais de raciocínio e fundamentos da lógica de programação. Nesse sentido, a representação/interpretação de conhecimento em máquinas pode ser visto como um paradigma que repete em outras áreas do conhecimento.

Nas Exatas naturalmente é considerado o desenvolvimento do raciocínio lógico que tem como fundamento o raciocínio crítico. Nessa área, principalmente na Lógica, são considerados axiomas ou princípios e os padrões gerais de raciocínio que levam em conta a forma, transcendendo os conteúdos. Por isso, nos novos currículos as Exatas devem ter papel fundamental, dado que consideram de forma direta o estudo do raciocínio. Nesse contexto, este livro pode ser considerado como uma diretriz, já que um dos seus principais objetivos é aprender/saber/ensinar raciocinar a partir de princípios e identificar e usar padrões gerais de raciocínio em diferentes áreas do conhecimento e suas aplicações no dia a dia.

Nas Ciências, os currículos atuais em geral consideram os conteúdos como conhecimentos isolados. Por exemplo, parece que a Física nada tem a ver com a Química, com a Biologia, com as Linguagens, com a Filosofia e vice versa. Mas, não é assim! Para aprender/saber/ensinar o que é e como fazer ciência, é necessário identificar os princípios utilizados e seguir padrões gerais de raciocínio. Nesse caso, o principal princípio utilizado nas ciências é o método científico, *(Popper, 2013)* e os padrões gerais de raciocínio são as formas lógicas típicas de raciocínio crítico.

Nos novos currículos as Ciências devem ser consideradas fundamentalmente do ponto de vista de seus princípios e padrões gerais de raciocínio e não apenas dos seus conteúdos. Dessa forma, dado que os paradigmas são comuns a outras áreas, as ligações das Ciências com as práticas do dia a dia devem ficar mais claras.

Usualmente, na área das Ciências Sociais são considerados temas como Filosofia, Sociologia etc. Nos currículos atuais, o estudo de tais temas devem ser direcionado principalmente à semântica dos conteúdos, indo além das datas e eventos históricos. As organizações sociais e as formas de pensar do homem ao longo da história devem ser considerados do ponto de vista dos paradigmas gerais. O enfoque principal deve ser aprender/saber/ensinar principalmente a identificação e análise dos princípios e dos padrões gerais de raciocínio que o homem considerou ao longo da sua história. Com esse estudo, deve ser possível compreender melhor a relação do modo de vida do passado com a vida na pós modernidade e raciocinar criticamente com mais precisão sobre os dias atuais.

Nas Linguagens, os novos currículos devem ir além das leituras, gramáticas e idiomas. É preciso usar as Linguagens como um ambiente fértil para aprender/saber/ensinar raciocinar bem a partir de conjunto de princípios e utilizando padrões gerais de raciocínio. Por exemplo, os atos de ler e escrever não ocorrem como algo de um instante, mas seguem refinamentos conforme a tríade, conceito/símbolo/referente. A leitura e escrita são atos que consideram representações/interpretações de conhecimento e se desenvolvem no tempo, seguindo padrões gerais de raciocínio. Os novos currículos devem, portanto, considerar a leitura e escrita do ponto de vista de raciocínio crítico seguindo princípios e padrões gerais.

Muitos imaginam que o ambiente natural para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico é área das Exatas. Todavia, as Linguagens também são fundamentais. Isso ocorre porque para representar/interpretar conhecimento é necessário utilizar alguma linguagem. Nesse caso os conceitos são representados nos símbolos da linguagem, que são por sua vez interpretados como referentes. Nas Linguagens, naturalmente, somos desafiados a lidar com a representação/intepretação de conceitos, símbolos e referentes. Por isso, aprender/saber/ensinar ler e escrever é muito importante.

Na área das Humanidades, que frequentemente tem uma linguagem própria, é possível exercitar padrões de raciocínios diferentes daqueles considerados na Lógica e nas Ciências, mas igualmente importantes. Entretanto, nem sempre é fácil o acesso a todos os tipos de artes. Por exemplo, para ser músico não basta querer ser músico. Parece ser preciso de algo mais que a maioria das

pessoas não possui, o que dificulta o exercício da linguagem dessa arte. Contudo, todos conseguem expressar usando alguma linguagem artística. Nesse sentido, essa expressão “usando linguagem artística”, qualquer que seja, deve ser considerada observando os padrões gerais de raciocínio.

Há inúmeros padrões gerais de raciocínio que permeiam as Exatas, as Ciências, as Sociais e as Linguagens. Os novos currículos não devem considerar tais áreas isoladamente, mas enfatizar os vários tipos de raciocínio comum a todas elas. Essa abordagem segue, mais ou menos, as ideias de complexidade ou pensamento complexo, (*Morin, 1977, 1980, 1991, 1999, 2000, 2001, 2002, 2004).*

Os novos currículos não devem ser cegos aos macroconceitos e considerar o incerto e a ambiguidade. Portanto, a proposta da complexidade é uma abordagem que considera currículos que devem atender o conhecimento de sistemas complexos. Eles devem ser transdisciplinares, que não devem ser apenas pautados apenas na investigação usual que desconsidera o complexo, a criatividade e o caos.

Para compreender a criatividade, ambiguidade e o caos é preciso raciocinar criticamente e procurar entender o que não é compreendido claramente. Por exemplo, mesmo que não seja possível compreender claramente o que é a criatividade, é necessário entender porque não é possível compreendê-la. Nesse sentido, os novos currículos devem também mostrar e estudar os limites da nossa razão, da autorreferência e a indefinibilidade da verdade. Eles devem enfatizar o raciocínio crítico sobre esses limites e mostrar não apenas os lugares onde é possível chegar, mas também aqueles onde ninguém chegará, devido os limites da cognição.

A abordagem multidisciplinar e multirreferenciada na construção do conhecimento deve enfatizar os princípios fundamentais do raciocínio crítico como, por exemplo, o foco nos padrões gerais de raciocínio e a identificação de princípios a partir dos quais seguem as deduções.

Observe um exemplo. Na argumentação, para convencer que dadas premissas suportam uma conclusão, é necessário raciocinar bem sobre condições necessárias e condições suficientes. Em geral, uma argumentação convincente sobre quaisquer tema ou conteúdos deve considerar a identificação dessas condições, independentemente dos conteúdos considerados. Nesse sentido, dado que independem dos conteúdos, são considerados padrões gerais de raciocínio. Em outras palavras, raciocinar utilizando

condições necessárias e condições suficientes é um padrão geral de raciocínio utilizado em qualquer tipo de argumentação. Esses padrões correspondem a uma cola que pode ligar diferentes pedras, ou conhecimentos em diferentes áreas.
Em todas as áreas os novos currículos devem enfatizar o uso de padrões gerais de raciocínio. Por exemplo, este livro padrões gerais de raciocínio tendo em vista aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Esses mesmos padrões também podem ser utilizados para resolver outros problemas que tratam de outros conteúdos. Portanto, os padrões gerais de raciocínio transcendem os conteúdos e correspondem às colas de uso geral, que podem ligar diferentes tipos de pedras e formar grandes mosaicos.

Por exemplo, é possível raciocinar sobre conteúdos científicos, procurando por necessidades que possam ser suficiências e que estabelecem relações entre grandezas físicas. Nas Sociais, o análogo corresponde a raciocinar sobre as pessoas e descobrir necessidades e suficiências relativos aos seus comportamentos como é considerado, por exemplo, na Teoria Psicológica de Freud, *(Freud, 2011)* e na Teoria do Campo de Pierre Bourdier, *(Jourdain, 2017).*

O desenvolvimento de textos também requer raciocínios sobre conteúdos procurando por necessidades que possam ser suficiências. Observe, por exemplo, como são estruturados os textos. Nesse caso, na introdução do texto pode ser contextualizado o tema de interesse e procurar estabelecer algumas premissas necessárias para a discussão. Em seguida, no corpo do texto pode ser desenvolvido um raciocínio que leva a uma conclusão, a partir de suficiências. Por isso, ler e escrever são ações muito importantes, dado que podem corresponder a um legítimo exercício do uso de condições necessárias, condições suficientes e de padrões gerais de raciocínio.

Os novos currículos devem enfatizar o jogo das argumentações e justificativas conforme raciocínio crítico. Eles devem viabilizar aprende/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Mas afinal, como se aprende para saber? Como se ensina, aprendendo? Como se usa o saber para aprender mais? Como o indivíduo se desenvolve cognitivamente? É claro que tais questões são complexas e fundamentais, sendo desafios humanos atemporais. Por isso, conforme a argumentação apresentada neste livro, os novos currículos devem contemplar as necessidades para raciocinar criticamente, mesmo sabendo que tais necessidades podem não ser suficientes para a conclusão desejada, devido os limites da razão.

A elaboração de currículos é uma tarefa desafiadora, pois de um lado há o tempo limitado das pessoas e do outro, o desejo de contemplar inúmeros temas na grade curricular. Por isso, é necessário se orientar conforme princípios. Por exemplo, que tipo, ou

forma de ação deve ser seguida para a retenção de conhecimento? Certamente, todas as formas de retenção de conhecimento devem ser contempladas, visto que elas se relacionam como em um macroconceito. Nesse sentido, os novos currículos devem enfatizar todas as formas de retenção de conhecimento e o treinamento constante do uso dos padrões gerais de raciocínio em qualquer lugar, não necessariamente na escola.

Há na educação as boas intenções.
Olhe para os motivos: bem estar, harmonia, respeito, apoio etc.
Por mais nobres que sejam, não necessariamente representam competências.

Nem todo bom querer desenvolve tarimba, preparo e saber.
Pode até ser um bom primeiro passo, mas a procura certa deve ser o raciocínio crítico de excelência.
Isso é educação de qualidade!
Apenas boas intenções não são suficientes nesse cálculo.

Há que questionar sem receios as ideias mais caras do assistencialismo.
Se é para assistir e estimular, o foco deve ser o nível intelectual dos alunos.
Quem raciocina com qualidade caminha por si e retem os mais nobres conhecimentos.

Não se pode perder do horizonte esse critério elementar.
Quem raciocina questiona até sua própria educação.
É livre e está disposto criticar fundamentos e preconceitos.
Raciocina criteriosamente sobre as crenças.
Examina as premissas, pergunta por coerência e se incomoda com a consistência lógica das ideias.

Quem raciocina e critica a educação transcende o assistencialismo.
Vai além à procura de padrões gerais de raciocínio que formam alicerces para raciocinar sobre a vida.
E sabe que são eles que devem conduzir qualquer sistema de ensino de qualidade.

Capítulo 7 – Redes de raciocínio crítico

Este livro apresenta vários tipos de raciocínios e argumentações que podem ser representadas por símbolos. Dada uma representação, seus símbolos podem ser interpretados como referentes que possibilitam a elaboração de novos conceitos. Esse é um processo de raciocínio que pode ser refinado conforme a tríade conceito/símbolo/referente no qual a escolha do símbolo que representa os conceitos e o raciocínio pode ser decisiva. Uma possibilidade para representar conceitos sobre raciocínio crítico, argumentações e deduções é a utilização de redes de raciocínio crítico que enfatizam representações, interpretações e relações de causa e efeito presentes no raciocínio crítico.

7.1. Redes de Raciocínio Crítico

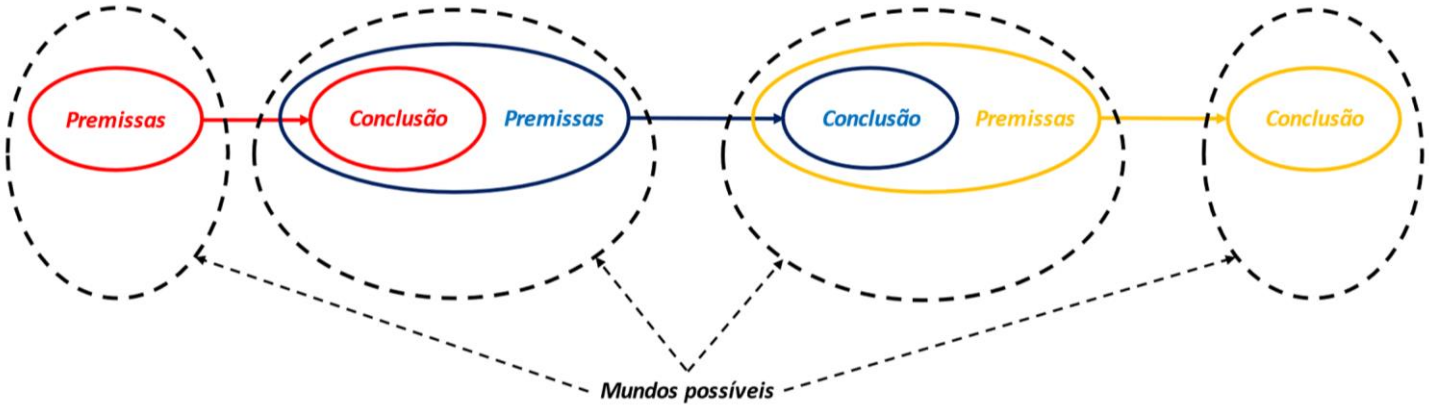
Olhe para o mundo.
Você vê um cenário.
Olhe de novo.
Outro cenário.

Cada percepção, uma possibilidade.
Que logo a frente não se repete.
São muitos os mundos possíveis.
Com possibilidades que não se contam.

Se os mundos são variados,
Os raciocínios sobre eles também são.
Um para cada mundo.
Outros tantos que tentam ligá-los.

Há também raciocínios melhores.
Que olham para redes de mundos possíveis.
Que olham para si e avaliam e julgam a si mesmos.

Considere um argumento cuja conclusão faz parte das premissas de um segundo argumento. Por sua vez, a conclusão do segundo argumento compõe as premissas de um terceiro argumento. Esse rosário pode continuar e como resultados temos uma cadeia de argumentos na qual as premissas e conclusões representam cenários do mundo. Esses cenários podem ser reais ou hipotéticos e correspondem a mundos possíveis desenvolvidos na representação/intepretação dos cenários do mundo. A figura a seguir mostra uma cadeia de argumentos que representa uma rede de mundos possíveis.



Cadeia de argumentos e sequência de mundos possíveis.

Nessa figura temos uma cadeia com três argumentos, na qual a conclusão do primeiro faz parte das premissas do segundo e a conclusão do segundo compõe as premissas do terceiro argumento. Nessa sequência, cada argumento fundamenta a conclusão do mundo possível subsequente. Visto de outra forma, temos uma sequência ou rede de mundos possível ligados por implicações definidas por argumentos.

Podemos utilizar sequências de mundos possíveis, como a da figura anterior, para raciocinar criticamente. Dado seu papel fundamental para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, essas redes são denominadas redes de raciocínio crítico.

Rede de raciocínio crítico.

Uma rede de raciocínio crítico um desenho formado por círculos ligados por arcos, ou arestas orientadas.

Os círculos são denominados por mundos possíveis e são os locais onde representamos conhecimento.

As arestas orientadas representam implicações lógicas.

Os mundos possíveis representam conceitos sobre cenários e entidades do universo. Podemos dizer que um mundo possível é uma foto de algum cenário. Em cada mundo possível, as declarações ali representadas correspondem a objetos de cenários do mundo. As implicações representam relações lógicas entre as declarações representadas nos mundos possíveis, podendo ser relações de causa e efeito, de dedução, de implicação material etc.

Dada essa ênfase nas implicações entre os mundos possíveis, as redes de raciocínio crítico, rc, são elaboradas tendo em vista a argumentação e raciocínio lógico. Desse ponto de vista, os conceitos são representados/interpretados tendo em vista o raciocínio crítico a respeito da evolução lógica dos cenários que a rede de rc representa. Nesse sentido, utilizamos as redes de rc como símbolos que dão suporte para o raciocínio crítico sobre o mundo.

Considere por exemplo, o caso da Diretora da Escola HB que pretende resolver o problema da melhoria do sistema de ensino em sua escola. Nesse caso, a Diretora imagina um cenário no qual a qualidade do sistema de ensino de uma escola é boa. Então, ela identifica várias condições necessárias para isso.

X_1 = Atuar na cultura e psicologia do sistema de ensino da Escola HB.

X_2 = Atuar no formato do sistema de ensino da Escola HB.

X_3 = Atuar nos mecanismos de comportamento e feedback do sistema de ensino da Escola HB.

X_4 = Atuar nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB.

Isso significa que se o sistema de ensino da Escola HB fosse bom, então as proposições ***X_1, X_2, X_3*** e ***X_4*** seriam verdadeiras. Em outras palavras, temos a implicação de necessidades.

Melhora do ensino na Escola HB $\rightarrow$ X_1, X_2, X_3, X_4

Nesse caso, se a declaração ***Melhora do ensino na Escola HB*** é verdadeira, então ***X_1, X_2, X_3*** e ***X_4*** são verdadeiros. Ou seja, se temos um cenário ou mundo possível ***A*** no qual é verdadeira a melhoria do ensino na Escola HB, então esse cenário leva, necessariamente, a um cenário ou mundo possível ***B*** no qual as declarações ***X_1, X_2, X_3*** e ***X_4*** são verdadeiras. Essa relação de causa e efeito pode ser representada na rede de rc a seguir com a implicação que liga os mundos possíveis ***A*** e ***B***.

Rede de rc.

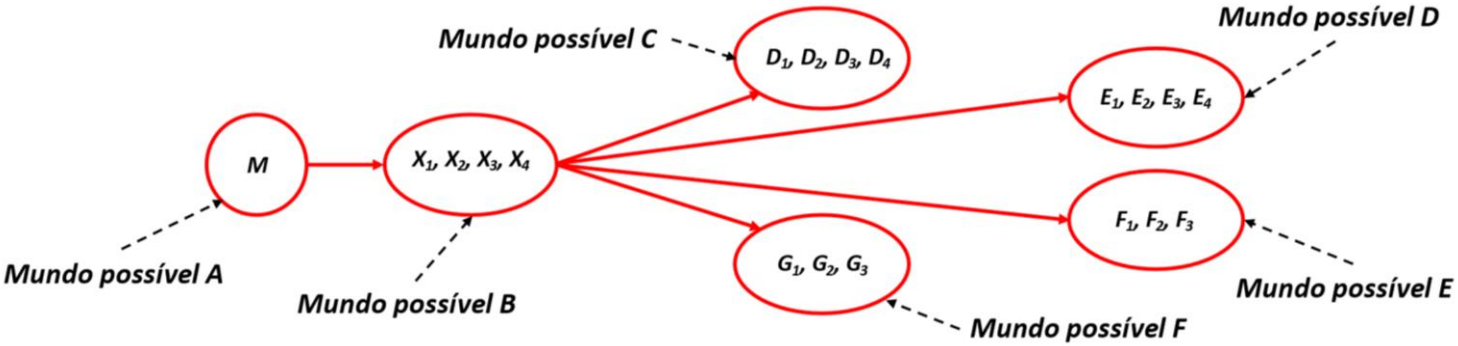
A Diretora continua raciocinando e conclui que para satisfazer ***X_4*** é necessário:
D_1 = Atuar na estrutura física da Escola HB.
D_2 = Atuar na estrutura dos fluxos de informação no ambiente da Escola HB.
D_3 = Atuar na estrutura dos sistemas de estoques de materiais da Escola HB.
D_4 = Atuar na estrutura da contabilidade da Escola HB.

Para satisfazer ***X_3*** é necessário:
E_1 = Atuar no controle dos fluxos de informação no ambiente da Escola HB.
E_2 = Atuar no controle dos loops de feedback de informação no ambiente da Escola HB.
E_3 = Atuar no controle do balanceamento dos fluxos e feedback de informação no ambiente da Escola HB.
E_4 = Atuar no controle dos atrasos relativos às modificações no ambiente da Escola HB.

Para satisfazer ***X_2*** é necessário:
F_1 = Atuar nos objetivos do sistema de ensino da Escola HB.
F_2 = Atuar na estrutura do sistema de ensino e sua auto organização, na Escola HB.
F_3 = Atuar nas regras do sistema de ensino da Escola HB.

Para satisfazer ***X_1*** é necessário:
G_1 = Atuar no poder de transcender o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.
G_2 = Atuar no poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios do sistema de ensino da Escola HB.
G_3 = Atuar para utilizar o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.

Dadas esses conjuntos de necessidades e as declarações representadas no mundo possível ***B,*** a rede de rc da figura anterior é ampliada conforme a figura a seguir.

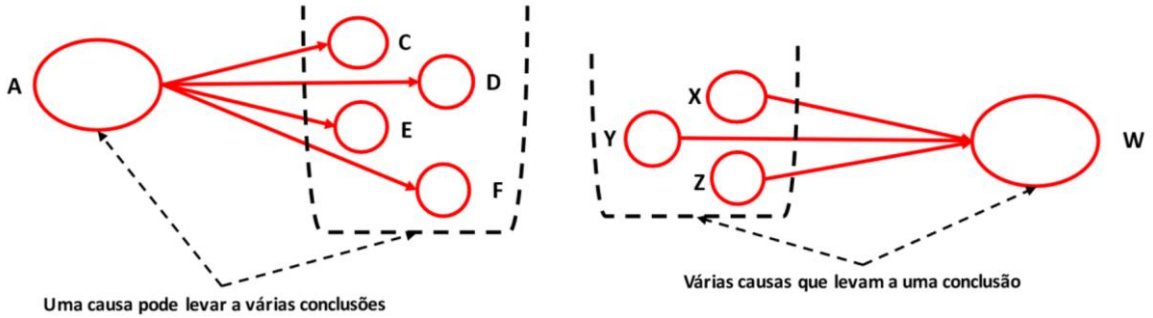


Rede de rc.

Nessa rede de rc a implicação que liga os mundos possíveis ***B*** e ***C*** representa as relações de causa e efeito,
$X_4 \rightarrow (D_1, D_2, D_3, D_4)$.
A representação da declaração ***X_4*** no mundo possível ***B*** é uma suposição de sua veracidade nesse mundo. Analogamente, a representação das declarações ***D_1, D_2, D_3*** e ***D_4*** no mundo possível ***C*** é uma suposição de sua veracidade nesse mundo. Na rede de rc, a implicação que liga dos mundos possíveis ***B*** e ***C*** representa uma relação de causa e efeito entre as verdades do mundo ***B*** e as do mundo ***C***. Ou seja, se há um cenário ou mundo possível ***B*** no qual ***X_4*** é verdadeiro, então esse cenário leva necessariamente a um cenário ou mundo possível ***C*** no qual ***D_1, D_2, D_3*** e ***D_4*** são verdadeiros.

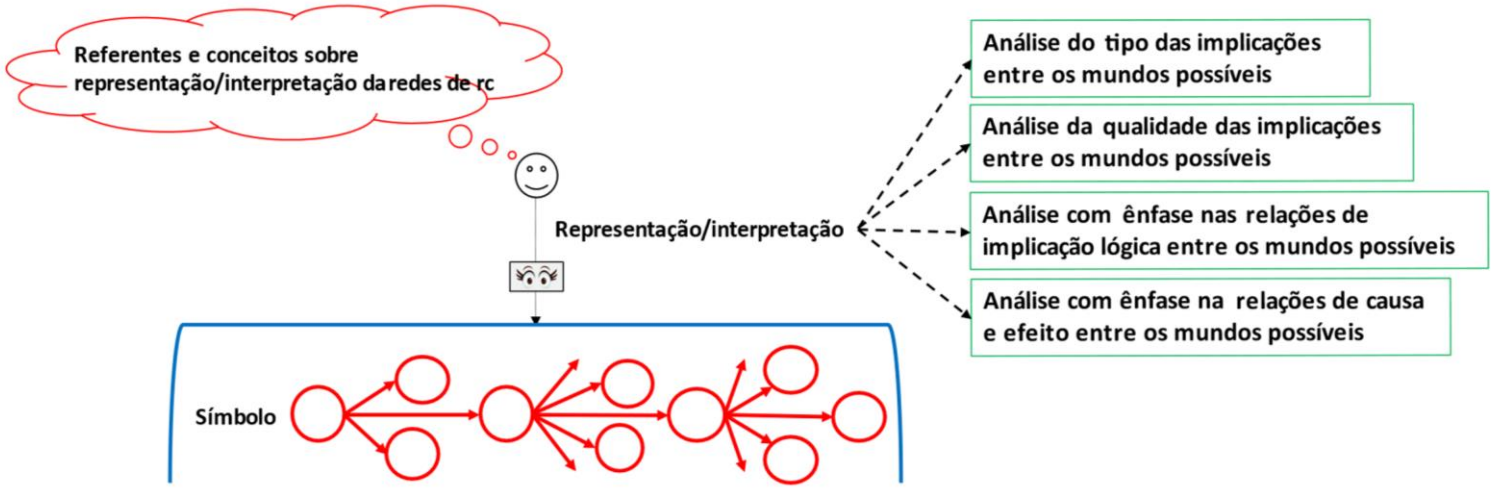
Analogamente, a implicação
$X_3 \rightarrow (E_1, E_2, E_3, E_4)$
é representada na rede pela implicação que liga os mundos ***B*** e ***D***. Essa implicação representa uma relação de causa e efeito entre as verdades do mundo ***B*** e as do mundo ***D***. Se há um cenário ou mundo possível ***B*** no qual ***X_3*** é verdadeiro, então esse cenário leva necessariamente a um cenário ou mundo possível ***D*** no qual ***E_1, E_2, E_3*** e ***E_4*** são verdadeiros.

As relações de causa e efeito representadas nas redes de rc podemos ser de vários tipos. Podemos ter por exemplo, um mundo possível ***A*** representa um cenário que é causa de vários cenários representados nos mundos possíveis ***C, D, E*** e ***F***. Podemos ter também casos nos quais vários mundos possíveis, como ***X, Y*** e ***Z,*** são causas para o mundo possível ***W***. Nesses casos, as redes de rc podem ser desenhadas conforme a figura a seguir.



Redes de rc.

As redes de rc representam/interpretam e enfatizam relações de causa e efeito entre conhecimentos representas/interpretadas em diferentes mundos possíveis. Há implicações que concluem necessidades ou identificam suficiências para resolver problemas. Então, se um dos focos da representação/interpretação das redes de rc são as implicações que ligam os mundos, naturalmente essa intepretação deve lidar com qualidade dos argumentos. Ela deve observar as relações lógicas entre os mundos possíveis e questionar se as implicações representam argumentos de qualidade. A figura a seguir denota uma síntese dessas relações.

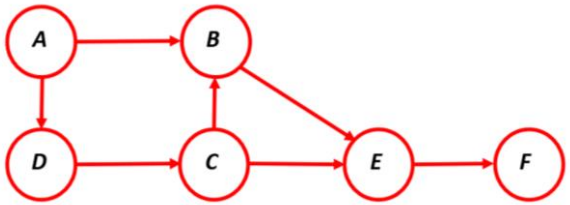


O foco da representação/interpretação das redes de rc.

7.2. As redes de raciocínio crítico são representações usuais

Nas redes de rc, a denominação dos círculos como mundos possíveis se deve ao nome inspirador da Semântica do Mundos Possíveis de Kripke estudada na Lógica Modal, *(Huges, 1996), (Chellas, 1980).* Nesse sentido, a semântica do termo "mundo possível" é ser mundo logicamente possível. E ser logicamente possível do ponto de vista da Lógica Clássica corresponde a tudo aquilo que não é uma contradição lógica. Um mundo possível é um local onde são representados cenários logicamente possíveis.

Formalmente uma rede de rc é um grafo orientado que é definido por um para ordenado ***G*** composto por dois conjuntos:
G = (V, E).
Nesse caso, ***V*** representa o conjunto de nós ou vértices e ***E*** o conjunto das flexas, arcos ou arestas orientadas ***(i, j)***, onde ***i, j ∈ V,*** *(Bondy, 2008), (Trudeau, 1994)*. Considere, por exemplo, o grafo orientado da figura a seguir.

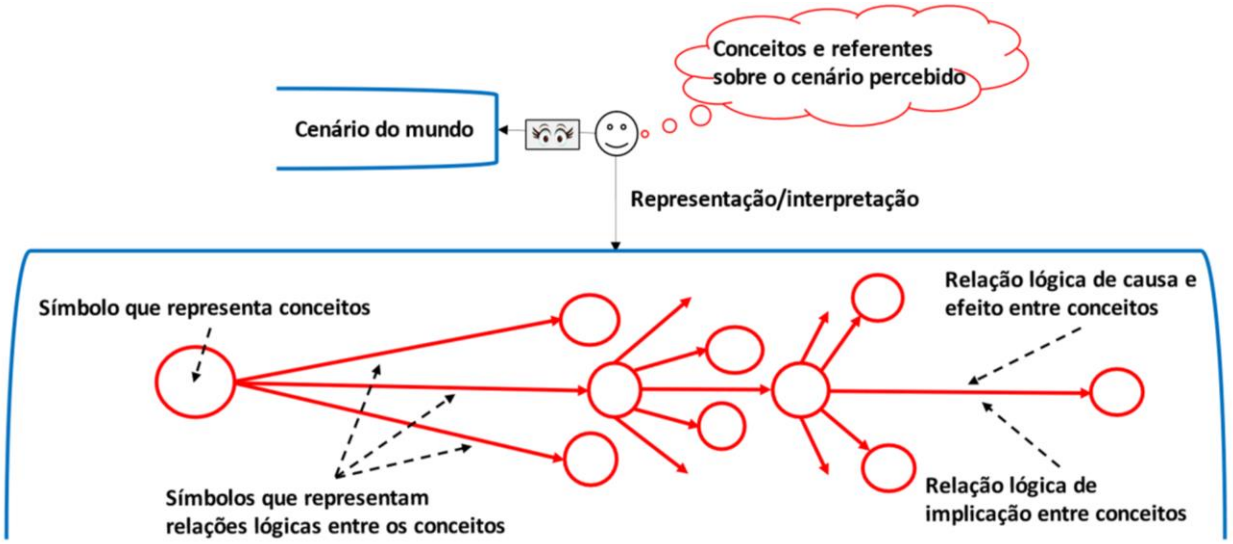


Grafo.

Esse grafo contém 6 nós ou vértices definidos pelo conjunto
V = { A, B, C, D, E, F }.
Ele contém 7 flexas, ou arestas orientadas, definidas pelo conjunto
E = { (A, B), (A, D), (D, C), (B, C), (B, E), (C, E), (E, F) }.

Redes de rc são grafos orientados especiais nos quais os vértices são mundos possíveis onde representamos cenários. E as arestas orientadas representam implicações entre os mundos possíveis. Entretanto, nem todo grafo orientado é uma rede de rc. Observe que as redes de rc são grafos orientados particulares cujas arestas representam implicações lógicas. E nem todo grafo orientado contem arestas que representam implicações lógicas.

Dados que uma rede de rc parece tudo, sendo objeto difuso com contornos imprecisos, isso solicita falar sobre o que é o foco dessa forma de representação/interpretação de conhecimento. Nesse caso, precisamos ir com cuidado, de preferência utilizando estratégias de observação com demonstrações. Quando representamos/interpretamos algum conceito por um símbolo que é uma rede de rc, os eventos ocorrem, mais ou menos, como na figura a seguir.



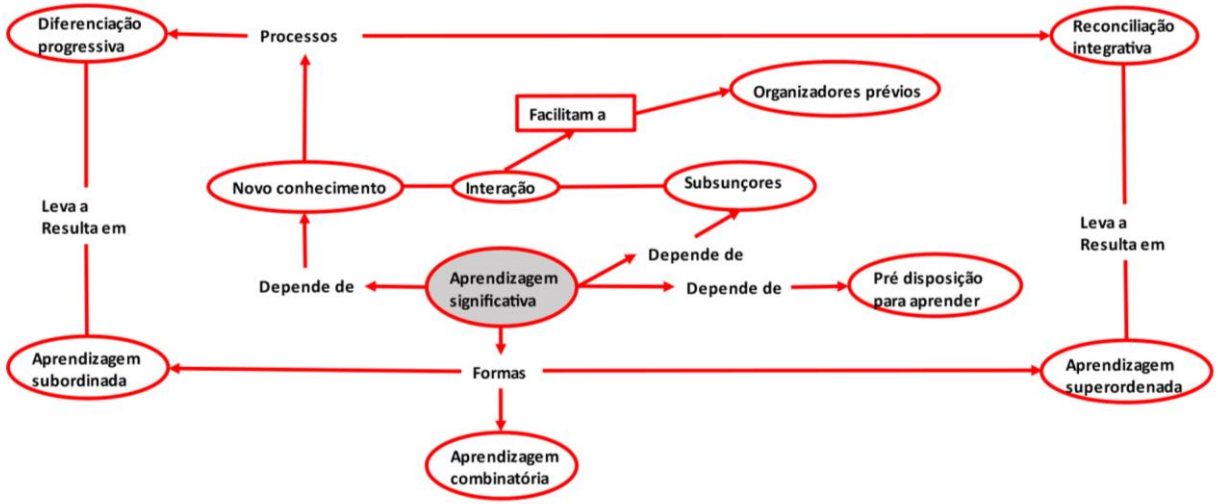
Representação/interpretação de conceitos como uma rede de rc.

Inicialmente algum cenário do mundo é percebido e como resultado elaboramos conceitos e referentes. No caso dessa figura, os conceitos são representados/interpretados por uma rede de rc. Portanto, uma rede de rc é um símbolo sintático que representa conceitos sobre algum cenário. Em geral, na rede de rc enfatizamos dois tipos de objetos: os mundos possíveis e as implicações.

As redes de rc também podem ser vistas como casos particulares de vários tipos de grafos, como mapas conceituais, *(Marriott, 2015), (Santos, 2011), (Tavares, 2007), (Moreira, 2005),* redes semânticas, *(Luger, 2013),* redes neurais, *(Silva, 2016),* redes de Petri, *(Peterson, 2019),* fluxograma de algoritmos, *(Pereira, 2010)* etc. Em todos esses casos, os grafos são utilizados para representar/interpretar conhecimento. Dependendo de cada tipo de rede, há ênfase especial à certas características do conhecimento que está sendo representado.

Por exemplo, um tipo particular de grafo utilizado para representar conhecimento são os mapas conceituais. Eles são grafos utilizados para facilitar a aprendizagem significativa (que trata do significado das coisas) dos conceitos. Resumidamente, um mapa conceitual é um instrumento dinâmico que procura refletir a compreensão dos significados dos conceitos. Eles podem ser objetos

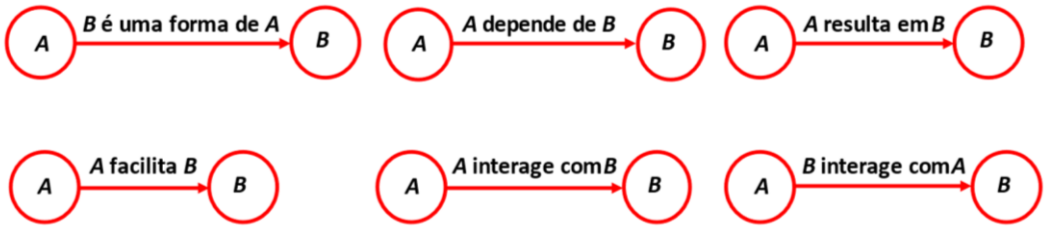
com estrutura não sequencial e são bons instrumentos para compartilhar, trocar e negociar significados. Observe, como curiosidade, na figura a seguir, um exemplo de mapa conceitual, *(Moreira, 2005).*



Exemplo de mapa conceitual sobre aprendizagem significativa.

Esse mapa conceitual representa significados a respeito do conceito "aprendizagem significativa". O mapa mostra que a aprendizagem significativa possui três formas: aprendizagem superordenada, aprendizagem combinatória e aprendizagem subordinada. A aprendizagem significativa depende de: novo conhecimento, pré-disposição para aprender e subsunçores. Além disso, a aprendizagem significativa resulta em novos conhecimentos que interagem com os subsunçores. Essa interação facilita os organizadores prévios. Finalmente, observe que novos conhecimentos determinam processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, que respectivamente resultam em aprendizagem subordinada e superordenada.

Uma rede de rc pode ser vista como um mapa conceitual particular, no qual usamos implicações para atribuir significados. Nesse caso, dada por exemplo uma implicação $\boldsymbol{A \rightarrow B}$, o consequente ***B*** atribui significados ao antecedente ***A***. Considere por exemplo, as redes de rc da figura a seguir.



Relações entre redes de rc e mapas conceituais.

Nessa figura, denotamos redes de rc que também são mapas conceituais. Nesse caso, em uma implicação ***A*** → ***B***, o antecedente ***A*** e o consequente ***B*** podem se relacionar conforme diferentes relações que podem ser consideradas em mapas conceituais. Conforme as redes de rc da figura, podemos ter que ***B*** é uma forma de ***A***, ou ***A*** depende de ***B***, ou ***A*** resulta ***B*** etc. Uma rede de rc é um caso particular de mapa conceitual no qual enfatizamos relações de implicação entre os objetos.

Diferentemente das redes de rc, os mapas conceituais são objetos que nem sempre possuem uma forma sequencial estruturada, que enfatiza relações de causa e efeito. Isso significa por exemplo, que as relações entre os círculos e arestas das redes de rc podem ser diferentes daquilo que é representado nos mapas conceituais por tais círculos e arestas.

As redes de rc também podem ser vistas como casos particulares de redes semânticas que são grafos orientados. Em geral, os nós representam objetos e as arestas relações binárias entre esses objetos. Os nós podem também ser utilizados para representar predicados, classes, palavras de uma linguagem, entre outras possíveis interpretações, dependendo do conhecimento a ser representado/interpretado. Enfim, redes semânticas são grafos orientados rotulados. Nesse caso, os nós representam conceitos e as arestas representam relações de natureza semântica entre conceitos, que podem ser implicações ou não. A figura a seguir mostra um exemplo de rede semântica.

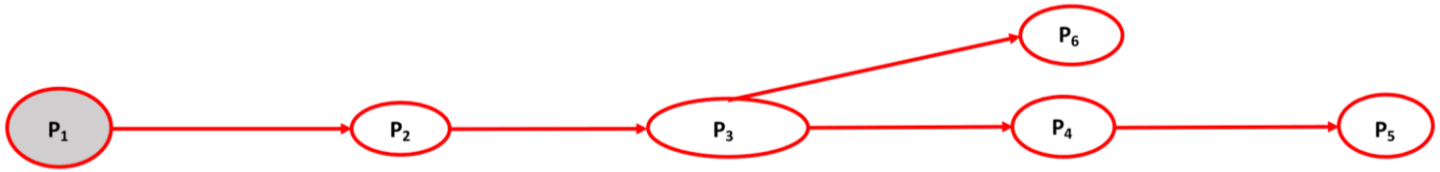
Rede semântica.

Essa rede semântica começa representando a Flexa como um objeto, que nesse caso é o nome de uma águia. Flexa é uma instância ou exemplo de águia. Tal fato é representado na rede semântica ligando o objeto “Flexa” ao objeto “Águia”. Mas o que é uma águia? Esse objeto é uma ave de rapina, o que é representado na rede semântica por uma seta que liga o objeto “Águia” ao objeto “Ave de rapina”. Uma ave de rapina é, evidentemente, uma ave. Por isso, o objeto “Ave de rapina” é ligado ao objeto “Ave”. E como as aves têm asas, o objeto “Ave” é ligado ao objeto “Asas”. Além disso, como as aves de rapina comem carne, logo o objeto “Ave de rapina” é ligado ao objeto “Carne”.

Observe a semelhança entre a rede semântica da figura anterior e redes de rc. Isso, porque nesse caso, as arestas orientadas também podem ser interpretadas como implicações. Podemos dizer por exemplo, que se a Flexa está presente em um cenário, então temos uma águia. Se temos uma águia, então temos uma ave de rapina. Se temos uma ave de rapina, então temos uma ave e assim por diante. Para desenhar a rede de rc equivalente, considere as declarações:

P_1 = Flexa está à nossa frente.
P_2 = Temos uma águia.
P_3 = Temos uma ave de rapina.
P_4 = Temos uma ave.
P_5 = Temos algo com asas.
P_6 = Temos algo que como carne.

Nesse caso, temos a rede de rc a seguir.



Rede semântica.

As redes semânticas não são equivalentes às redes de rc, pois as arestas das redes semânticas não necessariamente representam implicações. Além disso, podemos ter, por exemplo, redes semânticas que representam raciocínio circular. Nesse caso, se utilizamos redes de rc para raciocinar conforme a Lógica clássica, consideramos apenas raciocínio não circulares.

Portanto lembre, redes de rc são apenas casos particulares de redes semânticas que dão ênfase ao raciocínio lógico clássico. Uma rede de rc pode ser vista como rede semântica na qual as arestas orientadas representam relações de implicações lógicas clássicas entre os objetos, que são representados nos nós da rede semântica. Tudo aquilo que representamos com redes de rc, podemos também representar utilizando redes semânticas. As redes de rc podem ser vistas como redes semânticas com ênfase no raciocínio lógico.

As redes de rc também podem ser vistas como casos particulares de redes de Petri. Uma rede de Petri é uma representação gráfica que tem como fundamento dois componentes: um ativo chamado de transição (barra) e outro passivo denominado lugar (círculo). Os lugares equivalem às variáveis de estado e as transições correspondem às ações realizadas pelo sistema. Esses dois componentes são ligados entre si através de arcos. Observe a figura a seguir.

Rede de Petri.

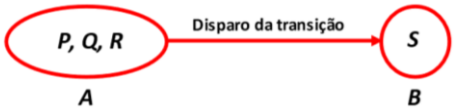
Nessa rede de Petri, representamos a montagem de uma peça. A peça é montada a partir de três partes:
duas peças do tipo 1 e
uma peça do tipo 2.
Para representar tal fato na rede de Petri, incialmente denotamos as disponibilidades das peças do tipo 1 e do tipo 2. Temos duas peças do tipo 1 e duas do tipo 2. Nesse caso, os lugares ***Peça 1*** e ***Peça 2*** representam, respectivamente, o número de peças do tipo 1 e do tipo 2 disponíveis. Tal representação é obtida desenhando dois quadrados pretos no interior de cada lugar.

De forma análoga o lugar ***Peça montada*** representa o número de peças montadas. A transição ***Montagem*** indica o evento de montagem da peça. Observe que ao disparar a transição, a rede passa a apresentar outra configuração. Temos um quadrado preto no lugar ***Peça montada*** e um quadrado preto no lugar ***Peça 2***, representando a peça que sobrou.

A rede de Petri dessa figura pode ser representada como uma rede de rc. Os lugares da rede de Petri correspondem a mundos possíveis e as transições às implicações. Nesse caso, na rede de rc representamos a seguinte relação de causa e efeito: dado que temos duas peças do tipo 1, uma peça do tipo 2 e que decidimos montar algo a partir dessas partes, então obtemos uma peça montada. Considere as declarações:

P = Há duas peças do tipo 1.
Q = Há uma peça do tipo 2.
R = Fazer montagem.
S = Peça montada.

Dadas essas declarações, a rede de Petri da figura anterior é representada na rede de rc da figura a seguir.



Rede de rc.

Nessa rede de rc, dado que ***P, Q*** e ***S*** são verdadeiros, então concluímos que ***S*** também é verdadeiro. Em outras palavras, no mundo possível ***A,*** representamos o cenário: temos duas peças do tipo 1, uma peça do tipo 2 e que decidimos montar algo a partir dessas partes, ***P, Q*** e ***S*** são verdadeiros. No mundo possível ***B,*** representamos o cenário da peça montada, ***S*** é verdadeiro. Nessas condições, dado o cenário do mundo possível ***A,*** podemos concluir o cenário do mundo possível ***B.***

Há uma extensa teoria sobre redes de Petri, *(Peterson, 2019),* e as redes de rc podem ser consideradas apenas como casos particulares de redes de Petri. Em outras palavras, tudo que representamos em redes de rc podemos também representar utilizando redes de Petri. As redes de rc podem ser vistas como redes de Petri com ênfase no raciocínio lógico.

Portanto, redes de rc são casos particulares de mapas conceituais, de redes semânticas e redes de Petri. Analogamente, as redes de rc também podem ser vistas como casos particulares de fluxogramas, redes neurais e inúmeras outras propostas de grafos, *(Bondy, 2008), (Trudeau, 1994),* utilizadas para representar conhecimento. Conclusão: uma rede de rc pode ser vista, simplesmente, como um grafo orientado, no qual representamos/interpretamos conhecimento com ênfase no raciocínio lógico.

7.3. O jogo de xadrez e redes de raciocínio crítico

No mundo, os cenários podem ser percebidos sob várias formas.
Podem até ser imaginados como tabuleiros de xadrez.
As peças são os assuntos, conteúdos ou conhecimentos.
Que representam conceitos sobre a realidade de todos.

Para raciocinar sobre esses cenários, primeiro há que representá-los no tabuleiro.
Então, tomar decisões é mover peças seguindo as regras do jogo.

Nessa peleja, a realidade pode ser amiga ou rival agressivo.
É contenda que pode ser brincadeira ou desafio da vida.
Isso, poque a razão é pouca.
E não há controle sobre a sequência de configurações dos tabuleiros.

Para resolver problemas, podemos considerar analogias entre os cenários e configurações de tabuleiros de xadrez. Nesse caso, ao considerar tais analogias estamos tentando raciocinar conforme a necessidade,
C_4 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando analogias.

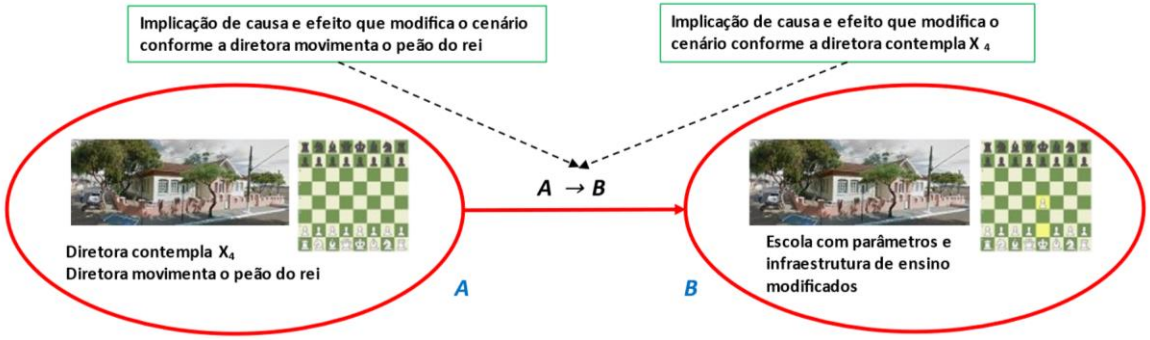
Considere por exemplo, o problema da Diretora que deseja melhorar o sistema de ensino da sua escola. Nesse caso, o resultado da percepção da Diretora a respeito da escola pode ser visto como um tabuleiro de xadrez com certa configuração. Suponha que a percepção da Diretora tenha como resultado a configuração do tabuleiro conforme representado na figura a seguir. Temos uma analogia entre o tabuleiro e o cenário da Escola HB.

Mundo possível ***A***.

Nessa figura, representamos no mundo possível ***A*** o resultado da percepção da Diretor a respeito do cenário da Escola HB. Ela representa tal cenário como um tabuleiro de xadrez e suas ações correspondem a movimentos das peças. Nessa analogia, as regras do jogo correspondem às leis e regras que a Diretora deve seguir. Desse ponto de vista, o problema da melhoria do sistema de ensino da escola corresponde ao cheque mate no jogo de xadrez.

Para resolver o problema da sua escola, a Diretora precisa movimentar peças do jogo e ao fazê-lo, o cenário muda e ela passa a ter um novo mundo possível. Por exemplo, suponha que a Diretora decida contemplar ***X_4,***
X_4 = Atuar nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB.

Nesse caso, para tentar melhorar a qualidade do sistema de ensino na escola, a Diretora decide atuar nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB. Imagine, por analogia, que isso corresponda no xadrez ao movimento do peão do rei.



Rede de raciocínio crítico.

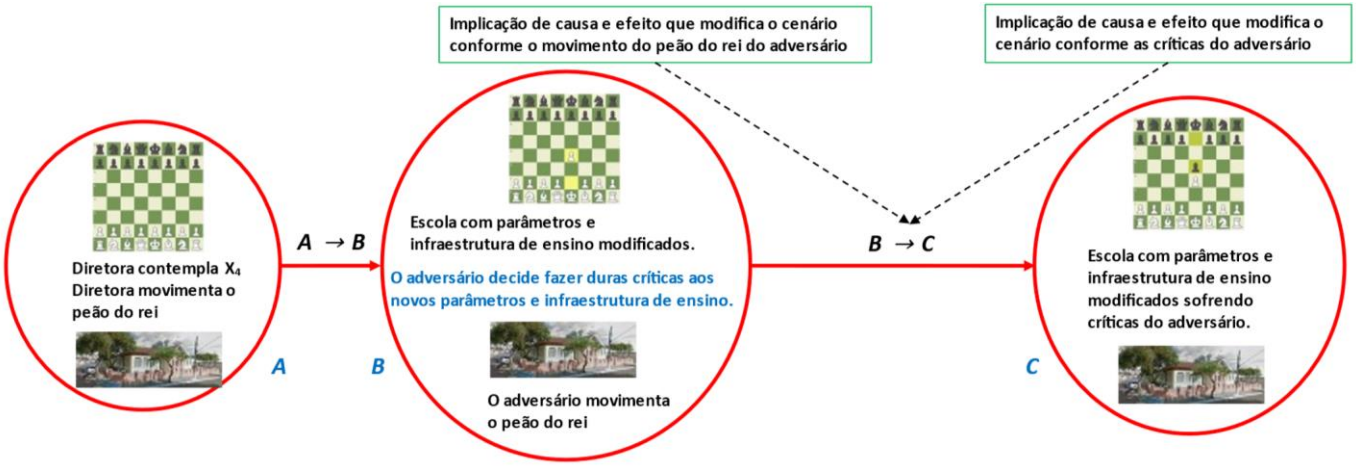
Essa figura representa uma transição do cenário representado no mundo ***A*** para o mundo ***B.*** No cenário do mundo ***A*** a Diretora decide contemplar a proposição X_4, ou por analogia, mover o peão do rei. Como resultado, temos o novo cenário da escola representado no mundo ***B***. Essa figura apresenta uma pequena rede de rc que liga os mundos ***A*** e ***B*** pela implicação de causa e efeito, $A \rightarrow B$.

Redes de rc podem ser consideradas como metáforas do que ocorre com os cenários no dia a dia. Dado um cenário, um primeiro desafio é percebê-lo e elaborar conceitos a seu respeito. Na sequência os conceitos são representados como símbolos de alguma sintaxe, como redes de rc. Esse passo é um grande desafio, pois a nossa percepção dos cenários pode ser falha, como também a representação dos conceitos. Em outras palavras, pode ser desafiador representar cenários com símbolos em um mundo possível.

A partir da representação do cenário em um mundo possível, em geral o próximo desafio é tomar alguma decisão e agir no cenário e na sua representação em mundos possíveis. A consequência da tomada de decisão é outro cenário representado em outro mundo possível.

Além disso, a vida tem seus desafios, principalmente porque não somos os únicos jogadores. Há por toda parte adversários que nos desafiam, ou aliados que ajudam. E todos eles também fazem seus movimentos. Isso significa, por analogia, que temos nossos adversários e aliados que jogam a favor ou contra na solução dos problemas.

A rede de rc da figura a seguir, por exemplo, mostra um o movimento de um adversário da Diretora da Escola HB.



Rede de raciocínio crítico.

Conforme essa rede de rc, dado que o adversário decide fazer duras críticas à Diretora, por analogia, supomos que isso seja representado pelo movimenta do peão do rei, o que leva do cenário representado no mundo ***B*** ao cenário representado no mundo ***C.*** No cenário representado em ***C,*** temos uma escola com parâmetros e infraestruturas de ensino modificados e sofrendo críticas do adversário.

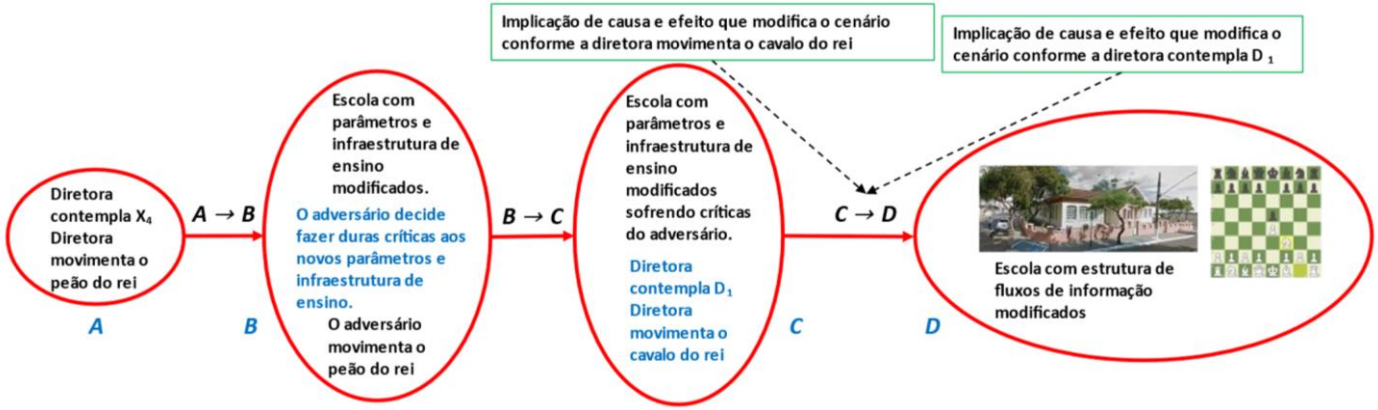
A rede da figura apresenta duas implicações de causa e efeito. A primeira, ***A → B,*** liga os mundos ***A*** e ***B*** e a segunda, ***B → C,*** liga os mundos ***B*** e ***C***. Dada a decisão da Diretora no mundo ***A,*** a implicação ***A → B*** determina um efeito representado no mundo ***B.*** Analogamente, dada a decisão do adversário no mundo ***B,*** a implicação ***B → C*** determina um efeito representado no mundo ***C.***

Os cenários do mundo são desafiadores, como o cenário do mundo ***C*** desafia a Diretora. Nesse caso, dado que a Diretora deseja resolver o problema da qualidade do sistema de ensino em sua escola, ela responde às críticas. Sempre há alguma resposta para os desafios apresentados e até mesmo ficar parado é uma resposta: a imobilidade.

Nesse caso, a Diretora pode por exemplo, responder com o movimento do cavalo do rei, que imaginamos por analogia representar uma atuação firme na estrutura dos fluxos de informação no ambiente da escola. A Diretora procura contemplar a declaração.

D_2 = Atuar na estrutura dos fluxos de informação no ambiente da Escola HB.

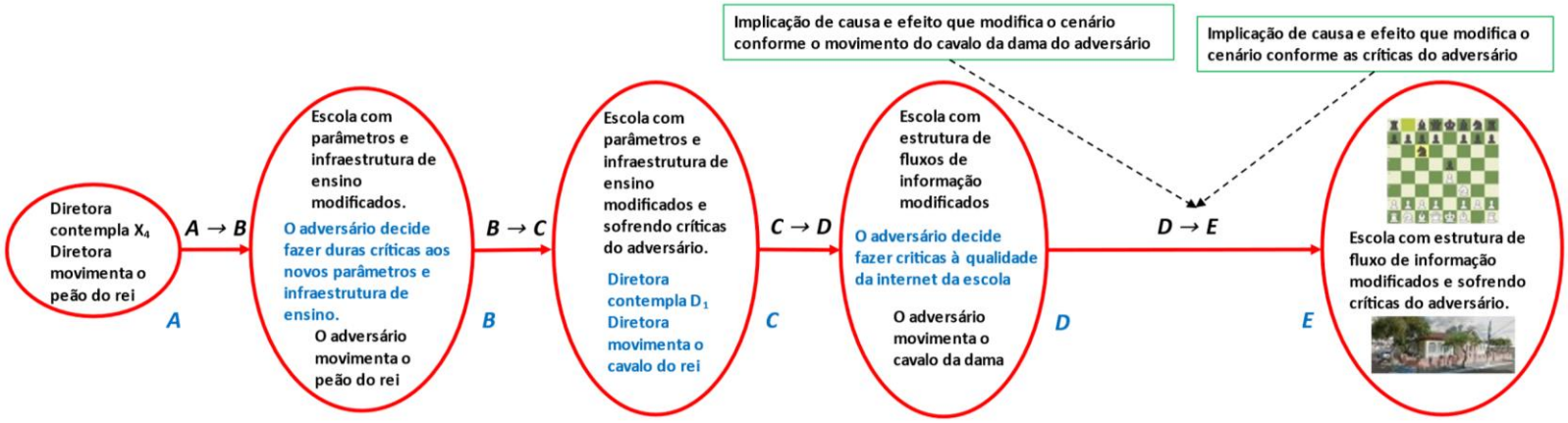
Nesse caso, a rede de rc conduz a mais um mundo possível, conforme a figura a seguir.



Rede de raciocínio crítico.

Conforme representado nessa rede de rc, o resultado da resposta da Diretora às críticas do adversário é representado por ***D_1*** no mundo possível ***C*** e a consequência é o mundo possível ***D***.

Tendo em vista a decisão da Diretora em modificar a estrutura de fluxos de informação na escola, o cenário da escola e o adversário respondem. Suponha por exemplo, que essa resposta é representada pelo movimento do cavalo da dama. Isso pode corresponder, por analogia, fazer críticas sobre a qualidade da internet na escola. Dado o movimento do adversário, o resultado é a rede de rc a seguir.

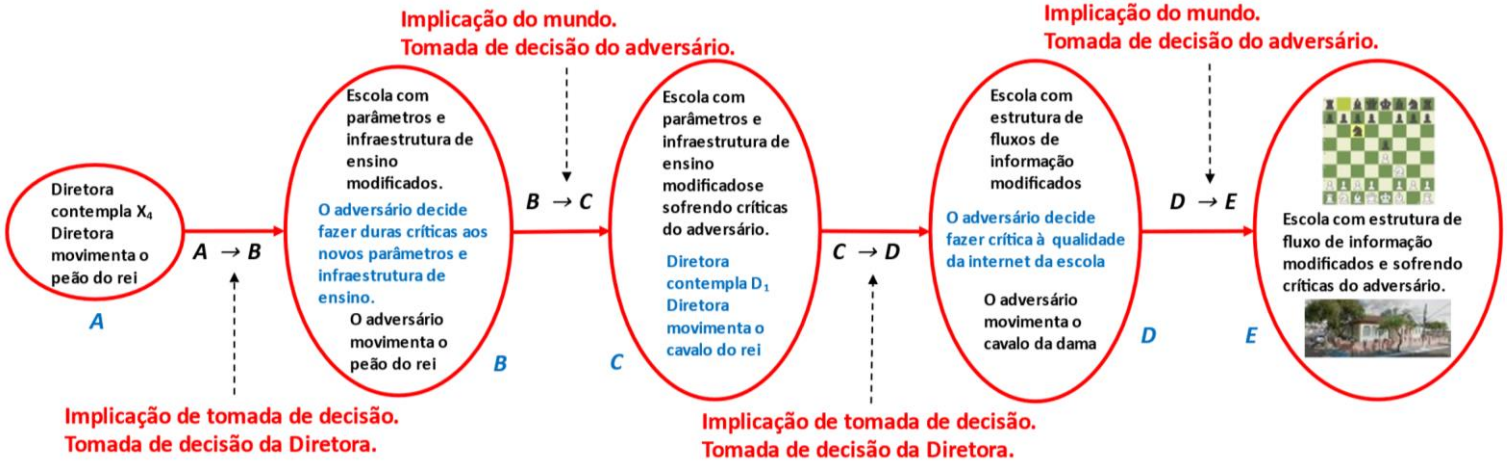


Rede de raciocínio crítico.

Essa rede de rc representa a resposta do adversário da Diretora que decide continuar fazendo críticas. Por analogia, supomos que isso seja representado pelo movimenta do cavalo da dama, o que leva do cenário representado no mundo ***D*** ao cenário representado no mundo ***E.*** No cenário representado em ***E,*** temos uma escola com parâmetros de fluxos de informação modificados e sofrendo críticas do adversário.

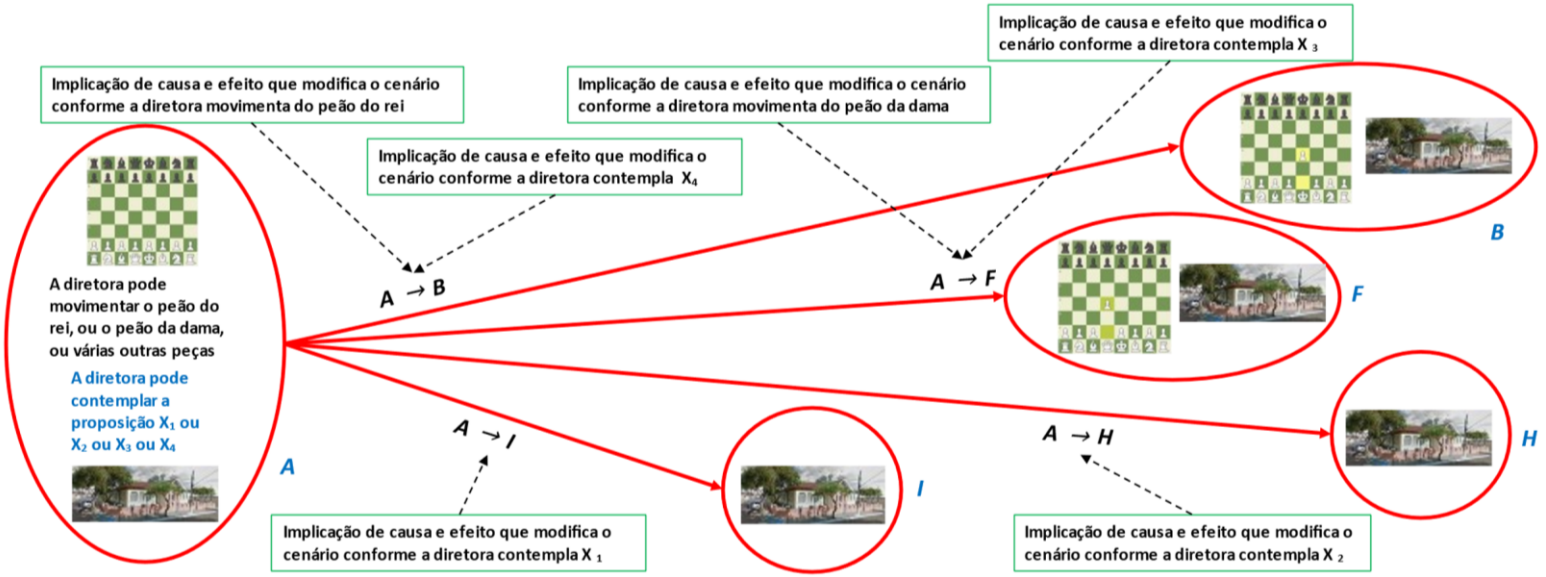
Em geral, nas redes de rc há implicações de tomada de decisão e implicações do mundo. As implicações de tomada de decisão representam movimentos que são resultados das nossas tomadas de decisão. Por outro lado, as implicações do mundo representam os movimentos dos adversários, conforme suas decisões, ou contingências impostas pelos cenários do mundo. Tais denominações lembram que as implicações de tomada de decisão representam, em geral, aquilo que está sob nosso controle no jogo da vida. Por outro lado, as implicações do mundo são impostas pela vida. Elas representam aquilo que o mundo impõe.

A rede de rc que representa as tomadas de decisão da Diretora e de seu adversário contém implicações de tomada de decisão e do mundo conforme mostra a figura a seguir.



Rede de raciocínio crítico.

Em geral, dado um cenário há inúmeras possibilidades de tomadas de decisão que levam a muitos cenários. Suponha, por exemplo, a configuração inicial do jogo de xadrez que por analogia corresponde a uma representação do cenário da Escola HB. Nesse cenário a Diretora deseja melhorar a qualidade do sistema de ensino da escola e tem inúmeras possibilidades de ações ou movimentos de peças no tabuleiro. A rede de rc da figura a seguir representa cenários com diferentes tomadas de decisão.

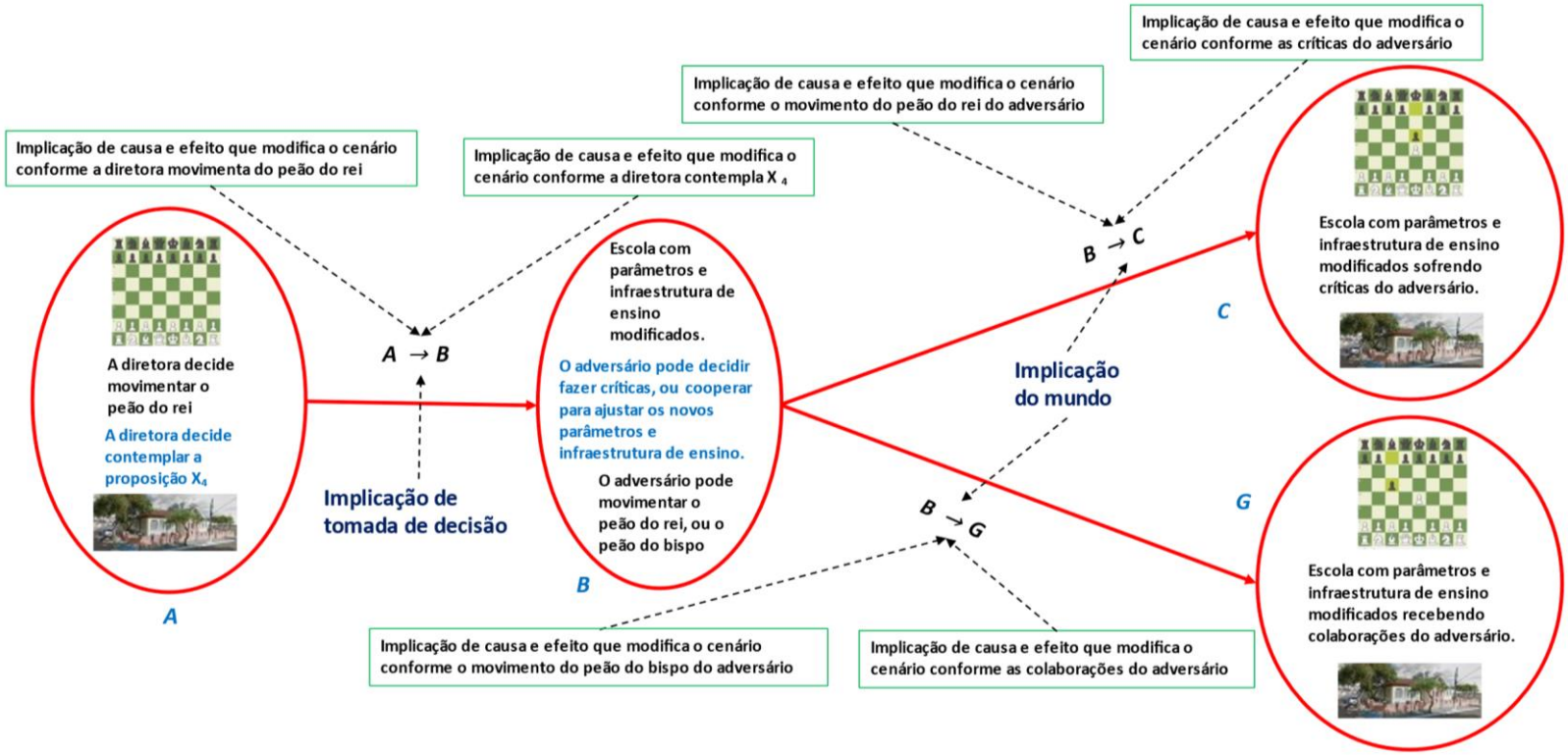


Rede de raciocínio crítico com implicações de tomada de decisão.

Nessa figura, o mundo ***A*** representa o cenário inicial, que por analogia corresponde à escola que demanda melhoria no seu sistema de ensino. Dado esse cenário, a Diretora considera quatro possibilidades de ações para resolver o problema do ensino da escola. Essa situação é análoga aos possíveis movimentos de peças do xadrez e podem levar a Diretora aos mundos possíveis ***B, F, H*** e ***I***.

Essas possíveis tomadas de decisão podem ser representadas pelas implicações de tomada de decisão:
A → B,
A → F,
A → H e
A → I.
Essa rede representa apenas essas possibilidades entre muitas possibilidades, como é o caso dos movimentos no xadrez. Em geral, para resolver problemas as possíveis tomadas de decisão são tantas que nem sempre é possível enumerá-las. O processo decisório demanda a escolhas entre incontáveis possibilidades, com inúmeras possibilidades de implicações de tomada de decisão.

Como nós, os adversários também fazem seus movimentos. A rede de rc da figura a seguir contém algumas implicações do mundo que representam diferentes tomadas de decisão do adversário.



Rede de raciocínio crítico com implicações do mundo.

Conforme essa rede, no cenário representado no mundo possível ***B***, o adversário pode fazer movimentos que levam aos mundos possíveis ***C***, ou ***G***. Essas possíveis tomadas de decisão do adversário são representadas pelas implicações do mundo,
B → C e
B → G.

Como ocorre com nossas tomadas de decisão, o universo nos impões inúmeras possibilidades de respostas. Então, analogamente ao que ocorrem com as implicações de tomada de decisão, temos também incontáveis possibilidades de implicações de mundo.

Observe que a implicação do mundo $\boldsymbol{B \rightarrow C}$ é desfavorável à Diretora, pois a leva a um cenário de críticas sobre suas ações nos parâmetros e infraestrutura de ensino da escola. Por outro lado, a implicação $\boldsymbol{B \rightarrow G}$ lhe é favorável, levando-a a um cenário de cooperação.

Para raciocinar criticamente, é necessário representar/interpretar conhecimento. Devemos contemplar a proposição a seguir, que se refere a um padrão geral de conhecimento.
C_7 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando o padrão geral de raciocínio representação/interpretação.

A representação/interpretação de conhecimento envolve vários processos cognitivos, podendo até ser considerada uma arte. Podemos questionar o que é necessário para se representar/interpretar conhecimento de forma adequada? Mais ainda, o que é suficiente? Dado os limites da nossa razão, é claro que não temos respostas para tais questões. O melhor que temos são apenas sugestões ou diretrizes. Uma delas é procurar representar/interpretar cenários utilizando redes de rc.

A utilização de redes de rc não é necessária e nem suficiente para raciocinar criticamente bem. Observe que há inúmeros exemplos de pessoas que raciocinam bem e que nem têm notícias de redes de rc. Por outro lado, podemos usar redes de rc para representar conhecimento e raciocinar de forma confusa.

As redes de rc são apenas definem uma linguagem que foca nas relações lógicas do conhecimento representado/interpretado. Por isso, se as redes de rc são adequadamente utilizadas, elas podem facilitar o raciocínio, pois são símbolos que chamam a atenção para o que é relevante. Podemos dizer que as redes de rc procuram direcionar o raciocínio para a adequada representação/interpretação, analise e julgamento.

7.5. Proposições

Às vezes, dependemos de certa animação para ler jogos de palavras e ladainhas sem fim e extrair dali significados semânticos. Observe uma dessas leituras. Não desanime, vá até o fim do parágrafo. que pode ser uma alegação afirmativa que assevera uma anunciação, como em um documento que se declara algo? Será um atestado em documentação ou certidão, que esclarece uma situação? Ou anúncio que esclarece, explica e testemunha uma revelação de amor? Ou ainda, um inventário que relaciona bens e renda para efeitos de fiscalização?

Mas afinal, o que está escrito? Várias sentenças que tentam definir semântica do termo: “declaração”. Observe o mesmo parágrafo escrito seguindo outra semântica.

O que é uma declaração? Um atestado ou certidão que esclarece uma situação. Ou anúncio que esclarece, testemunha ou revela amor. Ou ainda, um inventário.

Tudo isso por uma semântica. Escrever com verbosidade até pode ser fácil, mas não é fácil falar sobre o significado dos termos ou modelos, como estamos tentando com “declaração”. Além disso, estamos considerando “declaração” porque queremos entender um outro conceito que depende dele. É conceito de proposição. Veja,

Proposição.
Uma proposição é uma declaração que pode ser interpretada como sendo verdadeira ou falsa

Para saber o que é uma proposição é necessário saber o que é uma declaração e o que significa interpretar como verdadeiro e como falso. Se já é difícil falar sobre a semântica de “declaração”, certamente o desafio aumenta muito quando são consideradas as noções de veracidade e falsidade. Como interpretar algo como sendo verdadeiro, ou falso? O que significa algo ser verdadeiro, ou falso? Logo, o que significa uma declaração ser uma proposição?

O conceito “proposição” é definido a partir de conceitos não bem compreendidos como veracidade e falsidade. Por isso, a definição da semântica de “declaração” é precária. Contudo, ela é suficiente para os propósitos deste livro que não tem intensão da análise filosófica desses temas. De forma simplificada, uma proposição é uma declaração que pode ser interpretado como aquilo que é usualmente entendido como verdadeiro ou falso.

Para raciocinar criticamente, analisando e julgando, é preciso perceber onde estão as verdades e as falsidades. É preciso interpretar as declarações e identificar se são verdadeiras ou falsas. Porém, isso nem sempre é fácil, nem mesmo nos casos que parecem simples. Suponha por exemplo, a declaração:

O sistema de ensino da escola HB é bom.

Se essa declaração é verdadeira ou falsa depende do que entendemos por “escola”, “sistema de ensino” e quando é que algum sistema de ensino em uma escola é bom. A rigor, não é fácil decidir de forma incontroversa se alguma declaração é verdadeira ou falsa. Em geral, para declarações que não são tautologias o que há é alguma aceitação fundamentada em crenças, ou análises estatísticas e científicas.

Decidir se uma declaração é uma proposição pode não ser fácil. Em geral, essa decisão se fundamenta em crenças, ou análises estatísticas e científicas.

Usualmente, aceitamos as declarações do tipo a seguir como sendo proposições.

O sistema de ensino da Escola HB é bom.
Raciocínio Crítico é um tema muito interessante!
Existe água em Marte.
Ontem, fiquei nervoso.

Porém, nem toda declaração é proposição. Nem sempre é possível interpretar uma declaração como verdadeira ou falsa. Observe exemplos de algumas declarações que não são proposições.

O professor anda sonhos verdes e acorda azul.
O professor entrou para fora.

Esta sentença é falsa.

Há também frases que parecem declarações, mas não são. Veja alguns exemplos.
Fecha a porta!
Nesse caso, temos uma ordem.
Lave as mãos antes das refeições.
Temos um puxão de orelha***.***
Hum, se eu ganhasse na meta sena.
Temos um suspiro.
Prometo ser fiel na saúde e na doença.
Temos uma promessa.

Este livro apresenta um raciocínio crítico para argumentar sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico e naturalmente aparecem inúmeras proposições. Por exemplo, as declarações necessárias para se raciocinar criticamente bem, denotadas por $C_1, ..., C_n$, são todas proposições. Como exemplo, observe C_2,
C_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando condições necessárias.
Essa sentença declara algo sobre condições necessárias que pode ser interpretada como verdadeira ou falsa. Pode ser verdadeiro, ou falso, a declaração que diz que alguém aprende/sabe/ensina raciocinar bem com condições necessárias. Mas afinal, o que significa aprender/saber/ensinar raciocinar bem alguma coisa? E o que significa certo raciocínio utilizar condições que são necessárias? Há nessa declaração vários termos vagos que dificultam sua interpretação. Por isso, em geral aceitamos certa veracidade ou não, apenas tendo como fundamento algumas crenças ou princípios que admitimos.

Este livro considera preferencialmente as proposições como símbolos para representar/interpretar conhecimento. Nesse sentido, para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico é necessário, também, aprender/saber/ensinar bem como representar conhecimento utilizando proposições. Temos mais uma condição necessária para raciocinar criticamente bem.
C_9 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem como representar/interpretar conhecimento, utilizando proposições.

Ainda assim, o uso de proposições não é a única estratégia possível para representar/interpretar conhecimento e raciocinar bem. Observe que nem todos os nossos processos cognitivos se resumem a conceitos que demandam representações/interpretações de proposições.

7.6. O jogo de xadrez e as proposições

A vida é como um jogo de xadrez com final incerto.
Nem sempre ocorre mate pastor com final precoce.
E as sequências de configurações do tabuleiro são extensas.

Se movimento alguma peça.
Vem logo a reação do adversário implacável.
Que mostrará meu lugar no mundo.

Se fico desanimado e imóvel, nada adianta.
Na vida, adormecer também é movimento.
E o adversário saberá como responder.

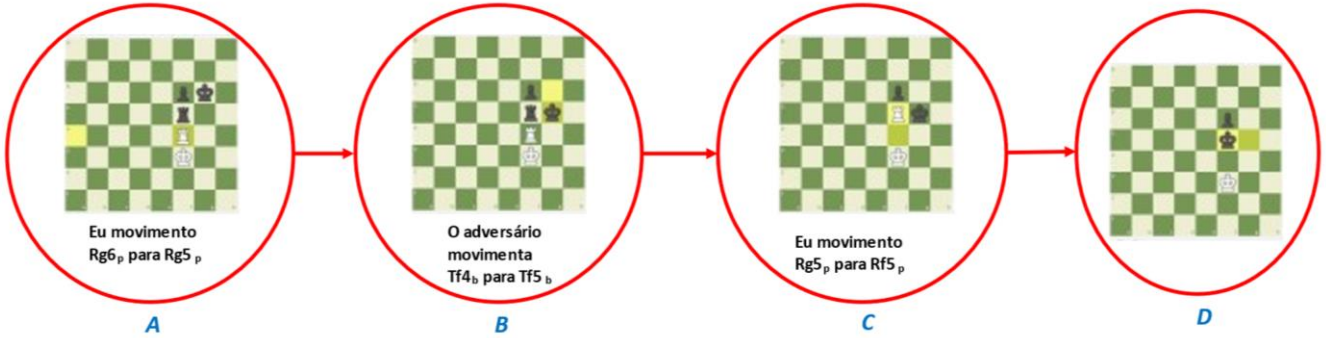
Esse é um jogo que insiste desafiar.
Ninguém sabe ao certo como são suas regras.
E nem porque estamos jogando.

Certamente, a vida é muito mais complexa que o jogo de xadrez que contém apenas trinta e duas peças em tabuleiro com quarenta e oito posições. Na vida, há infinitos assuntos, conteúdos e conhecimentos a serem representados por peças em tabuleiro extenso. Contudo, no jogo de xadrez como na vida, em geral, as sequências de configurações do tabuleiro são muito longas. Por isso, e necessário usar símbolos adequados para representar tal conhecimento em notações concisas.

O raciocínio sobre a vida, considerando analogias com um jogo de xadrez, tenta satisfazer a necessidade para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Além dessa necessidade, por essa analogia, os cenários são representados/interpretados como elementos do jogo de xadrez e o raciocínio tenta satisfazer a necessidade de utilizar o padrão geral de raciocínio representação/interpretação.

Para exercitar essas necessidades, considere um exemplo no qual a vida de um indivíduo é imaginada como sendo um jogo de xadrez no qual ele joga com as peças pretas. Conforme essa analogia, suas tomadas de decisão na vida correspondem as suas escolhas de movimentos das peças pretas no jogo de xadrez. Como para toda ação há uma reação, as respostas do mundo às suas decisões correspondem aos movimentos do adversário que joga com as peças brancas.

Nesse caso, a relação do indivíduo com o mundo pode ser representada por sequências de movimentos de peças e configurações em um tabuleiro de xadrez. A figura a seguir, por exemplo, é um símbolo que representa uma pequena sequência desses movimentos.



Rede de raciocínio crítico.

Essa rede de rc representa uma sequência de configurações de um tabuleiro de xadrez. No cenário do mundo possível ***A*** o jogador das pretas escolhe um movimento que o leva ao cenário do mundo ***B***. Analogamente, o cenário do ***B,*** o mundo movimenta uma peça no tabuleiro e tem como consequência o cenário do mundo ***C*** e assim por diante.

Para raciocinar criticamente é necessário representar/interpretar adequadamente os cenários. Por analogia, no jogo de xadrez há a necessidade de estabelecer notações compactas para facilitar a representação/interpretação das configurações do tabuleiro e dos movimentos das peças. No xadrez, um exemplo de notação é a sequência de símbolos a seguir representa o mate pastor, *(D' Agostini, 1998).*

1. e4, e5
2. d4, Cc6
3. Bc4, exd4
4. Dh5, Df6
5. Bg5, Bb4+
6. Cc3, Bxc3
7. bxc3, De5
8. Dxf7#

Caso você não entenda essa notação, não se preocupe. Essa é apenas uma notação concisa para representar as posições das peças, as jogadas e as configurações do tabuleiro de xadrez. Em geral, essas notações utilizam a numeração das posições do tabuleiro, conforme a figura a seguir.

a8	b8	c8	d8	e8	f8	g8	h8
a7	b7	c7	d7	e7	f7	g7	h7
a6	b6	c6	d6	e6	f6	g6	h6
a5	b5	c5	d5	e5	f5	g5	h5
a4	b4	c4	d4	e4	f4	g4	h4
a3	b3	c3	d3	e3	f3	g3	h3
a2	b2	c2	d2	e2	f2	g2	h2
a1	b1	c1	d1	e1	f1	g1	h1

Posições no tabuleiro de xadrez.

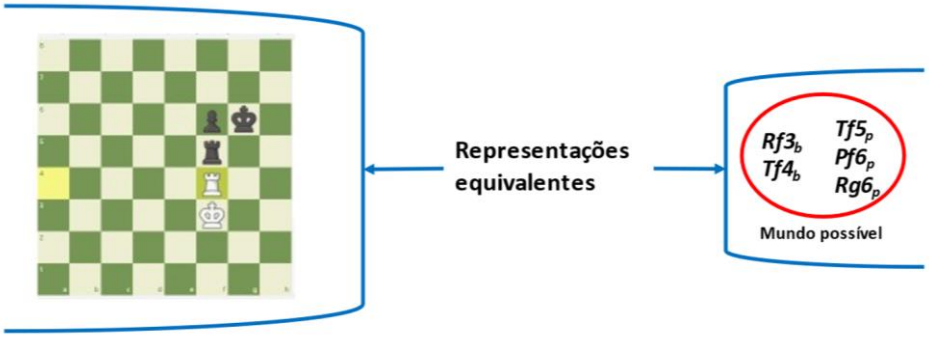
Conforme essa notação, a colunas do tabuleiro são nomeadas pelas letras ***a, b, c, d, e, f, g***. Além das colunas, as linhas são nomeadas pelos números, ***1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.*** Dadas as denominações das colunas e das linhas é possível identificar qualquer posição no tabuleiro. Por exemplo, ***f3*** é a posição, ou quadradinho, que está na coluna ***f*** e na linha ***3***. Além disso, as peças são nomeadas conforme a seguinte.

P representa o peão,
T a torre,
C o cavalo,
B o bispo,
D a dama e
R o rei.
Há no tabuleiro as alas do rei e da dama, conforme indicado na figura a seguir.

Posições no tabuleiro de xadrez.

Nesse caso, há o cavalo da ala do rei e o cavalo da ala da dama que são nomeados respectivamente por ***CR*** e ***CD.*** Analogamente, ***TR*** nomeia a torre do rei e ***TD*** a torre da dama. Para denotar a cor da peça, são utilizados subíndices para a cor. Por exemplo, CD_b representa o cavalo da dama branco e TR_p, a torre do rei preta.

Considerando tais notações, é possível representar qualquer posição e movimento das peças no tabuleiro. Por exemplo, a figura a seguir mostra um tabuleiro com algumas peças e sua representação equivalente.



Representação de um tabuleiro em um mundo possível.

Conforme essa figura, a representação de $Rf3_b$ no mundo possível equivale dizer que há no tabuleiro um rei branco na posição ***f3***. Em outras palavras, há uma declaração sobre a veracidade da existência de um rei branco na posição ***f3***. Isto é, $Rf3_b$ é uma proposição verdadeira que denota a declaração que diz que há um rei branco na posição ***f3***. Conforme essa notação, $Rf3_b$ denota uma declaração verdadeira dada pela correspondência,

$Rf3_b$ = Há um rei branco na posição f3.

Analogamente, as outras proposições também denotam declarações verdadeiras.

$Tf4_b$ = Há uma torre branca na posição f4.

$Tf5_p$ = Há uma torre preta na posição f5.

$Pf6_p$ = Há um peão preto na posição f6.

$Rg6_p$ = Há um rei preto na posição g6.

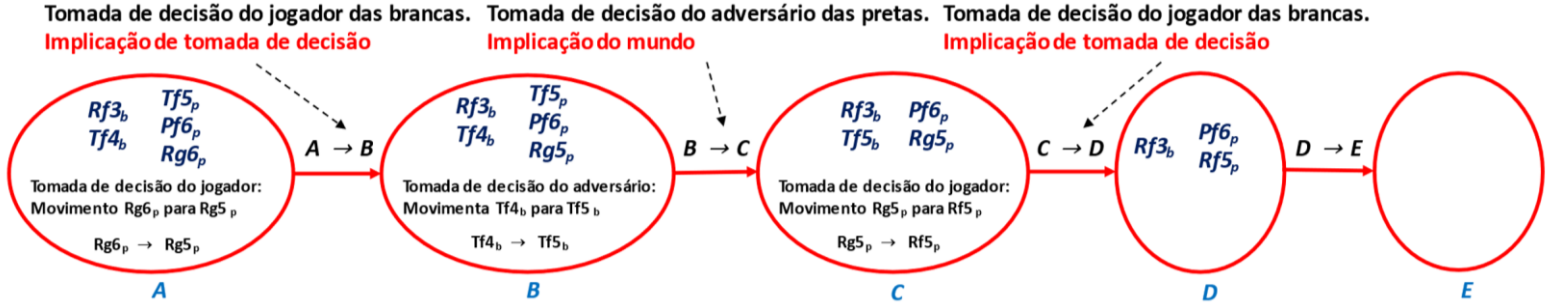
Observe que essa notação não explicita ala das peças. Por exemplo, não é indicando se o peão é da ala do rei ou da dama. Isto não é considerado por não ser necessário. É assim mesmo, no xadrez como nas representações em geral, as notações são concisas e essenciais.

Além das posições das peças, há também representações dos seus movimentos. Por exemplo, se o jogador das peças pretas movimenta o rei preto da posição ***g6*** para ***g5,*** esse movimento pode ser representado pela implicação

$Rg6_p \rightarrow Rg5_p$.

Conforme essa implicação, dado que a proposição $Rg6_p$ é verdadeira e jogador das pretas decide fazer o movimento do rei da casa ***g6*** até a casa ***g5***, então o resultado dessa jogada é ter a proposição $Rg5_p$ verdadeira.

Dadas essas notações, a rede de rc a seguir representa uma sequência de movimentos das peças.



Rede de rc representando uma sequência de movimentos em um tabuleiro de xadrez.

Essa rede de rc representa uma sequência de movimentos de um jogador com peças pretas e seu adversário com as brancas em um jogo de xadrez.

Se imaginamos a analogia da vida com o jogo de xadrez, os cenários na vida das pessoas podem ser representados em mundos possíveis em redes de rc. Nesse caso, do ponto de vista de um indivíduo que joga com as peças pretas, o cenário do mundo ***A*** representa alguma situação na sua vida. Conforme a rede de rc da figura anterior, o jogador das pretas decide na vida movimentar o rei preto da posição ***g6*** para ***g5.*** Essa decisão é representada na rede denotando no mundo ***A,*** a implicação
$Rg6_p \rightarrow Rg5_p$.
Nesse caso, o cenário do mundo ***A*** contém dois fatos: a configuração do tabuleiro, um cenário da vida do indivíduo, e a decisão de efetuar a jogada representada por essa implicação, uma ação do indivíduo no mundo.

Dada a decisão do jogador das pretas em efetuar esse movimento, o cenário do mundo ***A*** se transforma no cenário do mundo ***B,*** no qual a configuração do tabuleiro é diferente. O tabuleiro do mundo ***B*** denota no seu interior a proposição $Rg5_p$. Isso corresponde admitir que o rei preto está na posição ***g5***.

A transformação do cenário do mundo ***A*** no cenário do mundo ***B*** ocorre devido a implicação de tomada de decisão do jogador das pretas, ***A → B.*** A sua tomada de decisão tem como causa os fatos representados no mundo ***A*** e consequência o cenário do mundo ***B.*** Ou seja, o resultado do movimento do rei das pretas é que ele passa a ocupar a posição ***g5*** conforme está representado no mundo ***B.***

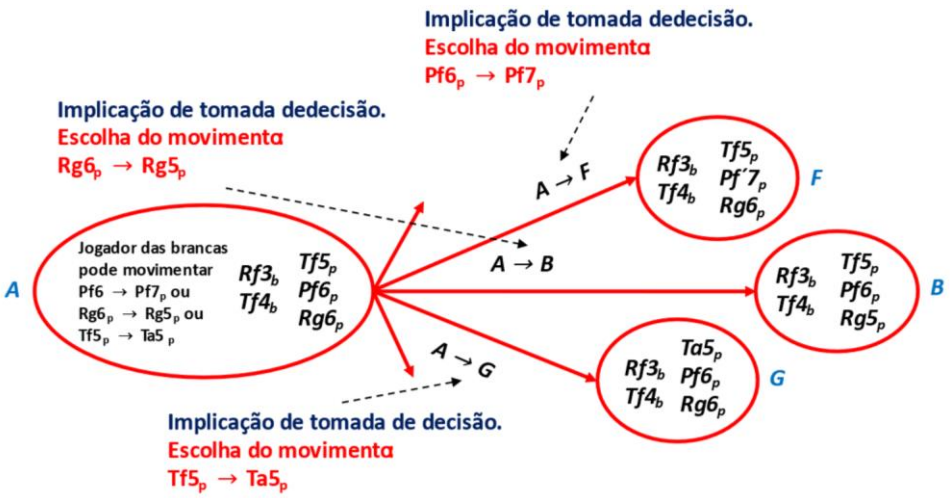
Em seguida, no cenário do mundo ***B*** o adversário do indivíduo, que joga com as brancas, responde tomando a decisão de movimentar a sua torre da posição ***f4*** para a posição ***f5***. Esse fato, por analogia, corresponde a algo que a vida impõe sobre o indivíduo, sendo representado na rede pela implicação,
$Tf4_b \rightarrow Tf5_b$.
Nesse caso, dado que a torre branca está na posição ***f4,*** ou seja, $Tf4_b$ é verdadeiro, e o adversário decide fazer o movimento dessa peça para a posição ***f5*** e o resultado é o cenário do mundo ***C,*** no qual está representada a proposição $Tf5_b$. Esse movimento transforma o cenário do mundo ***B*** no cenário do mundo ***C,*** o que é representado na rede pela implicação de tomada de decisão do adversário do adversário, ***B → C.***

Em seguida, o movimento do jogador das pretas munda o cenário do mundo ***C*** para o cenário do mundo ***D*** e o seu adversário do mundo ***D*** para o mundo ***E.*** Os movimentos do indivíduo que joga com as pretas e o seu adversário, ou a vida que joga com as brancas, podem continuar com representações conforme uma rede de rc que se estende além do mundo ***E.***

Do ponto de vista do jogador das pretas, a implicação que liga os mundos ***A*** e ***B*** é uma implicação que representa sua tomada de decisão. Por outro lado, a implicação que liga os mundos ***B*** e ***C*** é uma implicação do mundo, dado que ele não tem controle algum sobre a decisão do jogador das brancas, ou seja, das contingências do mundo. O que o jogador das brancas decide fazer é algo que o mundo impõe ao jogador das pretas, sendo por isso algo que depende apenas do mundo. Por isso, ***B → C*** é uma implicação do mundo. Analogamente, ***C → D*** é uma implicação de tomada de decisão do indivíduo e ***D → E*** é uma implicação do mundo que a vida lhe impõe.

A rede de rc da figura anterior considera no cenário do mundo ***A,*** a representação de apenas uma implicação de tomada de decisão. Todavia, dada a configuração do tabuleiro que representa um cenário da vida, há outras possibilidades de movimento e

o indivíduo que joga com as pretas pode decidir entre quaisquer uma. Observe por exemplo, a rede de rc da figura a seguir que representa algumas dessas possibilidades.



Possíveis movimentos das peças pretas.

Conforme essa rede, como na vida no cenário do mundo ***A*** o indivíduo tem várias possibilidades de movimentos para as peças pretas. Alguns possíveis movimentos são representados pelas implicações de tomada de decisão, ***A → F, A → B*** e ***A → G.*** Nesse caso, se a escolha é pelo movimento representado pela implicação,

$Pf6_p \rightarrow Pf7_p$,

então a correspondente implicação de tomada de decisão é ***A → F,*** que leva o jogador das pretas do cenário do mundo ***A***, até o cenário do mundo ***F***. O movimento representado pela implicação,

$Tf5_p \rightarrow Ta5_p$

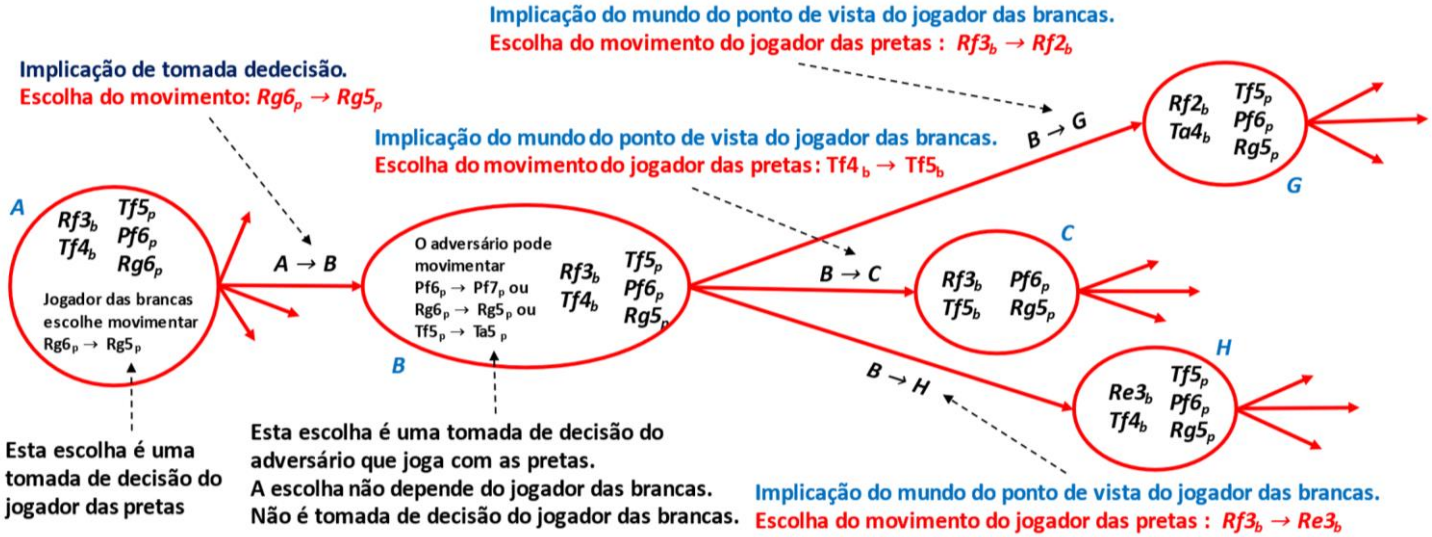
corresponde à implicação de tomada de decisão ***A → G,*** que leva o jogador das pretas do cenário do mundo ***A***, até o cenário do mundo ***G.*** Por fim, o movimento representado pela implicação,

$Rg6_p \rightarrow Rg5_p$

corresponde à implicação de tomada de decisão ***A → B,*** que leva o jogador das pretas do cenário do mundo ***A***, até o cenário do mundo ***B.***

Dado que o indivíduo que joga com as pretas toma uma decisão e executa seu movimento, em seguida o adversário, ou o mundo, que joga com as brancas responde. Da mesma forma, o mundo que joga com as brancas tem inúmeras possibilidades de movimento. Então, do ponto de vista do indivíduo, ou jogador das brancas, cada um dos movimentos do mundo corresponde a alguma implicação do mundo.

Por exemplo, suponha que a tomada de decisão do jogador das pretas leva ao cenário do mundo ***B***. Então, dada a configuração do tabuleiro representada em ***B***, o mundo ou o adversário que joga com as brancas tem também várias possibilidades de movimento, como representadas na figura a seguir.



Rede de raciocínio crítico.

Conforme essa rede de rc, no cenário do mundo ***A,*** o jogador das pretas decide fazer o movimento
$Rg6_p \rightarrow Rg5_p$,

que o leva ao cenário do mundo ***B.*** No cenário do mundo ***B,*** o adversário que joga com as brancas possui várias possibilidades de movimentos. Um desses movimentos é representado pela implicação,
$Tf4_b \rightarrow Tf5_b$
Se o adversário decide por esse movimento, isso o leva até o mundo possível ***C***. Se o adversário decide pelo movimento
$Rf3_b \rightarrow Re3_b$,
isso o leva do mundo ***B*** até o mundo ***H***. E assim por diante. Se o adversário escolhe o movimento,
$Rf3_b \rightarrow Rf2_b$,
isso o leva ao mundo ***G***.

Portanto, na vida como no jogo de xadrez, há escolhas e tomadas de decisão de todos os jogadores. Mas as escolhas de cada um são representadas de forma distintas na rede. Por exemplo, do ponto de vista do indivíduo que joga com as pretas, no cenário do mundo ***A*** ele pode decidir pela implicação, $A \rightarrow B$, que o leva ao cenário do mundo ***B***. Nesse caso, para o jogador das pretas essa é uma implicação de tomada de decisão.

Por outro lado, ele não tem controle sobre qual movimento o mundo ou jogador das brancas executa. Isso significa que o mundo lhe impõe contingências. Nesse sentido, qualquer movimento das brancas, ou do mundo, corresponde para o jogador das pretas uma implicação do mundo. As implicações que representam escolhas do jogador das brancas como por exemplo, $B \rightarrow G$, representam implicações do mundo para o jogador das pretas.

No raciocínio considerado até aqui, o indivíduo que joga com as pretas tem como adversário o mundo. Todavia, ele pode também ter como adversário alguma outra pessoa. Nesse caso, as implicações de tomada de decisão do jogador das pretas correspondem a implicações do mundo para o jogador das brancas e vice-versa.

Observe, portanto, que uma rede de rc pode ser interpretada de várias formas. As denominações das implicações da rede não coincidem sob os pontos de vistas dos diferentes jogadores. O que é uma implicação de tomada de decisão para um, pode ser uma implicação do mundo para outro. Analogamente, no jogo da vida o que é tomada de decisão para alguém não o é para outros e vice-versa. E as decisões dos outros correspondem a imprevistos ou implicações do mundo na vida de que está observando.

Conforme essa analogia com o jogo de xadrez, cada jogador tem controle sobre suas escolhas no conjunto de suas possíveis implicações de tomada de decisão. Pelos menos, isso é o que se espera de pessoas “normais”. Entre várias opções, o jogador escolhe um mundo possível para onde ir. Por outro lado, ele não tem controle sobre as jogadas do adversário e suas possíveis implicações, que também determinam o caminhar pela rede com algo que é imposto pelo mundo. Na vida, há decisões no dia a dia, que estão sob controle do agente e por outro lado, o mundo sempre desafia com imposições que podem levam a cenários quaisquer.

Se a vida é vista como um jogo de xadrez, isso significa raciocinar sobre ela fazendo analogias e procurando representar/interpretar o mundo e as tomadas de decisões utilizando algum tipo de símbolo. As redes de rc são possíveis símbolos que podem ser utilizados nessa representação/interpretação e se for esse o caso, preferencialmente são considerados símbolos proposicionais na representação de conhecimento. As proposições são símbolos denotados nos mundos possíveis das redes de rc que representam declarações sobre cenários do mundo que podem ser interpretadas como verdadeiras ou falsas.

Além das proposições, há inúmeros outros tipos de símbolos utilizados na representação/interpretação do mundo. Pode ser a linguagem natural como o português, as redes de rc, os macroconceitos etc. Por isso, sempre há o desafio de encontrar símbolos adequados para a representação/intepretação dos conceitos, o que é evidente em algumas áreas do conhecimento, como, por exemplo, na programação de computadores.

Dados os desafios da representação/interpretação de conceitos usando computadores, sempre ocorre o problema da escolha da linguagem de programação adequada à aplicação que se coloca. Como não existe linguagem adequada para programar qualquer tipo de aplicação, então dado os conceitos a serem representados por programas em computadores, um dos desafios do programador é escolher a linguagem de programação adequada. Analogamente, se você deseja raciocinar criticamente sobre o mundo, inicia escolhendo a linguagem mais adequada.

7.7. Popper e as redes de raciocínio crítico

Se alguém fala de escolas que são asas, fala necessariamente de educação. Se o tema é educação, isso remete ao conhecimento de sistemas complexos. Por isso, qualquer escola que é asas tem como princípio fundamental o problema do conhecimento de tais sistemas. Por exemplo, qualquer novo currículo que considera aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico deve necessariamente se relacionar com a Teoria do Conhecimento e com sistemas complexos. Os novos currículos devem considerar o macroconceito amplo.

(aprender/saber/ensinar) / teoria do conhecimento/sistemas complexos

A teoria do conhecimento é um dos principais ramos da filosofia e há muito estudo a respeito, *(Hessen, 2012).* Logo, por razões óbvias, este livro não considera a extensão desse estudo que seria devida. Analogamente, também não é considerado o estudo desafiador, em profundidade, dos sistemas complexos. Entretanto, mesmo sem a devida profundidade, o macroconceito anterior pode ser analisado do ponto de vista de raciocínio crítico.

Veja, por exemplo, como é o raciocínio sobre o conhecimento segundo Karl Popper, *(Neto, 2018)*. Segundo Popper, se raciocinamos sobre o conhecimento, percebemos que há basicamente dois modos de se elaborar conceitos. Da mesma forma, também há duas formas para compreender qualquer método educativo para elaboração de conceitos. Esses dois modos são:

a teoria do balde mental e

a teoria do holofote.

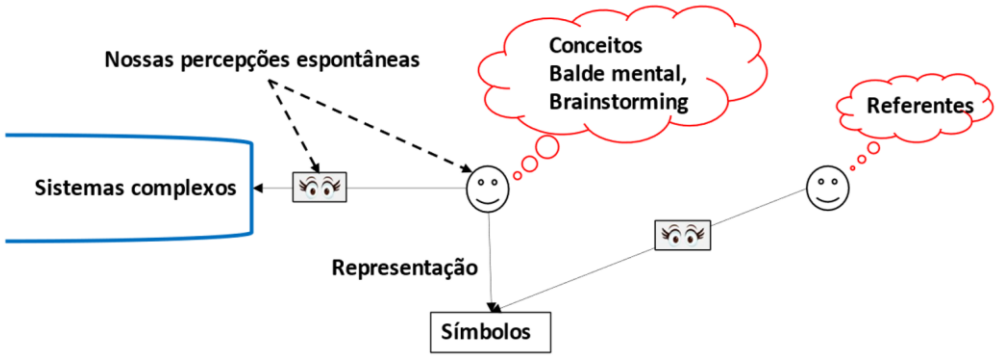
Observe que Popper usa alegorias para raciocinar sobre o processo do conhecimento ou elaboração de conceitos, o que é típico de raciocínio crítico.

Teoria do balde mental.

Conforme a teoria do balde mental, para conceber, elaborar, estruturar algum conceito ou conteúdo, inicialmente caminhamos pelas percepções espontâneas. Iniciamos com nossas experiências sensíveis e espontâneas acerca dos sistemas complexos do mundo, tendo em vista a elaboração de conceitos. Usualmente chamamos esse processo inicial de “brainstorming”. Dadas os

conceitos elaborados a partir das nossas percepções, eles podem ser separados, classificados, integrados e representados sintaticamente como símbolos.

Observe que essa ideia do balde mental, conforme Popper, segue o desenvolvimento da tríade conceito/símbolo/referente. Além disso, a teoria do balde mental fala de percepções espontâneas, que possibilitam, digamos, encher o balde com conceitos iniciais em um brainstorming, tendo como fundamento o empirismo *(Meyers, 2017).* A figura a seguir é uma tosca representação da teoria do balde mental.



Elaboração de conceitos, símbolos e referentes conforme a teoria do balde mental.

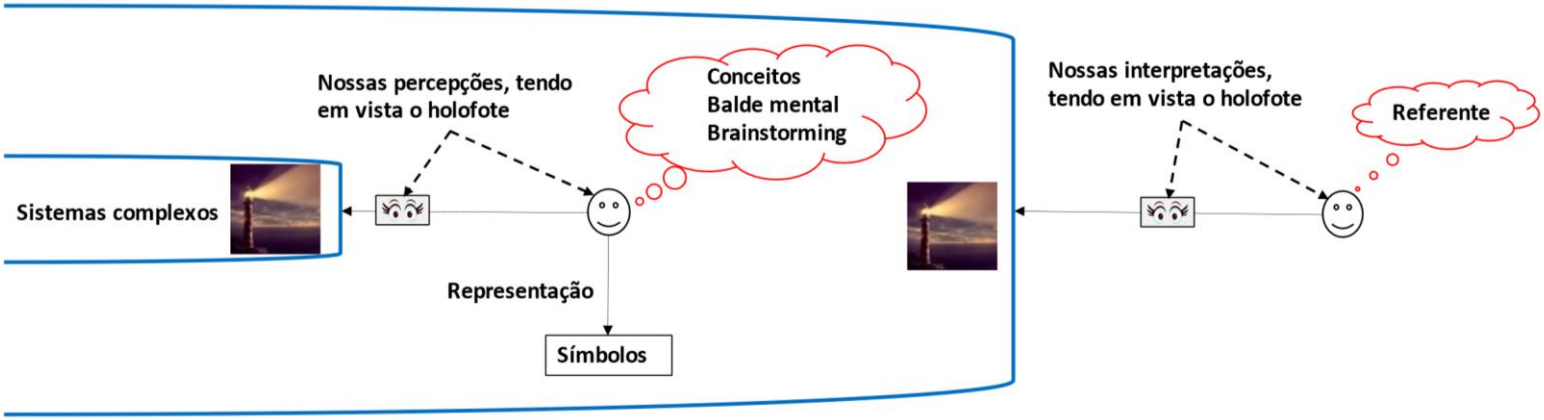
Conforme essa figura, utilizando as nossas percepções espontâneas, “brainstorming”, sobre os sistemas complexos do universo, elaboramos conceitos iniciais e o colocamos em um balde mental. Tais conceitos podem ser representados por símbolos e na sequência podemos interpretá-los, obtendo algum referente. Em seguida, esse referente pode ser trabalhado na elaboração de novos conceitos que por sua vez podem ser representados novamente por símbolos, seguindo a tríade conceito/símbolo/referente.

Teoria do holofote.

Na teoria do holofote, o fundamento é a observação dos sistemas complexos tendo em vista o holofote, ao invés da simples percepção espontânea. A observação demanda percepção, mas nesse caso, ela não é uma percepção espontânea. Na observação

tendo em vista o holofote, temos uma percepção planejada e preparada conforme o holofote que nos orienta. Agimos como um barco no mar, à noite, que vai para onde o holofote do farol ilumina.

Conforme a teoria do holofote, se alguém elabora um conceito a respeito de algum cenário, podemos questionar. Qual é o objetivo dessa elaboração de conceitos a respeito do cenário? Nesse caso, a representação/interpretação do conhecimento sempre será precedida por um interesse em particular, que pressupõe algum conceito em um cenário de interesse. A figura a seguir é uma tosca representação da teoria do holofote.



Elaboração de conceitos, símbolos e referentes, tendo em vista o holofote.

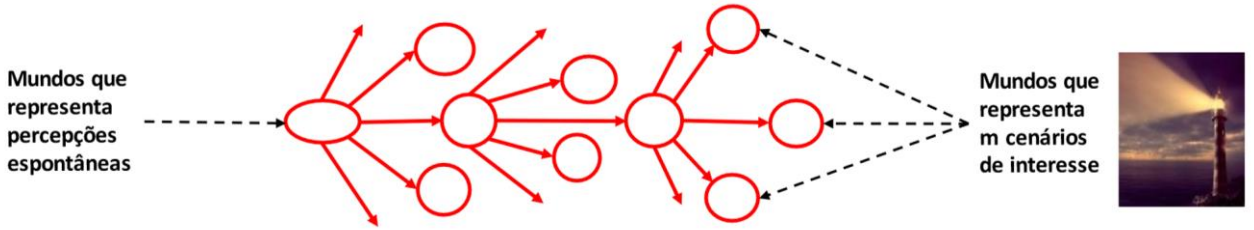
Nessa figura, nossas percepções espontâneas observam um cenário com um farol que nos orienta. Dada essa orientação, elaboramos conceitos iniciais e os interpretamos, sempre tendo em mente o farol. Dessa forma, os conceitos, símbolos e referentes são conhecimentos que levam em conta a orientação do farol.

Do ponto de vista do raciocínio de Popper, as escolas que são asas devem considerar currículos que treinam as pessoas a exercitar suas percepções espontâneas e planejadas. Nos novos currículos as percepções espontâneas e planejadas devem ser consideradas como processos cognitivos que ocorrem simultaneamente e se retroalimentam em uma relação de suporte mútuo, como em um macroconceito,

percepção espontânea/percepção planejada.

Temos, portanto, percepções espontâneas de um lado e as percepções planejadas e preparadas de outro que se articulam em processos de retroalimentação e sustentação mútua.

O balde mental ou o farol que orienta são alegorias que representam formas de raciocinar criticamente sobre o conhecimento e a educação. O farol pode ser visto aquilo que orienta rumo aos nossos interesses particulares e que procuramos identificar nos cenários. Ele é um holofote que ilumina os sistemas complexos do universo e auxilia a identificação de cenários de interesse e elaboração de conceitos. Do ponto de vista de uma rede de rc, o farol pode ser representado em mundos possíveis lá no fim da rede de rc. O farol ilumina o caminho até onde queremos chegar, conforme denotamos na rede de rc a seguir.



Rede de rc, tendo em vista o holofote.

Nessa rede de rc, os mundos possíveis no início da rede de rc podem representar cenários dados pelas percepções espontâneas. Na rede de rc, temos mundos possíveis que podem representar cenários que são resultados de uma percepção espontânea ou planejada e preparada. O mundo possível que está no final da rede, iluminado pelo holofote que orienta, pode, por exemplo, representar conjecturas que representam uma percepção planejada e preparada, que somente pode ser vista dada a luz do farol que orienta.

O ponto de vista de Popper é, portanto, muito próxima à percepção sobre raciocínio crítico apresentada neste livro. Isso não deve ser surpreendente, pois Popper denomina sua filosofia de Racionalismo Crítico. Os dois casos consideram uma razão que analisa e julga, mesmo tendo limites, e de cenários que são sistemas complexos abertos ao futuro, sem verdades absolutas.

Se há uma razão com limites e cenários abertos ao futuro sem verdades absolutas, então é preciso aprender/saber/ensinar lidar com incertezas. Além disso, mesmo não conseguindo aprender/saber/ensinar o que são verdades absolutas, em geral, há

expectativas sob várias formas nas deduções de conhecimento. Pode ser uma expectativa sobre a comprovação das hipóteses perante um cenário restrito, onde há conceitos que correspondem às premissas selecionadas no universo. Ou pode ser uma expectativa sobre o conhecimento que deduzimos, mesmo que ele seja incerto, provisório e também demanda comprovação no nosso universo.

Por isso, as escolas que são asas devem treinar raciocínio crítico e não a aceitação de dogmas. Elas devem educar o exercício que testa permanentemente as argumentações e deduções. Dados os limites da razão, é necessário testar todo conhecimento para certificar se é ou não possível a sua falsificação.

Para raciocinar criticamente é necessário admitir princípios que devem ser testados quanto a sua possibilidade de falsificação. O raciocínio crítico deve orienta a contrapor os referentes, conceitos e símbolos, tentando certificar suas possíveis falsidades. Por isso, os novos currículos devem procura desenvolver habilidades nos alunos que os orientam testar para certificar possíveis falsidades e não, necessariamente, possíveis verdades. Isso, porque em geral é muito mais frequente o raciocínio no sentido de testar falsidades do que concluir verdades.

Falando dessa forma, até parece que nos novos currículos das escolas que são asas tudo é liquido como na pós modernidade. Parece que a única certeza é o incerto, o hipotético e tudo visa a falsidade. Mas não é assim. Em geral, muito do que representamos/interpretamos quando raciocinamos criticamente pode ser conhecimento verdadeiro, que corresponde a fatos objetivos. Se fosse diferente, dificilmente a gente teria a capacidade de concluir e de atuar de forma efetiva no universo. Quando raciocinamos criticamente, temos a pretensão de descrever a realidade na medida do possível, tentando aproximar da verdade. Mesmo que nunca saibamos se ela está próxima.

Por exemplo, dada uma proposição ***P*** representada em uma rede de rc, em geral, essa representação equivale à seguinte afirmação:

> ***P* representa um conceito do cenário, que esperamos ser real e verdadeiro, mesmo sabendo que é possível enganar sobre a sua representação/interpretação e sobre a sua veracidade.**

Estamos apenas admitindo a veracidade de ***P*** e podemos enganar. Por isso, sempre precisamos lembrar que o próprio raciocínio crítico coloca esse caráter, digamos, conjectural de ***P***. Na rede de rc sempre estaremos olhando para ***P,*** conferindo se tal proposição representa/interpreta algum conceito que se aproxima, em boa medida, daquilo que admitimos ser verdadeiro.

Suponha que aconteça o pior. O raciocínio deduz que ***P*** é falso, que ***P*** contradiz alguma situação real no universo que ainda não havia sido percebida. Então, nesse caso, do ponto de vista da representação de conhecimento em redes de rc, simplesmente retiramos ***P*** da rede ou representamos $\neg$***P.***

Observe que esse tipo de refutação, de uma proposição como ***P,*** pode ser bem valiosa. Ao refutar uma proposição, podemos perceber a existência de um cenário contra o qual ela se choca. Então, isso ajuda a perceber que o universo pode ser bem diferente daquilo que estamos percebendo. O mundo possível no qual estamos representando/interpretando o cenário não corresponde à realidade do universo.

Em geral, nos casos dos nossos conhecimentos usuais, temos mais suposições que certezas. Dado um cenário, não é possível ter a respeito dele alguma verdade como certeza absoluta. Não temos nem mesmo a confiança na perfeita correspondência entre nossos conceitos e o que percebemos no universo. Definitivamente, não há perfeita correspondência entre conceitos suas representações/interpretações como símbolos. Parece que a semântica teima ser diferente da sintaxe e nunca sabemos se um símbolo é uma representação/interpretação fiel de um cenário.

Como nunca temos certeza sobre as correspondências, o que sobra é um amontoado de suposições. A certeza da verdade é rara. A sua suposição parece ser a regra. A certeza de que um símbolo é uma boa representação é rara. A suposição de que ela é apenas uma relação vaga com os cenários é a regra. Em geral, verdades sobre os cenários, conceitos e símbolos demandam um forte sentimento de confiança, ou convicção na nossa capacidade de perceber o mundo.

Se você fica preocupado com tantas incertezas, não está só. Somos indivíduos com limites severos de toda ordem, o que nos leva inevitavelmente à necessidade das crenças. Entretanto, elas não devem ser cegas, mas balizadas pela razão. Mas, dado que a razão tem seus limites, temos uma ferramenta que pode falhar na avaliação das nossas crenças. Observe que mesmo que a razão possa falhar, isso é bem melhor do que imaginar capacidades que não temos e andar sem consciência crítica sobre os cenários.

Por isso, os novos currículos das escolas que são asas devem orientar e distinguir claramente as expectativas, hipóteses, conjecturas e certezas. Eles devem procurar distinguir suposições de verdade e certezas sobre a verdade. Supor algo verdadeiro é bem diferente de ter certeza sobre a verdade.

Mesmo não conseguindo aprender/saber/ensinar o que são verdades absolutas, em geral, sabemos o que não é verdadeiro é possível ter boas expectativas sobre as verdades. Se não existisse tais expectativas, a vida seria um mundo de ilusões, um "matrix" ao estilo da filosofia de Berkeley, *(Berkeley, 2006)*. Portanto, mesmo que as verdades sejam incertas, provisórias e demandam vigilância constante, é necessário admiti-las, selecionando os cenários de interesse.

As escolas que são asas devem promover voos que nos levam a compreender a nossa natureza e a natureza do universo. Nesses voos, assumimos uma postura coerente com os nossos limites perante o universo. Além disso, procuramos raciocínios livres de dogmatismo, até mesmo sobre o próprio raciocínio.

Se devemos raciocinar sem dogmas, podemos questionar. Será que este livro apresenta argumentos fortes que possibilitam concluir como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico? Ou ele está simplesmente apresentando mais um sistema de dogmas a ser seguido? Para responder questões como essas, é necessário perceber a razão, utilizando ela própria, em atos de autorreferência. Nesse raciocínio, é preciso ter atitude cuidadosa em relação a nós próprios e procurar avaliar autoconceitos.

Os homens conhecem pouco.
Sobre isso há escassa esperança de superação.
Todos têm autorreferência com severos limites.
Uma percepção e razão que não deduzem confiança.
E nunca sabem o quão perto estão das verdades.

Com tantas dificuldades, só resta continuar raciocinando criticamente.
Esse parece ser o único caminho a seguir.
Que abre novos horizontes sobre nós mesmos e sobre o mundo.
Vale a pena caminhar com a razão e com a segurança da humildade.

Capítulo 8 – O tempo

Para raciocinar criticamente devemos distinguir, pelo menos, dois tipos de tempo. De um lado, o tempo do mundo, dos eventos físicos e das relações de causa e efeito não paradoxais. Esse é o tempo que podemos representar, por exemplo, na sequência temporal dos mundos possíveis de uma rede de raciocínio crítico. Por outro lado, há o tempo da mente que não está no mundo. Esse tempo é uma elaboração conceitual e semântica.

8.1. O tempo da mente

Há um pressuposto bastante forte e evidenciado a partir da filosofia cartesiana, *(Descartes, 1987),* que é a fé cartesiana.

A fé cartesiana.
Veracidade do princípio da causa e efeito, ou em outras palavras, veracidade do princípio de causalidade.

Conforme esse princípio, todo efeito tem uma causa. Esses efeitos, por sua vez, são causas de outros efeitos, seguindo uma sequência de causas e efeitos tão grande quanto se queira. Além disso, se consideramos eventos físicos e não desejamos paradoxos, a causa necessariamente ocorre antes do seu efeito.

Dada essa fé na causalidade podemos formular vários argumentos sobre o universo. Por exemplo, o argumento cosmológico, que é um raciocínio que visa buscar uma causa primeira (ou uma causa sem causa) para o universo. Esse argumento pode ser utilizado por exemplo, para provar a existência de um ser incondicionado e supremo identificado como Deus. Veja como é a argumentação.

Há um universo, em vez de nenhum.
Toda coisa finita ou contingente é causada por algo além de si mesma, (Lei da causalidade).
Como o universo é contingente, ele tem uma causa.
Então a causa do universo deve ser algo, ou alguém, além dele mesmo.
Essa causa primeira do universo deve ser Deus.
Portanto, Deus existe.

Observe que essa argumentação tem como premissa o princípio da causalidade: “Toda coisa finita, ou contingente, é causada por algo além de si mesma”. Em outras palavras, no nosso universo imanente todo efeito tem uma causa.

No mundo físico, se todo efeito tem uma causa, então essa causa deve ocorrer necessariamente antes do efeito. Isso, porque é paradoxal imaginar no mundo físico que há causa que possa ocorrer no mesmo instante, ou depois do efeito. Se essa possibilidade é admitida, podemos ter ciclos de causalidades temporais que correspondem ao paradoxo da predestinação.

Paradoxo da predestinação.

O paradoxo da predestinação ocorre quando temos uma cadeia circular de implicações que representam relações de causa e efeito entre eventos do mundo físico.

Suponha por exemplo, as implicações:

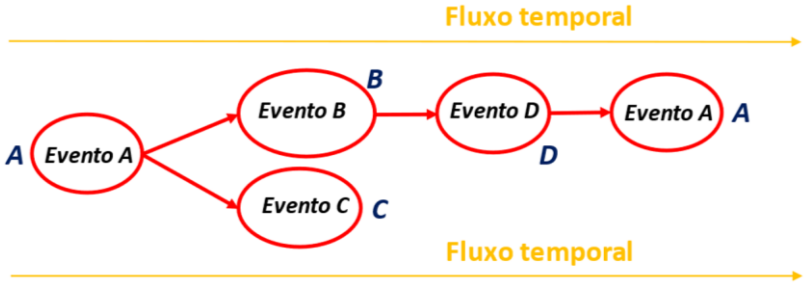
A → B,

A → C

B → D e

D → A

nas quais as declarações ***A, B*** e ***C*** representam eventos físicos tais que o evento ***A*** causa dos eventos ***B*** e ***C,*** o evento ***B*** causa um evento ***D,*** e o evento ***D*** causa o evento ***A.*** Dado essa relação circular entre os eventos temos um paradoxo. No tempo, qual evento ocorre primeiro? Esses eventos se relacionam no tempo conforme a rede de rc a seguir.



Eventos físicos e o fluxo temporal.

Nessa rede de rc, temos uma relação circular entre os eventos que implica um paradoxo, pois no tempo do relógio o ***evento A*** ocorre em dois momentos diferentes. Ocorre o paradoxo da predestinação.

Nas redes de rc anteriores estamos falando de causa e efeito no tempo. Mas afinal, o que é o tempo? Ninguém sabe exatamente. Para tentar compreendê-lo temos até algumas classificações: cronológico, da natureza, histórico, natural, atmosférico, das narrativas etc. Atualmente, ainda temos o tempo dos modelos da física teórica como o tempo da Mecânica Quântica, *(Sakuray, 2012),* e da Teoria da Relatividade, *(Einstein, 2015), (Eddington, 2016)*.

Na idade média, Santo Agostinho desenvolveu raciocínios interessantes sobre o tempo. Do seu ponto de vista, o tempo se expressa conforme dois tipos: o tempo da alma e o tempo do mundo, *(Agostinho, 2019), (Souza, 2017), (Carneiro, 2014).* O tempo da alma é um conceito pelo qual podemos por exemplo, diferenciar o passado, o presente e o futuro. Pensamos conforme o tempo da alma conforme processos cognitivos que ocorrem simultaneamente e se sustentam mutuamente. O tempo do mundo é aquilo que está no mundo físico e não depende de nós. Ele se resume num real instantâneo que pode ter sido causado por algum evento e que, por sua vez, pode ser causa de outro evento. No tempo do mundo percebemos um fluxo temporal linear de eventos físicos. Além disso, nessa sequência de eventos não há volta possível ao passado, o que seria paradoxal.

Dada a complexidade do conceito tempo, além de Santo Agostinho muitos outros filósofos pensaram sobre esse tema, *(Aristóteles, 2012), (Epicuro, 2021), (Pascal, 2021), (Kant, 2015)*. É óbvio que o objetivo deste livro não é a apresentação de um estudo da metafísica do tempo. Consideramos apenas alguns conceitos bem superficiais, mas necessários ao desafio do raciocínio crítico.

Para raciocinar criticamente devemos distinguir, pelo menos, dois tipos de tempo. De um lado, o tempo do mundo, dos eventos físicos e das relações de causa e efeito e do outro o tempo da mente. Por exemplo, para raciocinar conforme macroconceitos que se sustentam e se suportam mutuamente e estabelecem relações de causa e efeito circulares, não podemos raciocinar conforme o tempo do mundo. A relação entre os termos de um macroconceito obedece a uma lógica temporal própria, diferente da sequência temporal dos eventos físicos do mundo. Nesse caso, os termos se relacionam conforme o tempo da mente.

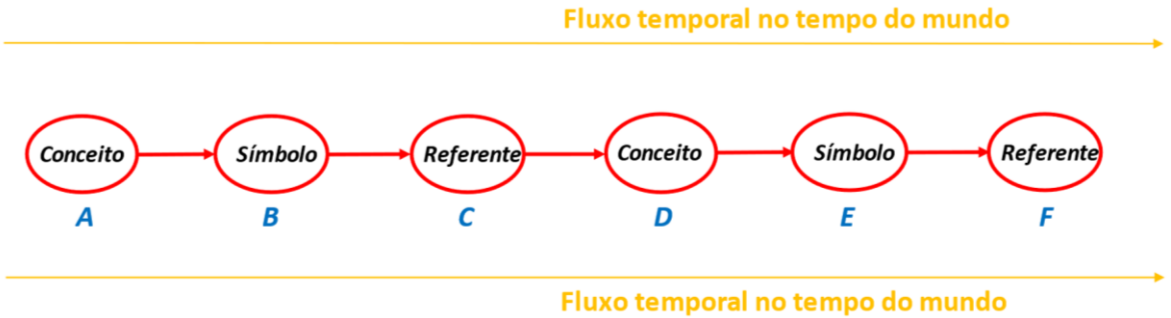
Desse ponto de vista estamos admitindo uma distinção arbitrária entre eventos mentais e físicos o que não é necessariamente verdadeiro, pois os processos mentais ocorrem no cérebro que é um objeto físico. Logo, conforme opinião de muitos pensadores da Ciência Cognitiva, eventos mentais são também eventos físicos, *(Gonzales, 1993), (Dretske, 2003),* e estão no tempo do mundo.

A existência ou não dessa distinção entre a mente e o mundo físico é um dos problemas centrais da Ciência Cognitiva. Como não é o objetivo deste livro essa discussão, tal distinção é admitida como mais um princípio. Lembre! Como sempre, para raciocinar criticamente, assumimos princípios. Nesse caso, estamos considerando que os eventos mentais são distintos dos eventos físicos e ocorrem conforme fluxos temporais diferentes. De um lado, temos o tempo do mundo que ordena os eventos físicos e do outro o tempo da mente, uma esquisitice que não compreendemos claramente. Portanto, para raciocinar criticamente temos outra necessidade representada pela proposição a seguir.

C_{10} = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem conforme os tempos da mente e do mundo.

Na mente o tempo é fluxo incompreendido como o infinito.
Ele não é bem-comportado.
O início pode estar no fim e o fim no início.
É possível ir ao passado e viver história.
Ou voltar do futuro e contar novidades.
As possibilidades são infinitas.

Em geral, familiarizamos com o que percebemos no mundo, como o fluxo temporal no tempo do mundo. Então, raciocinamos por analogia supondo que na nossa mente os fluxos temporais são análogos. Por isso, quando representamos eventos mentais, em geral, insistimos ordená-los conforme o tempo do mundo e não no tempo próprio dos eventos mentais. Podemos imaginar por exemplo, uma representação da evolução da tríade conceito/símbolo/referente conforme a rede de rc da figura a seguir.

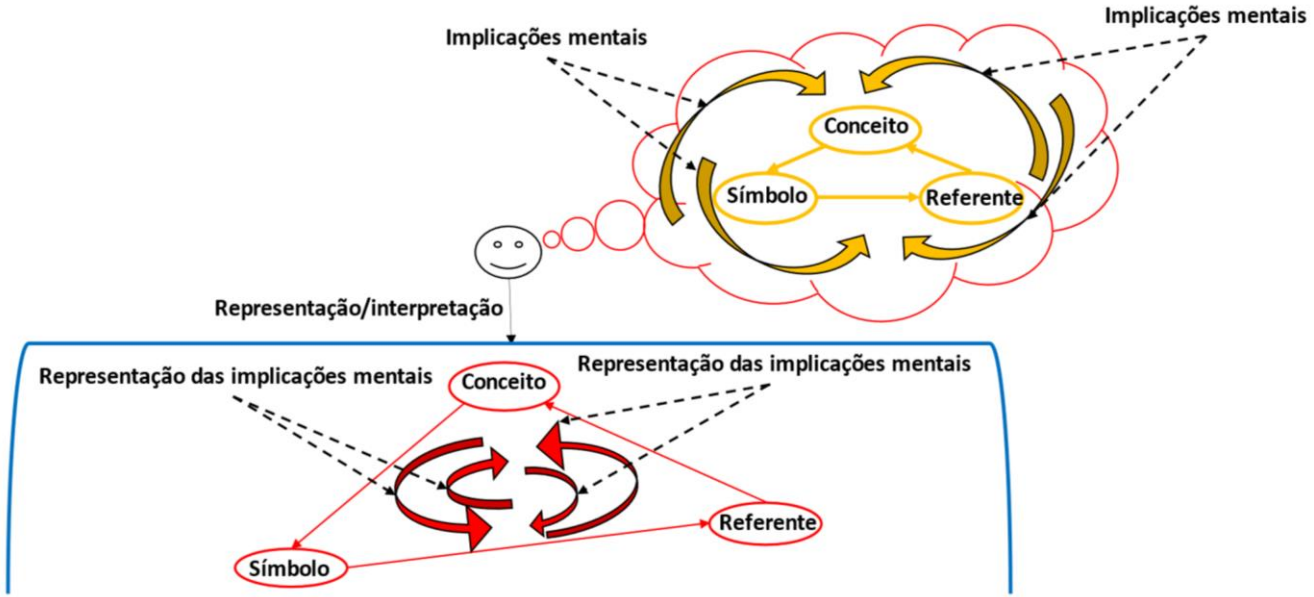


Eventos mentais e o fluxo temporal do tempo do mundo.

Nessa rede o fluxo temporal ocorre conforme o tempo do mundo e as implicações de causa e efeito entre os eventos não são paradoxais. O cenário do mundo ***A*** ocorre, no tempo do mundo, antes do cenário do mundo ***B***. Por sua vez, o cenário do mundo ***B*** ocorre antes do cenário do mundo ***C*** e assim por diante. Isso significa que os conceitos representados no mundo ***A*** ocorrem antes dos conceitos representados no mundo ***D*** e assim por diante.

Nessa rede o fluxo temporal ocorre no tempo do mundo, sendo linear e continuo. Nessa representação, os termos do macroconceito conceito/símbolo/referente não ocorrem no mesmo instante. Por isso, não há como eles mutuamente se potencializarem, suportarem, sustentarem, retroalimentarem como é próprio dos termos de um macroconceito. Logo, uma representação adequada do desenvolvimento da tríade conceito/símbolo/referente não pode ser feita conforme a rede de rc anterior.

O desenvolvimento da tríade conceito/símbolo/referente envolve eventos mentais que ocorrem conforme o tempo da mente e não o tempo do mundo. Dado tal fato, as implicações que relacionam tais eventos não podem ser representadas por implicações lógicas clássicas usuais, conforme a rede de rc da figura anterior. Temos nesse caso, implicações mentais que são de outra natureza, o que demanda outras formas de representação/interpretação. Considere a figura a seguir, que denota algumas implicações mentais e suas representações.



Implicações mentais e sus representações.

Nessa figura, na parte de cima, em amarelo, imaginamos o desenvolvimento da tríade conceito/símbolo/referente em nossa mente. Os termos do macroconceito se relacionam conforme implicações mentais que estabelecem um fluxo temporal no tempo da mente e não se relacionam conforme implicações de causa e efeito que seguem a Lógica Clássica.

A figura apresenta na semântica as implicações mentais que denotam relações entre processos cognitivos. Essas implicações não necessariamente satisfazem o princípio da causalidade, no qual a causa ocorre antes do efeito, no tempo do relógio. As implicações mentais seguem o tempo da mente e nelas podemos ter relações circulares de causa e efeito, sendo paradoxais quanto a predestinação.

É claro que ninguém sabe ao certo o que exatamente ocorre na mente quando raciocinamos. Analogamente, também não sabemos exatamente como são essas implicações mentais. Por isso, quando desenhamos um conceito mental como a tríade

amarela da figura anterior, certamente o desenho não corresponde àquilo que temos na mente. O que temos é apenas uma indicação bem falha, um símbolo impreciso que tenta denotar implicações mentais.

Na parte de baixo da figura temos uma tríade vermelha que representa o conceito sobre o desenvolvimento do macroconceito conceito/símbolo/referente. Dado que não sabemos com clareza o que ocorre na mente, a tríade vermelha é somente uma representação imprecisa daquilo que imaginamos ter na mente.

Na tríade vermelha as representações das implicações da mente não formam uma rede de rc. O desenho serve apenas para enfatizar que na tríade conceito/símbolo/referente não temos implicações no tempo do mundo. Nesse caso, na tríade vermelha, não necessariamente o termo "conceito" ocorre antes do termo "símbolo", que ocorre antes do termo "referente" e assim por diante.

Isso significa por exemplo, que os termos do símbolo sintático podem estar ocorrendo no mesmo instante, no tempo do mundo e não necessariamente a causa ocorre antes do efeito. Na tríade vermelha, a implicação
conceito → símbolo
podemos ter o evento ***conceito*** ocorrendo ao mesmo tempo, no tempo do mundo, que o evento ***símbolo.*** Em outras palavras, a elaboração de um conceito, conforme a tríade vermelha, pode ocorre simultaneamente à elaboração de um símbolo. Analogamente, os termos das implicações a seguir também podem ocorrer no mesmo instante, no tempo do mundo.
conceito → referente
símbolo → conceito
símbolo → referente
referente → símbolo
referente → conceito

A figura anterior tenta representar o inefável e sua falha é certa. A tríade amarela é um desenho que tenta falar algo sobre o conceito "implicações mentais" que não compreendemos claramente. A razão e autorreferência humanas são muito insuficientes para perceberem esses processos da cognição. As falhas continuam na tríade vermelha que tenta representar a tríade amarela.

Se não há como saber o que são exatamente as implicações mentais, muito menos as suas representações como símbolos da sintaxe. Se os desafios são enormes, também são motivadores e leva este livro a um incessante raciocínio sobre o macroconceitos inefáveis como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

O raciocínio que a figura anterior denota considera o caso particular da tríade conceito/símbolo/referente para diferenciar o tempo da mente e o tempo do mundo. Porém, nada há de especial quanto a essa tríade. É possível desenvolver o mesmo raciocínio, considerando qualquer outro macroconceito. Por exemplo, dados macroconceitos genéricos como
x/y/z, w/z, ou (***x/y/z) / (w/z)***,
temos relações entre os termos ***x, y, z*** e ***w,*** que seguem o tempo da mente e não o tempo do mundo.

Na mente há passado, presente e futuro com ordem que desimporta.
São apenas instantes que passam conforme qualquer desejo.

Na mente o tempo é sem lógica.
Ele não tem ordem cronológica e o futuro pode ser causa do passado.

O tempo da mente faz pensar e viver mistérios que desafiam.
Ele é de todo paradoxo e nem se importa com a predestinação.

Esse tempo é imaginação livre como ficção incompreendida,
Ou sonho descomedido.

8.2. O tempo da mente e a representação do raciocínio

Para raciocinar criticamente necessariamente devemos considerar padrões gerais de raciocínio como denotados no conjunto de princípios fundamentais,
F_d = { A_1, A_2 }.
A_1 = Aprender/saber/ensinar como identificar e usar padrões gerais de raciocínio.
A_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem a partir de conjuntos de princípios.

Para raciocinar bem, o conjunto de princípios ***F_d*** deve ser considerado permanentemente. Além desses princípios procuramos contemplar o conjunto de declarações necessárias, ***{C_1, ..., C_n}.***

Observe que ***A_1*** representa um princípio que fala de princípios. Analogamente, no conjunto ***{C_1, ..., C_n}*** temos inúmeras declarações que consideram padrões gerais de raciocínio e que envolvem macroconceitos como, por exemplo,
C_5 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando macroconceitos.
C_6 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando o padrão geral de raciocínio necessidades/suficiências.
C_7 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando o padrão geral de raciocínio representação/interpretação.
C_8 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando o padrão geral de raciocínio conceito/símbolo/referente.
Os macroconceitos considerados nesses padrões, necessidades/suficiências, representação/interpretação, conceito/símbolo/referente, são objetos que se desenvolvem mentalmente no tempo da mente.

Por exemplo, para raciocinar bem com o padrão geral que considera o macroconceito representação/interpretação, devemos estar cientes que os termos representação e interpretação ocorrem no tempo da mente e não de forma sequencial conforme o tempo do mundo. Em outras palavras, na mente as ações de representação e intepretação ocorrem conforme relações de termos em um macroconceito. Não temos um raciocínio que representa e depois, somente depois, um raciocínio sobre interpreta. Na mente, os fluxos temporais são distintos daqueles que seguem o tempo do mundo e representações e interpretações ocorrem simultaneamente.

Desse ponto de vista, para raciocinar criticamente é necessário ter consciência que os processos mentais são bem diferentes dos processos físicos ou eventos do mundo. Nesse caso, se o raciocínio é representado por uma rede de rc, mentalmente devemos estar cientes que tal rede é apenas um símbolo que representa parte de um processo mental bem mais complexo que envolve macroconceitos.

As implicações de tomada de decisão e do mundo representadas nas redes de rc são bem diferentes das implicações mentais que relacionam conceitos. As implicações mentais que relacionam os processos cognitivos ou ações mentais que dificilmente podem ser representados/interpretados em redes de rc, dado que há muitos eventos sublimares que são desconsiderados.

Por exemplo, em geral temos na rede de rc um fluxo temporal no tempo do mundo, que procura representar outro fluxo temporal no tempo da mente. Dado que as implicações mentais não necessariamente seguem uma ordem cronológica no tempo de relógio, a representação/interpretação de macroconceitos por redes de rc desafia o raciocínio, que insiste considerar apenas o tempo do mundo que segue os relógios e despreza o inefável da vida.

Raciocino e me pergunto:
O que é o raciocínio?
É inefável.
Então, não há palavras para dizer exatamente o que é.
Muito menos sobre como apender/saber/ensinar raciocinar.
Resta apenas um caminho com poucas palavras.
E um inefável prazer de raciocinar sobre o indizível.

O raciocínio é esse rebelde inefável.
Que é decididamente irrepresentável e ininterpretável.
Ele vai conforme o tempo da mente.
E a mente, um punhado de neurônios, vai no tempo do mundo.

Se não há símbolo que descreva o raciocínio.
Tampouco conceito que lhe confira semântica.
Pouco importa tudo isso.

Raciocinar é simplesmente um agir no tempo da mente.
Que tenta perceber a perspectiva do tempo do mundo.

Se raciocino, percebo.
Parece que há algo inefável, profundo e irreparavelmente errado.
O que são e como se relacionam os tempos do mundo?
Também são inefáveis.

8.3. Fluxos temporais

Há uma questão bem difícil. O que somos tem origem na mente ou no mundo? Buda disse algo a respeito.

> "Somos o que pensamos. Tudo o que somos surge com nossos pensamentos. Com nossos pensamentos, fazemos o nosso mundo".

Desse ponto de vista a origem está na mente. Entretanto, há outras opiniões conforme as quais somos um resultado da ação da nossa percepção do mundo. O que somos tem origem no mundo.

Quando raciocinamos criticamente temos a mesma questão. Por exemplo, um macroconceito como a tríade conceito/símbolo/referente é algo cujo desenvolvimento tem origem no mundo ou na mente? Não temos resposta para tal questão. Apenas sabemos que vez por outra representamos o símbolo mental dessa tríade em um símbolo no mundo físico. Ou, podemos interpretar um símbolo do mundo físico em referentes mentais.

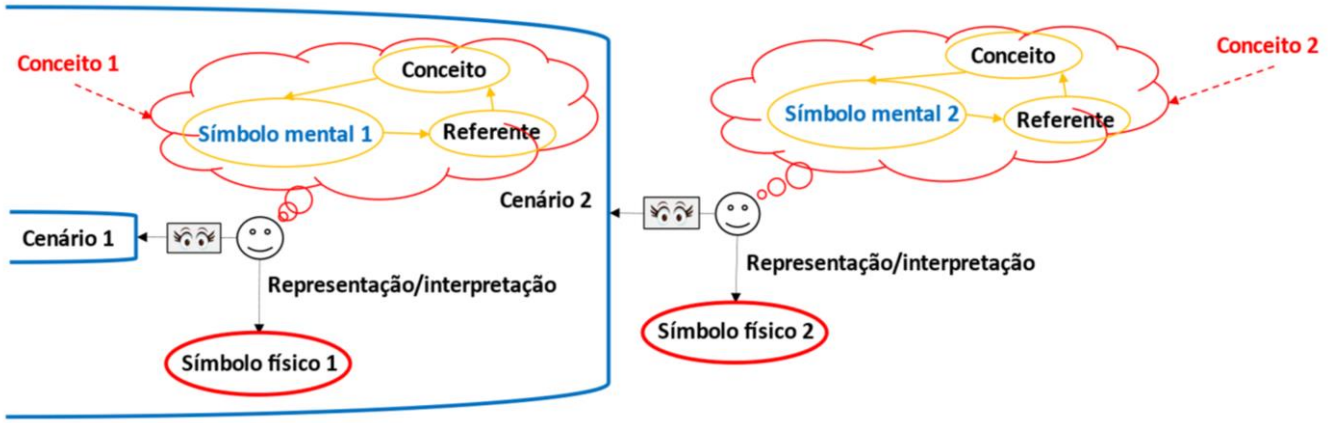
Observe que estamos falando de símbolos mentais e de símbolos do mundo físico. Nesse caso, símbolos mentais podem corresponder por exemplo, a imagens e linguagem que usamos mentalmente para raciocinar. Evidentemente, símbolos que estão na mente são bem diferentes dos símbolos do mundo físico.

Dado que não temos acesso direto aos conceitos mentais dos outros, dependemos dos símbolos físicos para nos comunicar. Para comunicar conceitos entre pessoas, parece não haver outra forma além dos símbolos físicos. Temos, portanto, uma necessária

relação entre objetos do mundo físico e mentais. Os conceitos, símbolos e referentes que ocorrem mentalmente podem então ser traduzidos em símbolos físicos como desenhos, sons, luzes, cheiros etc, necessários à comunicação. Observe que isso é bem comum pois frequentemente representamos nossos conceitos em símbolos para comunicar com outras pessoas e para avaliar a evolução e refinamento do nosso raciocínio. Logo, se temos símbolos físicos eles podem se desenvolver no tempo do mundo.

Este livro é um símbolo que resulta da representação de conceitos mentais, tendo em vista pelo menos dois propósitos: a comunicação com as pessoas e a avaliação da evolução, no tempo do mundo, do raciocínio desenvolvido. Ao longo do tempo do mundo este livro vai se modificando conforme inúmeras versões, o que mostra um refinamento dos conteúdos mentais que evoluem conforme o tempo da mente.

De um lado há processos cognitivos que se desenvolvem na mente e do outro a expressão ou representação no mundo o que tais processos cognitivos concluem. Por isso, há uma necessária relação entre os diferentes fluxos temporais: no tempo da mente e no tempo do mundo. Uma representação dessa relação é considerada na figura a seguir.



A tríade conceito/símbolo/referente.

Essa figura representa vários conceitos que se sustentam mutuamente e que também são autorreferentes em vários sentidos. Suponha inicialmente o **cenário 1** seja percebido e o resultado é a elaboração do **conceito 1.** Suponha também que o **conceito 1**

é um evento mental que envolve a tríade conceito/símbolo/referente e que se desenvolve conforme implicações mentais no tempo da mente.

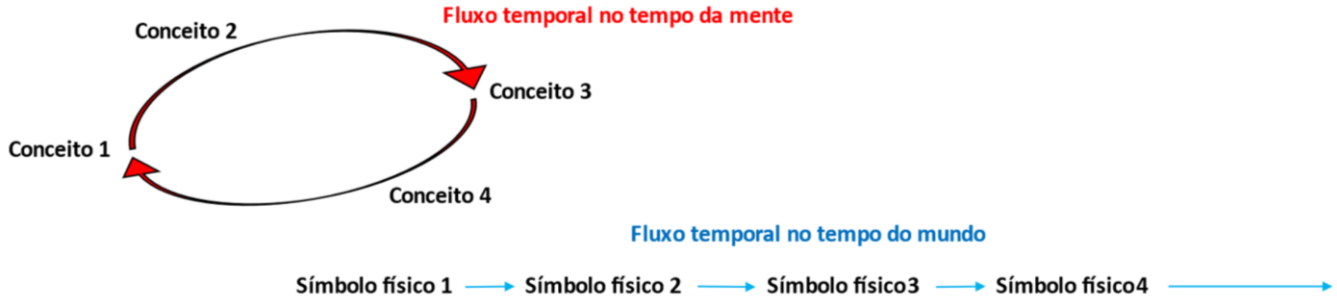
O **conceito 1** é um conceito que contém o termo “conceito” presente na tríade conceito/símbolo/referente. Portanto, **conceito 1** é um conceito que trata de outros conceitos, inclusive dele próprio. Ele é um conceito autorreferente, que considera a si mesmo.

Conforme a figura, o **conceito 1,** que é o resultado da percepção do **cenário 1,** é representado pelo **símbolo físico 1**. O **símbolo físico 1** é um objeto sintático do mundo que representa **conceito 1**. Entre os conceitos que **símbolo físico 1** representa, há a sua contra parte mental: **símbolo mental 1**. Isso significa que **símbolo físico 1** é a expressão sintática do objeto semântico **símbolo mental 1**. Nesse sentido, **símbolo físico 1** depende do **símbolo mental 1**.

Os conceitos são representados/interpretados de tal forma que representação e interpretação se potencializam e se sustentam mutuamente. Isso significa que **símbolo mental 1** também depende de **símbolo físico 1**. Em outras palavras, há uma relação entre tais símbolos conforme a relação dos termos de um macroconceito. O **símbolo físico 1** depende de **símbolo mental 1**, que por sua vez depende de **símbolo físico 1** e assim por diante. Temos uma autorreferência de cada símbolos consigo.

Mas, afinal, qual a diferença entre os símbolos mental e físico? Por exemplo, podemos conversar conosco utilizando símbolos de uma linguagem ou figuras imaginadas. Nesse caso, temos símbolos mentais que ocorrem subjetivamente. Podemos também escrever em um papel a representação dessa conversa. Nesse caso, temos símbolos físicos.

O desenvolvimento da tríade conceito/símbolo/referente se desenvolve conforme dois tipos de fluxos temporais: no tempo da mente e no tempo do mundo. Suponha por exemplo, o desenvolvimento dos conceitos, símbolos e referentes da figura anterior em uma sequência além da apresentada. Nesse caso, a sequência **conceito 1, conceito 2** e assim por diante se desenvolve no tempo da mente. Por outro lado, a **símbolo físico 1, símbolo físico 2** e assim por diante se desenvolve no tempo do mundo. Observe a figura a seguir.



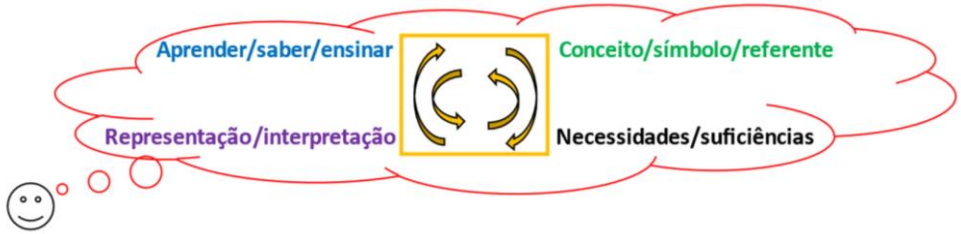
A tríade conceito/símbolo/referente os fluxos temporais.

Os processos cognitivos se desenvolvem conforme a tríade conceito/símbolo/referente elaborando, no tempo da mente, uma sequência de conceitos, **conceito 1, conceito 2** etc. Tais processos cognitivos podem ser representados, no tempo do mundo, na sequência de símbolos físicos, **símbolo físico 1, símbolo físico 2** etc. Cada símbolo físico é um evento físico no mundo como um livro escrito, um desenho, uma maquete, ou um som etc.

Se raciocinamos criticamente, além da tríade conceito/símbolo/referente, outros macroconceitos também se desenvolvem nos fluxos temporais da mente e do mundo. Isso ocorre devido às necessidades,
C_5 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando macroconceitos.
C_6 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando o padrão geral de raciocínio necessidades/suficiências.
C_7 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando o padrão geral de raciocínio representação/interpretação.
C_8 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando o padrão geral de raciocínio conceito/símbolo/referente.
Isso significa que no tempo da mente, é necessário procurar raciocinar bem com macroconceitos como aprender/saber/ensinar, necessidades/suficiências, representação/interpretação, conceito/símbolo/referente etc.

Raciocinar conforme macroconceitos corresponde a relacionar vários macroconceitos que se relacionam entre si, também como macroconceitos. É possível ter por exemplo, os macroconceitos individuais aprender/saber/ensinar, necessidades/suficiências, representação/interpretação e conceito/símbolo/referente, como também as relações desses macroconceitos. Nesse caso, cada macroconceito é um termo de um macroconceito maior como,
(aprender/saber/ensinar) / (necessidades/suficiências) / (representação/interpretação) / (conceito/símbolo/referente)

A figura a seguir é uma tentativa de representação desse tipo de raciocínio que se desenvolve no tempo da mente.



Raciocínio conforme macroconceitos.

Isso significa que para resolver um problema raciocinando criticamente é preciso, por exemplo, buscar por necessidades que possam ser suficiências. Ao mesmo tempo, no tempo da mente, representar conceitos tendo em vista suas interpretações. Dessa forma, de um lado, há necessidades e suficiências se relacionando como em um macroconceito. E de outro lado, as representações e interpretações que também se relacionam como macroconceitos. Além disso, o macroconceito necessidades/suficiências se relaciona com o macroconceito representação/intepretação também como em um macroconceito.

O raciocínio também deve considerar outras combinações com diferentes macroconceitos, o que pode dificultar a compreensão de tais processos cognitivos. Definitivamente, não é fácil compreender exatamente como tais processos ocorrem e isso se deve a várias razões. Uma delas é que insistimos raciocinar sobre os fluxos temporais no tempo da mente como se fossem fluxos temporais no tempo do mundo. Os processos mentais ocorrem conforme um tempo diferente do tempo do relógio. Esses processos cognitivos se relacionam na forma de macroconceitos, com sustentações e retroalimentações mútuas.

Outro fato que dificulta entendimento dos processos cognitivos, principalmente aqueles que envolvem macroconceitos, são os limites da nossa autorreferência. Quando alguém olha para si e tenta se perceber, ele somente o faz devido sua capacidade de autorreferência. Para compreender seu raciocínio conforme macroconceitos ele precisa usar seus próprios macroconceitos. Por exemplo, é necessário desenvolver a tríade conceito/símbolo/referente para aprender/saber/ensinar sobre ele própria. É também necessário representar/interpretar bem para compreender a tríade conceito/símbolo/referente e assim por diante.

8.4. O tempo e o raciocínio

Se falamos sobre o tempo e seus desafios há que lembrar de Santo Agostinho *(Agostinho, 2019), (Souza, 2017), (Carneiro, 2014).*

> "Quem poderá explicá-lo clara e brevemente?
> Quem o poderá apreender, mesmo só com o pensamento, para depois nos traduzir por palavras o seu conceito?
> E que assunto mais familiar e mais batido nas nossas conversas do que o tempo?
> Quando dele falamos, compreendemos o que dizemos.
> Compreendemos também o que nos dizem quando dele nos falam.
> O que é, por conseguinte, o tempo?
> Se ninguém mo pergunta, eu sei; se o quiser explicar a quem me fizer a pergunta, já não sei".

Do ponto de vista de Santo Agostinho, não há quem possa elaborar preciso conceito sobre o tempo e representá-lo em símbolos. Mesmo sendo assunto batido e parecendo familiar, ele desafia. Se ninguém pergunta o que é o tempo, sabemos. Mas, se aparece desafio sobre conceituar/simbolizar/referir o tempo, já não sabemos mais nada.

Se o tempo do mundo é inefável e inatingível, muito mais ainda parece ser o tempo da mente. Por isso, há uma insistência, talvez até inconsciente, que simplifica e procura representar os fluxos da mente e do mundo conforme um tempo linear bem comportado. Simplificadamente, procuramos representar a tríade conceito/símbolo/referente e os resultados podem ficar muito longe da realidade.

O tempo da mente é uma conceituação humana e não é necessariamente linear e organizado, podendo ser não linear e confuso. Ele é apenas um tipo de tempo segundo o qual os termos dos macroconceitos se processam na mente. Nesse tempo próprio da mente, que não sabemos exatamente como é, os termos dos macroconceitos nem sempre ocorrem ordenadamente e mutuamente se potencializam, se suportam em relações de causa e efeito, sem que haja necessariamente um depois do outro.

Para entender certa evolução do raciocínio no tempo, precisamos entender o tempo mente. Logo, é preciso entender o tempo. Como não dá para conceituar o tempo, não o dá igualmente para explicar de forma precisa a evolução dos macroconceitos no tempo. Não é fácil aprender/saber/ensinar raciocinar criticamente em um tempo que não sabemos exatamente como é. Por isso,

restam apenas símbolos precários que se apresentam de forma muito simplificada, uma vaga ideia de como a tríade conceito/símbolo/referente evolui ao longo do tempo da mente para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

Dada essa complexidade dos processos cognitivos, para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico é preciso estratégias ativas para retenção de conhecimento. Depois de muitas tentativas e treino pode ser possível, por exemplo, reter algum conhecimento que possibilite raciocinar bem conforme os tempos da mente e do mundo e satisfazer a declaração,
C_{10} = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem conforme os tempos da mente e do mundo.

Raciocinar bem conforme os diferentes tipos de tempo é desafiador e requer muito para trabalho. Para aprender/saber/ensinar raciocinar bem conforme os tempos da mente e do mundo é necessário considerar variadas estratégias de retenção de conhecimento que podem ser ativas ou não.

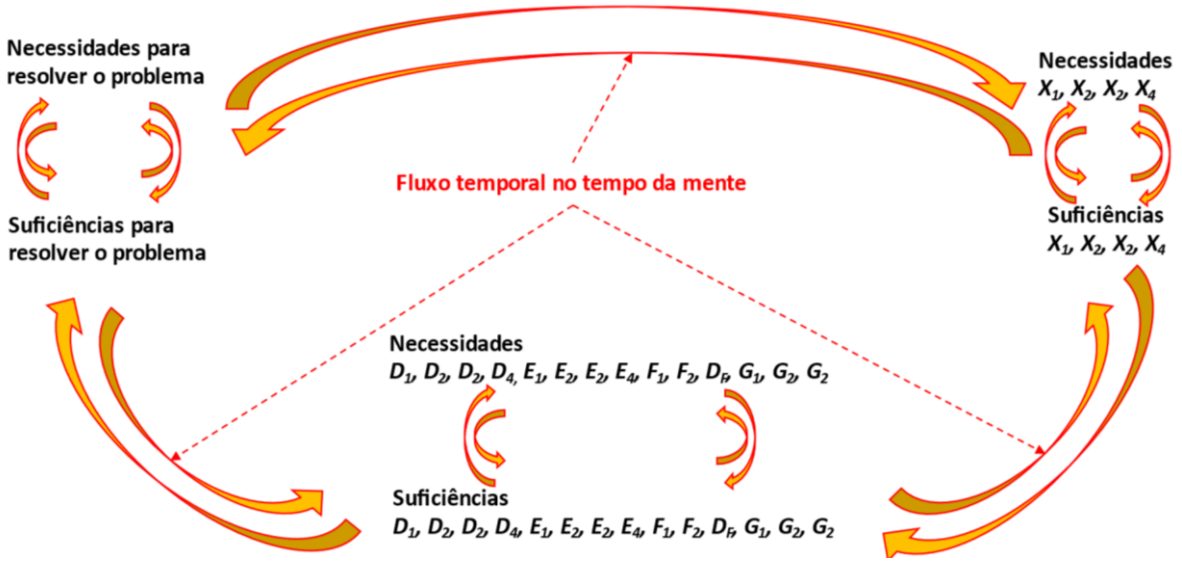
Ao longo da leitura deste livro, para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, certamente você tenta reter conhecimento seguindo uma estratégia de pura observação e percebe a necessidade de ser ativo. Dada a complexidade dos processos cognitivos, para raciocinar criticamente é necessário ter consciência das estratégias de retenção de conhecimento e muito treino. Temos, portanto, mais uma necessidade para raciocinar bem criticamente,
C_{11} = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem conforme todas as estratégias retenção de conhecimento.

8.5. Fluxos temporais e o raciocínio

Os diferentes tipos de tempo, da mente e do mundo, determinam fluxos distintos. No mundo, os eventos seguem um fluxo conforme o tempo do mundo e na mente conforme o tempo da mente. A distinção entre tais fluxos pode ser observada considerando um exemplo como o problema da melhoria do sistema de ensino da Escola HB, no qual a Diretora raciocina criticamente sobre necessidades/suficiências para resolver seu problema. Inicialmente ela determina algumas condições necessárias representadas nas declarações.
X_4 = Atuar nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB.

X_3 = Atuar nos mecanismos de comportamento e feedback do sistema de ensino da Escola HB.
X_2 = Atuar no formato do sistema de ensino da Escola HB.
X_1 = Atuar na cultura e psicologia do sistema de ensino da Escola HB.

A Diretora continua raciocinando e, no tempo da mente, ela identifica as necessidades/suficiências para satisfazer as declarações, ***X_1, X_2, X_3,*** e ***X_4***. Esse raciocínio leva a Diretora às necessidades/suficiências, ***D_1, D_2, D_3, D_4, E_1, E_2, E_3, E_4, F_1, F_2, F_3, G_1, G_2*** e ***G_3***. Para determinar essas necessidades/suficiências ela raciocina conforme vários macroconceitos e os seus conceitos mentais podem ser representados, de forma simplificada, conforme a figura a seguir.



Fluxo temporal no tempo da mente conforme o macroconceito necessidades/suficiências.

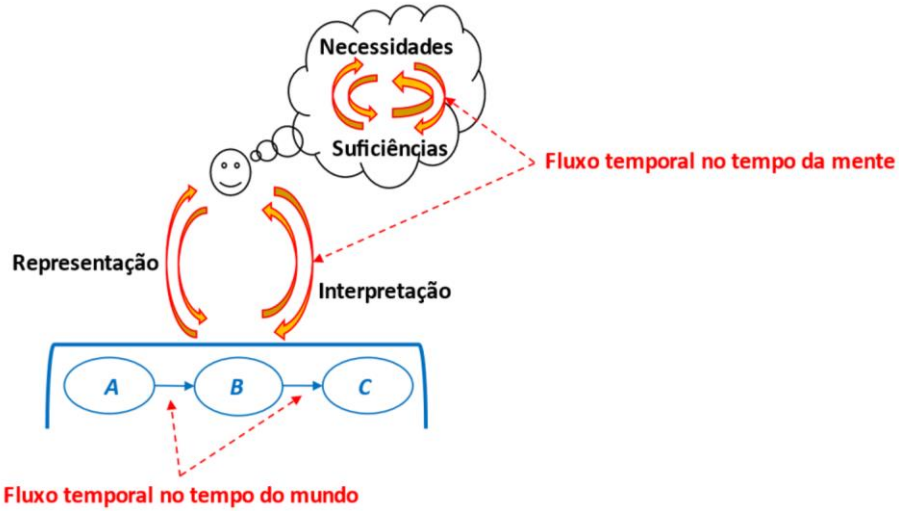
Essa figura denota, mais ou menos, o que ocorre na mente da Diretora onde se desenvolve um fluxo temporal no tempo da mente. Para resolver seu problema, ele procura por necessidades e suficiências que ocorrem de forma articulada conforme necessidades/suficiências em vários níveis. Há fluxos temporais no tempo da mente que relacionam termos que são em si outras relações de necessidades e suficiências.

Para resolver seu problema, a Diretora também deve expressar suas conclusões no mundo e comunicá-las aos seus pares. Nesse caso, seus conceitos mentais são representados/interpretados como símbolos físicos que se desenvolvem conforme um fluxo temporal no tempo do mundo. Observe a figura a seguir.

Fluxo temporal no tempo do mundo conforme o macroconceito necessidades/suficiências.

Essa figura mostra uma rede de rc com os mundos possíveis ***A, B*** e ***C*** onde são representados os símbolos físicos correspondentes aos conceitos mentais da Diretora. Na resolução do problema da melhoria do sistema de ensino da escola, os eventos representados em ***A*** são causas dos eventos representados em ***B***, que por sua vez são causas dos eventos em ***C***. Os mundos possíveis ocorrem segundo um fluxo temporal no tempo do mundo segundo relações de causa e efeito que obedecem ao princípio da causalidade.

Os conteúdos mentais da Diretora se relacionam com o mundo conforme representações/interpretações dos conceitos em símbolos físicos. Observe a figura a seguir.



Fluxos temporais no mundo e na mente conforme o macroconceito (representação/interpretação) / (necessidades/suficiências).

Nessa figura, o raciocínio da Diretora considera conceitos e símbolos físicos que se articulam conforme os macroconceitos necessidades/suficiências e intepretação/representação. Os conceitos articulados na mente conforme necessidades e suficiências são representados e interpretados conforme o macroconceito mais amplo:

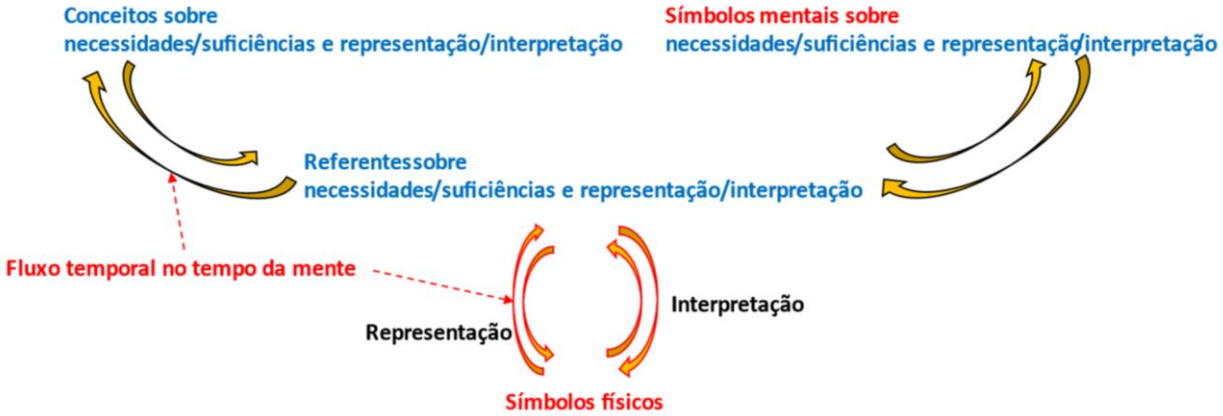
(representação/intepretação) / (necessidades/suficiências).

Conforme esse macroconceito mais amplo as representações/intepretações e as necessidades/suficiências se potencializam mutuamente em relações de causa e efeito circulares, com suporte e sustentação mútuos, retroalimentação e interdependência.

Além disso, conforme a Diretora raciocina seus conceitos, símbolos e referentes se refinam conforme a tríade conceito/símbolo/referente e ela deve raciocinar conforme o macroconceito mais amplo ainda,

((representação/intepretação) / (necessidades/suficiências)) / (conceito/símbolo/referente))

Nesse caso, a figura a seguir tenta denotar as relações desses termos.



Fluxos temporais conforme o macroconceito ((representação/intepretação) / (necessidades/suficiências)) / (conceito/símbolo/referente))..

Essa figura denota fluxos temporais no tempo da mente conforme o macroconceito:
((representação/intepretação) / (necessidades/suficiências)) / (conceito/símbolo/referente))
Esse macroconceito relaciona macroconceitos que se desenvolvem no tempo da mente à medida que o raciocínio se desenvolve.

No raciocínio crítico os processos cognitivos seguem vários tipos de macroconceitos, sob várias formas, seguindo fluxos temporais diferentes. No tempo da mente, esses processos ocorrem em paralelo se sustentando mutuamente e com retroalimentações. No tempo do mundo os símbolos físicos seguem o tempo do mundo e podem representar relações de causa e efeito que seguem o princípio da causalidade, no qual as causas sempre ocorrem antes dos efeitos.

8.6. Sincronicidade, sincronismo e o raciocínio

A mente percebe e elabora conceitos.
É trabalho áspero.
É desafio no tempo da mente fora do mundo.

Bom seria se houvesse certa conexão entre o que está fora e os pensamentos.
Se os sentimentos e desejos da mente seguissem os fluxos do tempo do mundo.
Com boa sincronia, o raciocínio ficaria mais fácil.

Não é assim.
O mundo não presta atenção no tempo da mente.
Até parece considerá-lo fora desse mundo.
No máximo, às vezes o observa com sincronicidade.

Sincronicidade é termo curioso com semântica que pode ser entendida sob diferentes aspectos. Por exemplo, o psicólogo Jung, *(Jung, 2005)*, conferiu uma semântica que o define como as coincidências que parecem constantemente nas nossas vidas. Imagine a situação comum. Você está pensando em um tema que não tem relação com o seu cotidiano. De repente, você o descobre bem à sua frente em uma busca casual na internet. Quando isso ocorre, imaginamos haver uma conexão que vai além das coincidências, pois há episódios muito comuns e inexplicáveis com conexões que até parecem mágicas. Há inúmeras situações que conectam a mente ao mundo em uma ligação sublimar que não pode ser vista, mas que está lá.

Na sincronicidade, parece haver uma força atuando para que haja uma sincronia entre os tempos do mundo e da mente, atuando para que haja entre eles uma potencialização, sustentação e relação causal. Pode haver discordância e dizer que as sincronicidades nada mais são do que um viés de confirmação. A sincronicidade pode ser vista como uma interpretação de símbolos com o único objetivo de confirmar conceitos e cenários prévios. As coincidências inexplicáveis, que poderiam ser explicadas pela sincronicidade, seriam na verdade apenas uma ferramenta de confirmação utilizada por quem apoia o conceito.

Se a sincronicidade é vista como confirmação de eventos mentais no mundo, a sua semântica passa ser próxima a do sincronismo. Nesse caso, há uma coordenação da ocorrência de eventos mentais e físicos. Os processos cognitivos, que ocorrem no tempo da mente, têm os seus correspondentes físicos no universo, que ocorrem no tempo do mundo e vice-versa.

Observe um exemplo no qual parece ocorre sincronismos entre os diferentes tipos de tempo. Se desenhamos, o raciocínio segue mais ou menos na velocidade dos riscos no desenho. Às vezes pensamos à frente, mas o desenho nos puxa de volta. Parece haver certo sincronismo entre os atos de pensar e de desenhar e os tempos da mente e do mundo parecem andar juntos.

Veja outro exemplo desse sincronismo. Quando um professor explica a demonstração de um teorema, a melhor maneira é seguir o método clássico e tentar obedecer a certo sincronismo entre os tempos da mente e do mundo. O professor vai escrevendo a demonstração do teorema no quadro negro na velocidade do raciocínio dos alunos. Mas se o professor é preguiçoso e usa data show para explicar, ele pode caminhar a uma velocidade maior que a velocidade do raciocínio dos alunos. Nesse caso, ele não respeita o sincronismo dos eventos mentais e do universo físico e o resultado pode não ser bom.

Para aprender/saber/ensinar bem qualquer coisa, é necessário tentar sincronizar os eventos mentais e os cenários do mundo. Na representação/interpretação de conhecimento, as redes de rc podem ser vistas como tentativas de sincronização entre mentes e cenários, ou entre raciocínios dos observadores e a velocidade das suas observações. Quando um cenário é percebido, para representá-lo um bom caminho é tentar sincronizar a velocidade que tal cenário evolui no tempo do mundo com a do raciocínio que flui conforme o tempo da mente.

Por exemplo, se desenhamos uma rede de rc, nós o fazemos na velocidade das nossas habilidades físicas que devem caminhar conforme a velocidade da percepção e da mente. Por isso, o uso de redes de rc pode ajudar numa adequada tentativa de sincronização dos cenários do universo com os processos cognitivos.

O sincronismo entre os cenários e a mente é fundamental, pois os desencontros podem dificultar nosso raciocínio. Se o cenário passa a uma velocidade muito alta, dada a velocidade de observação é menor, fica difícil para representar/interpreta-lo adequadamente, pois muitos detalhes podem passar despercebidos. Por outro lado, se o cenário passa muito devagar, pode ficar enfadonho o ato da sua representação/interpretação. Nesse caso, o raciocínio pode ficar esperando o cenário pela próxima cena.

Portanto, para raciocinar criticamente, devemos procurar ferramentas que facilitam certo sincronismo entre mente e cenários. A representação/intepretação utilizando redes de rc é uma dessas possibilidades que força um pseudo paralelismo entre diferentes fluxos de tempo.

Do ponto de vista de Jung, a sincronicidade é fato que pode ser percebido. Apesar disso, o mesmo não ocorre com a sincronização entre os tempos da mente e do mundo. Então, para raciocinar criticamente apenas procuramos uma pseudo sincronização dos tempos da mente e do mundo, pois sabemos da impossibilidade dessa sincronização. Independentemente da existência de

sincronicidades entre mentes e cenários, para raciocinar criticamente apenas devemos procurar conectar símbolos no tempo do mundo com conceitos no tempo da mente. Em geral, essas ligações nem sempre podem ser vistas explicitamente, o que requer habilidades na percepção do mundo.

8.7. O tempo para perceber o raciocínio crítico

É preciso tempo para perceber o mundo!
Um tempo que siga a mente,
Sua voz e seu gosto.

Com tempo podemos aprender sobre nós e os outros.
Saber que é perda de tempo punir quem raciocina mal.
Pois todos perdem seu tempo na própria mediocridade.

Por mais que venha esse tempo para perceber.
Que seja pleno para tê-lo sempre.
Bastante para aprender errar menos.
Aceitar os outros e viver com mais destino

É preciso tempo para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.
Um tempo da mente que siga as necessidades $C_1, \ldots, C_n$.

Por mais que venha esse tempo.
Que seja suficiente para raciocinar sobre cenários.
Perceber os outros e a nós mesmos.
Pleno para analisar e julgar.

Assim, talvez sejamos melhores.
Com destino cordial.

Também precisamos de um tempo para pensar sobre o tempo, como o fez Santo Agostinho, *(Agostinho, 2019).*

"Se ninguém me pergunta o que é o tempo, eu sei.
Mas, se me perguntam, e quero explicar, não sei mais nada".

Conforme Santo Agostinho, explicar o que é o tempo está no domínio da intuição, além dos limites da razão. Se é para aprender/saber/ensinar raciocinar criticamente sobre o mundo, temos nesse mundo os outros e nós memos, que procuram aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, seguindo o tempo. Qual é o tempo dos outros e nosso para aprender/saber/ensinar? Qual é o tempo que alguém precisa para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico?

Estamos falando há algum tempo sobre o tempo. Que há vários tipos de tempo, o nosso, o dos outros e o tempo do mundo. O nosso tempo e dos outros é o tempo da mente, no qual diferenciamos o passado, presente e futuro. Já o tempo do mundo se resume num real instantâneo. Para os objetos materiais não há passado e nem futuro, apenas o agora, instantâneo. No tempo do mundo nada dura, tudo deixa de ser tão logo que é. Por outro lado, no tempo da mente as coisas podem durar, pois seguem uma lógica estritamente nossa. Uma lógica do eu.

Para alguém aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico precisa compreender esses tempos. De um lado, temos o tempo que está nas nossas mentes e demanda autorreferência severa para compreendê-lo. De outro lado, o tempo do mundo que está nas coisas e independe de nós. As metodologias pedagógicas precisam contemplar e orientar as pessoas na compreensão dessa dualidade e satisfazer a proposição necessária para raciocinar criticamente.
C_{10} = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem conforme os tempos da mente e do mundo.

É necessário exercitar e treinar a retenção dos conhecimentos que nos fazem olhar para nós e para o mundo, procurando entender os diferentes tipos de tempo. Devemos desenvolver a habilidades que nos permitem diferenciar o tempo da mente, que depende de nós, e o tempo do mundo que independe de nós. Temos, portanto, vários atos. A percepção do mundo, o olhar para si e, por analogia, o olhar para outros. Tudo isso demanda autorreferências, meta conhecimentos e não é trivial.

Observe, por exemplo, uma argumentação por analogia sobre o tempo da mente.
Se minha essência é de certo jeito, então as dos outros devem ser análogas.
Portanto, nossos tempos da mente são análogos.
Observe que em geral aceitamos este argumento como sendo forte. Desse ponto de vista, inicialmente elaboramos autorreferências tendo em vista entender o nosso tempo da mente. Depois, a partir dessa compreensão, por analogia, concluímos a compreensão do tempo da mente dos outros.

Os novos currículos das escolas devem estabelecer orientações que levam em contar os diferentes tipos de tempo. Eles devem estabelecer procedimentos que consideram que o tempo da mente que cada um leva para raciocinar sobre os conteúdos pode ser diferente. As estratégias para aprender/saber/ensinar correspondem a ações lentas serenas e sustentáveis, nas quais cada atividade educativa deve definir seu tempo próprio de realização e não o contrário. O tempo da mente é uma premissa fundamental a ser contemplada em qualquer estratégia pedagógica. Na educação, as atividades e a retenção de conhecimento devem seguir o tempo da mente e não, necessariamente, o tempo imposto por outros e pelo mundo.

Observe um exemplo que considera questões temporais. Suponha as declarações:
Temos 30 minutos, apenas 30 minutos, para considerar a diversidade de opiniões das pessoas ao nosso lado.
Temos 30 minutos para incrementar nossa capacidade de aumentar o nosso conhecimento.
Temos 30 minutos para obter informação atualizada.
Nesses casos, não podemos considerar o tempo de relógio, 30 minutos. Deve ser o tempo da mente. Para negociar, considerar opiniões diferentes e obter informações atualizadas devemos ir pelo tempo da mente.

Analogamente, para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, é necessário repensar o tempo das relações entre professores, alunos e as pessoas em geral. A escola que segue estratégias pedagógicas e está no tempo do mundo deve ver seus alunos no tempo da mente e procurar contemplar como uma necessidade a proposição,
C_{10} = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem conforme os tempos da mente e do mundo.

O ato de aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, necessariamente segue o tempo da mente pois segue a voz, o gosto e o ritmo de cada um e se dá a partir de treinamento. Como em todo treinamento, é difícil e contraproducente impor às pessoas um

tempo exterior estrito que deve ser obedecido. Treinamento é um processo educativo no qual cada pessoa tem o seu tempo específico para aprender/saber/ensinar.

Raciocinar é ato que segue o tempo da mente.
Se realiza no tempo oportuno de cada um.

É processo cognitivo.
Com tempo sem tempo.

É caminhar pela mente.
Fora do tempo do mundo.

É andar na cadência da alma.
Onde não se importa a velocidade.

Raciocinar é ter critérios.
Saber que para ter vida boa,
O importante não é correr ou ir devagar.
Mas saber quando se deve correr
E quando se deve parar.

Capítulo 9 – Fundamentos da Lógica da Argumentação

Para muitos, raciocinar e argumentar são processos cognitivos equivalentes. Há verdades nessa visão, como também ela deixa fora muito que há no ato de raciocinar que não ocorre na argumentação. Todavia, é fato inconteste que a argumentação é parte essencial do raciocínio. Logo, é necessário raciocinar sobre os argumentos para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.

9.1. Os argumentos

Lembre o que é um argumento.

Argumento.

Um argumento é uma implicação que contém no seu antecedente, as premissas. E no seu consequente, a conclusão.

Em geral, as premissas e conclusões dos argumentos são coleções de declarações. Se essas declarações podem ser interpretadas como verdadeiras ou falsas, isso facilita a argumentação. Portanto, preferencialmente um argumento deve ser uma coleção de proposições. Portanto, para argumentar, uma boa estratégia é procurar por declarações que são proposições.

Contudo, nem sempre os argumentos contêm apenas proposições. Podem ocorrer declarações que vagas, ambíguas e assim por diante. Nesse caso, os argumentos são desarrumados e diferentes do tipo ideal. Por isso, é necessário aprender/saber/ensinar argumentar enfrentando declarações ambíguas, vagas etc, que não são proposições. A Lógica da Argumentação considera esse estudo e a sua necessidade para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico é representada na proposição,

C_{12} = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando a Lógica da Argumentação.

Se ***C_{12}*** é necessário, o que é necessário para aprender/saber/ensinar bem ***C_{12}***? Dada a extensão Lógica da Argumentação há muitas necessidades, que por sua vez demandam outras necessidades. Que continuam solicitando outras mais, como numa sequência que parece não ter parada e vai a um infinito potencial.

Nessa sequência, logo no seu primeiro passo, há por exemplo algumas necessidades como: analisar a qualidade das implicações, saber o que é um argumento bom, válido, forte e fraco, que são representadas pelas proposições de necessidades:

C_{13} = Aprender/saber/ensinar bem analisar a qualidade das implicações.
C_{14} = Aprender/saber/ensinar bem o que é um argumento válido.
C_{15} = Aprender/saber/ensinar bem o que é um argumento bom.
C_{16} = Aprender/saber/ensinar bem o que é um argumento forte.
C_{17} = Aprender/saber/ensinar bem o que é um argumento fraco.

Conforme esse raciocínio, temos a implicação de necessidades,

$C_{12} \rightarrow C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16}, C_{17}$

Por outro lado, temos também outra implicação de necessidades.
Aprender/saber/ensinar bem RC → C_{12}
Essas duas implicações estabelecem um encadeamento de implicações e dada a sua transitividade, temos a implicação resultante,
Aprender/saber/ensinar bem RC → C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16}, C_{17}

Portanto, o necessário do necessário é também um necessário. Mas, para simplificar podemos simplesmente considerar tudo como necessário. Temos então a implicação resultante a seguir que contem ***C_{11}*** no consequente.
Aprender/saber/ensinar bem RC → C_{12}, C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16}, C_{17}.

Observe que a rigor, dado que contemplamos a proposição ***C_{12},*** também devemos contemplar as proposições ***C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16}*** e ***C_{17}***. Em outras palavras, as necessidades ***C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16}*** e ***C_{17}*** ocorrem implicitamente na necessidade ***C_{12}***. Entretanto, por simplicidade e clareza, as necessidades ***C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16}*** e ***C_{17}*** são mantidas juntamente com ***C_{12}***. Analogamente, outras proposições que são condições necessárias para ***C_{12}*** também podem ser consideradas dessa forma.

Alguns querem convencer a todo custo.
O que importa é apenas convencer sobre conclusões.
Que seduzem aceitar ideias pré-fabricadas.
A qualidade dos argumentos é secundária.
Servem apenas para iludir e apresentar raciocínios.

Independente da verdade que se apresenta.
É necessário raciocinar sobre essas armadilhas.
E tentar identificar os raciocínios.
As falácias estão por toda parte.
Então, comece fazendo perguntas.
Muitas perguntas.

Quem está dizendo?
Será que o autor do argumento tem interesse nele?
São apresentadas “verdades” que não são verdades?
A conclusão é dada de antemão procurando chegar onde se pretende?

Há manipulação da representação e interpretação dos cenários?

Há que ter cuidado com “sabedores” que tentam seduzir.
Como sabem sobre a verdade das suas premissas?
De que maneira seus resultados são obtidos?
As evidências de suas amostras são tendenciosas?
Essas amostras são representativas no todo onde estão inseridas?
Será que elas foram selecionadas impropriamente?

Também todos sabem que premissas podem seguir desonestidades.
Elas podem ser consideradas tendo em vista as conclusões.
Ou podem ser apresentadas inflando os números e escamoteando dados.
Há até aquelas que forçam a veracidade de falsidades.

Por isso, quem quer convencer tem suas responsabilidades.
É parte interessada e deve responder sobre qualquer suspeita.
Não deve mudar de assunto.
Dizer que não tem sentido ou lançar dúvidas.
Muito menos tentar fazer o verdadeiro falso e a verdade uma mentira.

9.2. Argumentos válidos

Se é para raciocinar criticamente bem, então é necessário argumentar bem, analisar a qualidade das implicações e aprender/saber/ensinar o que é um argumento válido. Enfim, é necessário satisfazer as necessidades,

C_{13} = Aprender/saber/ensinar bem analisar a qualidade das implicações.

C_{14} = Aprender/saber/ensinar bem o que é um argumento válido.

Para raciocinar criticamente sobre o que são os argumentos válidos, consideramos analogias e metáforas. Imagine um homem viajando por uma estrada no Pantanal de Mato Grosso, indo de Poconé a Porto Jofre. A estrada é de terra batida, com beleza incrível às margens e passa por mais de oitenta pontes de madeira sobre riachos, onde se pode apreciar a fauna da região.

Uma ponte no Pantanal.

Podemos considerar esse cenário cordial, no qual um homem viaja passando por pontes, como uma alegoria para explicar o que entendemos por qualidade das implicações e argumentos válidos. Afinal, estamos raciocinando criticamente e usamos alegorias para imaginar analogias.

Por analogia, toda implicação pode ser vista como uma dessas pontes do Pantanal e um argumento válido como uma ponte especial. Observe a figura a seguir.

Analogia entre ponte e implicação.

A ponte da figura é como um argumento no qual o antecedente é representado antes da ponte. O consequente da implicação é representado depois da ponte. Podemos dizer, de forma análoga às implicações, que há o antecedente da ponte e o seu consequente.

As implicações, como as pontes, podem ser classificadas de diversas formas. Uma classificação é a que identifica as implicações válidas.

Implicação válida.

Uma implicação é válida se é impossível ter antecedente verdadeiro e consequente falso.

De forma equivalente, temos:

Implicação válida.
Em uma implicação válida, sempre que o antecedente é verdadeiro, então o consequente também é verdadeiro.

Do ponto de vista da alegoria das pontes, chegar ao antecedente ou ao consequente da ponte corresponde, respectivamente, a ter o antecedente verdadeiro ou o consequente verdadeiro. Uma implicação válida é análoga a uma ponte segura na qual é impossível chegar ao seu antecedente e não ir ao consequente.

Observe que uma implicação válida satisfaz a duas condições. A travessia da ponte é segura e sem sustos. A passagem de algo sobre a ponte nunca provoca sua quebra. Além disso, dado que algo chega ao antecedente, segue até o consequente. É impossível chegar ao antecedente e ficar parado ali, sem prosseguir pela ponte até o consequente. Podemos dizer que uma implicação válida é análoga a uma ponte segura, escorregadia e com grande inclinação rumo ao seu consequente. Nas pontes válidas, dado que chegamos ao antecedente, então necessariamente atravessamos a ponte até o seu consequente.

Dada uma implicação válida, não necessariamente o seu antecedente ou o seu consequente é verdadeiro. A validade de uma implicação é um conceito que apenas relaciona o antecedente e o consequente da implicação e isso nada tem a ver com a veracidade. Por analogia, nas pontes válidas, se algo chega ao antecedente da ponte, então necessariamente a atravessa. Entretanto, nada está sendo dito sobre a existência de algo no antecedente da ponte.

Como sabemos, um argumento é definido por uma implicação ou ponte. Lembre da definição de argumento.

Argumento.
Um argumento é uma implicação, que contém no seu antecedente, as premissas. E no seu consequente, a conclusão.

Nesse caso, se a implicação que define o argumento é válida, dizemos que o argumento é válido.

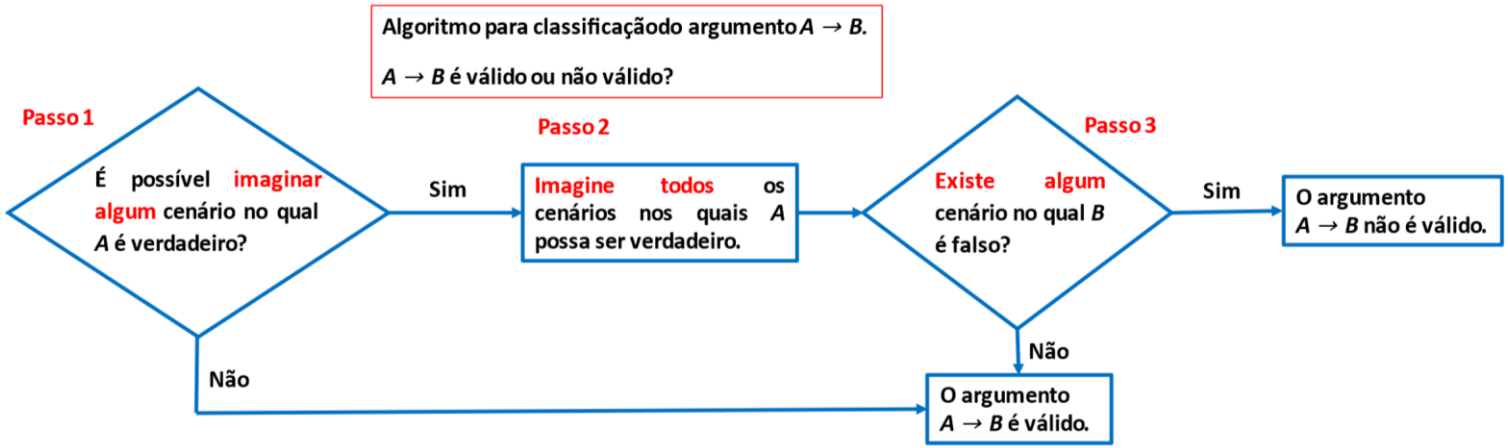
Argumento válido.

Um argumento é válido se a implicação que o define é válida.

Para raciocinar se um argumento é válido ou não, em geral perguntamos o seguinte. Entre todas as circunstâncias em que as premissas possam ser verdadeiras, há alguma em que a conclusão é falsa? Suponha que não há nenhuma circunstância na qual as premissas são verdadeiras e conclusão falsa. Nesse caso, é garantido que se as premissas são verdadeiras, então a conclusão também é. Em outras palavras, é impossível chegar ao antecedente da ponte e não atravessá-la. Se essas condições ocorrem, o argumento é válido.

Por outro lado, para mostrar que um argumento não é válido, basta encontrar um contra exemplo. É preciso apresentar uma circunstância na qual as premissas são verdadeiras e a conclusão é falsa. Nesse caso, há uma situação na qual temos premissas verdadeiras, estamos no antecedente da ponte, e não é possível atravessar a ponte para obter a conclusão verdadeira.

Uma representação do raciocínio que classifica os argumentos válidos é dado pelo algoritmo a seguir. Este algoritmo classifica se um argumentos $\boldsymbol{A \rightarrow B}$ é válido.



Algoritmo para classificação do argumento $\boldsymbol{A \rightarrow B}$.

Nesse algoritmo, iniciamos imaginando se há algum cenário no qual as premissas ***A*** são verdadeiras. Se há algum cenário desse tipo, então no segundo passo imaginamos todos os cenários nos quais as premissas em ***A*** possam ser verdadeiras. Observe que não estamos considerando todos os cenários possíveis, mas apenas aqueles nos quais ***A*** é verdadeiro. Se nesses cenários, nos quais ***A*** é verdadeiro, existir algum no qual ***B*** é falso, então o argumento $\boldsymbol{A \rightarrow B}$ não é válido. Caso contrário, ele é válido.

No primeiro passo, caso não exista cenário no qual ***A*** é verdadeiro, concluímos que o argumento é válido. Isso significa que argumentos com premissas falsas são válidos. A princípio, tal fato pode parecer estranho, mas é assim mesmo. Se as premissas do argumento são falsas, então não existe cenário no qual temos premissas verdadeiras e conclusão falsa. Logo, o argumento é válido.

Esse algoritmo faz algumas perguntas que à primeira vista podem parecer bem simples, mas não são. Afinal, o que significa imaginar algum cenário? Imaginar todos os cenários? Ou saber se existe algum cenário? Se o conjunto dos possíveis cenários imagináveis é finito, então responder essas questões é exercício de verificação, que pode ser difícil se tal conjunto é muito extenso. Todavia, se o conjunto dos cenários imagináveis é infinito, definitivamente as respostas para tais questões podem ser bem desafiadoras, sendo essa uma das grandes dificuldades da argumentação lógica e do raciocínio crítico.

Se não conheço, uso “infinito” para explicar.
Concretamente, o infinito existe?

Tudo que vejo, por maior que seja, é contável.
Se é contável é finito.

Sobre o infinito apenas raciocino abstrações.
Com razão pálida e dificuldades infinitas.

9.3. Alguns argumentos válidos

A argumentação não é como andar por pontes válidas. Em geral os argumentos não são válidos, como o exemplo a seguir.

O sistema de ensino da escola possui objetivos adequados às principais tendências atuais.
A escola possui uma estrutura de sistema de ensino e auto organização muito eficientes.
O sistema de ensino da escola possui regras muito claras e eficientes.
Portanto, o ensino na escola é de qualidade

Esse argumento não é válido, pois podemos imaginar uma circunstância na qual temos uma escola com um sistema de ensino com objetivos adequados às principais tendências atuais. A escola também possui uma estrutura de sistema de ensino e auto organização muito eficientes e com regras muito claras. Mesmo contemplando todas essas premissas, o ensino na escola pode não ser de qualidade. É possível ter cenários nos quais as premissas são verdadeiras e conclusão falsa. Isso, porque um ensino de qualidade depende de muito mais do que aquilo expresso nas premissas do argumento.

Na argumentação, usamos argumentos para convencer. Se é para convencer, então parece que devemos considerar apenas argumentos válidos, que necessariamente passam das premissas à conclusão. Mas não é assim. Há argumentos válidos que não convencem. Veja um exemplo de um argumento válido que não convence.

Toda escola que tem o poder de mudar de paradigma para lidar com novos desafios do sistema de ensino tem um ensino de qualidade.
A Escola HB tem o poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios do sistema de ensino.
Portanto, a Escola HB tem um ensino de qualidade.

Nesse caso, é impossível ter premissas verdadeiras e conclusão falsa. Isso, porque temos como premissa o fato de que toda escola que tem o poder de mudar de paradigma para lidar com novos desafios do sistema de ensino tem um ensino de qualidade. E a Escola HB é uma escola que tem esse poder de mudança. Logo, conforme a implicação, podemos concluir que a Escola HB tem um ensino de qualidade. Isto é, o argumento é válido.

Mas, afinal, por que esse argumento não convence? Para classificar o argumento como válido não é necessário saber se suas premissas são de fato verdadeiras. Será que é verdadeira a afirmação a seguir?

Escola com poder de mudar de paradigma para lidar com novos desafios do sistema de ensino,
implica,
escola com um ensino de qualidade.

Além disso, será que todos os professores da Escola HB tem esse poder de mudança? Dado que não sabemos se as premissas do argumento são verdadeiras, então nada podemos concluir sobre a veracidade da conclusão. Não podemos concluir com certeza que a Escola HB tem um ensino de qualidade. Por isso, esse argumento válido não nos convence sobre a qualidade do ensino na Escola HB. Ele não nos convence porque não sabemos se podemos chegar ao antecedente da ponte, ou implicação que define o argumento.

Observe um outro argumento válido que não nos convence.

O sol é um cubo de seis lados.
Portanto, a Escola HB tem um ensino de qualidade.

Conforme o algoritmo que classifica os argumentos válidos e não válidos, todo argumento com premissas falsas é válido. Então, como esse argumento possui premissa é falsa, ele é válido. Mas mesmo sendo válido, definitivamente ele não convence sobre a qualidade do ensino na Escola HB. Ele é um argumento estranho, com uma premissa que não possui relação alguma com a conclusão. Isso mostra que para o argumento convencer, as premissas do argumento precisam ser verdadeiras e ter alguma relação de causa e efeito com a conclusão. As premissas precisam ser verdadeiras e conduzir, sustentar, estabelecer a conclusão. No caso desse argumento, a premissa é claramente falsa e o formato do sol não é causa que conduz à conclusão sobre a qualidade do ensino na Escola HB.

Do ponto de vista da alegoria da ponte, um argumento válido corresponde a uma ponte onde é impossível chegar ao antecedente e não atravessar até o seu consequente. Em outras palavras, dado que chegamos ao antecedente, necessariamente, atravessamos a ponte. Observe que estamos falando apenas da ponte. Temos uma ponte que necessariamente nos conduz do seu antecedente ao consequente. Entretanto, nada estamos falando se é, ou não, possível chegar ao antecedente. No caso do argumento anterior,

como sua premissa é falsa, não há possibilidade de chegar ao antecedente da ponte, pois não há como admitir que o sol é um cubo de seis lados.

Dado que não é possível chegar ao antecedente da ponte, isso significa que não podemos imaginar algum cenário no qual a premissa do argumento é verdadeira. Em outras palavras, não é possível passar nem pelo primeiro passo do algoritmo que classifica os argumentos em válidos e não válidos. Logo, o argumento é válido, pois nesse caso não existe cenário no qual as premissas são verdadeiras e a conclusão é falsa.

Em outras palavras, dado que a premissa do argumento é falsa, então não há cenário no qual seja possível negar a definição de argumento válido. Lembre, dado um argumento válido, se chegamos ao antecedente da ponte, necessariamente atravessamos a ponte. Mas nesse caso, dado que não é possível chegar ao antecedente da ponte, nunca teremos uma circunstância na qual chegamos ao antecedente da ponte e não atravessamos a ponte. Nunca teremos uma situação na qual as premissas do argumento são verdadeiras e a sua conclusão falsa.

Esse tipo de raciocínio pode parecer estranho, mas é assim mesmo. Temos um raciocínio por vacuidade. Dado que o argumento anterior não contradiz a definição de argumento válido, então ele é válido.

9.4. Argumentos bons

Os argumentos válidos podem ser estranhos e nem sempre convencem, por isso precisamos de mais. É necessário considerar os bons argumentos.

Argumento bom.
Um argumento é bom se há boas razões para crer que suas premissas são verdadeiras. Além disso, as premissas apresentam boas razões para acreditar na verdade da conclusão.

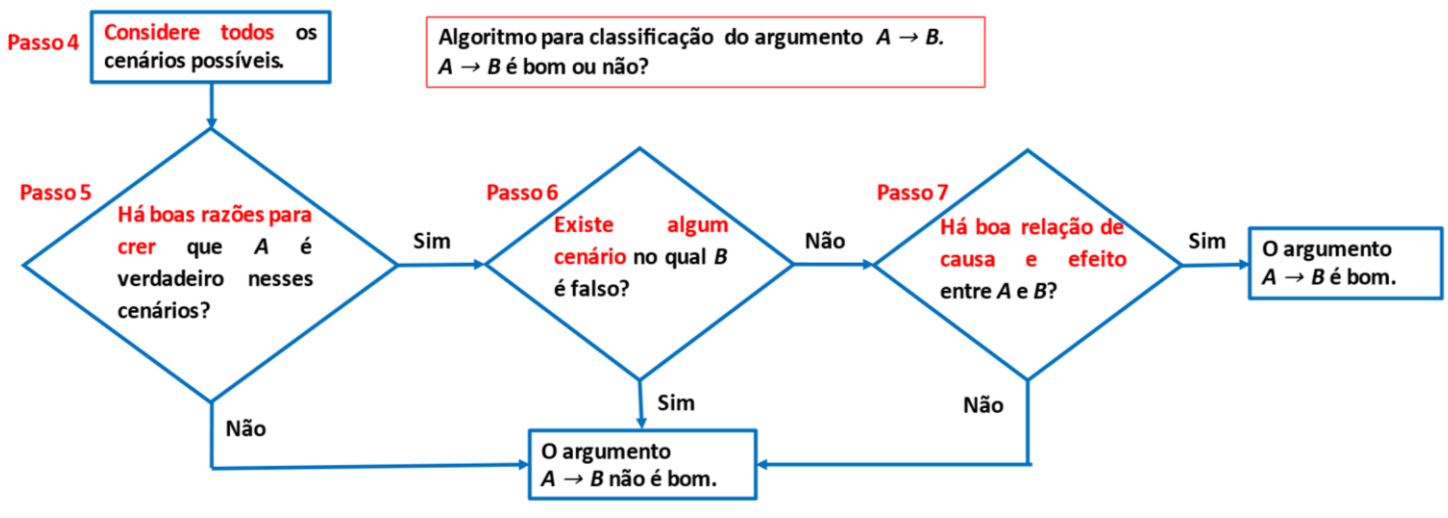
Para um argumento ser bom, ele precisa passar por dois testes.

Teste para identificação de argumentos bons.

Um argumento é bom se passa pelos testes:

1. **Há boas razões para crer que as premissas são verdadeiras.**
2. **As premissas conduzem, sustentam, estabelecem a conclusão.**

O algoritmo a seguir classifica os argumentos em bons e não bons.



Algoritmo para classificação do argumento ***A → B***.

Nesse algoritmo, o primeiro passo considera todos os cenários possíveis. O segundo passo questiona se há boas razões para crer que as premissas em ***A*** são verdadeiras em todos os cenários. Se não é possível crer na veracidade de ***A*** em algum cenário, então o argumento não é bom.

O terceiro passo pergunta se existe algum cenário, entre todos os cenários, no qual a conclusão ***B*** é falsa? Se a resposta é sim, então o argumento ***A → B*** não é bom. Se não existe cenário no qual a conclusão ***B*** é falsa, ainda é preciso questionar se há boa relação de causa e efeito entre as premissas e a conclusão. O quarto passo verifica se há boa relação de causa e efeito. Se for esses o caso, então o argumento é bom. Caso contrário, ele não é bom.

Inicialmente, observe as diferenças entre os algoritmos que classificam argumentos válidos e bons. Dado um argumento ***A → B,*** para identificar se ele é válido, o **passo 1** do algoritmo pergunta se é possível imaginar algum cenário no qual ***A*** é verdadeiro. Por outro lado, para identificar se ***A → B*** é bom, o algoritmo inicia no **passo 4** considerando todos os cenários possíveis e perguntando se é possível crer na veracidade de ***A*** em todos eles. A classificação dos argumentos válidos considera apenas alguns cenários onde ***A*** é verdadeiro. A classificação dos argumentos bons considera quaisquer cenários e tenta identificar se ***A*** é verdadeiro em todos eles. Por isso, é possível ter argumentos válidos que não são bons.

Veja um exemplo de argumento válido que não é bom.
Toda escola que tem o poder de mudar de paradigma para lidar com novos desafios do sistema de ensino tem um ensino de qualidade.
A Escola HB tem o poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios do sistema de ensino.
Portanto, a Escola HB tem um ensino de qualidade.
Esse argumento é válido, porém não é bom. Ele não é bom porque não temos certeza sobre a veracidade das suas premissas em todos os cenários, logo o **passo 5** do algoritmo falha. Será que a Escola HB tem de fato o poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios do sistema de ensino?

Para um argumento ser válido, não é necessário ter premissas verdadeiras. Mas, para ser bom, o argumento deve conter apenas premissas verdadeiras em todos os cenários. Por isso, há argumentos válidos com premissas falsas que não são bons. Observe o argumento.
O sol é um cubo de seis lados.
Portanto, a Escola HB tem um ensino de qualidade.
Esse argumento é válido pois sua premissa é falsa. Contudo, dado que a premissa é falsa, ele não é bom. Nesse caso, o **passo 5** do algoritmo que classifica bons argumentos falha.

Há argumentos que satisfazem o **passo 4** do algoritmo e não são bons. Veja.
A senhora Dagmar é diretora da Escola HB.

Portanto, a Escola HB tem um ensino de qualidade.
Mesmo que todos saibam, em todos os cenários, que a senhora Dagmar é a diretora da Escola HB, esse argumento não é bom. Ele não é bom porque o **passo 6** do argumento falha. É possível imaginar um cenário no qual a senhor Dagmar é diretora da escola com um ensino de má qualidade.

Além disso, não há boa relação de causa e efeito entre as premissas e a conclusão do argumento. O fato da senhora Dagmar ser a diretora da escola não necessariamente sustenta ou conduz à qualidade superior do ensino na escola. Observe que até é possível ter a conclusão verdadeira: a Escola HB tem um ensino de qualidade. Entretanto, isso não modifica a classificação do argumento, pois muitos podem questionar se isso realmente se deve às ações da Diretora. Nesse caso, o **passo 7** do algoritmo falha.

O algoritmo que classifica os argumentos como bons ou não contém vários termos vagos como: “boas razões”, “crer”, “conduzir”, “sustentar” etc. Um dos principais objetivos da Argumentação Lógica e do Raciocínio Crítico é fazer com que tais termos vagos sejam objetivos e não dependam de questões de gosto pessoal.

Além dessas dificuldades, há também aquelas que se referem aos cenários e às relações de causa e efeito. O **passo 4** requer considerar todos os cenários possíveis, o que é uma dificuldade pois sempre haverá a pergunta: será que de fato estão sendo considerados todos os cenários possíveis?

O **passo 5** testa as premissas do argumento $\boldsymbol{A \rightarrow B,}$ verificando se é possível crer na sua veracidade em todos os cenários. Se já é difícil identificar todos os cenários, mais ainda é saber se $\boldsymbol{A}$ é verdadeiro em todos eles. Essa verificação depende do conceito de verdade, cuja semântica parece estar além dos limites da razão humana.

O **passo 6** verifica se existe algum cenário no qual a conclusão do argumento $\boldsymbol{A \rightarrow B}$ é falsa. Esse tipo de verificação corresponde à busca de um contra exemplo ou de um cenário uma exceção entre todos. Em geral, sempre é possível imaginar cenários, mesmo estranhos, nos quais a falsidade de $\boldsymbol{B}$ pode ser verificada.

O **passo 7** verifica se há uma boa relação de causa e efeito entre as premissas e a conclusão do argumento ***A → B.*** Como a verdade, saber se há de fato uma boa relação de causa e efeito entre fatos do mundo parece também ser algo que está além dos limites da razão.

A classificação dos argumentos bons requer falar sobre verdades o que é deveras difícil. Se há tantas dificuldades com as verdades, um caminho mais cordial é buscar por algo que não seja perfeitamente bom, mas que auxilia boas conclusões. Nesse caso, é melhor considerar os argumentos fortes.

Há por toda parte “verdades”.
São tantas que até se contrapõem.
Mas então essas “verdades” não são verdades.
São apenas crenças que alguns juram ser realidades.

Há pessoas que se julgam acima das verdades.
Imaginam que suas representações e interpretações da realidade são precisas.
E que elas conseguem concluir sobre o mundo.
Pior ainda.
Essas pessoas são orgulhosas e amam seus argumentos.
Apesar deles nunca serem definitivos e nem justificarem suas “verdades”.

Esses intelectuais ungidos possuem suas estratégias para nos convencer sobre suas “verdades”.
Clamam pelos nossos sentimentos de amor ao próximo.
Nosso senso de responsabilidade social.
E dizem que a realidade é muito complexa e que está além daquilo que podemos compreender corretamente.
Eles produzem um retrato distorcido da realidade e elaboram argumentos apenas conforme suas “verdades”.

Esses intelectuais tão distintos olham para nós todos.
Concluem que nossa razão é pouca e a deles é muita.
Somente eles detêm os bons argumentos e conseguem elaborar uma engenharia social.
Pois são deles as mais corretas decisões sobre o que fazer.

Todos precisam saber.
A razão tem limites.
A realidade é complexa.

E a percepção dela é falha.
Não existem argumentos bons e definitivamente convincentes sobre a realidade.

Cuidado com as “verdades” que não são verdades.
Com os argumentos “bons” que não são bons.
E com as suas desastrosas consequências que parecem imunes às críticas.
Os ungidos estão por toda parte.

9.5. Argumentos fortes e fracos

O mundo das pontes e das implicações não confere a segurança absoluta da validade que sempre leva do antecedente ao consequente. Sempre é possível alguma dúvida sobre as pontes de madeira de Poconé até Porto Jofre. Principalmente na época das chuvas quando ocorrem as cheias no Pantanal. Muita água, como todos sabem, afrouxam os rebites que prendem as madeiras das pontes.

Se alguém está do lado do antecedente da ponte, então não há como afirmar com certeza absoluta que é possível chegar, pela ponte, até o consequente. Mas, se não há garantias, pelo menos é necessário saber o quanto seguras são essas pontes. Algumas podem ser firmes e fortes e dar uma boa certeza de travessia. Outras nem tanto, principalmente aquelas que sofreram certa aflição pela intensa água das chuvas ou o fogo das queimadas. Elas podem estar fracas e há pequena garantira de travessia segura. Por analogia e raciocinando criticamente, estamos dizendo que uma ponte é como uma implicação. E como as pontes, podemos ter implicações e argumentos que não são válidos ou bons.

Na classificação que avalia se um argumento é válido é necessário observar apenas a veracidade da relação de causa e efeito entre premissas e conclusão. Nesse caso, a implicação $\boldsymbol{A \rightarrow B}$ deve ser verdadeira, ou seja, é impossível ter ***A*** verdadeiro e ***B*** falso. Por outro lado, na classificação dos argumentos bons é necessário que a premissa ***A*** seja verdadeira em todos os cenários. Nos dois casos, não há meio termo nas condições impostas que falam da impossibilidade de ***A*** verdadeiro e ***B*** falso; e de ***A*** verdadeiro em todos os cenários.

Uma forma de evitar imposições tão severas é classificar os argumentos como pontes que não são tão seguras e nem tão íngremes. Nesse caso, os argumentos, que não necessariamente são válidos ou bons, são classificados como fortes e fracos.

Argumento forte.
Um argumento é forte, se é quase impossível que as premissas sejam verdadeiras e a conclusão falsa (ao mesmo tempo).

Observe na definição de argumento forte o termo "quase impossível", que é impreciso e nada impõe de forma definitiva. Mas afinal, como medir esse "quase"? Quando é que o "quase" é um verdadeiro "quase"? Não é possível saber pois o peso de um "quase" sensibiliza diferentemente as pessoas. O que para alguém é quase cem por cento bom não o é para outro. Por tudo isso, um argumento pode ser forte para alguém e não tão forte para outro, o que leva a concluir que a argumentação não é por sua natureza, uma ciência exata como a matemática.

Do lado oposto aos argumentos fortes, há os argumentos fracos. Para mostrar que um argumento não é forte, ou fraco, é necessário certificar se há muitos exemplos de cenários possíveis nos quais as premissas são verdadeiras e a conclusão é falsa.

Argumento fraco.
Um argumento é fraco, se for provável que as premissas possam ser verdadeiras e a conclusão falsa (ao mesmo tempo).

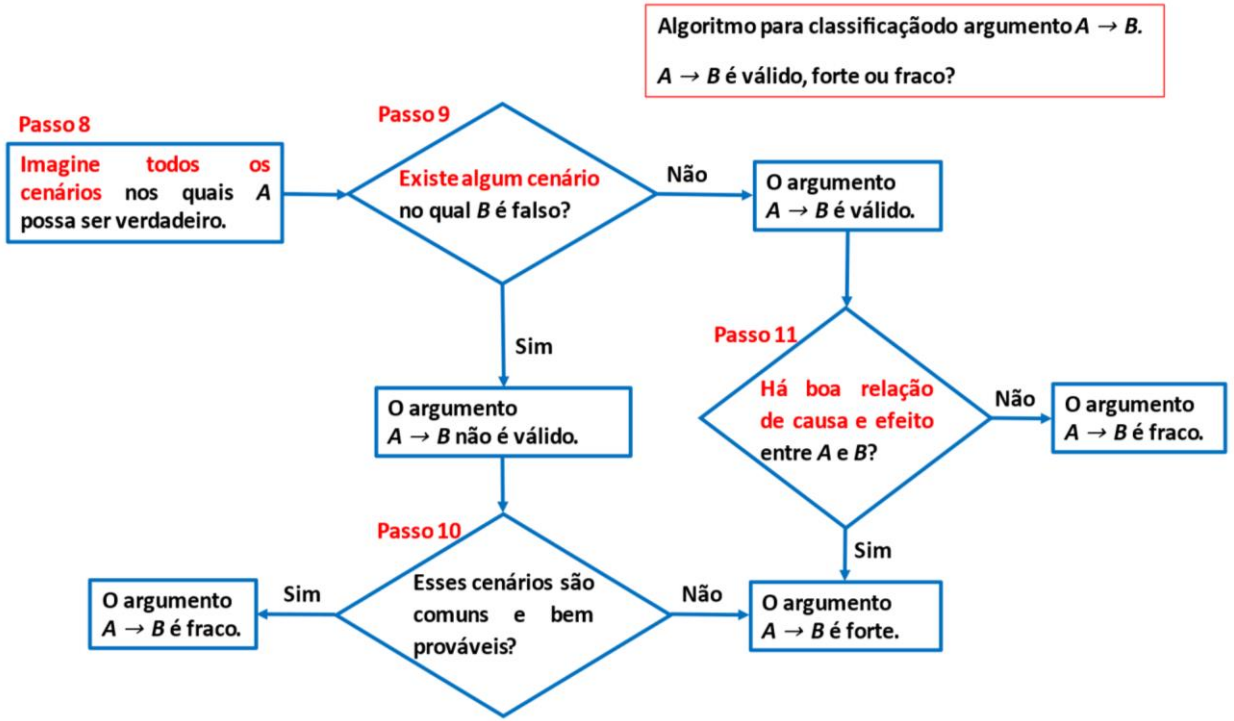
Para definir um argumento fraco, é necessário conferir semântica ao termo "provável", que também não preciso e impositivo. Como "quase impossível", o termo "provável" também expressa o incerto, a dúvida e a hesitação. Então, como no caso dos argumentos fortes, um argumento pode ser fraco para alguém e não tão fraco para outro.

Por isso, essa classificação dos argumentos não é uma medida exata, inquestionável e digna de certeza absoluta. Para alguns, a viajem de Poconé a Porto Jofre, passando pelas mais de oitenta pontes de madeira, é segura, cordial e forte. Para outros, entretanto, pode ser aventura indesejada, dor de cabeça e fraqueza no copo. Conforme essa analogia, a classificação dos argumentos como fortes ou fracos pode ser vista como uma gradação que vai dos argumentos fracos até os fortes. Há de um lado

os argumentos fortes que correspondem àqueles “quase” válidos e de outro os argumentos fracos que correspondem àqueles “muito” inválidos.

Para mostrar que um argumento é fraco, podemos seguir alguns passos. Inicialmente damos um exemplo de um cenário no qual é possível ter premissas verdadeiras conclusão falsa, o que significa que o argumento não válido. Em seguida, certificamos se esse tipo de cenário é frequente. Se há muitas circunstâncias plausíveis nas quais temos premissas verdadeiras e conclusão falsa, então o argumento é fraco.

Portanto, para mostrar que um argumento é fraco devemos mostrar que há muitos cenários plausíveis nos quais as premissas do argumento são verdadeiras e a conclusão falsa. Por outro lado, para mostrar que um argumento não válido é forte, devemos mostrar que são raros os cenários, ou circunstâncias nas quais as premissas são verdadeiras e a conclusão é falsa. Dado um argumento $\boldsymbol{A \rightarrow B}$, podemos classificá-lo como válido, forte ou fraco, seguindo o algoritmo.



Algoritmo para classificação do argumento ***A → B***.

Nesse algoritmo, no **passo 8** imaginamos todos os cenários nos quais as premissas ***A*** possam ser verdadeiras. Então, em seguida, o algoritmo considera apenas esses cenários e procura saber se a conclusão ***B*** é falsa em algum deles.

O **passo 9** pergunta se existe entre os cenários considerados no **passo 8** algum cenário onde a conclusão ***B*** é falsa? Se a resposta é não, tal cenário não existe e o argumento ***A → B*** é válido. Nesse caso, em todas os cenários nos quais as premissas ***A*** são verdadeiras, a conclusão ***B*** também é verdadeira. Se a resposta é afirmativa, existe cenário no qual a conclusão ***B*** é falsa, então o argumento ***A → B*** não é válido, pois existe pelo menos um cenário no qual as premissas ***A*** são verdadeiras e a conclusão ***B*** é falsa.

Se o argumento ***A*** → ***B*** não é válido, então ele pode ser forte ou fraco. O **passo 10** pergunta se os cenários nos quais as premissas ***A*** são verdadeiras e a conclusão ***B*** é falsa são cenários comuns e bem prováveis? Se a resposta é afirmativa, então o argumento é fraco. Caso contrário, a resposta é não, então o argumento ***A*** → ***B*** é forte. Nesse caso, certamente há poucos cenários estranhos e disparatados nos quais as premissas ***A*** são verdadeiras e a conclusão ***B*** é falsa.

Logo antes do **passo 11**, já sabemos que o argumento é válido. Nesse caso, o **passo 11** pergunta se há uma boa relação de causa e efeito entre as premissas e a conclusão. Se a resposta é afirmativa então o argumento é forte. Caso contrário, ele é fraco.

Muitos imaginam que para raciocinar criticamente e argumentar, não é necessário usar a imaginação e nem ser criativo. Que basta apenas agir como uma máquina lógica. Não é bem assim e algoritmo que classifica os argumentos em fortes e fracos comprova tal fato, pois para avaliar e classificar os argumentos é preciso considerar cenários possíveis e imaginar circunstâncias. É necessário por exemplo, ser criativo e imaginar situações nas quais as premissas do argumento são verdadeiras. Além disso, no contexto desses cenários, questionar se a conclusão pode ser falsa. Observe também que é necessário falar sobre a verdade em todos os cenários, o que não é óbvio e demanda desafios cognitivos.

À sua frente está um indivíduo.
Ele se considera intelectualmente “superior”.
E apresenta receita certa para a solução dos males do mundo.

Você observa a sua argumentação com reservas.
Pois sabe que a razão tem limites.
A realidade é complexa.
E a percepção dela é falha.
Então, você raciocina criticamente.
E duvida fortemente das conclusões apresentadas.

Mas o intelectual “superior” se julga superior.
Ele olha para você.
Um ignorante inferior.
Que não pode pôr em questão as suas propostas ideológicas.

Você continua raciocinando.
Sabe que refletir sobre controvérsias exige muito.
É preciso apreciar visões opostas.
Observar relações de causa e efeito.
Localizar-se nos cenários do mundo.
Tudo que o intelectual “superior” insiste ignorar.

Então você tenta contra argumentar.
Ele simplesmente descarta seu raciocínio.
Justifica que lhe falta a profundidade.
A necessária de compreensão dos problemas da realidade.
Ele diz que sua avaliação é simplista.
Como é tudo que parte de ignorantes como você.

Você insiste no seu raciocínio.
Observa a argumentação do intelectual “superior”.
Procura algo que possa lhe estar escapando.
Mas ele nunca evidencia claramente o seu raciocínio.
E segue utilizando falácias.

E você, que raciocina criticamente.
Percebe falácias estruturais e de conteúdo.
Além de outras que violam princípios da discussão racional.
Isso é uma chateação, você pensa.
O intelectual “superior” não oferece argumentos fortes.

Ele continua sem levar em conta os argumentos.
Apresenta apenas generalidades.
Que parecem esconder suas verdadeiras intenções.
Afinal, generalidades inócuas podem possuir significados.
Que diferem de pessoa para pessoa.
Elas não falam verdades e nem falsidades.
E ninguém pode efetivamente se opor a elas.

Então, finalmente você percebe a estratégia do intelectual “superior”.
Ocultar as verdades e falsidades.
E revelar somente o que lhe convém.
Repetir mil vezes algumas declarações convenientes.
Até que possam ser consideradas “verdadeiras”.

E no final, como está o seu ânimo?
Será que vale a pena insistir ou sair de perto?

9.6. Quantificadores e a classificação dos argumentos

Você é alguém em um mundo de todos.
Que são iguais nas diferenças.

Se eles são igualmente diferentes.
Pode haver alguém que seja distinto.
Talvez especial, visível e que você ama.

Exatamente por não ser igual a todos.
É algum diferente no mundo de todos iguais.
É igual apenas na forma, mas diferente na essência.

Essa é fala de “todos” e “alguns”.
Se há o todo, então existe algum ou alguns.
Se há algum, nem sempre é o todo.
Todavia, podem ser muitos que fazem a diferença.

As quantificações sempre desafiam, pois podem ocorrer ambiguidades quando se fala de todos e alguns. Há que ter cuidado para não fazer algum ser muitos, ou muitos serem poucos. Para classificar os argumentos, há pelo menos dois desafios: lidar com essas quantificações e com causas e efeitos. Portanto, é preciso ter cuidado, pois conceitos sobre quantificações e causa e efeito podem ser muito vagos.

Há declarações muito vagas que utilizam quantificações e de tão vagas, nem podem ser consideradas proposições. Por exemplo.

Poucos têm média superior a 7.
Não dá pra saber se tal declaração é verdadeira ou falsa. Ela é muito vaga. Afinal, o que é ser poucos?

A classificação dos argumentos depende da veracidade de premissas e conclusões em cenários, que podem ser todos, ou algum. Por isso, para raciocinar criticamente também é necessário observar quem são todos e quem são alguns. Considere a proposição.
P = Todos os ursos polares da Antártida sabem nadar.
Essa proposição fala de todos os ursos da Antártida. Esse é o domínio do discurso, ou do cenário. Essa proposição é verdadeira, ou falsa? Para ela ser verdadeira é necessário que todos os ursos da Antártida, absolutamente todos sem exceção, sabem nadar. Por outro lado, ela é falsa se existir algum urso na Antártida que não sabe nadar.

Curiosamente, essa proposição ***P*** é verdadeira. Isso é um fato! Como não existem ursos na Antártida, então no cenário considerado não existe exceção alguma no conjunto dos usos que sabem nadar. Por mais que esse cenário seja observado, não é possível identificar algum urso que sabe nadar. Não há contra exemplo de urso que mora na Antártida e que não sabe nadar.

Muitos até podem pensar que ***P*** é falso, mesmo sabendo que não há ursos na Antártida. Isso mostra o necessário cuidado com as quantificações. Uma quantificação universal, como ***P***, somente é falsa se há alguma exceção no cenário que está sendo considerando. Se não existe essa exceção, então ela é verdadeira.

Para raciocinar dessa forma, é necessário usar o princípio do terceiro excluído, considerado na Lógica Clássica e na Argumentação em Lógica, que diz o seguinte.

Princípio do terceiro excluído.
Na Lógica Clássica, para qualquer proposição, ou ela é verdadeira, ou é falsa.

Conforme esse princípio, para qualquer proposição há apenas duas possibilidades: a proposição é verdadeira, ou é falsa. Não há uma terceira possibilidade. Essa terceira possibilidade é excluída, por isso o nome: “terceiro excluído”.

Considere novamente a proposição ***P*** que fala dos ursos. Como não existe urso na Antártida que não sabe nadar, essa proposição não pode ser falsa. Logo, devido o princípio do terceiro excluído, ela é verdadeira. Ou seja, se ***P*** não é faso, então só nos resta admitir que ***P*** é verdadeiro. Não há uma terceira possibilidade. Há somente os lados do verdadeiro e do falso.

Mas o mundo não é tão simples assim. Há inúmeros cenários nos quais há mais de dois lados, ou nem é possível saber quais são os lados. Para raciocinar sobre tais cenários, podem ser utilizadas, por exemplo, Lógicas não Clássicas denominadas Lógicas Multivaloradas, *(Malinowiski, 1994),* que consideram proposições multivalorados.

Desse ponto de vista, por exemplo, a proposição ***P*** poderia não ser verdadeira e nem falsa. Poderia ter outro valor de verdade. Portanto, se a argumentação considera cenários multivalorados, não necessariamente é possível concluir que uma proposição com quantificações como ***P*** é verdadeira ou falsa.

Considere agora a proposição.
Q = Todos os ursos polares do Ártico sabem nadar.
Essa proposição é verdadeira, ou falsa? Para ela ser verdadeira é necessário que no cenário do Ártico, todos os ursos, absolutamente todos sem exceção, sabem nadar. Se existir uma exceção, apenas uma, então a proposição é falsa.

Sempre há a dúvida quando o termo “absolutamente todos” é utilizado. Talvez exista algum urso lá na Groelândia, em algum quintal em Nuuk, que não sabe nadar. Será?

Suponha mais uma proposição.
R = Alguns estudantes de Lógica da UFU sabem o Teorema de Gödel.
Essa proposição é verdadeira ou falsa? Ela fala dos estudantes da UFU, sendo esse o domínio ou cenário do discurso. Suponha então, que depois de um estudo bem sério, é observado que nesse cenário há apenas um estudante que sabe o Teorema de Gödel. Como somente esse estudante sabe o Teorema de Gödel, algumas pessoas podem concluir que ***R*** não é falso. Isso, porque ***R*** declara algo sobre “alguns” e um estudante é apenas um.

Quantos estudantes de Lógica da UFU, que sabem o Teorema de Gödel, é preciso ter para que a proposição ***R*** seja verdadeira? O termo “alguns” é uma expressão vaga. Ele é usado exatamente quando não é possível ser preciso. Se alguém diz “alguns”, então está garantindo que há pelo menos um. Como há um estudante que sabe o Teorema de Gödel, logo, a proposição é verdadeira.

A proposição ***R*** ser verdadeira significa que há um, ou mais alunos, no cenário da UFU, que sabe o Teorema de Gödel. É possível ter, inclusive, que todos os alunos desse cenário sabem o Teorema de Gödel. O uso do quantificador “alguns” significa “pelo menos um”, podendo também significar “todos”.

Em geral, falar de todos significa quantificar universalmente e falar de algum significa quantificar existencialmente. Todos e alguns se referem a quantificações que podem ser universais, ou existenciais.

Quantificação universal.
Uma declaração é uma quantificação universal se pode ser reformulada, de forma equivalente, como uma afirmação do tipo: “todos ....”.

Quantificação existencial.
Uma declaração é uma quantificação existencial se ela pode ser reformulada, de forma equivalente, como uma afirmação do tipo: “alguns ....”.

No algoritmo para a classificação de argumentos, são utilizadas várias quantificações. Por exemplo, nos **Passos 2, 4, 8** são consideradas quantificações universais do tipo “todos ...”. Nos **Passos 1, 3, 6, 9** são consideradas quantificações existenciais do tipo “alguns ...” .

Além disso, há passos nos quais a quantificação “para todos” quantifica apenas sobre diferentes tipos de cenários. Por exemplo, os **Passos 2 e 8** consideram apenas os cenários nos quais a premissa ***A*** possa ser verdadeira. Por outro lado, o **Passo 4** considera todos os cenários possíveis.

O algoritmo também não considera quaisquer cenários, mas apenas de cenários possíveis que podem ser observados no nosso dia a dia. Não são considerados por exemplo, cenários lá em marte, ou nos fins da galáxia. Para interpretar uma quantificação, inicialmente, é preciso esclarecer qual é o domínio do discurso e dizer qual é o conjunto de cenários deve ser considerado.

Por exemplo, no **Passo 4** os cenários possíveis podem ser aqueles do dia a dia. Nesse conjunto de cenários, no **Passo 5** o algoritmo procura saber se há boas razões pra crer que a premissa ***A*** é verdadeira. Se ocorrer um cenário, basta um, no qual ***A*** é falso, então toda a quantificação "para todo" é falsa. Se existe algum cenário possível no qual ***A*** é falso, então não há boas razões para crer que ***A*** é verdadeiro em todos os cenários possíveis.

Quando falamos "todos", é porque não há exceção. Não existe contra exemplo que falsifica a quantificação que estamos considerando. "Todos" quer dizer absolutamente todos, sem exceção! Se são todos os cenários possíveis, não há cenário possível que possa ser exceção. Por outro lado, quando falamos de "alguns", ou "algum", há certa dubiedade, pois, "alguns" quer dizer pelo menos um. Mas, pode também ser um, dois, três, ou até todos. Se há algum cenário possível, podemos ter muitos cenários que são possíveis.

Os **Passos 3 e 6** do algoritmo questiona a veracidade de uma quantificação existencial. Nesses passos quer saber se existe algum cenário no qual a conclusão ***B*** é falsa. Para efetivar esse teste, é preciso esclarecer em quais cenários a proposição ***B*** está sendo observada. Se esses cenários, ou domínio do discurso, são identificados, é possível verificar se existe algum, ou alguns, onde ***B*** é falso.

Classificar argumentos é também raciocinar sobre quantificações.
As premissas e a conclusão estão em um mundo de todos que são iguais nas diferenças.

Nesse mundo há cenários onde ocorrem premissas distintas, especiais e que são verdadeiras.
Elas podem ser algum verdadeiro no mundo de todos onde nem tudo é verdadeiro.

Classificar argumentos é fala de "todos" e "alguns".
Se há o todo, então existe algum argumento que pode ser forte.
Se há algum argumento forte, pode haver algum que é fraco.

9.7. Negação de quantificações e a classificação dos argumentos

O algoritmo para classificação de argumentos possui vários passos que dependem da compreensão da semântica das quantificações. Se é necessário analisar “todos” e “alguns”, também é preciso examinar a semântica de suas negações. Por exemplo, dado um argumento $A \rightarrow B$ válido, então para todo cenário possível, se A é verdadeiro, B também é verdadeiro. Por outro lado, $A \rightarrow B$ não é válido se existe algum cenário no qual A é verdadeiro e B é falso.

A validade do argumento ocorre observando verdades em todo cenário possível. Por outro lado, a não validade ocorre se existe algum cenário possível no qual as verdades não são observadas. O argumento é válido se é verdadeira a quantificação universal “para todo” e não é válido se é verdadeira a quantificação existencial “algum”.

Para classificar argumentos é necessário lidar com a semântica das quantificações, em especial com a negação. Para ver como se relacionam as semânticas e suas negações, suponha inicialmente a proposição.
Todos os alunos são inteligentes.
Como nem todos os alunos são inteligentes, então
É falso que todos os alunos são inteligentes.

Suponha agora a proposição.
Existe aluno inteligente.
Suponha um cenário, como o de uma Universidade, onde há alunos que podem ser considerados inteligentes. Nesse cenário, essa proposição é interpretada como verdadeira.

Esse tipo de interpretação ocorre, principalmente, se aquele que interpreta está no conjunto dos alunos inteligentes. Mas, as coisas não são como as pessoas gostariam que fossem. Pode haver alguém exigente que considera os alunos da Universidade não inteligentes. Para o indivíduo exigente é fato que:

Não existe aluno inteligente.

Conforme essa interpretação, é verdadeiro que

Todos os alunos possuem inteligências deficientes.

ou

Todos os alunos são não inteligentes.

Essas declarações podem ser expressas em uma forma mais esquemática, considerando por exemplo, as correspondências.

Todos os alunos são inteligentes. ⇔ Para todo *x*, se *x* é aluno, então *x* é inteligente.

Nessa correspondência, ou equivalência, a variável ***x*** representa qualquer indivíduo. Então, dizer que todos os alunos são inteligentes é o mesmo que dizer: para todo ***x***, (***x*** é um indivíduo qualquer), se ***x*** é aluno, então ***x*** é inteligente. Essa declaração pode ser representada de maneira ainda mais formal, considerando a correspondência.

Para todo *x*, se *x* é aluno, então *x* é inteligente. ⇔ *(∀ x)*, se *x* é aluno, então *x* é inteligente.

Nessa correspondência, o termo "para todo ***x***" corresponde a "***(∀ x)***". Observe que essas declarações estão apenas sendo reescritas de forma diferente, com uma sequência de equivalências.

Todos os alunos são inteligentes. ⇔ Para todo *x*, se *x* é aluno, então *x* é inteligente.

⇔ *(∀ x)*, se *x* é aluno, então *x* é inteligente.

Esse raciocínio pode prosseguir e obter algo análogo para quantificações existenciais. Se o termo "existe ***x***" é denotado por "***(∃ x)***", as correspondências, ou equivalências a seguir são obtidas.

Existe aluno que é inteligente. ⇔ Existe *x*, tal que *x* é aluno e *x* é inteligente.

⇔ *(∃ x)*, tal que *x* é aluno inteligente.

Quando alguém diz que todos os alunos são inteligentes, está falando de uma habilidade comum a todos os alunos, sem exceção. Nesse caso, está dizendo que a declaração a seguir é verdadeira.
***(∀ x)*, se *x* é aluno, então *x* é inteligente.**

A interpretação dessa declaração pode ser denotada conforme a notação a seguir:
Interpretação*[*(∀ x)*, se *x* é aluno, então *x* é inteligente] = *verdadeiro
Se a intepretação dessa declaração é verdadeira, isso é expresso escrevendo,
Interpretação*[*(∀ x)*, se *x* é aluno, então *x* é inteligente] = *verdadeiro.

Analogamente, se a interpretação que existe aluno inteligentes é verdadeira, tal fato pode ser expresso por,

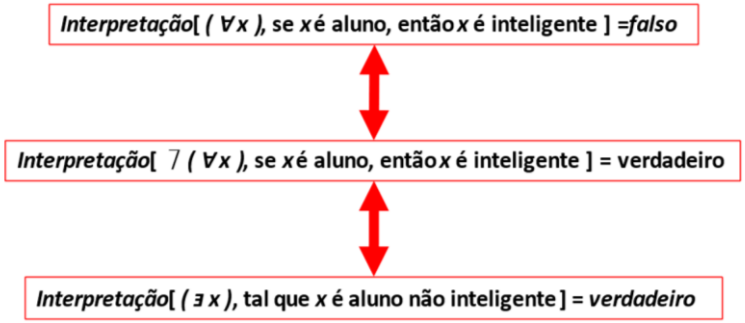
Interpretação*[*(∃ x)*, tal que *x* é aluno inteligente] = *verdadeiro
Nesse caso, é verdadeiro que existe algum aluno inteligente, que seja apenas um, ou muitos.

Além disso, dada uma proposição qualquer, ***D***, se ela é verdadeira, sua negação é falsa e vice versa. Esse fato pode ser denotado pelas declarações.
Interpretação[D] = verdadeiro, implica ***Interpretação[¬ D] = falso.***
Interpretação[D] = falso, implica ***Interpretação[¬ D] = verdadeiro.***

Conforme essas implicações, se ***D*** é verdadeiro, então sua negação ***¬ D*** é falso. E se ***D*** é falso, então sua negação ***¬ D*** é verdadeiro. Se essas implicações são utilizadas considerando declarações sobre os alunos, podemos obter as implicações denotadas na figura a seguir.

Negação de quantificadores.

Suponha agora, uma questão. O que significa dizer que é falso que todos os alunos são inteligentes? Isso equivale falar que é verdadeiro que existe aluno que não é inteligente. Nesse caso, utilizando as notações anteriores, temos as seguintes equivalências.



Equivalências e negação de quantificadores.

Conforme essas equivalências, dada uma declaração qualquer ***A***, temos a seguinte conclusão.

Interpretação*[7 *(∀ x), A*] = *verdadeiro, equivale a ***Interpretação*[*(∃ x),* 7 *A*] = *verdadeiro***

Ou ainda, de forma mais resumida:

7 ***(∀ x)*** ⇔ ***(∃ x)*** 7**.**

Isso é o mesmo que dizer, por exemplo, o seguinte:

"não todo" equivale a **"existe não".**

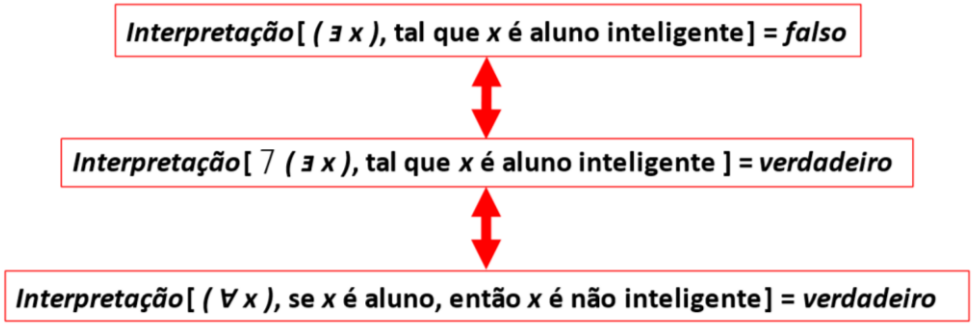
Podemos dizer, também:

"não todo é inteligente" equivale a **"existe algum não inteligente".**

Observe essa última equivalência. Dizer que nem todos são inteligentes equivale a dizer que existe alguém que não é inteligente. De forma análoga a essa declaração, temos também:

7 ***(∃ x)*** equivale a ***(∀ x)*** 7**.**

Podemos justificar essa equivalência como se segue. Dizer que é falso que existe aluno inteligente equivale falar que é verdadeiro que todos os alunos são não inteligentes. Nesse caso, se utilizamos as notações anteriores, temos a seguinte equivalência.



Equivalências e negação de quantificadores.

Conforme essas equivalências, dada uma declaração ***A,*** de uma forma esquemática, temos que,

Interpretação*[¬ *(∃ x), A*] = *verdadeiro equivale a ***Interpretação*[*(∀ x),* ¬ *A*] = *verdadeiro***

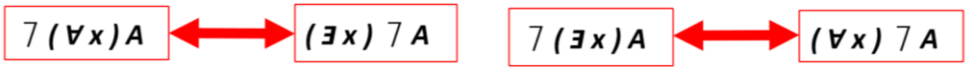
De forma resumida, temos a equivalência.

¬ ***(∃ x)*** equivale a ***(∀ x)*** ¬**.**

Isso é o mesmo que dizer, por exemplo, o seguinte:
"não existe algum" equivale a **"todo não".**

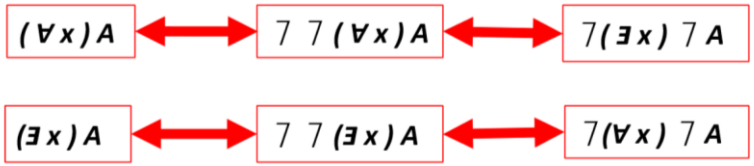
Podemos dizer, também:
"não existe algum inteligente" ⇔ "todos não são inteligentes".

Observe essa última equivalência. Dizer que não existe alguém inteligente equivale a dizer que todos são não inteligentes. O resultado dessas sequências de equivalências é denotado na figura a seguir, onde ***A*** é uma declaração qualquer.



Equivalências e negação de quantificadores.

A partir dessas equivalências podemos obter outras. Observe as equivalências da figura a seguir.



Equivalências e negação de quantificadores.

Mas, afinal, o que significa dizer por exemplo, a equivalência a seguir?

(∀ x) A equivale a 7 ***(∃ x)*** 7 ***A***

Significa dizer, por exemplo, o seguinte. Ser verdadeiro que todos são inteligentes equivale a dizer que é falso que existe alguém que não é inteligente. Analogamente, considere a equivalência.

(∃ x) A equivale a 7 ***(∀ x)*** 7 ***A***

Essa equivalência diz, por exemplo, o seguinte: ser verdadeiro que existe alguém inteligente equivale a dizer que é falso que todos não são inteligentes.

Para classificar argumentos, é preciso compreender essa semântica da negação dos quantificadores como também a semântica da implicação e sua relação com os cenários. Por exemplo, a veracidade, ou falsidade de uma implicação é dada pelas equivalências

Interpretação[*A* → *B*] = verdadeiro ⇔ Em todos os cenários nos quais *A* é verdadeiro, então *B* também é verdadeiro.
⇔ *(∀ cenários), A* é verdadeiro, implica *B* é verdadeiro.

Interpretação[*A* → *B*] = falso ⇔ Existe algum cenário no qual *A* é verdadeiro e *B* é falso.
⇔ *(∃ cenário) tal que A* é verdadeiro e *B* é falso.

Dado um argumento ***A → B,*** ele é válido se atende os **Passos 2** e **3** do algoritmo para classificação de argumentos. No **Passo 2**, são imaginados todos os cenários nos quais ***A*** é verdadeiro e o **Passo 3** indaga se existe algum cenário no qual ***B*** é falso. Se a resposta no **Passo 3** é "sim", isso corresponde a dizer que a declaração a seguir é verdadeira.

***(∃ cenário) tal que A* é verdadeiro e *B* é falso.**

Portanto, se a resposta no **Passo 3** é "sim", temos,

Interpretação[*A → B*] = falso

E o argumento não é válido. Caso contrário, se a resposta no **Passo 3** é "não", então a declaração a seguir é verdadeira.

***(∀ cenários), A* é verdadeiro, implica *B* é verdadeiro.**

Nesse caso, em todos os cenários,

Interpretação[*A → B*] = verdadeiro,

e o argumento é válido.

Para aprender/saber/ensinar bem como classificar os argumentos é preciso representar/interpretar bem as quantificações, o que identifica mais uma necessidade para raciocinar criticamente.

C_{18} = Aprender/saber/ensinar como representar/interpretar bem as quantificações.

9.8. Argumentos e os juízos analíticos e sintéticos

Falar e não dizer nada.
Ou ficar em silêncio dizer muito.

Um bom amigo senta junto com o silêncio.
Escuta, sorri, fala pouco e olha um olhar.
Depois vai embora e deixa sensação sobre boa conversa.

Às vezes, os argumentos não parecem bons amigos.
Eles até podem ser válidos e bem-arrumados.

Além das premissas, não chegam às conclusões.
Falam e parecem não dizer nada.

Com argumentos que conversam sobre vazios.
Até pode ocorrer sensação de boa argumentação.
Mas tudo fica no mesmo lugar.
O conhecimento permanece o mesmo.
No máximo, há certo esclarecimento.
Ou explicitação daquilo que as premissas já dizem.

Argumentar e não deduzir além das premissas é frequente na argumentação. Considere um exemplo.

Todo cão que já vi tem coração.
Todos os cães vistos por todas as pessoas que conheço têm coração.
Todos os cães com mais de um ano, estudados pela ciência, têm coração.
Portanto, todo cão tem coração.

Esse argumento parece concluir algo além das premissas. Todavia, observe que para elaborar esse argumento, é necessário perceber o universo e elaborar conceitos sobre mamíferos, coração, cães etc. Há várias maneiras de conceituar a partir das percepções *(Oliveira, 1993)* e uma delas é a concepção clássica Aristotélica. Nesse caso, o conceito de cão é elaborado conforme propriedades que são individualmente necessárias e conjuntamente suficientes para algo ser um cão. Em outras palavras, o conceito de cão é construído buscando inicialmente pelas necessidades individuais, tendo em vista as suficiências em conjunto. De posse das necessidades, elas são consideradas as suficiências que estabelecem o que é o conceito de cão.

Suponha, por exemplo, as proposições a seguir que estabelecem algumas necessidades individuais para ser cão.

P_1 = Ser cão.
P_2 = Ser mamífero.
P_3 = Ter coração.
P_4 = Ter focinho.

É claro que para estabelecer o conceito de cão, é preciso muitas outras necessidades e cada uma delas define uma implicação de necessidades, como indicado a seguir.

$P_1 \rightarrow P_2$
$P_1 \rightarrow P_3$
$P_1 \rightarrow P_4$
...
$P_1 \rightarrow P_n$

Conforme essas implicações, para ser cão é necessário individualmente ser mamífero, ter coração, ter focinho etc. O próximo passo, conforme a concepção Aristotélica, é considerar as necessidades individuais como conjuntamente suficientes. Então, as suficiências formam o antecedente da implicação,

$\{ P_2 , P_3 , P_4 , ..., P_n \} \rightarrow P_1$

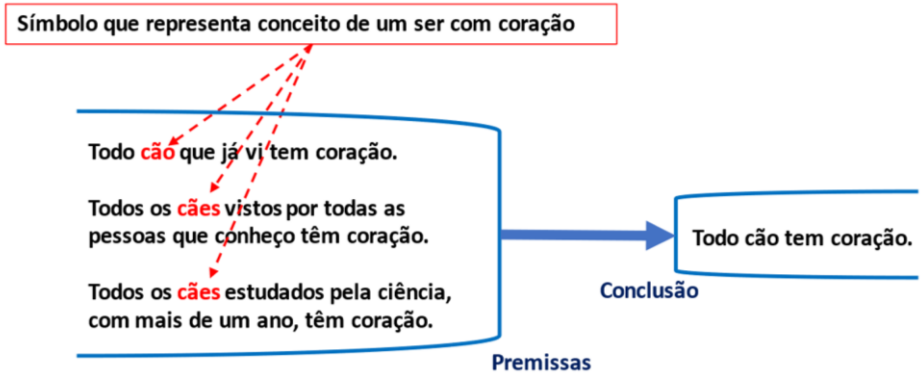
Conforme essa implicação, ser mamífero, ter coração, ter focinho etc, são condições suficientes em conjunto para ser um cão.

Uma outra maneira de se conceber conceitos é a concepção prototípica, *(Oliveira, 1993).* Nesse caso, o conjunto de propriedades que caracteriza algo no mundo é determinado pelo seu protótipo. Por exemplo, o protótipo conceitual de um cão é uma figura na mente do observador. Nesse protótipo, o observador tem inúmeros objetos conceituais que ele considera como conceitos de cães.

Ainda há a concepção teórica, na qual o conceito é constituído por suas propriedades e também por suas relações com outros conceitos, *(Oliveira, 1993)*. Nesse caso, as teorias sobre cães podem ser vistas como objetos científicos ou de senso comum. Por exemplo, uma teoria sobre o que é ser um cão corresponde a conceitos mentais a respeito de cães. Evidentemente, que essa teoria se formula a partir das percepções sobre o universo, seguindo a tríade conceito/símbolo/referente.

Independente da forma de elaboração do conceito “cão”, o fato de um cão ter coração já está implicitamente estabelecido nas condições necessárias individuais ou suficientes em conjunto. Analogamente, os protótipos de cães são certamente conceitos sobre seres com coração. Por fim, qualquer teoria sobre cães também considera esses animais com coração.

No caso do argumento apresentado, as premissas falam sobre cães e ter coração é algo que faz parte do conceito “cão”. Se o conceito “cão” é considerado nas premissas, então tais premissas falam, implicitamente, de seres com coração. A conclusão apenas explicita o que já há nas premissas, pois o conceito “cão” necessariamente fala de um ser com coração. Esse fato que ocorre implicitamente nas premissas do argumento pode ser enfatizado conforme a figura a seguir.



A conclusão do argumento está implícita nas premissas.

A representação do argumento nessa implicação explicita nas premissas o que está dito na conclusão. Quando a conclusão já está implícita nas premissas é algo análogo a um juízo analítico, *(Kant, 2015), (Santos, 2020), (Bergamasco, 2017).* Um juízo analítico é por exemplo uma declaração do tipo: "Todo triângulo tem três lados", que pode ser expressa como uma implicação:

Se é triângulo, então tem três lados.

Nos juízos analíticos, o predicado da declaração está contido no seu sujeito. Na declaração "Togo triângulo tem três lados", o predicado "três lados" está contido no sujeito "triângulo". Em outras palavras, na implicação

Se é triângulo, então tem três lados,

o consequente "ter três lados" está contido no antecedente "ser triângulo". Isso significa que o consequente pode ser extraído por pura análise a partir dos conceitos presentes no antecedente. O consequente é apenas uma explicação ou explicitação do antecedente da implicação.

Os argumentos nos quais a conclusão está implicita nas premissas podem ser denominados como argumentos analíticos, em referencia aos juízos analíticos. Se as premissas de um argumento analítico são verdadeiras, então o que está nelas implicitamente também é verdadeiro. Logo, a conclusão é verdadeira. Desse ponto de vista, argumentos analíticos são válidos pois é impossível ter premissas verdadeirsa e conclusão falsa.

Observe que os argumentos analíticos parecem falar e nada dizer. Mas, não é bem assim! Eles podem esclarecer bastante sobre o que já está dito nas premissas. Por isso, eles são importantes e frequentes pois declaram e descrevem detalhes contidos implicitamente nas premissas. Esses argumentos naturalmente firmam convicções sobre a conclusão que já ocorrem nas premissas e talvez ainda não tenham sido percebidas.

Para argumentar e convencer, às vezes, é preciso ir além das premissas e dizer mais do que elas representam. Pode até falar pouco como os sábios, mas precisa transcender as premissas. Parece ser preciso seguir o que disse o grego Esopo:

> "Os sábios falam pouco e dizem muito;
> os ignorantes falam muito e dizem pouco."

Na argumentação é melhor convencer muito com poucas causas, do que pouco com infindáveis motivos.
Os melhores argumentos seduzem com conclusão que fala mais que as premissas.
Os piores repetem o que já está nas premissas e nada concluem ou explicitam.
Eles se perdem nas suas razões, falando muito e dizendo pouco.

Se é para convencer, há que procurar pelas causas e efeitos e os argumentos que vão além das premissas.

Os melhores argumentos são, de preferência, mais que analíticos. Neles, a conclusão não apenas explica e explicita o que há implicitamente nas premissas. Eles concluem além das premissas e são análogos aos juízos sintéticos.

Além dos juízos analíticos, Kant também define os juízos sintéticos que podem ser a posteriori ou a priori, *(Kant, 2015), (Santos, 2020), (Bergamasco, 2017).* Resumidamente, os juízos sintéticos posteriori são aqueles que o predicado não está contido no sujeito e se relaciona ao sujeito por uma síntese. Considere um exemplo:

O cãozinho da professora tem duas patas.

Nesse caso, o predicado "duas patas" corresponde a uma averiguação empírica e particular do sujeito "cãozinho da professora". O predicado "duas patas" não universaliza e nem estabelece condição necessária sobre o sujeito "cão". Isso, porque o cão poderia

muito bem ter quatro patas. Por isso, ele é um juízo a posteriori. Esse juízo sintético também pode ser expresso como uma implicação:

Se é o cãozinho da professora, então tem duas patas.

Nessa implicação, o consequente não está implícito no antecedente. O conceito "cão" não tem, em si, necessidade alguma de ter duas patas dado que pode ter quatro patas. Um argumento sintético a posteriori é o análogo de um juízo sintético a posteriori e não necessariamente é válido. Isso ocorre porque nesse caso a conclusão não está implícita nas premissas sendo possível ter premissas verdadeiras e conclusão falsa.

Os argumentos sintéticos a posteriori podem ser fortes ou fracos. Por exemplo, o argumento a seguir é fraco.

Se é o cãozinho da professora, então tem duas patas.

Esse argumento é fraco, pois é bem provável que possa ocorrer premissas verdadeiras e conclusão falsa, dado que isso depende de qual professora ele está falando. Esse argumento pode ser melhorado, dando mais informações sobre a professora e o seu cão. Suponha, por exemplo.

A professora tem um cãozinho.
Meu amigo disse que o cão da professora usa cadeiras de rodas.
O vendedor da loja pet me disse que a professora comprou uma cadeira de rodas para cães.
Portanto, o cãozinho da professora tem duas patas.

Conforme Kant, além dos juízos sintéticos a posteriori, há também os juízos sintéticos a priori. Como no caso dos juízos a posteriori, nos juízos a priori o predicado da declaração também não está implícito no sujeito. Todavia, nos juízos a priori a conclusão ocorre a partir da experiência. Nos juízos sintéticos a priori, a construção deve permitir ou antever a possibilidade da repetição da experiência.

Considere, por exemplo, a declaração.

Todos os dias, entre cinco e sete horas da manhã, em Uberlândia, o sol nasce a leste.

Essa declaração também pode ser expressa como uma implicação.

Se estou em Uberlândia, em qualquer dia do ano, entre cinco e sete da manhã, então verei o sol nascer a leste.

Dada a experiência, esse argumento é muito forte, pois nunca na história ninguém presenciou suas premissas verdadeiras e a conclusão falsa. Conforme Kant, essa experiência não é uma mera deposição de fenômenos na mente em razão da sequência das percepções. Para as pessoas que vivem e que viveram em Uberlândia, nem mesmo precisam raciocinar sobre tal argumento para perceber sua força. Elas parecem ter nascido com a mente já organizada para receber tais fatos pela intuição. Daí o nome: juízo sintético a priori, que é dado a priori. Portanto, nesse caso o argumento é muito forte, apesar de não ser válido. Ele não é válido porque no futuro, possa ser possível presenciar premissas verdadeiras e conclusão falsa.

Os juízos analíticos e sintéticos também se relacionam às implicações utilizadas neste livro para convencer sobre o que fazer para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Por exemplo, considere o argumento:
(C_1, ..., C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.
Temos uma questão: esse argumento é analítico ou sintético? Será que nesse argumento, os conceitos presentes na conclusão estão também implicitamente contidos nas premissas?

Se esse argumento é analítico, então ele é válido. Se alguém satisfaz as premissas automaticamente satisfaz a conclusão. Além disso, nesse caso, a conclusão está contida nas premissas. Isso significa dizer, por exemplo, que se alguém satisfaz as premissas ***C_1, ..., C_n***, então tal pessoa naturalmente aprende/sabe/ensina bem raciocínio crítico. Significa dizer também que o conceito representado na conclusão ***aprender/saber/ensinar bem RC*** ocorre implicitamente nas premissas ***C_1, ..., C_n***.

Contudo, esse argumento não é analítico e as justificativas são as seguintes. Observe inicialmente que o número das proposições, ***n***, nas premissas ***C_1, ..., C_n*** é um número qualquer. Isso significa, a rigor, que a argumentação não assume saber se está de posse de um conjunto suficiente de proposições para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Essa argumentação que olha para si, numa autorreferência, nunca sabe se tem proposições suficientes nas premissas ***C_1, ..., C_n*** para contemplar a conclusão do argumento***.*** Em outras palavras, não fica explicito quais exatamente devem ser as premissas para que a conclusão ***aprender/saber/ensinar bem RC*** esteja implicitamente contida nelas.

Além disso, como todos sabem, sempre há os contra exemplos. Dado o argumento
(C_1, ..., C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC

é possível ter premissas verdadeiras e conclusão falsa. É possível ter alguém, uma exceção, que satisfaz as premissas $C_1, ..., C_n$ e mesmo assim não aprende/sabe/ensina bem raciocínio crítico. Isso mostra que esse argumento não é válido. Logo, dado que ele não é válido, então ele não pode ser analítico. Pois, se fosse analítico, ele seria válido.

Este livro, que se autorreferencia e raciocina sobre com aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico tem um objetivo relevante, que é estender as premissas $C_1, ..., C_n$ para nos convencer que o argumento
$(C_1, ..., C_n) \rightarrow$ ***aprender/saber/ensinar bem RC***
é sintético e forte. De preferência, que ele seja "quase" válido. Na argumentação apresentada, um dos objetivos é se convencer que os conceitos presentes na conclusão ***aprender/saber/ensinar bem RC*** estão, decorrem em boa medida ou estão presentes implicitamente nos conceitos presentes nas premissas $C_1,..., C_n$.

9.9. Cenários relevantes para classificação de argumentos

Na argumentação, nem sempre é conveniente considerar todos os cenários possíveis e às vezes apenas alguns tipos de cenários relevantes são observados. Por exemplo, se o tema é sobre jovens, os cenários dos adultos podem não ser do interesse e vice-versa. Nesse sentido, é possível avaliar os argumentos em diferentes conjuntos de cenários possíveis. Por isso, o algoritmo para classificação de argumentos fala de cenários possíveis ou universo do discurso.

Quando limitamos o conjunto dos cenários a um subconjunto de interesse, isso pode facilitar o entendimento das quantificações e a classificação dos argumentos. Suponha, por exemplo, o argumento.
Se é inteligente, então é sábio.
Nesse caso, temos o argumento, $A \rightarrow B$,
A = Indivíduos inteligentes.
B = Indivíduos sábios.

Esse argumento fala de indivíduos inteligentes e sábios. Nesse contexto, os **Passos 4** e **5** do algoritmo testa se para todos os cenários possíveis, há boas razões para crer que os indivíduos são inteligentes nesses cenários. Por outro lado, o **Passo 6** testa se existe algum cenário possível no qual há indivíduo não é sábio.

Para classificar o argumento ***A → B,*** é necessário esclarecer que tipo de cenários estão sendo considerados. E para falar sobre esses possíveis cenários, inicialmente, é preciso estabelecer a semântica dos termos "inteligência" e "sabedoria", o que nem sempre é uma unanimidade. Por isso, classificar argumentos depende da interpretação dos símbolos e concordância sobre referentes e conceitos. Se para um mesmo símbolo, se os referentes são distintos não há como classificar efetivamente qualquer argumento.

De forma bem simples, consideramos a semântica de "inteligência" como sendo a usual: é a capacidade de compreender e resolver novos problemas e conflitos e de adaptar-se a novas situações. Com a inteligência, raciocinamos e nesse processo, até podemos tornar mais resilientes e também mais sábios.

A semântica de "sabedoria", que consideramos também é a usual. É uma característica de quem tem muitos conhecimentos adquiridos pela experiência. Em geral, um sábio demonstra sensatez e reflexão e possui a capacidade para compreender os outros. Há também outros sentidos semânticos para sabedoria, que não consideramos, como a que se refere a artimanha e esperteza. Portanto, nessa análise sabedoria tem uma semântica positiva e ética.

Dada essa semântica, se alguém é sábio, necessariamente deve ser inteligente. Entretanto, inteligência não é uma suficiência para sabedoria. Sabedoria, implica inteligência, mas inteligência não implica sabedoria. Com a sabedoria, pensamos e transcendemos o que é dado pela inteligência e até podemos chegar ao caráter. Cora Coralina, com sabedoria, falou sobre tal diferença, demonstrando inteligência.

> "O saber a gente aprende com os mestres e os livros.
> A sabedoria se aprende é com a vida e com os humildes".

O saber é aquilo que aprendemos com os mestres e os livros e somente é possível dada a inteligência. Para saber é necessário a inteligência que nos leva aos livros para aprender. Há algo que transcende o saber dado pela inteligência: é a sabedoria. A sabedoria se dá com a vida, observando os humildes.

Na infância, ainda com pouca vida, não há como ser sábio.
Na juventude, mesmo sendo inteligente também não é possível.
Somente o tempo experimenta a sabedoria.
Pois ela é delicada, suave e excede os livros e a inteligência.
Para percebê-la, há que aprender plenamente com a vida em tempo longo.

Há jovens que até podem ser inteligentes e um pouquinho sábios.
Há adultos que são inteligentes e sábios.
Todavia, há também os inteligentes e estúpidos que raciocinam em tempo curto.

O argumento ***A → B*** fala sobre pessoas que podem ser inteligentes e talvez sábias e para classificá-lo é preciso saber quais cenários estão sendo considerados. Inicialmente, o cenário deve ser aquele no qual a semântica dos termos "inteligência" e "sabedoria" é a usual. Estabelecer esse cenário é um princípio que fundamenta a classificação do argumento, pois os referentes ou semânticas desses termos podem ser bem distintos, dependendo dos cenários considerados.

Analogamente, a necessidade de estabelecer o cenário ou domínio do discurso ocorre mesmo com termos que parecem ter semânticas fáceis. Suponha por exemplo, o argumento.
Se fumar, então tem câncer pulmonar.
A premissa desse argumento contém o termo "fumar" que parece conter semântica de fácil entendimento. Todavia, para classificar esse argumento é necessário estabelecer com mais precisão o que significa esse termo. Pode significar fumar 20 cigarros por dia durante 40 anos, ou fumar um cigarro durante toda a vida. É preciso, portanto, identificar qual desses cenários está sendo considerado na classificação do argumento.

Na classificação do argumento,
Se é inteligente, então é sábio.
além do cenário que estabelece a semântica dos termos "inteligência" e "sabedoria" é necessário também observar outros cenários de interesse. Suponha por exemplo, que há dois tipos de pessoas, jovens e adultas, com as seguintes representações

P_1 = Jovem é inteligente.
Q_1 = Adulto é inteligente.
P_2 = Jovem é sábio.
Q_2 = Adulto é sábio.

Como não há conhecimento adequado sobre as pessoas, essas proposições podem ser verdadeiras ou falsas. Há vários cenários possíveis, nos quais há diferentes valores de verdade para as proposições ***P_1, P_2, Q_1*** e ***Q_2.*** Em outras palavras, é possível ter um cenário no qual há um jovem inteligente e sábio, ***P_1*** e ***P_2*** são verdadeiros. É possível também ter um cenário no qual há um adulto inteligente e não sábio, ***Q_1*** é verdadeiro e ***Q_2*** é falso. Tais cenários possíveis podem ser representados em diferentes mundos, como indicados na figura a seguir.

Os cenários possíveis para classificação do argumento ***A → B***.

Os mundos ***M_1, M_2, M_3*** e ***M_4,*** representam os possíveis cenários dos jovens. Por exemplo, no cenário do mundo ***M_1***, as proposições ***P_1*** e ***P_2*** são verdadeiras. Por isso, ***P_1*** e ***P_2*** estão escritos no mundo ***M_1.*** No mundo ***M_2***, as proposições ***P_1*** e $\neg$***P_2*** são verdadeiras, o que significa que ***P_2*** é falso. Seguindo esse raciocínio, há também as representações dos cenários possíveis dos adultos. Por exemplo, no mundo ***N_4,*** as proposições $\neg$***Q_1*** e $\neg$***Q_2*** são verdadeiras, o que significa que ***Q_1*** e ***Q_2*** são falsos.

No **Passo 4** do algoritmo para classificação de argumentos, são considerados todos os cenários possíveis para classificar o argumento ***A → B*** como bom ou não. Como são todos os cenários possíveis, há entre eles os cenários dos mundos representados na rede de rc da figura anterior.

Em seguida, o **Passo 5** questiona se nesses cenários há boa razão para crer que a premissa ***A*** é verdadeira. Em outras palavras, se há boas razões para crer que as pessoas são inteligentes, independentemente de serem jovens ou adultas. Claramente, não existe esse tipo de crença, pois existem vários cenários nos quais há pessoas que não são inteligentes. Por exemplo, nos cenários ***M_3*** e

M_4 há jovens não inteligentes e nos cenários N_3 e N_4, há adultos não inteligentes. Portanto, dado que existem tais cenários nos quais A não é verdadeiro, o argumento $A \rightarrow B$ não é bom.

Para ver se o argumento $A \rightarrow B$ é válido ou não, o **Passo 1**, indaga se é possível imaginar algum cenário no qual a premissa A é verdadeira. Esses cenários existem e podem ser por exemplo, os cenários dos mundos M_1, M_2, N_1 e N_2, nos quais as proposições P_1 e Q_1 são verdadeiras.

Em seguida, o **Passo 2**, questiona se existe algum cenário entre esses, no qual a conclusão B é falsa. Em outras palavras, se existe algum cenário no qual há indivíduo não é sábio. Esse cenário existe, podendo ser por exemplo, os cenários dos mundos M_2 e N_2 nos quais há pessoas que não são sábias, porém inteligentes. Portanto, nesses cenários a premissa A é verdadeira e a conclusão B é falsa. Logo, o argumento não é válido.

Se o domínio do discurso da argumentação considera apenas os jovens, a avaliação do argumento $A \rightarrow B$ deve considerar apenas os cenários relevantes relativos aos jovens. Além disso, se é admitido que não há jovens sábios, isso significa que os cenários relevantes correspondem apenas àqueles representados nos mundos M_2 e M_4. Se apenas esses cenários são considerados, a conclusão do argumento é falsa e ele é muito ruim e sem a possibilidade de reparação.

Analogamente, se o domínio do discurso são os adultos, a avaliação do argumento $A \rightarrow B$ deve considerar outros tipos de cenários relevantes. Podem ser os cenários representados nos mundos N_1, N_2, N_3 e N_4.

Nesse caso, a classificação do argumento $A \rightarrow B$ não coincide com a sua classificação quando se considera os cenários das pessoas jovens. Se mudamos os cenários, então mudamos também a classificação do argumento. Nesses cenários, é possível ter a premissa do argumento verdadeira ou falsa. Logo, do ponto de vista desses cenários, o argumento não é bom, pois não se pode crer que a premissa é verdadeira em todos os cenários. Além disso, nesses é possível ter premissa verdadeira e conclusão falsa. Logo, o argumento não é válido. Nesse caso, o argumento pode ser forte ou fraco, o que depende da qualidade da relação de causa e efeito do argumento.

No contexto dos adultos, ainda é possível restringir um pouco mais os cenários. Suponha que seja considerado um cenário de indivíduos que foram indicados ou ganharam o Nobel da Paz. Nesse cenário, certamente, é possível crer que na maioria dos casos os indivíduos são inteligentes. Mas, será que todos são sábios? Se nesse cenário for impossível ter indivíduo inteligente e não sábio, então o argumento $\boldsymbol{A \rightarrow B}$ é válido.

Entretanto, é conhecido por todos que nesse cenário há indivíduos inteligentes e que não são sábios. Há nomes polêmicos que foram indicados ao Nobel da paz e que, do ponto de vista da maioria, são inteligentes e não são sábios. Exemplos: Hitler, Mussolini e Stalin. Logo, no cenário do indicados e ganhadores do Nobel da Paz, o argumento $\boldsymbol{A \rightarrow B}$ não é válido.

Resta saber se o argumento $\boldsymbol{A \rightarrow B}$ é forte, ou fraco. Será que no cenário dos indicados e ganhadores do Nobel da Paz, para a maioria dos indivíduos, se é inteligente então é sábio? Será que nesse cenário, o fato de ser inteligente convence, na maioria dos casos, sobre a sabedoria? Bela questão. Para respondê-la, certamente, é preciso fazer uma extensa pesquisa sobre os indicados e ganhadores do Nobel da Paz.

A classificação dos argumentos depende de como são selecionados os cenários relevantes, tendo em vista a semântica dos termos e a interpretação das quantificações. Por isso a classificação dos argumentos depende de muitos fatores, que devem ser bem estabelecidos, caso contrário não há como ter acordo e uma discussão racional. Para raciocinar criticamente é necessário aprender/saber/ensinar bem como selecionar ou abstrair cenários relevantes e de interesse na argumentação.

Todavia, nem sempre há como esperar seleção adequada de cenários em realidades com muitos detalhes. A realidade é um complexo emaranhado em movimento e a razão possui limites muito aquém do necessário para compreender a realidade. O que resta são abstrações, seleções ou reduções de cenários.

Abstrair cenários relevantes literalmente significa o ato de selecionar ou retirar da realidade ampla algumas formas simples e representa-las por conceitos e símbolos. É um processo cognitivo de simplificação esquemática no qual o sistema mente/corpo subsiste conhecimentos da realidade externa.

Mesmo com limites estreitos, para compreender a realidade o raciocínio e as abstrações não podem ser quaisquer. Não devem ser produtos caóticos de imaginações subjetivas livres e férteis. Há que ter estrutura lógica no produto da razão que tem na realidade a sua referência. Embora conceitos e símbolos representam/interpretam de forma simplificada a realidade, eles não devem ser criados como puro produto da imaginação.

Esse raciocínio conclui mais uma condição necessária para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.
C_{19} = Aprender/saber/ensinar como raciocinar bem com diferentes cenários.

Portanto, para raciocinar é necessário estabelecer com clareza o domínio do discurso, ou cenários relevantes, a partir de um conjunto de cenários possíveis. Mas afinal, quem é esse conjunto de cenários possíveis, que está lá fora, no qual deve ocorre a seleção dos cenários possíveis? Ele pode ser grande demais e há até um dito popular que fala a respeito.

"O grande é muito grande. O pequeno, pequeno demais.
Assim, vejo o universo, lá fora e em mim".

Essa é uma forma de olhar para o universo. Há também outras, como a de Augusto Cury:

"Que tamanho tem o universo?
O universo tem o tamanho do seu mundo.
Que tamanho tem o seu mundo?
O tamanho dos seus sonhos."

De um lado há muita grandeza, o universo.
Do outro, muita limitação com percepções e razão insuficientes.

O universo é desafiador pelo seu tamanho
E pelas restrições evidentes que todos possuem.
Não há como tê-lo todo à mão.
Dele, somente partes, algumas bem poucas.

Se o objetivo é raciocinar então é preciso ser humilde.
E entender que qualquer que seja a argumentação,
Ela é necessariamente falha.

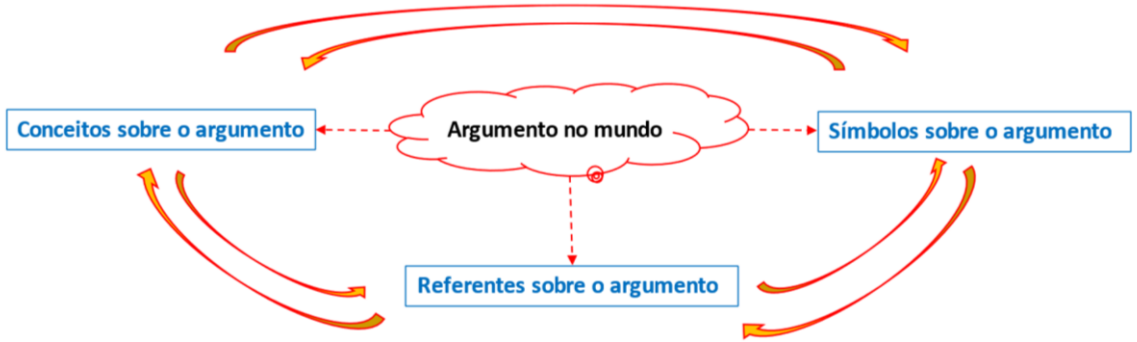
Não é possível confiar nos argumentos.
Sempre há muito desacerto neles.
Então, o melhor a fazer é ir com cautela.
E entender que não possível abraçar o universo.

Se é para raciocinar com cautela,
Há que fazer alguma seleção do que é relevante.
Considerar partes de alguns cenários possíveis.
Com a esperança de ver neles todo o universo.

9.10. Elaboração de argumentos

Os argumentos estão por toda parte. Existem aqueles que os outros apresentam e os que apresentamos. Muitos dos nossos argumentos são elaborados tendo em vista nós memos. Eles são os autoargumentos que decididamente são muito importantes. Isso mesmo, há um exercício permanente de argumentação consigo mesmo.

Se a argumentação é assim tão frequente, é preciso saber sobre o processo de desenvolvimento dos argumentos. A figura a seguir esquematiza de forma bem simplificada esse processo, que segue a tríade conceito/símbolo/referente.



Elaboração de um argumento conforme a tríade conceito/símbolo/referente.

Suponha por exemplo, que a argumentação diz respeito a estabelecer uma relação de causa e efeito que procura convencer sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Nesse caso, quais devem ser as premissas? Em um primeiro instante, podem ser elaborados vários conceitos sobre necessidades, tendo em vista as suficiências para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Suponha por exemplo, que tais conceitos iniciais sejam representados pelas proposições, C_1, C_2, C_3 e C_4.

C_1 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, considerando todos os ambientes.

C_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando condições necessárias.

C_3 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando condições suficientes.

C_4 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando analogias.

Nesse caso, o primeiro argumento a seguir é elaborado.

(C_1 , C_2 , C_3 , C_4) → aprender/saber/ensinar bem RC.

Essa sentença é um primeiro símbolo que representa o primeiro conceito sobre o argumento.

Dado que as premissas são insuficientes para justificar, suportar e conduzir à conclusão, o próximo passo é a interpretação desse argumento como um referente e a elaboração de um novo conceito a seu respeito. Um segundo conceito, certamente mais elaborado, é elaborado a partir da percepção de um universo que já contém o primeiro conceito, o primeiro símbolo e o referente inicial.

Suponha que nesse novo conceito, outras necessidades são consideradas e o argumento resultante é dado por,

(C_1 , C_2 , C_3 , C_4 , C_5) → aprender/saber/ensinar bem RC.

C_5 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando macroconceitos.

Nesse caso, o segundo símbolo é a representação de um argumento mais elaborado que o representado pelo primeiro símbolo. Esse processo de elaboração de argumentos, cada vez mais refinados, continua com novos conceitos, símbolos e referentes, que se desenvolvem, no tempo, conforme a tríade conceito/símbolo/referente.

Este livro, que não cansa de olhar para si, lhe chama a atenção. Na elaboração de conceitos sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, conforme a tríade conceito/símbolo/referente, ele tenta caminhar bom caminho e identificar premissas

relevantes que levam à conclusão: ***aprender/saber/ensinar bem RC***. Até onde este livro deve ir nesse processo ninguém sabe. Por isso, muitas vezes, o argumento é denotado considerando uma quantidade ***n*** de termos nas premissas,
(C_1 , ... , C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.

O número dos termos do macroconceito da premissa desse argumento, dado por ***n,*** é indefinido, o que mostra a argumentação apresentada neste livro deve se desenvolver com refinamentos sucessivos e sem ponto de chegada. O que motiva esses refinamentos sucessivos é a melhoria desse argumento, caminhando em direção a argumentos melhores e mais convincentes. Nessa jornada, este livro elabora argumentos seguindo a tríade conceito/símbolo/referente e sempre questionando sobre a qualidade dos argumentos. Será que ele é válido, forte ou fraco? Será que sua conclusão segue, de fato, da premissa?

Observe que para qualquer número ***n*** de premissas, o argumento não é bom, pois sempre é imaginar cenários onde algum dos elementos do conjunto ***{ C_1 , ... , C_n }*** é falso. É claro que sempre existirão cenários nos quais alguma premissa que compõe esse macroconceito é falsa, pois sempre é possível imaginar alguém que não aprende/sabe/ensina bem algo representado nas proposições, ***C_1, ... , C_n.*** Portanto, o argumento não é bom e resta apenas saber se ele é forte ou fraco.

Para saber se o argumento é forte, é preciso imaginar todas os cenários nos quais a premissa ***{ C_1 , ... , C_n }*** é verdadeira. Em outras palavras, imaginar cenários com pessoas que satisfazem essas premissas. Então, a partir de tais cenário, perguntar se existe algum no qual a conclusão ***aprender/saber/ensinar bem RC*** é falsa. Em outras palavras, o objetivo é saber se existe alguém, em algum cenário, que satisfaça a premissa ***{ C_1 , ... , C_n }*** e que não satisfaça conclusão, ***aprende/sabe/ensina bem RC.*** É claro que pode existir tal pessoa. Parece que sempre existe um contra exemplo: uma pessoa que contempla as premissas ***{ C_1 , ... , C_n }*** e que não aprende/sabe/ensina bem raciocínio crítico. Logo, o argumento não é válido.

Dado que o argumento não é valido, ele pode ser forte ou fraco. Para saber se tal argumento é forte, é necessário saber os cenários nos quais a premissa ***{ C_1 , ... , C_n }*** é verdadeira e a conclusão ***aprender/saber/ensinar bem RC*** é falsa são incomuns, estranhos e disparatados. Se os cenários forem dessa natureza, então o argumento é forte, caso contrário, ele é fraco.

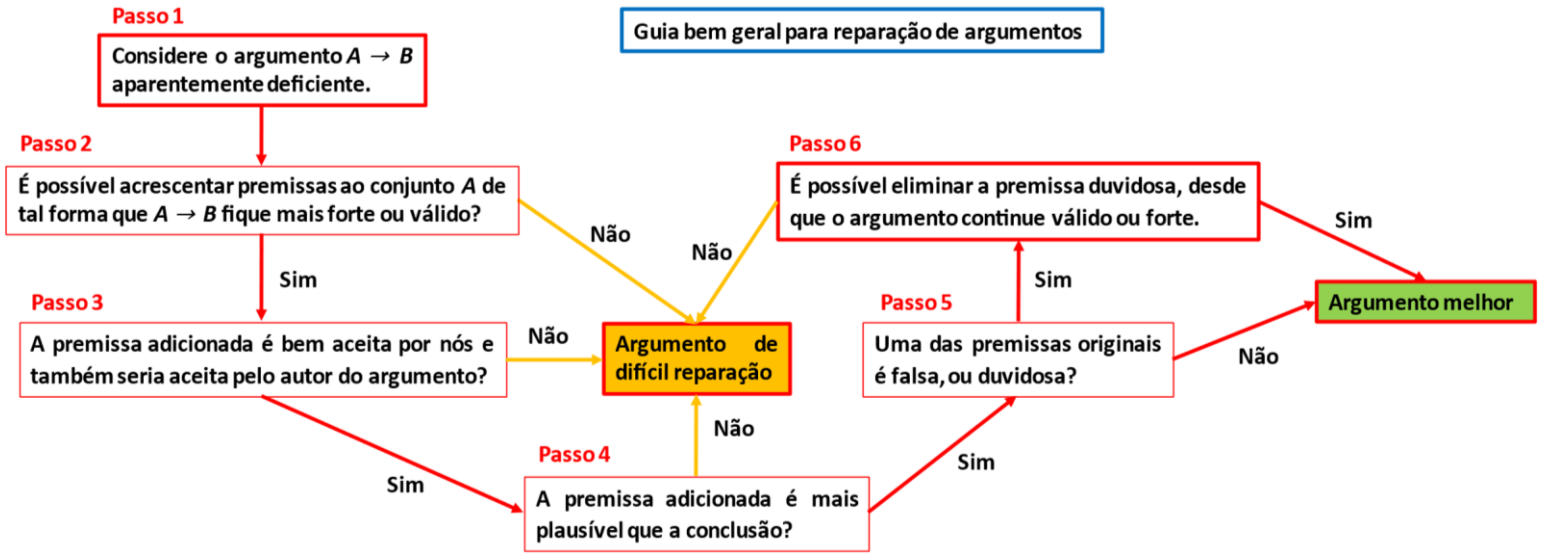
Um dos principais objetivos deste livro é identificar as necessidades relevantes para raciocinar criticamente e em um processo de refinamento definir a premissa ***{ C_1 , ... , C_n }***. Em seguida, tentar convencer que são raros os cenários nos quais a premissa

{ C_1 , ... , C_n } é verdadeira e a conclusão ***aprender/saber/ensinar bem RC*** é falsa. Por isso, esse livro é uma caminhada sem fim, que considerar um número ***n*** arbitrário de termos na premissa do argumento e que pode sempre ser incrementado, dependendo da necessidade.

A elaboração e refinamento do argumento,
{ C_1 , ... , C_n } → aprender/saber/ensinar bem RC.
é continuo, sempre seguindo a tríade conceito/símbolo/referente e tentando reparar o que já se tem, tendo em vista argumentos mais fortes que convencem sobre suficiências para se aprender/saber/raciocinar bem raciocínio crítico.

9.11. Reparação de argumentos

Mesmo em uma discussão racional, nem todos os argumentos podem ser reparados. Alguns são tão ruins e deficientes que nem vale a pena tentar repará-los. Há também alguns irreparáveis, que se destinam à persuasão e podem parecer convincentes para muitos. Mesmo assim, não deixam de ser falsos. No caso dos argumentos reparáveis, é possível seguir um roteiro ou guia bem geral e tentar repará-los.



Guia bem geral para reparação de argumentos.

O uso desse guia pode ser seguido considerando um exemplo. Seja o argumento:
Nenhum professor da Escola HB quer ter o controle total e absoluto sobre as discussões em sua classe.
Portanto, Dagmar promove discussões entre seus alunos.
Esse argumento apresenta deficiências e necessita reparações. Afinal, quem é Dagmar? É preciso acrescentar alguma premissa para dizer quem é ela. Se acrescentamos a premissa:
Dagmar é uma professora da Escola HB.
Nesse caso, o argumento fica melhor, com uma implicação válida. Por outro lado, se adicionamos a premissa,
Dagmar é uma senhora casada,
não melhoramos o argumento, pois ser casada nada tem a ver com a promoção de discussões.

Considere outro argumento:
Todo professor gosta de promover discussões.

Portanto, Dagmar é uma professora.

Novamente, temos um argumento com deficiências. Inicialmente, observe que a premissa é falsa, pois nem todo professor, necessariamente gosta de promover discussões. Além disso, não podemos concluir da premissa que Dagmar é uma professora. Suponha que adicionamos a premissa,

Dagmar gosta de promover discussões.

Nesse caso, ainda continuamos com problemas, pois há pessoas que gostam de promover discussões e não são professoras. Observe então, que esse é um argumento difícil de ser reparado.

Considere o argumento a seguir, que é similar ao anterior:

Todo professor gosta de promover discussões.

Portanto, Dagmar gosta de promover discussões.

Nesse caso é possível reparar o argumento, adicionando a premissa,

Dagmar é uma professora.

Observe que a premissa,

Todo professor gosta de promover discussões

é falsa. Nesse caso, podemos reparar o argumento, substituindo suas premissas por,

A Escola HB somente seleciona professores que gostam de promover discussões.

Dagmar é uma professora da Escola HB.

Suponha agora um argumento de difícil reparação:

A senhora Dagmar é inteligente. Logo, ela é uma boa professora.

Uma tentativa de reparar esse argumento é adicionar a premissa:

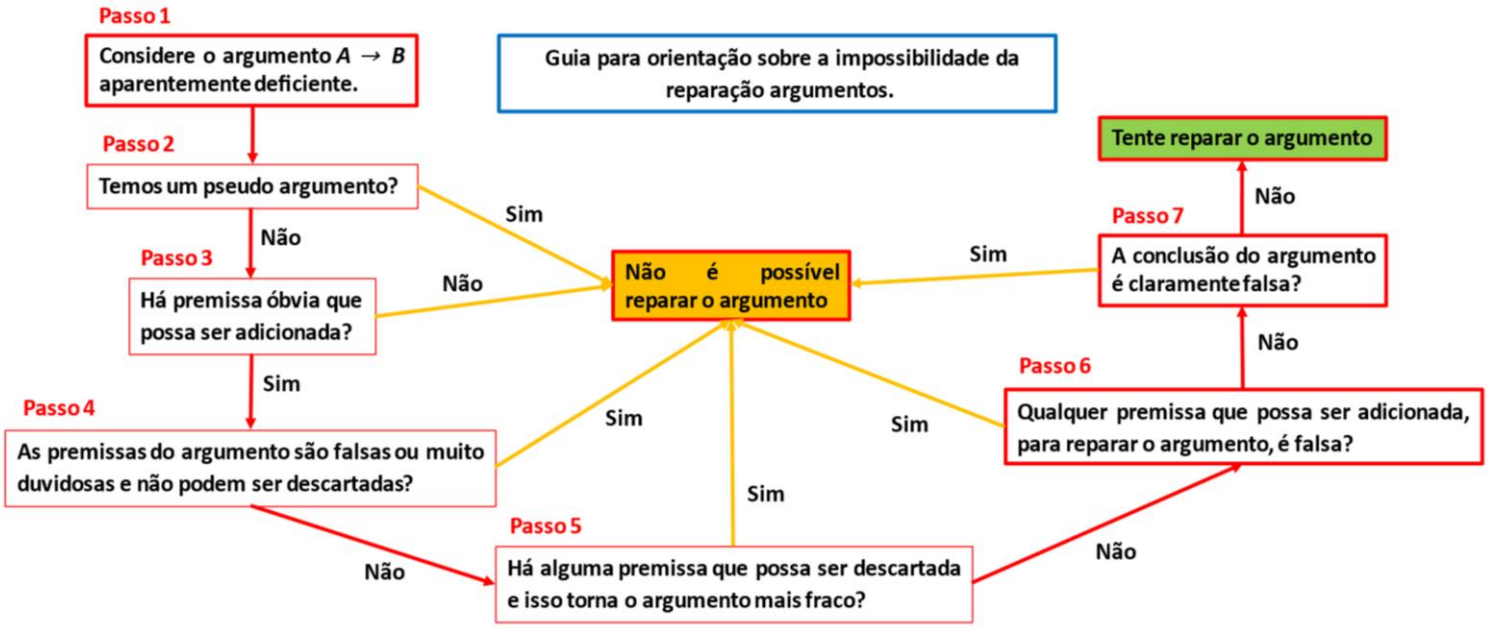
Toda pessoa inteligente é um bom professor.

Entretanto, essa premissa é muito mais duvidosa que a conclusão do argumento que diz que a senhora Dagmar é uma boa professora. Isso, porque podemos certificar se a senhora Dagmar é uma boa professora, mas é difícil certificar se todas as pessoas inteligentes são bons professores. Observe que temos pessoa excepcionalmente inteligentes e que não são bons professores.

Há argumentos que, decididamente, não possuem reparação possível.

Se é amigo do professor, então vai tirar nota boa na prova.

Nesse argumento temos muitas informações e intenções ocultas e sublimares, o que dificulta em demasia a sua reparação. Os argumentos de difícil reparação podem ser identificados, mais ou menos, seguindo o roteiro ou guia a seguir.



Guia para orientação sobre a impossibilidade da reparação de argumentos.

Quando falam de ecologia, há argumentos de difícil reparação. Por exemplo, considere um cenário no qual há vários sitiantes que vivem da exploração da terra às margens de um rio. Para explorar a terra, eles interveem na área de preservação permanente do rio, o que não é aceito pelos ambientalistas. Por isso, há boa discussão a respeito do direito dos sitiantes e dos ambientalistas. Observe os argumentos:

Os ambientalistas não têm o direito de mandar nas pessoas.

Os ribeirinhos têm o direito de mandar em suas terras.

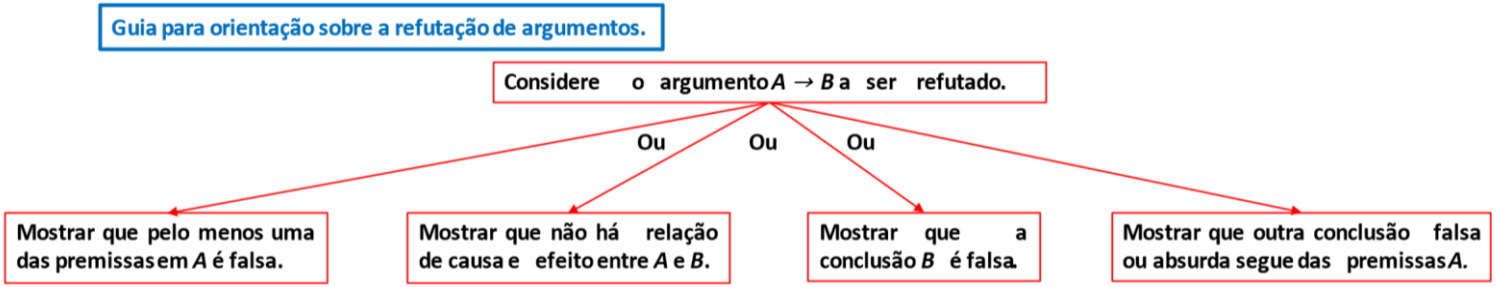
Portanto, os ribeirinhos podem plantar próximo ao rio para obter seu sustento.

Os ambientalistas têm o direito de mandar nas pessoas para proteger o rio.
Os ribeirinhos, antes de mandar em suas terras, devem se adequar à preservação do rio.
Portanto, os ribeirinhos não podem plantar próximo ao rio para obter seu sustento.

Temos dois argumentos de difícil reparação, pois não há premissa óbvia que possa ser adicionada, ou descartada em cada um deles. Além disso, as premissas falam de direitos conflitantes entre pessoas. Para efetuar qualquer reparação desses argumentos, é preciso é entender, de forma clara, o que são essas coisas: direito das pessoas e direitos conflitantes entre as pessoas.

Os argumentos são utilizados para persuadir. Mas será que sempre o fazem? Às vezes é preciso atacá-los e mostrar claramente que não convencem e principalmente os que apenas falseiam. Olhe o que é ruim, procure o ponto mais fraco, que pode ser premissa ou conclusão, e ataque com argumentação forte.

Todavia, lembre que ataques a argumentos não é agressividade, ofensa ou ridicularização. Ataques a argumentos é raciocínio objetivo que move por onde há debilidades e não distorce o argumento apresentado. Há maneiras legitimas de refutar um argumento que não precisam ser falaciosas. Veja um roteiro ou guia simplificado de orientação para refutação de argumentos.



Guia para orientação sobre a refutação argumentos.

O esquema para refutação de argumentos apresenta algumas sugestões de ataques que não se excluem mutuamente. A primeira sugestão sugere mostrar que pelo menos uma das premissas é falsa. Nesse caso, se há premissa falsa, então ela não pode ser

causa da conclusão. Isso ocorre porque podemos deduzir qualquer coisa a partir de falsidades. Logo, a possível veracidade da conclusão do argumento não depende das suas premissas. Em outras palavras, o argumento é ruim.

Outra sugestão é mostrar que o argumento não é válido e é muito fraco. Nesse caso, dada que o argumento corresponde a uma implicação ruim, então as premissas não são causas da possível veracidade da conclusão. A conclusão não depende das premissas.

Outra maneira de refutar um argumento é atacar diretamente a conclusão, mostrando que ela é claramente falsa, ou absurda, independentemente das premissas. Há várias formas de mostrar a falsidade da conclusão. Podemos, por exemplo, mostrar que sua negação decorre de outras premissas que são plausíveis e que esse novo argumento é forte.

É possível ainda mostrar que outra conclusão falsa, ou absurda, segue das premissas do argumento. Nesse caso, temos falsidades que seguem das premissas. Logo, não podemos confiar na veracidade da conclusão do argumento, tendo em vista somente as premissas.

Observe que nem sempre a refutação de um argumento corresponde a mostrar a falsidade da conclusão. Isso, porque há argumentos ruins com conclusão verdadeira. É preciso não esquecer que refutar um argumento não mostra, necessariamente, que a conclusão é falsa. Tal fato mostra somente que a conclusão não decorre das premissas em uma relação de causa e efeito.

9.12. Limites na avaliação dos argumentos

Se há limites de toda ordem, isso restringe a capacidade de avaliar argumentos, principalmente quando aparecem insinuações e apelos à emoção. Considere, por exemplo, o diálogo.
- Onde você estuda?
- Na Faculdade Terra Plana.
- Lamento muito.

Com esse “lamento”, há uma insinuação que a Faculdade Terra Plana é muito ruim. Esse diálogo expressa o argumento:

Se alguém estuda na Faculdade Terra Plana e dado que essa Faculdade é péssima, então essa pessoa está recebendo um péssimo ensino.

Dado os limites da razão e da percepção, não há como avaliar adequadamente insinuações como essa. O espanto até pode ter em si, as informações que poderiam fazer alguém concluir que a Faculdade Terra Plana é realmente muito ruim. Entretanto, não há como saber exatamente a semântica de tais insinuações. Por isso, o exercício da argumentação deve desconsiderar as insinuações e procuramos analisar condições de fato. Em geral, essas insinuações impedem uma discussão racional dos argumentos além de causar o desvio do tema em questão.

Considere outro exemplo de insinuação que maximiza a importância de um fato. O aluno chega em casa e fala com sua mãe.

- Boas notícias! Notícias muito boas! Tirei 6 na prova de Lógica.

E a mãe responde.

- Só isso!

Nesse caso, parece que o aluno está tentando maximizar a importância da sua nota que sua mãe imagina não ser boa. Então ele apresenta o argumento.

Se a nota em Lógica é 6, então ela é muito boa.

Dado apenas a animação do aluno, sua mãe não consegue avaliar a qualidade desse argumento. Talvez ele seja até forte, mas as insinuações desviam a verdadeira análise do argumento.

Além de insinuações, na argumentação utilizamos frequentemente o apelo à emoção, que também é difícil de ser avaliado. Veja um exemplo.

Devemos fazer doações à SSVP.

Eles ajudam muitas pessoas carentes.

Temos um argumento.

Dado que SSVP ajuda muitas pessoas, então devemos fazer doações à SSVP.

Esse argumento apresenta um apelo à piedade, que até pode ter certa legitimidade. Contudo, não é possível avaliar corretamente a essência desse sentimento subjetivo, o que faz dela apenas uma parte da argumentação. Para determinar se o argumento é forte faltam referências mais precisas que fundamentam as atividades da SSVP e sobre as pessoas que recebem seus auxílios.

Há pessoas que tentam persuadir por palavras que não formam argumentos. Elas usam sutilezas e retóricas em vez da razão e por isso não apresentam raciocínios. Podem, por exemplo, procurar impedir a argumentação fornecendo definições que deveriam ser a conclusão. Elas tentam convencer falando que tudo já está pronto por definição. Mas, isso não é raciocinar criticamente sendo apenas retórica que transcende a razão.

Por exemplo, o aborto pode ser definido como assassínio de uma criança antes do nascimento. Dada essa definição, temos um apelo à emoção o que torna impossível debater a questão sobre saber se o aborto é crime ou não. Nesse caso, estamos no nível das definições e não da argumentação. Se a definição de aborto é essa, assassínio de uma criança antes do nascimento, então é claro que o aborto é um crime.

Para muitos, essa definição de aborto oculta fatos deveriam ser explicitamente defendidos. Nesse caso, a ocultação é um dispositivo literário ou retórico, que procura persuadir usando as palavras de modo a ocultar uma afirmação duvidosa. A ocultação procura fazer com que as pessoas concluam como verdadeira uma afirmação duvidosa sem refletir sobre ela.

A compreensão da ocultação necessita de habilidades cognitivas que podem transcender a razão. Nesse caso, estamos falando de capacidades que estão no domínio pensamento não estruturado e que nos impõem limites severos. Portanto, a compreensão de usos de retórica, como a ocultação, demanda algo que o Raciocínio Crítico não contempla. Por isso, as ocultações não estão no domínio da Argumentação Lógica e são frequentemente utilizadas em falácias.

Além das ocultações, há também perguntas traiçoeiras, que dificilmente são percebidas apenas raciocinando criticamente. Suponha, por exemplo, a pergunta:
Você deixou de bater em sua mulher?
Essa é uma pergunta traiçoeira que oculta uma afirmação duvidosa.
Você está batendo na sua mulher.
Há inúmeros exemplos de perguntas traiçoeiras.
Quando é que você vai começar a estudar a sério?
Por que razão você não leu bem o texto?
Por que você nunca é capaz de se vestir como deve?

Em todos esses casos, é necessário ir além da razão para compreender o que está sendo dito.

Os eufemismos e os disfemismos também exigem habilidades cognitivas que estão além do raciocínio lógico estruturado. Por exemplo, é comum os políticos avaliarem seus líderes políticos como os melhores. Você já deve ter ouvido:

"O nosso presidente é o mais honesto que esse país já teve".

Os políticos do partido do presidente falam de sua honestidade como um eufemismo, uma avaliação de que algo parece melhor do que realmente é. Por outro lado, a oposição fala dessa honestidade como um disfemismo, uma avaliação que faz algo parecer pior do que realmente é. Nem sempre é possível saber o que realmente significa dizer que alguém é honesto. Entender isso claramente pode ser algo que transcende a razão e demanda processos cognitivos não estruturados.

Às vezes as pessoas minimizam e às vezes maximizam os acontecimentos, o que pode ser bom ou ruim. Elas podem por exemplo, sonhar com certos eufemismos que fazem seus filhos muito mais do que eles verdadeiramente são. Ou imaginar certos disfemismos como fuga das suas dores e sofrimentos.

Considere o argumentando que um rapaz sonhador elabora consigo a respeito de uma moça.
A Maria deve querer sair comigo.
Ela gosta de homens altos, fortes e muito inteligentes como eu.
Além disso, percebi que ela ficou muito impressionada com minha maneira de falar e minha vasta cultura.
Portanto, ela deve aceitar meu convite para sair comigo.
Suponha as proposições:
P = Maria quer sair comigo.
Q = Maria gosta de homens altos, fortes e muito inteligentes como eu.
R = Maria ficou muito impressionada com minha maneira de falar e minha vasta cultura.
S = Maria deve aceitar meu convite para sair comigo.
Nesse argumento, temos duas implicações:
$(Q, R) \rightarrow P$,

P → S.
Então, dada a transitividade da implicação, o rapaz tem o argumento:
(Q , R) → S.
Para avaliar esse autoargumento do rapaz, é preciso conhecê-lo. Pode ser o caso que ele tem um físico bem ruim. Dada sua autorreferência muito limitada, que o considera inteligente, culto e com boa oratória, provavelmente ele deve estar enganado. Em geral, pessoas inteligentes e cultas elaboram autorreferências mais precisas e não se acham assim tão bons. Se é dessa forma, as premissas devem ser falsas e o autoargumento do rapaz é apenas um sonho falacioso, com premissas falsas que ele tenta usar para se convencer.

Esse tipo de argumentação do rapaz consigo mesmo pode ser considerado também como uma argumentação afetiva. Nesse caso, o rapaz se sente bem pensando dessa forma apelando para sua vaidade e superioridade. De qualquer forma, ele não raciocina criticamente, pois é muito raro que algo seja verdadeiro somente porque nos confere afeto, nos faz sentir bem e pensamos que é verdadeiro. Portanto, autorreferências falhas que não são frutos da razão, em geral levam à elaboração de argumento falaciosos.

Se raciocinar corresponde a atos mentais estruturados, então se sentimos emoção não raciocinamos. Essa implicação não é válida, pois podemos, por exemplo, raciocinar com apelos à piedade. Entretanto, se consideramos a emoção e transcendemos a razão na elaboração de premissas, isso pode comprometer a argumentação. Considere a conversa entre um aluno e a professora.
– Você deve aprovar o meu amigo.
– Por que?
– Ele está com problemas familiares difíceis e se não for aprovado, poderá entrar em depressão.
Esse diálogo pode ser representado no seguinte argumento:
Dado que o aluno está com problemas familiares.
E que devemos ter pena de quem está com problemas familiares.
Então, a professora deve aprová-lo.
Nesse tipo de argumento, as premissas demandam a necessidade de sentimentos como pena, caridade, autosatisfação etc, que são apelos à piedade. Temos uma falácia que não conclui a aprovação do aluno pela professora.

Há também argumentos que fazem apelo ao medo, ao respeito ou desrespeito etc. Em todos os casos, temos premissas que consideram sentimentos que transcendem a razão. Por isso, frequentemente, esses argumentos são falaciosos, pois fogem o domínio da razão.

9.13. Relações de ordem entre os argumentos

Nem sempre o que parece valer a pena é bom,
Pode não ter valor que convence.
E nem espelhar o céu da verdade.
Apenas repetir seu falso valor e caminhar no escuro.

Mesmo raciocínio abundante em validades,
Que não olha para motivos,
Pode se desconvencer sobre as verdades.
E apenas viver com falsidades.

Às vezes, falta o chão do convencimento.
Pois “válido”, “verdade” e “bom”,
Que parecem símbolos amigos,
Nem sempre se entendem.

Se a razão é pequena.
Quem quer convencer tem que raciocinar.
E talvez aproximar de alguma verdade,
Que está no céu onde ninguém chega.

Então, tudo vale a pena.
Raciocinar e entender que o abismo espelha o convencimento.
Que tem que ir além da dor das falácias.
E tentar chegar aos argumentos que são fortes.

O mestre Fernando Pessoa falou sobre essas coisas.

Valeu a pena?
Tudo vale a pena
Se a alma não é pequena.
Quem quer passar além do Bojador
Tem que passar além da dor.
Deus ao mar o perigo e o abismo deu,
Mas nele é que espelhou o céu".

Na argumentação há uma busca por argumentos bons. Se não é possível tê-los, o melhor é usar os argumentos fortes e deixar de lado os fracos. Olhando dessa forma, até parece que há uma relação de ordem no conjunto dos argumentos que os ordenam dos piores em direção aos melhores. De um lado, os argumentos falaciosos ou fracos são os piores e do outro, os melhores são os argumentos fortes ou bons. Todavia, o mundo dos argumentos e do raciocínio em geral não é tão simples assim, não sendo possível relação de ordem alguma.

Há vários tipos de conjuntos onde ocorrem relações de ordem de maneira natural, como o conjunto dos números reais. Dados dois números reais, há duas possibilidades: ou são iguais, ou um é maior que o outro. Talvez, devido a fatos tão óbvios como esse, há uma insistência em estabelecer relações de ordem em outros conjuntos como por exemplo, no conjunto dos argumentos. Nesse caso, a esperança seria estabelecer uma ordem que classificaria os argumentos, dos piores em direção aos melhores. Entretanto, conforme o algoritmo para classificação de argumentos, tal ordenação não é possível.

Suponha, por exemplo, que sejam dados dois argumentos: um bom e outro válido. Será que é possível estabelecer alguma relação de ordem entre eles? Conforme o algoritmo para classificação de argumentos, para identificar se um argumento $\boldsymbol{A \rightarrow B}$ é válido ou não, o **Passo 1** questiona se é possível imaginar algum cenário no qual a premissa $\boldsymbol{A}$ é verdadeira. Se for possível imaginar algum cenário desse, o **Passo 2** solicita imaginar todos os cenários nos quais $\boldsymbol{A}$ é verdadeiro. Por outro lado, para identificar se esse argumento é válido, no **Passo 4** determina que sejam considerados todos os cenários possíveis e em seguida o **Passo 5** questiona se é possível crer que $\boldsymbol{A}$ é verdadeiro em todos esses cenários.

Observe que os **Passos 1** e **2** falam de cenários que possam ser imaginados. Nesse caso, eles podem ser de qualquer tipo, ou em qualquer lugar, até no fim da Via Láctea. Por outro lado, os **Passo 4** e **5** falam de cenários possíveis do dia a dia, que podem ser

bem diferentes dos cenários quaisquer. Portanto, os cenários considerados nos **Passos 1** e **2** são bem diferentes dos cenários considerados nos **Passos 4** e **5.** Essa diferença nesses cenários tem como consequência uma grande diferença entre os conceitos de argumento válido e argumento bom.

Para determinar se um argumento é bom ou não, o **Passo 5** questiona se há boas razões para crer que ***A*** é verdadeiro em todos os cenários possíveis. Observe a presença do termo "crença" que é vago e imponderável. Isso significa que a conceituação dos argumentos bons é igualmente vaga e o que é bom para alguém pode não ser para outros.

Para determinar se um argumento é válido ou não, o **Passo 2** fala em imaginar cenários. Nesse caso, não se fala de crença, mas de imaginação. A validade é um conceito que exige a existência de algo na imaginação, o que pode não ser tão vago como crença. Todavia, como no caso das crenças, a imaginação também é subjetiva e o que válido para alguém pode não ser para outros.

A classificação dos argumentos requer um raciocínio sobre cenários que podem ser absolutamente todos, ou apenas aqueles interessantes para as crenças. Se os cenários se restringem aos usuais do dia a dia, é possível certificar se um argumento é bom ou não. Mas se tais restrições não são consideradas, o que é bom pode ser tornar ruim e a classificação possível é somente a da validade.

Há que prestar atenção nos cenários para classificar argumentos como bons ou válidos. Esses conceitos são bem diferentes e não é possível dizer qual tipo de argumento é melhor em alguma relação de ordem usual. Isso ocorre porque os cenários considerados nos **Passos 1** e **2** podem ser bem diferentes dos cenários considerados nos **Passos 4** e **5**.

Por exemplo, pode ocorrer o caso que os cenários possíveis do dia a dia são apenas parte dos cenários que possam ser imaginados com a mente livre. Nesse caso o argumento pode ser bom quando se considera os cenários do dia a dia e não válido quando se considera os cenários imaginados com mente livre. Por outro lado, pode ocorrer no conjunto dos cenários imaginados com mente livre as premissas do argumento são falsas. Nesse caso o argumento é válido, mas não é bom. Portanto, é possível ter argumento válido que é que bom ou não e analogamente, é possível ter argumento bom que é válido ou não. Isto é, os dois conceitos, de validade e de bondade, não podem ser comparados por uma relação de ordem usual.

Por isso, para raciocinar criticamente é necessário considerar os possíveis cenários, a seleção de conceitos relevantes e satisfazer a proposição,

C_{19} = Aprender/saber/ensinar como raciocinar bem com diferentes cenários.

Se um argumento é forte ou válido, esse pode ser um primeiro passo na direção de um argumento que convence. Ainda resta certificar em quais cenários as premissas são verdadeiras, se há boa relação de causa e efeito entre as premissa e conclusão etc. Então, nesses cenários o argumento pode ser, digamos, convincente.

Entretanto, o jogo da argumentação não é tão simples assim. Há argumentos fortes com implicações válidas, que mesmo assim não são convincentes, pois não apresentam boas razões pra acreditar na verdade da conclusão. Suponha, por exemplo, o argumento.

Todo cão late. Totó é um cão. Portanto, Totó late

Esse argumento é bom, se não consideramos os cães da raça Basenji, do leste da África, que não latem. Se restringimos os cenários considerando apenas os cães usuais no Brasil, temos um argumento bom. Caso contrário, ele não é bom e não convence.

Há também aqueles argumentos que são válidos e não são bons, independentemente dos cenários. Considere o exemplo.

Todos os cães têm asas. Alguns pássaros são cães. Portanto, alguns pássaros têm asas.

Parece meio estranho esse argumento, mas ele é válido e evidentemente não é bom e nem convence. Nesse caso, o argumento é definido por uma implicação válida, mas decididamente horrível. Por que o argumento é tão ruim? Porque não há como restringir os cenários de observação, selecionando aqueles relevantes nos quais as premissas possam ser verdadeiras. Imagine um cenário do dia a dia no qual todos os cães têm asas. Isso é um contrassenso! Por isso, tal argumento, apesar de ser válido não é bom.

Além disso, na maioria dos cenários do dia a dia, alguns pássaros têm asas e a conclusão do argumento é verdadeira. Usualmente, todos consideram como verdadeiro que alguns pássaros têm assas. Portanto, nesse caso, o argumento válido, com conclusão verdadeira e mesmo assim, ele é muito ruim. Isso mostra que não há relação alguma entre a veracidade da conclusão de um argumento e o fato dele não ser bom.

Observe um outro exemplo. Um argumento válido com conclusão falsa, que também é um argumento ruim.

Todos os cães têm asas. Alguns gatos são cães. Portanto, alguns gatos têm asas.

Há também argumentos que são fortes, mas não são bons. Considere o exemplo.
Os cães têm alma. Logo, devemos tratá-los bem.
Esse argumento pode até ser forte, pois dado que os cães têm alma, devemos tratá-los bem. Podemos considerar cenários restritos, onde aceitamos que os cães têm alma e que ter alma é algo importante que diferencia os seres e os aproxima de Deus. Nesse contexto, o argumento é uma implicação válida. Em um cenário como esse, temos um argumento forte que é válido.

Entretanto, mesmo em um cenário restrito com valores da fé, a premissa do argumento é mais duvidosa, ou frágil que a conclusão. Isso, poque imaginar cenários nos quais temos como verdadeira a premissa desse argumento é mais difícil que imaginar cenários onde temos a sua conclusão verdadeira. Podemos ter pessoas que creem na transcendência, mas que não creem que cães têm alma e, mesmo assim, defendem que devemos tratar bem os cães.

Nesse caso, podemos nos convencer sobre a conclusão, sem a necessidade da premissa, ou do argumento. Por isso, não temos um bom argumento, mesmo em cenários restritos onde imaginamos cães com alma. Portanto, nos casos em que as premissas são mais duvidosas que a conclusão, não há como usar o argumento para convencer sobre sua conclusão. Se ele é forte, ou não, isso faz pouca diferença.

Há outros casos, nos quais também faz pouca diferença a qualidade da implicação que define o argumento. Considere o exemplo.
A Bíblia afirma a existência de Deus. Deus escreveu a Bíblia. Logo, Deus existe.
Esse argumento não é bom, pois a sua conclusão está implicitamente contida nas premissas. Dado que a conclusão está contida nas premissas, a plausibilidade da conclusão é no máximo igual a das premissas. Em outras palavras, o argumento não convence sobre a conclusão, pois ao admitir suas premissas já temos a conclusão. Nesse caso, em um ato de fé podemos considerar diretamente a veracidade da conclusão.

Nos casos em que a conclusão está contida implicitamente nas premissas, o argumento apenas explica ou explicita o que já temos nas premissas. Se ele é forte ou bom, isso faz pouca diferença. Nesses casos, temos o que denominamos de petição de princípio:

a conclusão apenas reafirma algo já temos nas premissas, dado que a conclusão está contida de forma imediata em uma ou mais premissas.

9.14. Os argumentos e as alavancas

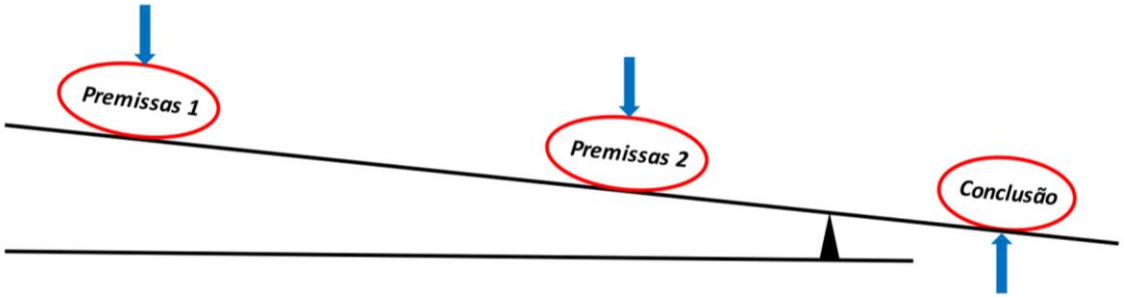
Um dos objetivos deste livro é mostrar como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Então, num jogo de causas e efeitos circulares este livro usa seu próprio conteúdo para se explicar. Ele raciocina criticamente para explicar inúmeras necessidades para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, como a Lógica da Argumentação. Nesse caso, seguindo as necessidades para raciocinar, uma boa estratégia é considerar analogias de alavancas e argumentos, satisfazendo a proposição,
C_4 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando analogias.

Observe que estamos falando de alavancas e argumentos, em analogias que insistem aparecer quando raciocinamos criticamente. Considere então o argumento,
Premissas → Conclusão

Por analogia, esse argumento é como uma alavanca com as premissas na barra sua alavanca tentando levantar a conclusão após o ponto de apoio.

Argumentos e alavancas.

Conforme essa analogia, se o argumento é forte, suas premissas se posicionam na barra da alavanca bem longe do ponto de apoio. Isso significa que as premissas levantam com facilidade a conclusão. Por outro lado, se o argumento é fraco, então as premissas ficam próximas do ponto de apoio. Considere por exemplo, dois argumentos, um forte e outro fraco.
Argumento forte: ***Premissas 1 → Conclusão***
Argumento fraco: ***Premissas 2 → Conclusão***
Nesse caso, para a mesma conclusão, as premissas desses argumentos se posicionam na alavanca da barra conforme a figura a seguir.



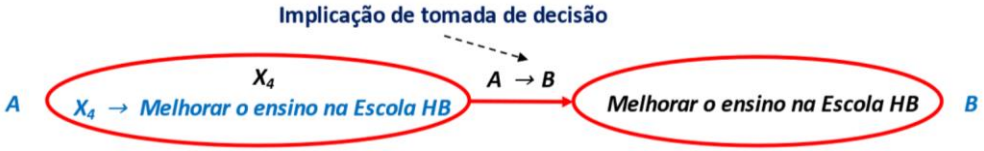
Argumentos e alavancas.

Do ponto de vista da analogia da alavanca, o argumento mais forte é aquele no qual suas premissas levantam a conclusão com mais facilidade. Nesse caso, como as ***Premissas 1*** estão no final da barra, utilizando tais premissas é possível fazer menos força para levantar a ***Conclusão***. Dadas as ***Premissas 1***, com mais segurança é possível concluir a ***Conclusão***. Ou seja, é quase impossível ter ***Premissas 1*** verdadeiras, fazer força na extremidade da barra, e ter ***Conclusão*** falsa, não levantar o peso após o ponto de apoio. As premissas próximas à extremidade da alavanca possuem uma relação de causa e efeito mais confiável com a conclusão. Tais premissas suportam, sustentam a conclusão que está do outro lado do ponto de apoio da barra.

Por outro lado, como as ***Premissas 2*** estão perto do ponto de apoio, há que fazer muita força para levantar a conclusão. Nesse caso, não há uma relação de causa e efeito confiável entre as ***Premissas 2*** e a ***Conclusão.*** Essas premissas não suportam e nem sustentam a conclusão que está do outro lado do ponto de apoio da barra.

Para resolver problemas, necessariamente há que raciocinar e argumentar. Suponha por exemplo, o problema da melhoria do sistema de ensino na Escola HB que a Diretora tenta resolver. Nesse caso, ela procura apresentar argumentos para convencer as pessoas e a si própria qual deve ser o melhor conjunto de ações para resolver o problema.

Evidentemente, há inúmeras possibilidades de ações que podem ser escolhidas e a Diretora deve raciocinar sobre suas tomadas de decisão. Ela pode, por exemplo, decidir atuar na infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB e satisfazer a proposição, ***X_4 = Atuar nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB.***
Nesse caso, a Diretora raciocina conforme a rede de rc a seguir.



Rede de rc da Diretora.

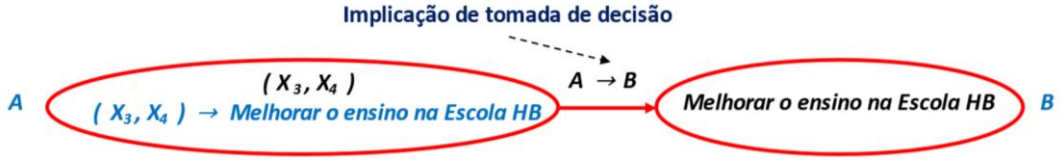
Conforme essa rede de rc, a Diretora decide satisfazer ***X_4*** e representa essa proposição no mundo ***A.*** A sua decisão se fundamenta na sua crença que o argumento
X_4 → Melhorar o ensino na Escola HB
é forte. Se esse argumento é forte, então quase impossível que suas premissas sejam verdadeiras e a conclusão falsa. Nesse caso, o cenário do mundo ***A*** é composto por proposições verdadeiras e a implicação de tomada de decisão ***A → B*** leva com segurança ao cenário representado no mundo ***B.***

A questão relevante nesse raciocínio é saber se as proposições representadas no mundo ***A*** são de fato verdadeiras. Será que no cenário do mundo ***A*** a proposição ***X_1*** é verdadeira? Será que é verdadeiro que houve uma atuação eficaz na infraestrutura do sistema de ensino da escola? Além disso, será que a implicação que define o argumento a seguir é verdadeira?
X_4 → Melhorar o ensino na Escola HB
Ou em outras palavras, será que esse argumento é forte? Será que apenas atuando na infraestrutura do sistema de ensino da escola é suficiente para melhorar a qualidade do sistema de ensino da Escola HB? Certamente que não. É muito provável que as

premissas desse argumento possam ser verdadeiras e a conclusão falsa. Esse argumento é fraco, o que em outras palavras significa que a implicação representada no mundo ***A*** não é verdadeira.

Se esse argumento é fraco e a implicação é falsa, o cenário do mundo ***A*** não é causa do cenário do mundo ***B.*** Em outras palavras, o antecedente da implicação de tomada de decisão ***A → B*** não suporta ou é causa do seu consequente. O cenário do mundo ***A*** não sustenta o cenário do mundo ***B***. Nesse caso, a tomada de decisão da Diretora não é boa, pois não necessariamente melhora o sistema de ensino da escola.

Para melhorar sua tomada de decisão onde atuar o cenário da escola, a Diretora pode decidir atuar também nos mecanismos de comportamento e feedback do sistema de ensino da Escola HB e satisfazer a proposição X_2.
X_3 = Atuar nos mecanismos de comportamento e feedback do sistema de ensino da Escola HB.
Nesse caso, ela age para satisfaz as proposições X_4 e X_3, ou seja, melhorar a infraestrutura e os mecanismos de comportamento e feedback do sistema de ensino da escola. Além disso, ela tenta convencer as pessoas que o argumento
(X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB
é forte, ou que essa implicação é verdadeira. A Diretora raciocina conforme a rede de rc a seguir.



Rede de rc da Diretora.

Observe que o argumento
(X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB
ainda não é forte. Apenas atuando na infraestrutura e nos mecanismos de comportamento e feedback do sistema de ensino da escola não é suficiente para melhorar a qualidade do ensino. Esse argumento é fraco porque tendo premissas verdadeiras, ainda é muito provável ter conclusão falsa. Na rede de rc anterior, a implicação representada no cenário do mundo ***A*** não verdadeira. Isso significa que o cenário do mundo ***A*** não é necessariamente causa do cenário do mundo ***B*** e a tomada de decisão da Diretora ainda não é boa.

A Diretora pode continuar com seu raciocínio e decidir atuar em outras áreas da escola, como no formato do sistema de ensino e na cultura e psicologia do sistema de ensino da escola. Nesse caso, ela decide também satisfazer as proposições X_1 e X_2 e assim por diante.

X_2 = Atuar no formato do sistema de ensino da Escola HB.

X_1 = Atuar na cultura e psicologia do sistema de ensino da Escola HB.

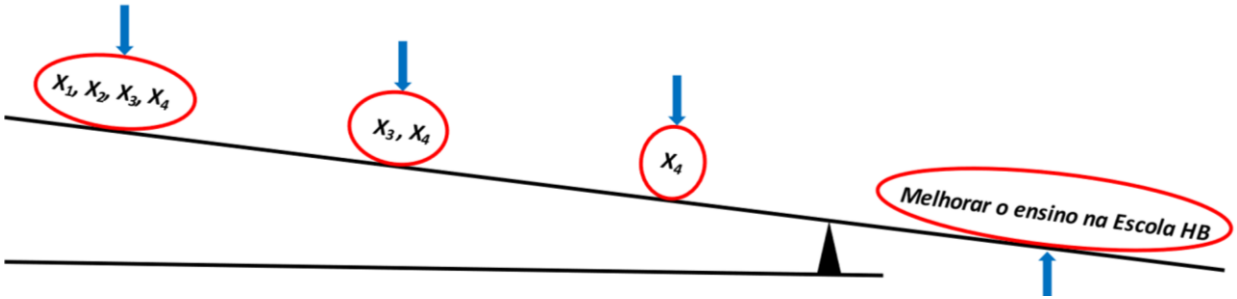
Conforme o raciocínio da Diretora, ela adiciona premissas aos seus argumentos com a finalidade de torná-los mais fortes e considera a sequência de argumentos.

$X_4 \rightarrow$ Melhorar o ensino na Escola HB

$(X_3, X_4) \rightarrow$ Melhorar o ensino na Escola HB

$(X_1, X_2, X_3, X_4) \rightarrow$ Melhorar o ensino na Escola HB

A alegoria da alavanca pode ser utilizada pra representar esses argumentos, conforme a figura a seguir.



Argumentos e alavancas.

Nessa figura, à medida que a Diretora adiciona premissas ao seu argumento, o conjunto de premissas fica mais próximo do final da barra da alavanca, indicando que o argumento se torna mais forte. A Diretor acredita que o argumento

$(X_1, X_2, X_3, X_4) \rightarrow$ Melhorar o ensino na Escola HB

é forte porque é muito improvável que suas premissas sejam verdadeiras e a conclusão falsa. Se a Diretora atuar nos elementos representados nas premissas do argumento, ela deve melhorar o sistema de ensino da escola.

Como a Diretora, este livro também tenta resolver um problema: como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Se ele raciocina criticamente, deve transcender os conteúdos, seguir padrões gerais de raciocínio como a Diretora. Para resolver o seu problema, este livro procura mostrar que o argumento a seguir é forte.

(C_1, ... C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC

Inicialmente, observe que por maior que seja ***n***, o número de premissas, esse argumento não é válido, pois nunca é possível garantir a ausência de contra exemplos. Sempre será possível imaginar circunstâncias nas quais as premissas são verdadeiras e a conclusão falsa. Então, muito do trabalho deste livro corresponde ao convencimento sobre a qualidade desse argumento e de justificativas para procurar estabelecer as premissas como fatos verdadeiros.

É preciso convencer as pessoas de que vale a pena satisfazer as proposições ***C_1, ... C_n*** e que elas sustentam, ou estabelecem um cenário que é causa para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Esse convencimento corresponde a defender ideias sobre a força, ou solidez da ponte que permite viajar e chegar a um lugar onde se aprende/sabe/ensina bem raciocínio crítico. Esse raciocínio, que envolve argumentos fortes e fracos, mostra que as proposições ***C_{16}*** e ***C_{17}*** são de fato necessárias para se raciocinar criticamente bem.

C_{16} = Aprender/saber/ensinar bem o que é um argumento forte.

C_{17} = Aprender/saber/ensinar bem o que é um argumento fraco.

Os males sociais insistem atormentar muito.
Alguns se incomodam em demasia com eles.
Raciocinam com intensa disposição.
E até esquecem que a razão tem limites.

Cuidado com esses esquecedores da natureza da razão.
Entre eles alguns se consideram distintos resolvedores de problemas.
E se imaginam no conjunto dos intelectuais superiores.

Esses ungidos supõem que raciocinam bem demais.
Somente eles têm percepção afiada e razão suficiente.

As suas propostas articuladas são as melhores.
As únicas que podem resolver os males que atormentam.
Suas opiniões devem contar muito mais.
E pouco vale o conhecimento de todos os outros.
Que está descentralizado na sociedade.
Que é aprendido por tentativa e erro ao longo de tradições.
E refinado conforme a tríade conceito/símbolo/referente.

Esses intelectuais de razão superior continuam e afirmam.
Os problemas sociais são permanentes.
Não por escassez de conhecimento e restrições da razão.
Mas sim porque a maioria não tem razão suficiente.
Os processos que constituem o sistema social escapam a essa maioria.
Que não representa e nem interpreta bem a vida dos homens.

Os sacerdotes do conhecimento vão além.
Repassam responsabilidades a terceiros.
Eles nunca erram nos seus raciocínios tão sublimes.
Não é por conta deles os males ainda não resolvidos.
Mas é devido às resistências dos oponentes.
Que têm limitações de raciocínio,
Que os impossibilitam compreender as “boas” argumentações.

Cuidado com esses ungidos que se acham muito sabedores.
Que tentam impor argumentações ao restante da sociedade.
Eles, como todos nós, nunca resolverão os males sociais do mundo.

Triste realidade essa.
Uma certa aflição.

9.15. Deduções monotônicas

Um dos principais objetivos deste livro apresentar um argumento que possa convencer as pessoas sobre a conclusão, ***aprender/saber/ensinar bem RC.*** Inicialmente, é considerado o argumento,

(C_1, C_2) → aprender/saber/ensinar bem RC.

Depois a quantidade de premissas é aumentada obtendo argumentos mais fortes como,

(C_1, ..., C_{19}) → aprender/saber/ensinar bem RC.

Esse processo de incremento das premissas deve continuar ao longo desse livro, sempre supondo que o resultado seja a melhoria dos argumentos. Por isso, o argumento para convencer como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico considera um número genérico de premissas, como indicado a seguir,

(C_1, ..., C_{19}) → aprender/saber/ensinar bem RC.

Nesse argumento, a premissa é uma conjunção de proposições, todas consideradas de forma independente. Então, para aumentar a força desse argumento, a semântica das premissas pode ser ajustada considerando o macro conceito: ***C_1 /... / C_n*** e o novo argumento.

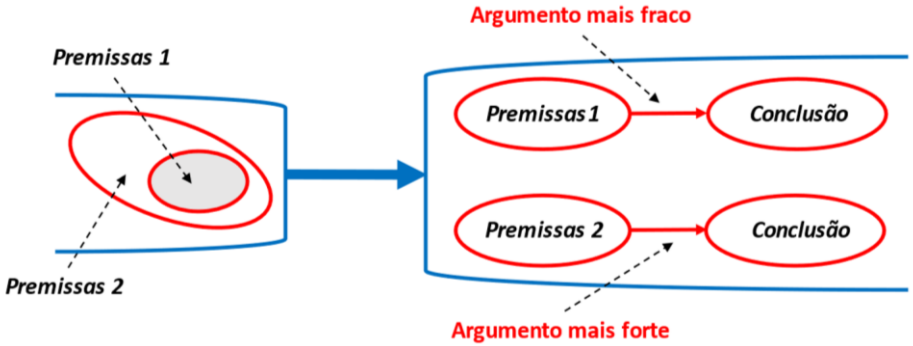
(C_1 / ... / C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.

Nesse argumento, as premissas definem o macroconceito ***C_1 / ... / C_n,*** no qual os termos têm semânticas que mutuamente se relacionam. Lembre que em um macroconceito os termos mutuamente se potencializam, sustentam e retroalimentam. Nesse sentido, a semântica de cada termo visto forma independente e isolada é diferente da sua semântica no macroconceito. Por isso, a substituição da premissa ***C_1, ... C_n*** pelo macroconceito ***C_1 / ... / C_n,*** aumenta força do argumento. Isso ocorre porque a premissa ***C_1 / ... / C_n*** tem mais informações semânticas relevante que na conjunção ***C_1, ... C_n,*** o que possibilita concluir com mais segurança a conclusão, ***aprender/saber/ensinar bem RC.***

Portanto, para incrementar a força do argumento, este livro procura aumentar o número de premissas e admitir a combinação delas como macroconceitos. Em outras palavras, com o aumento das premissas está sendo admitida a melhoria das justificativas da conclusão. Nesse caso, há a suposição de que a deduções do argumento

(C_1 / ... / C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.
é monotônica.

Uma dedução é monotônica se a justificativa do conhecimento representado na conclusão melhora monotonicamente com o aumento das premissas. Resumidamente, as deduções monotônicas se comportam conforme o esquema da figura a seguir.



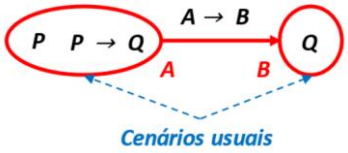
Dedução monotônica.

Essa figura representa dois argumentos com premissas diferentes.
premissas 1 → conclusão
premissas 2 → conclusão
Dado que as ***premissas 1*** estão contidas nas ***premissas 2,*** então a ***conclusão*** é melhor justificada pelas ***premissas 2.*** Em outras palavras, se ***premissas 1*** é incrementada considerando ***premissas 2***, então o novo argumento justifica melhor a ***conclusão.*** Nem sempre as deduções são monotônicas. Isso ocorre principalmente quando ocorrem informações incompletas nos argumentos, *(Reiter, 1980), (McCarthy, 1980), (Moore, 1985), (Veras, 2007).*

Suponha, por exemplo, que precisamos encontrar a Diretora da Escola HB e sabemos que ela se reúne com os professores todos os dias às 14 horas. A partir desse fato, podemos deduzir que ela estará na escola todos os dias às 14 horas. Suponha agora, que telefonamos para a secretária da escola e ela diz que a Diretora não foi trabalhar pois seu filho está muito doente. Além da informação inicial, temos um fato novo, ou premissa adicional. Então, dada essa nova premissa, que o filho da Diretora está

doente, a conclusão de que ela estará na escola às 14 horas deixa de ser plausível. Parece melhor procurar a Diretora em um hospital, ou em sua residência.

A análise desse argumento pode ser feita considerando as proposições:
P = A Diretora reúne com os professores às 14 horas, todos os dias.
Q = A Diretora estará na escola às 14 horas, todos os dias.
R = A Diretora não foi trabalhar.
S = O filho da Diretora está doente.
T = A Diretora está em sua residência.
U = A Diretora está em um hospital.
O argumento inicial é dado pela implicação,
$P \rightarrow Q$
Em um cenário usual do dia a dia da escola, ***P*** é verdadeiro. Nesse cenário usual, utilizando modus ponens, temos a conclusão ***Q.***
A dedução em cenários usuais pode ser representada conforme a rede de rc a seguir.



Rede de rc.

Contudo, após o telefonema para a escola, as informações desse cenário são modificadas e incrementadas. O novo cenário pode ser representado em um mundo possível ***C***, conforme a figura a seguir.

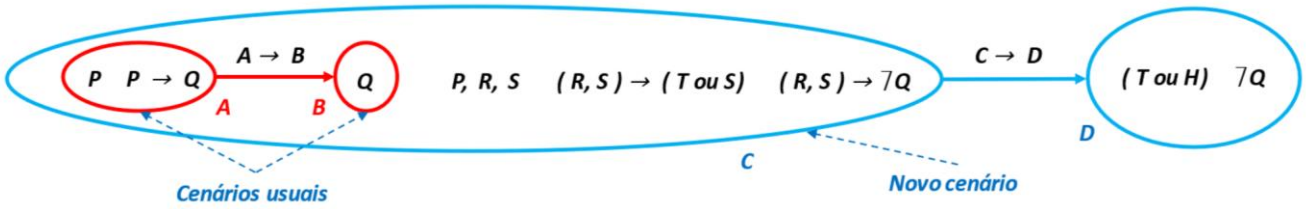
Rede de rc.

No mundo possível ***C*** está representada a dedução em cenários usuais e os novos fatos conhecidos após o telefonema como, ¬***P,*** a Diretora não está em reunião com os professores, ***R*** e ***S***. Além disso, há também as implicações,

(R, S) → (T ou S) e

(R, S) → ¬Q

A primeira dessas implicações representa o fato de que se a Diretora não foi trabalhar e seu filho está doente, então ela está em sua residência ou no hospital. A segunda implicação conclui que ela não está em casa. Dado esse novo cenário, a dedução segue conforme a rede de rc a seguir,



Rede de rc.

Essa rede de rc representa o argumento como um todo. Inicialmente, observe o cenário do mundo ***A*** com algumas informações sobre a Diretora. Ela se reúne com os professores todos os dias às 14 horas. Se ela tem tais reuniões, então ela está na escola todos os dias às 14 horas, o que é representado no mundo ***B***. No mundo ***A*** são representadas a proposição ***P*** e a implicação ***P → Q.*** A partir do mundo ***A,*** é deduzido o cenário do mundo ***B,*** no qual é verdadeiro que a Diretora está na escola todos os dias às 14 horas, ***Q*** é verdadeiro.

Depois do telefonema para a secretária da escola, há um novo cenário com mais informações, que é representado no mundo ***C***. As proposições no mundo ***C*** representam novas informações, a partir das quais é possível deduzir que a Diretora deve estar em casa ou em algum hospital.

Portanto, dada a adição de novas premissas, como representadas no mundo ***C,*** não é obtido algo além da conclusão inicial, ***Q,*** que está representada no mundo ***B.*** Há novas conclusões, a disjunção ***T*** ou ***S*** e a negação de ¬***Q,*** que são representadas no mundo ***D***. Portanto, nesse caso, a dedução não é monotônica, pois a adição de novas premissas modifica a conclusão inicial.

Observe que em um raciocínio não monotônico, as conclusões iniciais podem ser invalidadas com a adição de novas premissas. Em outras palavras, somente é possível deduzir nas seguintes condições: dada a premissa ***P,*** na ausência das evidências ***R*** e ***S,*** deduz ***Q.*** A premissa ***P*** é uma premissa positiva que dá suporte à conclusão ***Q***. Por outro lado, as premissas ***R*** e ***S*** são premissas negativas que invalidam a conclusão ***Q.*** Observe que o raciocínio não monotônico desse exemplo tem a forma geral:

Geralmente, se *P então Q, e*xceto se ocorrer *R* e *S*.

Dado que ***P*** é verdadeiro, então a regra não monotônica pode ser usada para deduzir a veracidade de ***Q***, somente se há boas razões para acreditar que não ocorre o caso excepcional no qual ***R*** e ***S*** são verdadeiros. Um exemplo desse tipo de dedução não monotônica é a seguinte.

Se é ave, voa, exceto se for pinguim.

A argumentação considerada neste livro é monotônica e nesses termos, a adição de novas premissas não invalida as antigas conclusões, podendo até justifica-las melhor. Isso significa que a adição de premissas ao conjunto ***{ C_1, ..., C_n }*** não modifica a conclusão anterior da dedução. Além disso, com essa adição é esperado que as premissas passam a justificar e suportar melhor a conclusão.

A nova relação de causa e efeito entre premissas e conclusão tem mais qualidade definindo um argumento mais forte e uma dedução mais confiável. Por isso, ao longo deste livro é constante a procura de novas premissas para compor o conjunto ***{ C_1 , ... , C_n }*** Observe que este livro raciocina criticamente como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, olhando para si e usando a própria semântica daquilo que ele tenta justificar. Nesse sentido, ele é também um termo desse macroconceito de premissas que o justifica e confere sentido.

Capítulo 10 – Argumentação Lógica e resolução de problemas

Por que as pessoas argumentam? Podem ser inúmeros os motivos, mas um deles é evidente. É preciso resolver os problemas da vida conforme os raciocínios. E um dos tipos mais fundamentais de raciocínios é a argumentação lógica. Portanto, frequentemente as pessoas argumentam para resolver problemas.

10.1. Argumentos para planejar e resolver problemas

Argumentos são como alavancas com pontos de apoio.
Premissas na alavanca usam o ponto de apoio para mover conclusões.

Procure boas premissas e firmes pontos de apoio.
Então as causas sustentarão as conclusões.
E você poderá resolver problemas e convencer o mundo.

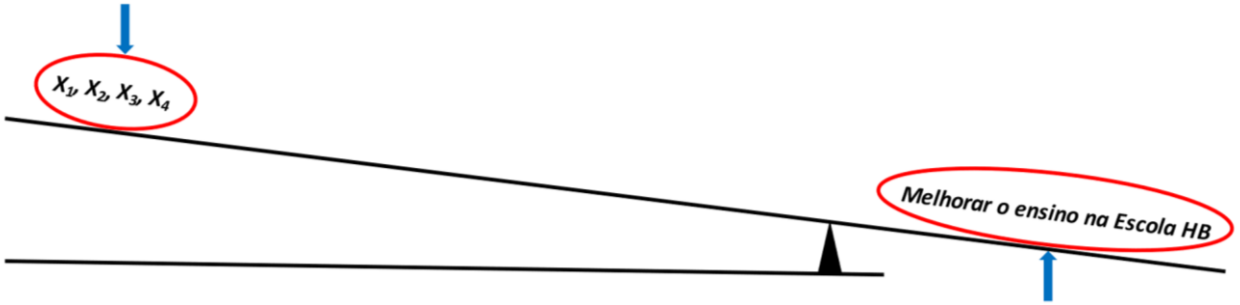
Isso parece com o que já foi dito por Arquimedes.

"Dê me uma alavanca e um ponto de apoio e levantarei o mundo".

Para raciocinar criticamente é preciso argumentos que são como alavancas com pontos de apoio. Quando elas são acionadas por premissas levantam as conclusões. Para resolver problemas é possível raciocinar criticamente conforme essa analogia. Por exemplo, para resolver o problema da melhoria do sistema de ensino na Escola HB, a Diretora raciocina criticamente e utiliza analogias com alavancas e pontos de apoio. Ela considera inicialmente o argumento

(X_1, X_2, X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB

Do ponto de vista da Diretora, esse argumento estabelece uma boa relação de causa e efeito. Ela admite esse argumento como sendo forte, o que significa que suas premissas estão próximas à extremidade da alavanca, conforme é denotado na figura a seguir.

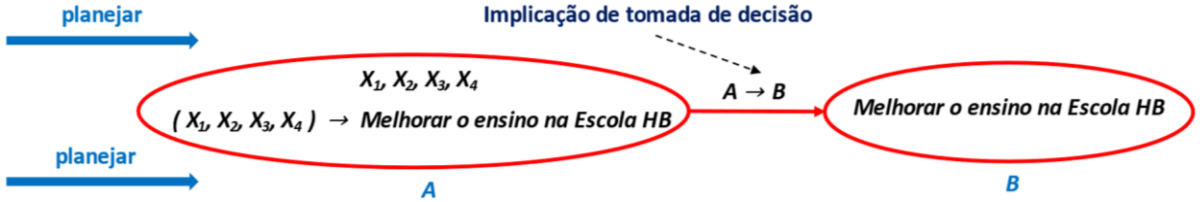


Como as premissas ***X₁, X₂, X₃*** e ***X₄*** estão próximas à extremidade da alavanca, isso permite levantar com facilidade a conclusão. Por isso, se ocorrem na escola ações que contemplam as proposições ***X₁, X₂, X₃*** e ***X₄,*** então é possível concluir que há uma melhoria no seu sistema de ensino. Lembre do que representam as proposições ***X₁, X₂, X₃*** e ***X₄.***

X₁ = Atuar na cultura e psicologia do sistema de ensino da Escola HB.
X₂ = Atuar no formato do sistema de ensino da Escola HB.
X₃ = Atuar nos mecanismos de comportamento e feedback do sistema de ensino da Escola HB.
X₄ = Atuar nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB.

No planejamento para resolver seu problema, a Diretora deve saber, ou imagina que sabe, o que significa cada uma dessas proposições. Além disso, ela também deve estar convencida da força do seu argumento. Isso é fundamental, pois é a partir dessas premissas que ela tenta convencer os outros sobre a possível solução do problema da melhoria do sistema de ensino da escola.

Para ela, é quase impossível que as premissas ***X₁, X₂, X₃*** e ***X₄*** sejam verdadeiras e a conclusão falsa ao mesmo tempo. Para ela, como em uma alavanca, essas premissas levantam a conclusão no final. Por isso, ela decide atuar em diferentes áreas da escola para satisfazer as premissas ***X₁, X₂, X₃, X₄***, promovendo infraestrutura, comportamento, formato do sistema de ensino, cultura, psicologia etc. O raciocínio da Diretora pode ser representado na rede de rc a seguir.



Planejamento da Diretora da Escola HB.

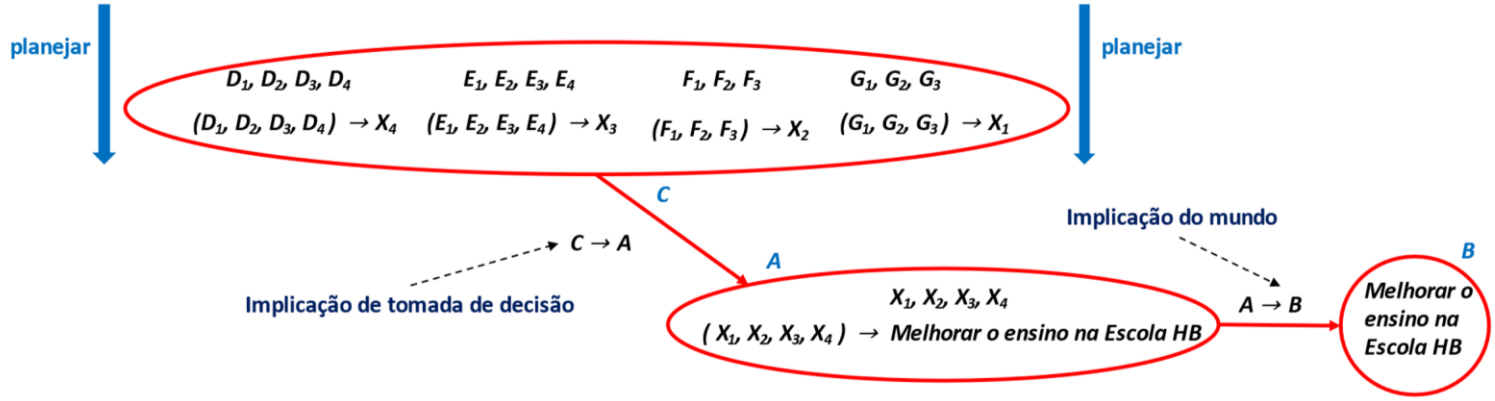
Conforme essa rede de rc, o cenário de tomada de decisão da Diretora é representado no mundo ***A***. Nesse caso, ela representa um cenário no qual ela admite como verdadeiro, as proposições, ***X₁, X₂, X₃, X₄,*** e o argumento

(X₁, X₂, X₃, X₄) → Melhorar o ensino na Escola HB

Como a Diretora imagina que esse argumento é forte, então deve haver uma forte relação de causa e efeito entre as premissas e a conclusão. Logo, se as premissas são verdadeiras, então a conclusão também deve ser verdadeira.

Como consequência, a diretora espera que o mundo a leve do canário do mundo ***A*** ao cenário do mundo ***B***, conforme a implicação de tomada de decisão ***A → B.*** Em outras palavras, em um ato de planejamento, ela espera acertar na sua decisão de satisfazer as premissas X_1, X_2, X_3 e X_4, e imaginar que isso tem como consequência a melhoria do ensino na Escola HB.

Observe que as premissas X_1, X_2, X_3 e X_4 são muito genéricas e isso certamente dificulta o convencimento das pessoas sobre a adequação da tomada de decisão da Diretora. A vida da Diretora pode ficar mais fácil se ela mostrar o que deve ser feito para contemplar essas premissas. Ela deve mostrar às pessoas como atuar para melhorar os parâmetros e infraestrutura, mecanismos de comportamento e feedback, formato do sistema e cultura e psicologia do sistema de ensino. Então, para satisfazer o conjunto de proposições X_1, X_2, X_3 e X_4 ela elabora um raciocínio conforme a rede de rc a seguir.



Planejamento da Diretora da Escola HB.

Conforme essa rede de rc, no cenário do mundo ***C*** a Diretora toma a decisão de satisfazer todas as proposições
D_1, D_2, D_3, D_4, E_1, E_2, E_3, E_4, F_1, F_2, F_3, G_1, G_2 e G_3.
Além disso, ela admite os argumentos ou relações de causa e efeito:
$(D_1, D_2, D_3, D_4) \rightarrow X_4$
$(E_1, E_2, E_3, E_4) \rightarrow X_3$

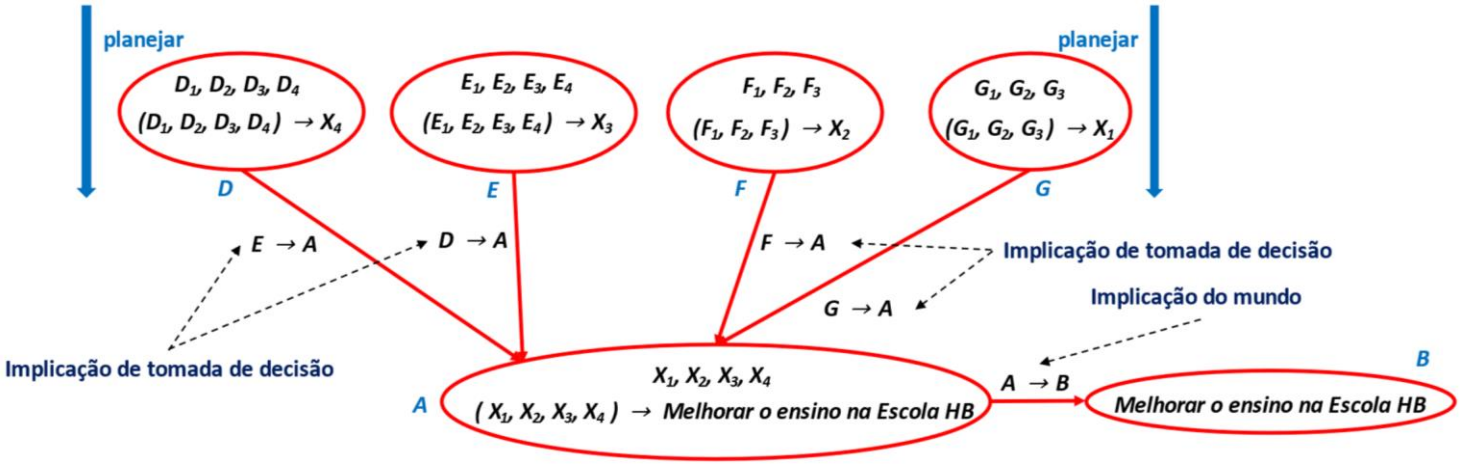
(F_1, F_2, F_3) → X_2
(G_1, G_2, G_3) → X_1

Nessas relações de causa efeito, ou argumentos, a Diretora considera as proposições:
D_1 = Atuar na estrutura física da Escola HB.
D_2 = Atuar na estrutura dos fluxos de informação no ambiente da Escola HB.
D_3 = Atuar na estrutura dos sistemas de estoques de materiais da Escola HB.
D_4 = Atuar na estrutura da contabilidade da Escola HB.
E_1 = Atuar no controle dos fluxos de informação no ambiente da Escola HB.
E_2 = Atuar no controle dos loops de feedback de informação no ambiente da Escola HB.
E_3 = Atuar no controle do balanceamento dos fluxos e feedback de informação no ambiente da Escola HB.
E_4 = Atuar no controle dos atrasos relativos às modificações no ambiente da Escola HB.
F_1 = Atuar nos objetivos do sistema de ensino da Escola HB.
F_2 = Atuar na estrutura do sistema de ensino e sua auto organização, na Escola HB.
F_3 = Atuar nas regras do sistema de ensino da Escola HB.
G_1 = Atuar no poder de transcender o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.
G_2 = Atuar no poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios do sistema de ensino da Escola HB.
G_3 = Atuar para utilizar o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.

No cenário do mundo ***C***, a Diretora planeja a satisfação dessas proposições ou, em outras palavras, estabelecê-las como verdades. Além disso, ela se convence sobre a forte relação de causa e efeito das implicações representadas no mundo ***C.*** Então, dado o cenário do mundo ***C,*** a implicação de tomada de decisão ***C → A*** deve levar a Diretora do mundo ***C*** ao mundo ***A.*** Conforme esse planeamento, a Diretora espera que a partir do cenário do mundo ***A,*** a implicação do mundo ***A → B***, a leve ao cenário do mundo ***B***, no qual ocorre a resolução do problema da melhoria do sistema de ensino da escola.

Observe que a Diretora continua raciocinando a nível de planejamento, como indicado na rede de rc. Ela pode se questionar sobre a dificuldade de satisfazer todas as proposições

D_1, D_2, D_3, D_4, E_1, E_2, E_3, E_4, F_1, F_2, F_3, G_1, G_2 e ***G_3***
ao mesmo tempo. Por isso, ela pode, por exemplo, planejar satisfazer tais proposições em cenários diferentes, conforme é representado na rede de rc a seguir.

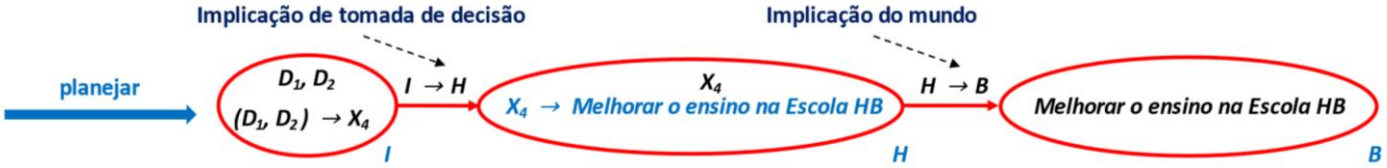


Planejamento da Diretora da Escola HB.

Conforme essa rede, a Diretora raciocina considerando cenários distintos para satisfazer as proposições
D_1, D_2, D_3, D_4, E_1, E_2, E_3, E_4, F_1, F_2, F_3, G_1, G_2 e ***G_3.***
Por exemplo, no cenário do mundo ***D***, ela decide satisfazer ***D_1, D_2, D_3*** e ***D_4*** e admite como forte o argumento a seguir que deve representar boa relação de causa e efeito
$(D_1, D_2, D_3, D_4) \rightarrow X_4$.
Analogamente, o mesmo ocorre nos cenários dos mundos ***E, F*** e ***G.***

Como a Diretora considera vários cenários independentes, também toma decisões independentes para cada cenário. O efeito, ou conclusão de suas tomadas de decisão a leva ao cenário do mundo ***A.*** Então, em seguida, devido a implicação do mundo ***$A \rightarrow B$,*** a Diretora espera passar do cenário do mundo ***A*** para o cenário do mundo ***B,*** no qual ela imagina resolver o problema da melhoria do sistema de ensino da sua escola.

Mesmo considerando a satisfação das proposições
D_1, D_2, D_3, D_4, E_1, E_2, E_3, E_4, F_1, F_2, F_3, G_1, G_2 e ***G_3***
em cenários diferentes, a tarefa de contemplar todas essas proposições, continua difícil e a Diretora sabe disso. Nesse caso, ela pode escolher apenas algumas proposições como, por exemplo, as indicadas na rede de rc a seguir.



Planejamento da Diretora da Escola HB.

Nessa rede de rc, no cenário do mundo ***I*** a Diretora decide satisfazer apenas as proposições ***D_1, D_2*** e admite o argumento ou relação de causa e efeito,
(D_1, D_2) → X_4.
Esse argumento não é forte, pois é provável que suas premissas possam ser verdadeiras e a conclusão falsa ao mesmo tempo. Dado que no cenário do mundo ***I*** a Diretora atua apenas na estrutura física e na estrutura dos fluxos de informação no ambiente da Escola HB, é pouco provável que ela contemple a proposição ***X_4*** que considera todos os parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB. Como o argumento
(D_1, D_2) → X_4
é fraco, então a implicação de tomada de decisão ***I → H*** não conclui, com segurança, o cenário do mundo ***H*** a partir do cenário do mundo ***I.*** Além disso, no mundo ***H***, a Diretora tenta satisfazer apenas a proposição ***X_1*** e considera o argumento
X_4 → Melhorar o ensino na Escola HB
Esse argumento também é fraco pois satisfazendo sua única premissa, que corresponde atuar apenas nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB, não necessariamente é possível concluir melhorias no sistema de ensino da escola.

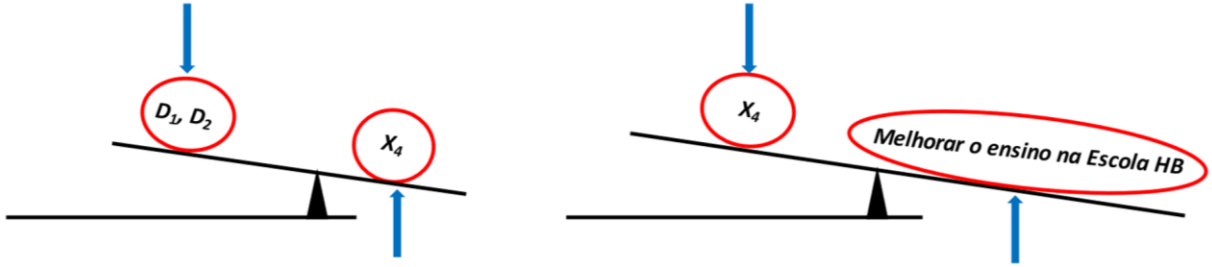
Portanto, essa rede representa duas relações de causa e efeito que não são confiáveis. A primeira é a implicação de tomada de decisão ***I → H,*** que não permite concluir, com segurança, o cenário do mundo ***H*** a partir do cenário do mundo ***I.*** Há também, a

implicação do mundo ***H → B,*** que não estabelece uma relação de causa e efeito confiável entre os mundos ***H*** e ***B.*** Dada a implicação ***H → B,*** também não é possível concluir, com segurança, o cenário do mundo ***B*** a partir do cenário do mundo ***H.*** Portanto, na rede de rc da figura anterior, as implicações

(D_1, D_2) → X_4

X_4 → Melhorar o ensino na Escola HB

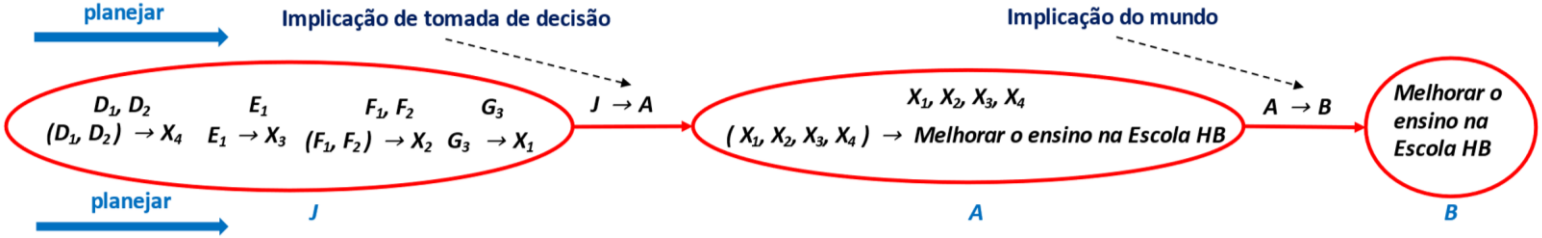
não estabelecem relações de causa e efeito confiáveis ou argumentos fortes. Conforme a alegoria da alavanca, temos premissas próximas ao ponto de apoio. Veja a figura a seguir.



Argumentos e alavancas.

Essa figura denota as premissas ***D_1, D_2*** e ***X_4*** próximas ao ponto de apoio da alavanca, o que dificulta levantar as respectivas conclusões. Isso significa que os argumentos são fracos e não concluem com segurança a veracidade da conclusão**.**

Dado que o planejamento da Diretora, conforme a rede de rc da figura anterior, contem argumentos fracos, ele deve ser melhorado. Uma forma de melhorar esse planejamento é considerar outras formas de atuação. Por exemplo, considere que a Diretora atue em outras frentes, além das proposições ***D_1*** e ***D_2,*** tentando satisfazer também as proposições ***E_1, F_1, F_2*** e ***G_3.*** Nesse caso, o raciocínio da Diretora pode ser representado conforme a rede de rc a seguir.



Nessa rede de rc, no cenário do mundo ***J*** a Diretora decide satisfazer as proposições
D_1, D_2, E_1, F_1, F_2, G_3
e admite como a relações de causa e efeito os argumentos,
(D_1, D_2) → X_4
E_1 → X_3
(F_1, F_2) → X_2
G_3 → X_1
Esses argumentos não são fortes, pois é provável que as premissas de cada argumento possam ser verdadeiras e a conclusão falsa ao mesmo tempo. Conforme a alegoria da alavanca, em cada um desses argumentos, as premissas estão posicionadas próximas ao ponto de apoio. Em todos eles, há apenas uma parte das premissas que poderiam ser consideradas. Por exemplo, o argumento
(F_1, F_2, F_3) → X_2
é substituído por
(F_1, F_2) → X_2.
Esse segundo argumento contém menos premissas e do ponto de vista da alegoria da alavanca, tais premissas demandam maior esforço para levantar a conclusão. Com apenas as premissas ***F_1*** e ***F_2***, o esforço para Diretora para convencer sobre a veracidade da proposição ***X_2*** é certamente bem maior. Por isso, os argumentos representados no mundo ***J*** ainda podem ser melhorados.

Na rede de rc da figura anterior, no cenário do mundo ***J***, a Diretora atua em vários tipos de estruturas no sistema de ensino da Escola HB. Entretanto, ainda é pouco provável que ela contemple, de fato, todas as proposições ***X_1***, ***X_2, X_3, X_4.*** Isso ocorre, porque os argumentos representados no mundo ***J*** são fracos. Como esses argumentos são fracos, a implicação de tomada de decisão, ***J →A,*** que liga os mundos ***J*** e ***A*** não conclui, com segurança, o cenário do mundo ***A*** a partir do cenário do mundo ***J.***

No cenário do mundo ***A***, a Diretora espera satisfazer as proposições ***X_1***, ***X_2, X_3*** e ***X_4,*** mesmo tendo utilizado os argumentos fracos anteriores. Além disso, no cenário do mundo ***A*** ela considera também o argumento,
(X_1, X_2, X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB,

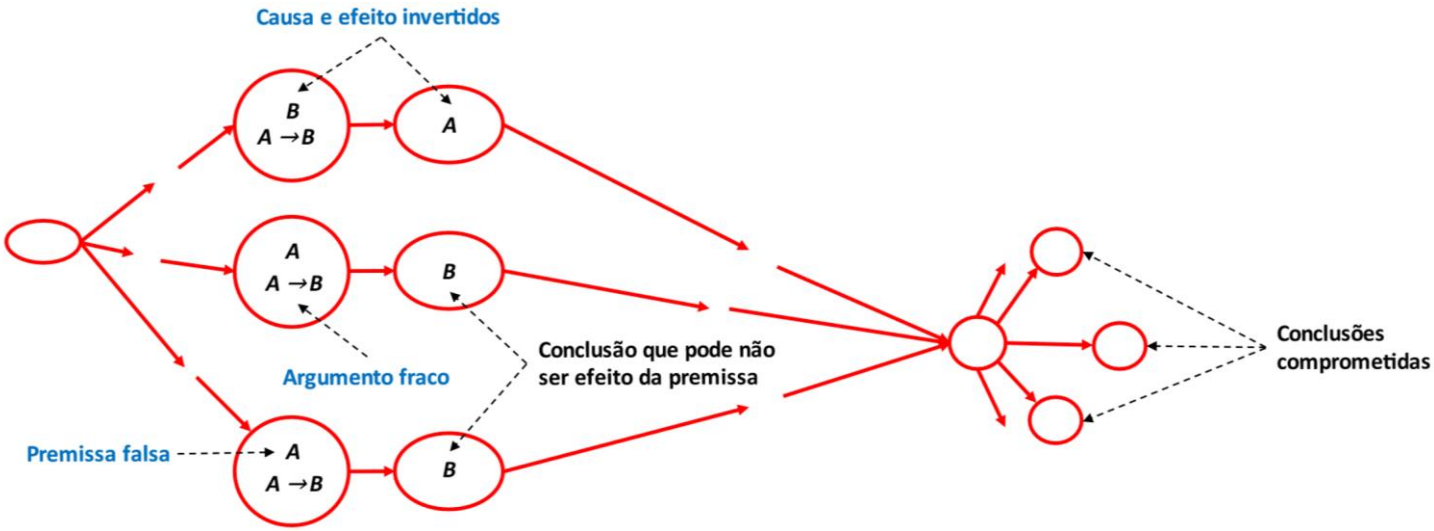
Nesse cenário, mesmo que esse argumento seja forte, as suas premissas não são necessariamente verdadeiras devido os argumentos fracos representados no mundo ***J***, o que compromete a conclusão do cenário do mundo ***B*** a partir do mundo ***A.***

Conforme esse raciocínio, a Diretora imagina poder concluir o cenário do mundo ***B,*** no qual ela resolve o problema da melhoria do sistema de ensino na Escola HB. Todavia, a qualidade do seu raciocínio depende da qualidade das implicações $J \rightarrow A$ e $A \rightarrow B$. Por sua vez, a qualidade dessas implicações depende da veracidade das proposições e da força dos argumentos representados nos mundos ***J*** e ***A.***

Por exemplo, a implicação $J \rightarrow A$ não estabelece uma relação de causa e efeito confiável pois os argumentos representados no mundo ***J*** não são fortes. Na sequência, o argumento
$(X_1, X_2, X_3, X_4) \rightarrow$ ***Melhorar o ensino na Escola HB.***
é representado no mundo ***A.*** Mesmo que esse argumento seja forte, a Diretora não conclui com segurança o cenário do mundo ***B,*** pois ela não tem segurança sobre a veracidade das proposições representadas em ***A***, que são deduzidas utilizando os argumentos representados em ***J.***

Observe que a deficiência do raciocínio da Diretora independe da qualidade do argumento
$(X_1, X_2, X_3, X_4) \rightarrow$ ***Melhorar o ensino na Escola HB.***
Isso ocorre porque para deduzir as proposições representadas no mundo ***A,*** ela diretora considera argumentos fracos. Logo, devido a esses argumentos fracos, ela ainda não consegue convencer sobre a resolução do seu problema.

Em geral, quando raciocinamos devemos prestar atenção na qualidade das implicações de causa e efeito que estamos usando. Essas implicações devem, de preferência, corresponder a argumentos fortes. De nada adianta um bom raciocínio que contém vários argumentos fortes, exceto alguns, conforme indicamos na figura a seguir.



Raciocínio com conclusões comprometidas.

Essa rede de rc mostra raciocínios com conclusões comprometidas devido a inversão descuidada de causas e efeitos, o uso de argumento fraco ou de premissa falsas. Nesses casos, independente da qualidade dos outros argumentos que estabelecem relações de causa e efeito e da veracidade das premissas representadas, as conclusões finais ficam comprometidas.

Raciocinar criticamente é ponto de viragem.
Que separa quem argumenta com alavancas fortes e convence o mundo.
Daqueles que meramente pensam com falácias ou deixam a vida levar

Seja diferente e não derrube alavancas com insensatez impensada.
Tente fazer fortes seus argumentos fracos.
Coloque suas premissas longe do ponto de apoio das alavancas.
Então utilize argumentos fortes para levantar conclusões e ir em frente.

Essa luta pode não ser fácil e isso não importa.
O que vale é continuar raciocinando criticamente sobre a vida.
Mesmo sabendo que os argumentos que convencem nem sempre aparecem nas primeiras tentativas.

10.2. Melhorar os argumentos para planejar melhor

Raciocinar para resolver problemas é processo sem fim.
Que necessariamente busca métodos e estratégias.
E constantemente submete essas estratégias a revisões e aperfeiçoamentos.

Cuidado com crenças que parecem inabaláveis e garantidas pelo consenso.
Os problemas do mundo são muito complexos e nem se importam com elas.

Raciocinar é perceber que sempre é possível desacordos sobre crenças e estratégias.
Que nunca há garantias sobre a qualidade dos argumentos.
E que apesar de tudo, a busca por eles deve ser constante.

A Diretora, que raciocina criticamente, procura aperfeiçoar suas estratégias para resolver o problema da melhoria da qualidade do sistema de ensino da Escola HB. O seu planejamento vai refinando conforme a tríade, conceito/símbolo/referente e melhorando à medida que ela considera novas atuações no sistema de ensino da escola. Essas formas de atuações não devem ser ao acaso e também deve seguir estratégias que determinam prioridades.

Para resolver o problema da melhoria do sistema de ensino da escola, a Diretora considera o argumento,
(X_1, X_2, X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB.

Nesse caso, ela deve implantar ações na escola que levam a cenários nos quais as premissas desse argumento sejam verdadeiras. Como o argumento contém várias premissas, uma estratégia de planejamento é identificar prioridades entre elas e tentar resolver o que é mais importante.

Conforme a Teoria das Alavancas, *(Meadows, 2008),* uma estratégia é dar preferência maior para X_1, depois X_2, seguindo até X_3. Desse ponto de vista, atuar na cultura e psicologia das pessoas tem prioridade máxima. Em seguida devem ser observadas ações no formato do sistema, mecanismos de comportamento e feedback e por fim na infraestrutura do sistema.

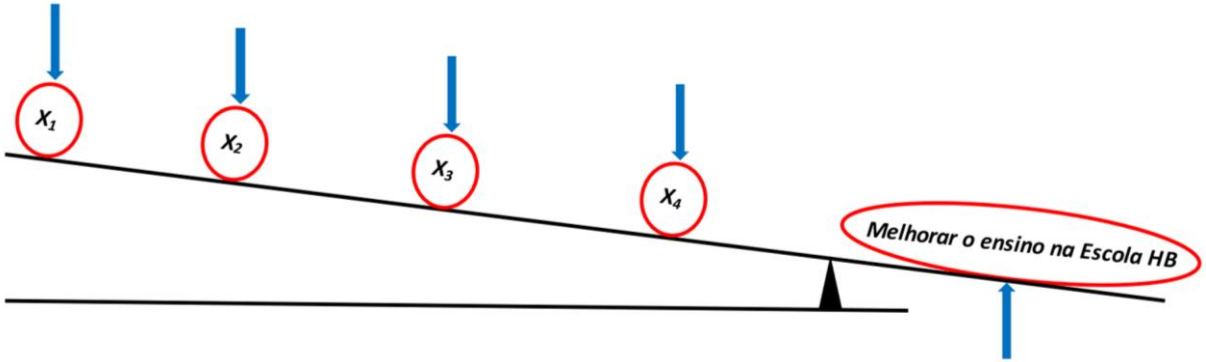
Para melhorar o sistema de ensino da escola, a Diretora deve atuar preferencialmente na cultura e psicologia do sistema de ensino, considerando os paradigmas. Ela deve procurar satisfazer a proposição X_1.
X_1 = Atuar na cultura e psicologia do sistema de ensino da Escola HB.
Em seguida, ele deve atuar no formato do sistema de ensino, procurando satisfazer a proposição X_2.
X_2 = Atuar no formato do sistema de ensino da Escola HB.
Na sequência, ela deve atuar nos mecanismos de comportamento e feedback do sistema,
X_3 = Atuar nos mecanismos de comportamento e feedback do sistema de ensino da Escola HB.
E por fim, em ordem de importância, nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino,
X_4 = Atuar nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB.

Em geral, as pessoas, principalmente os políticos, invertem a ordem dessas premissas, considerando de X_4 até X_1. Primeiro eles procuram adequar parâmetros e infraestrutura física, como prédios, laboratórios e equipamentos. Mas, esquecem que sem atuar nos paradigmas não há como melhorar o sistema de ensino. Para melhorar qualquer sistema de ensino é preciso, antes de mais nada, modificar as mentes das pessoas. Conforme essa estratégia, modificar a mente das pessoas é o mais importante para resolver o problema do ensino na escola. Na sequência de prioridades, o menos importante são as instalações físicas de infraestrutura.

Se a estratégia de prioridades segue de X_1 até X_4, então a lista de argumentos a seguir se encontra em ordem decrescente de força.
$X_1 \rightarrow$ Melhorar o ensino na Escola HB

X_2 → Melhorar o ensino na Escola HB
X_3 → Melhorar o ensino na Escola HB
X_4 → Melhorar o ensino na Escola HB

Nessa lista, o primeiro argumento é mais forte que o segundo e assim por diante, até o quarto argumento. Isso ocorre devido à crença de que modificar a mente das pessoas tem prioridade máxima. Conforme a alegoria da alavanca, isso significa que a premissa ***X_1*** se encontra mais próxima do extremo da alavanca e a premissa ***X_4*** mais próxima do ponto de apoio, conforme é representado na figura a seguir.



Argumentos e alavancas.

Conforme esse raciocínio, o argumento
(X_1, X_2, X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB.
pode ser melhorado considerando prioridades entre as premissas. O argumento mais forte resultante é,
(X_1, X_2, X_3, X_4, X_{1234}) → Melhorar o ensino na Escola HB
X_{1234} = Agir dando prioridade à proposição X_1, depois X_2, depois X_3 e por fim a X_4.

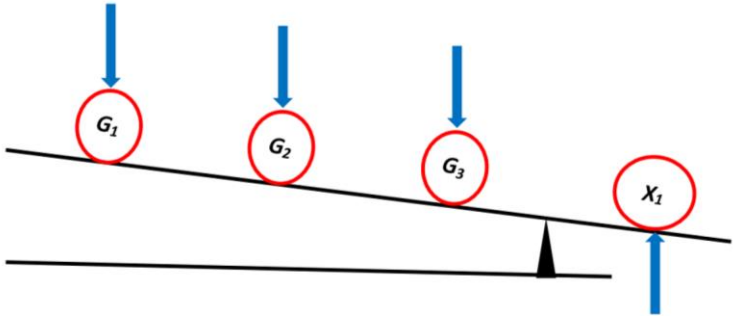
Se atuar na cultura, psicologia e mentes das pessoas é importante, como atuar pra resolver esse problema? Nesse caso, a Diretora considera o argumento:
(G_1, G_2, G_3) → X_1

G_1 = Atuar no poder de transcender o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.
G_2 = Atuar no poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios do sistema de ensino da Escola HB.
G_3 = Atuar para utilizar o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.

Novamente, as ações representadas pelas proposições ***G_1, G_2,*** e ***G_3*** também devem ser consideradas em certa ordem de prioridade. Nesse caso, conforme a Teoria das Alavancas, *(Meadows, 2008),* a Diretora deve considerar uma prioridade maior para ***G_1,*** depois ***G_2,*** até ***G_3.*** Desse ponto de vista, a lista de argumentos a seguir se encontram em ordem decrescente de força.

$G_1 \rightarrow X_1$
$G_2 \rightarrow X_1$
$G_3 \rightarrow X_1$

Nessa lista, o primeiro argumento é mais forte que o segundo e assim por diante. Conforme a alegoria da alavanca, isso significa que a premissa ***G_1*** se encontra mais próxima do extremo da alavanca e a premissa ***G_3*** mais próxima do ponto de apoio, conforme denotamos na figura a seguir.



Argumentos e alavancas.

Para atuar na cultura, psicologia e mentes das pessoas, a Diretora deve desenvolver ações sobre os paradigmas do sistema de ensino da escola. Ela deve atuar, prioritariamente, no poder de transcender o paradigma do sistema de ensino:

G_1 = Atuar no poder de transcender o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.

Depois no poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios:

G_2 = Atuar no poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios do sistema de ensino da Escola HB.

Finalmente, na utilização do paradigma do sistema de ensino da Escola HB:
G_3 = Atuar para utilizar o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.
O resultado dessa linha de prioridades é o argumento mais forte,
(G_1, G_2, G_3, G_{321}) → X_1
G_{123} = Agir dando prioridade à proposição G_1, depois G_2 e por fim a G_3.
Analogamente, a Diretora também considera prioridades entre as premissas dos argumentos,
(D_1, D_2, D_3, D_4) → X_4
(E_1, E_2, E_3, E_4) → X_3
(F_1, F_2, F_3) → X_2
Nesse caso, ela dá prioridades nas sequências de ***D_1*** até ***D_4***, de ***E_1*** até ***E_4*** e de ***F_1*** até ***F_3***. Os argumentos mais fortes resultantes são,
(D_1, D_2, D_3, D_4, D_{1234}) → X_4
(E_1, E_2, E_3, E_4, E_{1234}) → X_3
(F_1, F_2, F_3, F_{123}) → X_2
D_{1234} = Agir dando prioridade à proposição D_1, depois D_2, depois D_3 e por fim a D_4.
E_{1234} = Agir dando prioridade à proposição E_1, depois E_2, depois E_3 e por fim a E_4.
F_{123} = Agir dando prioridade à proposição F_1, depois F_2 e por fim a F_3.

Melhorar os argumentos depende de refinamentos constantes que devem seguir a tríade conceito/símbolo/referente. Essa busca incessante deve ser mais que um hábito, como disse Aristóteles.

> “Só fazemos melhor aquilo que repetidamente insistimos em melhorar.
> A busca da excelência não deve ser um objetivo, e sim um hábito”.

Os argumentos, quaisquer que sejam, não são convincentes em sua maioria absoluta.
Para melhorá-los e ter vida boa é preciso lapidar e aperfeiçoar a qualidade.
É preciso ter o hábito que insiste caminho à perfeição.
Vê-los sempre como rascunhos que podem ser retocados indefinidamente.
Ter a humildade de aceitar os defeitos e tentar corrigi-los sem vergonha.

Confúcio também falou sobre essas coisas.

"A humildade é a única base sólida de todas as virtudes.
Não corrigir nossas faltas é o mesmo que cometer novos erros.

O sábio envergonha-se dos seus defeitos, mas não se envergonhar de os corrigir".

Se é virtude tentar melhorar os argumentos, é necessário raciocinar sobre como fazer tais melhoras. É preciso conhecimento sobre conhecimento que está representado nos argumentos. Por exemplo, na argumentação da Diretora, as premissas X_{1234}, D_{1234}, E_{1234}, F_{123} e G_{123} falam e raciocinam sobre outras premissas. Elas correspondem a meta premissas, que representam meta conhecimentos. A proposição X_{1234} representa uma meta premissa que refere às premissas X_1, X_2, X_3 e X_4, que por sua vez referem às meta premissas D_{1234}, E_{1234}, F_{123} e G_{123}. Nesse caso, X_{1234} representa um conhecimento sobre o conhecimento representado nas proposições X_1, X_2, X_3 e X_4. Analogamente, as premissas E_{1234}, F_{123} e G_{123} também representam conhecimento sobre conhecimento.

É claro que não é fácil raciocinar conforme argumentos que consideram macroconceitos e meta premissas. Por isso, para raciocinar criticamente é preciso considerar estratégias ativas de retenção de conhecimento. É preciso treinar a perceber cenários e raciocinar conforme argumentos que consideram macroconceitos e meta conhecimentos. Para aprender/saber/ensinar essa forma de raciocínio, é preciso de muito treino. E boa dose de humildade.

Os males sociais do mundo são eternos.
Se os problemas estão sempre presentes.
E a aflição da vida é constante.
Parece haver raciocínios de menos.
E problemas sem solução que nunca vão embora.
Por isso nem sempre há boa disposição.
Que tenta resolver problemas e amenizar males.

A realidade que fala dos males incomoda.
Isso também é um mal em si.

Para muitos, uma solução é negar e fugir.
Eles até percebem os problemas sociais.
Mas raciocinam para não os perceber.
A vida é assim mesmo e deve seguir esse modelo.

Todavia, é preciso tentar resolver os agravos da vida.
Há que ter força e ânimo.
Com luta distante de trégua possível.
A razão deve sempre insistir e articular percepções.
Estruturar dados e tomar decisões.
Mesmo que tudo sempre parece falhar.

10.3. Estratégias de planejamento e seus desdobramentos

Qualquer raciocínio tem consequências. Até aquelas sobe si próprio. Se planejar é ato de raciocínio, também tem seus desdobramentos. Por exemplo, a Diretora planeja melhorar o sistema de ensino da sua escola, tendo em vista a transmissão de conhecimento aos alunos. Então ela foca prioritariamente na cultura e psicologia das pessoas envolvidas no sistema de ensino, como representado na proposição.

X_1 = Atuar na cultura e psicologia do sistema de ensino da Escola HB.

Ela considera um argumento,

$X_1 \rightarrow$ Melhorar o ensino na Escola HB.

Dado a seus enormes desafios, ela prioriza a premissa ***X_1*** em detrimentos das premissas ***X_2, X_3,*** e ***X_4.***

X_2 = Atuar no formato do sistema de ensino da Escola HB.

X_3 = Atuar nos mecanismos de comportamento e feedback do sistema de ensino da Escola HB.

X_4 = Atuar nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB.

Nesse caso, a Diretora não considera inicialmente os argumentos a seguir, que ela imagina mais fracos.

X_2 → Melhorar o ensino na Escola HB.
X_3 → Melhorar o ensino na Escola HB.
X_4 → Melhorar o ensino na Escola HB.
Observe que conforme as prioridades desse planejamento, o salário dos professores, a beleza do prédio da escola e o uniforme dos alunos não são qualificados como prioritários, sendo apenas meios.

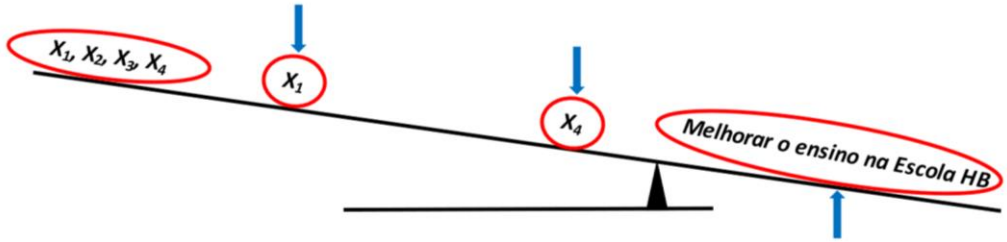
Para satisfazer a premissa ***X_4*** e tentar convencer com o argumento
X_1 → Melhorar o ensino na Escola HB.
a Diretora considera o argumento a seguir, que é um desdobramento de seu planejamento inicial.
(G_1, G_2, G_3) → X_1
O novo desafio do planejamento passa ser a satisfação das premissas ***G_1, G_2*** e ***G_3.***
G_1 = Atuar no poder de transcender o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.
G_2 = Atuar no poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios do sistema de ensino da Escola HB.
G_3 = Atuar para utilizar o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.

O planejamento inicial da Diretora tem vários desdobramentos, que podem ser identificados conforme a sequência de argumentos que ela considera. Dadas as suas prioridades, ela considera a sequência a seguir.
(X_1, X_2, X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB.
X_1 → Melhorar o ensino na Escola HB.
(G_1, G_2, G_3) → X_1

Entretanto, as prioridades podem ser outras, como a sequência de argumentos. Suponha por exemplo, a sequência a seguir.
(X_1, X_2, X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB.
X_4 → Melhorar o ensino na Escola HB.
(D_1, D_2, D_3, D_4) → X_4
Nesse caso, a prioridade do planejamento é atuar na infraestrutura da escola,
X_4 = Atuar nos parâmetros e infraestrutura do sistema de ensino da Escola HB.

Para satisfazer a premissa X_1, o planejamento tem um novo desdobramento e deve contemplar as premissas,
D_1 = Atuar na estrutura física da Escola HB.
D_2 = Atuar na estrutura dos fluxos de informação no ambiente da Escola HB.
D_3 = Atuar na estrutura dos sistemas de estoques de materiais da Escola HB.
D_4 = Atuar na estrutura da contabilidade da Escola HB.
Conforme a nova prioridade, as ações da Diretora devem contemplar a estrutura física da escola como a construção de salas de aula e laboratórios. Deve também atuar nos fluxos de informação, nos sistemas de estoques de materiais e na contabilidade da escola.

Dados esses dois planejamentos, que seguem prioridades diferentes, do ponto de vista de raciocínio crítico, qual é o melhor? Uma análise das diferenças pode ser feita considerando a força dos argumentos envolvidos em cada planejamento. Suponha a figura a seguir que representa na forma de alavancas os argumentos.



Alavanca para melhorar o sistema de ensino da Escola HB.

A alavanca representada nessa figura compara três argumentos,
(X_1, X_2, X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB,
X_1 → Melhorar o ensino na Escola HB,
X_4 → Melhorar o ensino na Escola HB,

O argumento mais forte é o que contém todas as premissas ***X_1, X_2, X_3*** e ***X_4.*** Todavia, dada a dificuldade de satisfazer todas essas premissas, a Diretora pode planejar considerando apenas partes delas. Ela pode planejar priorizando a premissa ***X_1*** ou ***X_4***. Do ponto de vista da representação apresentada na figura, o argumento com premissa ***X_1*** é mais forte que aquele que contém a premissa

X_4. Nesse sentido, o melhor planejamento é o que prioriza X_1, que enfatiza a atuação na mente das pessoas em detrimento das infraestruturas.

Este livro raciocina sobre novos paradigmas de ensino. Ele também raciocina sobre a forma que raciocina sobre esses novos paradigmas. Então, em atos de autorreferência, ele procura ser consistente e evidentemente supõe que a prioridade de agir na mente das pessoas. Se o raciocínio é crítico, ele caminha de X_1 até X_4.

Os mais desavisados podem imaginar que priorizar a mente das pessoas significa desconsiderar totalmente a infraestrutura. Não é isso. Para resolver o problema da qualidade do ensino em sua escola, a Diretora deve planejar considerando fundamentalmente o argumento,

$(X_1, X_2, X_3, X_4) \rightarrow$ ***Melhorar o ensino na Escola HB.***

Como desdobramento desse planejamento inicial, ela deve tentar satisfazer as premissas dos argumentos a seguir.

$(D_1, D_2, D_3, D_4) \rightarrow X_4$

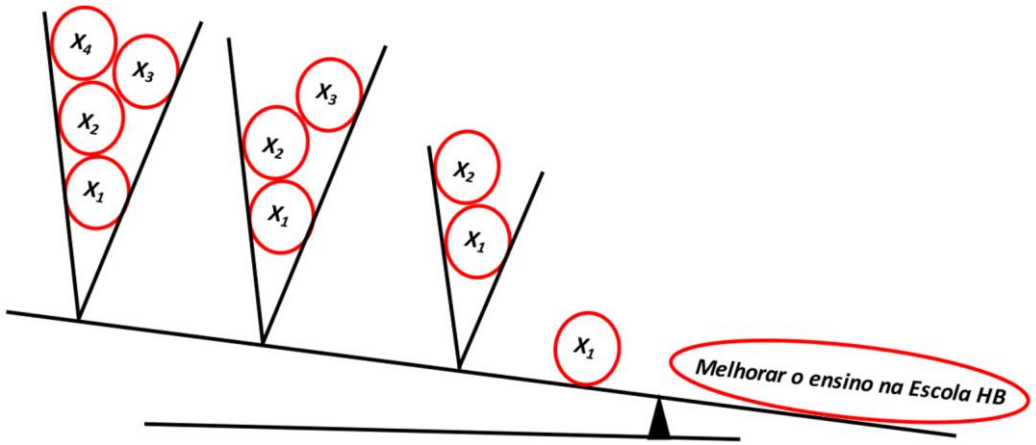
$(E_1, E_2, E_3, E_4) \rightarrow X_3$

$(F_1, F_2, F_3) \rightarrow X_2$

$(G_1, G_2, G_3) \rightarrow X_1$.

Evidentemente, nenhum desses argumentos é bom, pois não há garantia que as suas premissas são verdadeiras em qualquer cenário. A Diretora sabe disso e seu plano para resolver o problema da qualidade do ensino na escola é, exatamente, conseguir convencer as pessoas que vale a pena estabelecer um cenário na escola, no qual todas as premissas são verdadeiras. contudo, dado o grande número de premissas, o serviço pode não ser fácil e ela deve considerar prioridades.

Do ponto de vista da Teoria das Alavancas, *(Meadows, 2008),* as premissas dessa argumentação devem seguir a sequência de X_1 em direção a X_4, conforme a alavanca da figura a seguir.



Sequência de argumentos.

Conforme essa figura, uma alegoria, à medida que as premissas são adicionadas os argumentos ficam mais fortes. Os argumentos ficam cada vez mais fortes porque os cenários nos quais as premissas verdadeiras e conclusão falsa se tornam cada vez mais raros. As relações de causa e efeito entre as premissas e a conclusão ficam também cada vez mais confiáveis.

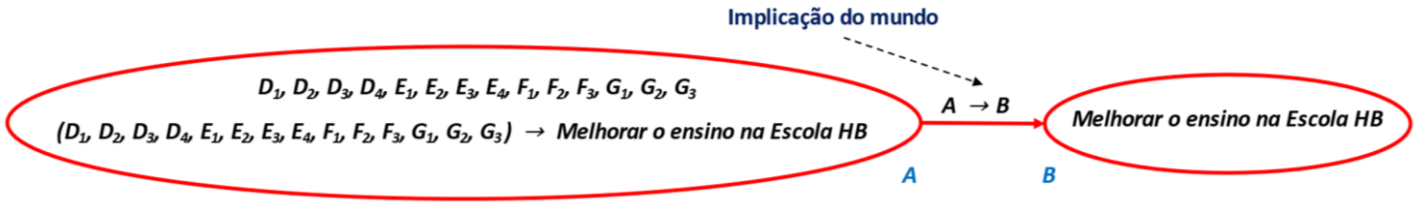
Esse mesmo planejamento pode ser feito também, considerando os argumentos.
(D_1, D_2, D_3, D_4) → X_4
(E_1, E_2, E_3, E_4) → X_3
(F_1, F_2, F_3) → X_2
(G_1, G_2, G_3) → X_1.
Nesses argumentos, a Diretora considera que as premissas mais importantes em cada argumento são aquelas com subíndice menor. Por exemplo, a premissa ***D_1*** tem prioridade sobre ***D_2,*** até ***D_4.***

Conforme esse planejamento, a Diretora deve selecionar premissas a serem contempladas no conjunto de premissas,
D_1, D_2, D_3, D_4, E_1, E_2, E_3, E_4, F_1, F_2, F_3, G_1, G_2 e ***G_3***.
Certamente, esse é um grande desafio, pois são muitas proposições que consideram vários tipos de atuação e levam em conta recursos humanos e materiais. Ela tem a esperança de que o argumento a seguir seja bom.

(D_1, D_2, D_3, D_4, E_1, E_2, E_3, E_4, F_1, F_2, F_3, G_1, G_2, G_3) → Melhorar o ensino na Escola HB.

Para que esse argumento seja bom, as proposições do antecedente devem ser verdadeiras e devem sustentar, ou ser causa de um bom ensino na escola.

Nesse sentido, a Diretora tem dois tipos de trabalho. Modificar o cenário da escola de tal forma que as premissas do argumento sejam verdadeiras e convencer das pessoas que tais premissas são causa da melhoria do ensino. O seu raciocínio pode ser representado na rede de rc da figura a seguir.



Rede de rc da Diretora.

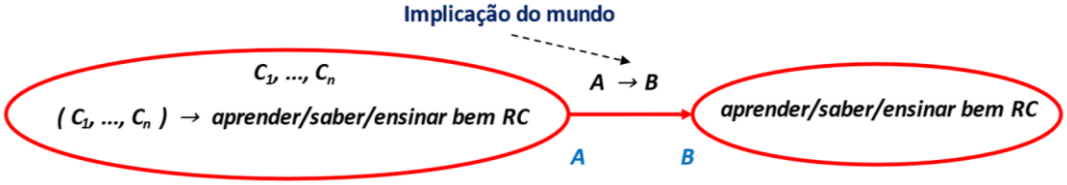
Conforme essa rede de rc, resolver o problema do ensino na Escola HB corresponde obter um cenário no qual a proposição ***Melhorar o ensino na Escola HB*** é verdadeira, conforme representado no mundo ***B.*** Para obter tal cenário, é preciso estabelecer o cenário do mundo ***A,*** que é causa do cenário do mundo ***B.*** Isso significa que ela deve convencer as pessoas que o argumento representado no mundo ***A*** é forte e suas premissas são verdadeiras. Então, dada a veracidade dessas premissas e que o antecedente da implicação sustenta o seu consequente, ocorre o cenário representado no mundo ***B.***

Conforme esse raciocínio, para a Diretora resolver seu problema, ela precisa agir para implementar os conceitos representados nas proposições ***D_1, D_2, D_3, D_4, E_1, E_2, E_3, E_4, F_1, F_2, F_3, G_1, G_2*** e ***G_3*** e também convencer as pessoas que seu argumento é forte. Se ela tem tais atitudes, então o mundo faz o resto. Veja porquê.

No cenário representado no mundo ***A,*** o argumento da Diretora é considerado forte e suas premissas são verdadeiras. Isso leva ao cenário do mundo ***B,*** conforme a implicação do mundo ***A → B.*** Isto é, se o cenário do mundo ***A*** ocorre, então como consequência dos eventos do mundo, ocorre o cenário do mundo ***B***, no qual Diretora resolve o problema da qualidade do ensino na sua escola.

Para resolver o problema de como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, este livro raciocina de forma análoga à Diretora. Inicialmente há uma busca por necessidades que possam ser suficiências estabelecendo o argumento,
(C_1, ... C_n) → (aprender/saber/ensinar bem RC).

Para resolver esse problema é necessário estabelecer um cenário no qual esse argumento é forte e que suas premissas são verdadeiras. Nesse sentido, grande trabalho deste livro é convencer o leitor sobre a força desse argumento e procurar mostrar como raciocinar criticamente. Como no caso da Diretora, o raciocínio pode ser representado em uma rede de rc. Observe como esta rede de rc é semelhante à rede anterior.



Rede de rc para aprender/saber/ensinar bem RC.

Conforme essa rede de rc, resolver o problema de como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, é necessário obter um cenário no qual a proposição ***aprender/saber/ensinar bem RC*** é verdadeira, conforme representado no mundo ***B.*** Para obter tal cenário, é necessário antes, obter o cenário ***A*** no qual as premissas ***C_1, ..., C_n*** são verdadeiras e a implicação
(C_1, ... C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC
é um argumento forte. Se este livro conseguir estabelecer esse cenário, o mundo fará o resto, conforme a implicação do mundo ***A → B.*** Isto é, se o cenário do mundo ***A*** ocorre, então como consequência dos eventos do mundo, ocorre o cenário do mundo ***B***, no qual o problema de como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico é resolvido.

É preciso justiça social.
Que não haja fome.
Que todos possuam assistência médica e educação de qualidade.
Que haja segurança em todos os lugares.
Tudo isso é óbvio, como o bom é bom.

O grande desafio é saber como planejar e concluir o consenso.
Como estabelecer premissas que levam a tais realidades.
Assistência a quem precisa envolve trabalho, habilidades e recursos materiais.
Afirmar necessidade de justiça social, que o bom é bom, implica a necessidades.
Alguém tem que despender esforços para concretizá-las.

Para que haja equilíbrio, os que pagam devem receber.
E quem recebe deve reconhecer.
Se há justiça social, os direitos devem ser iguais, sem privilégios.

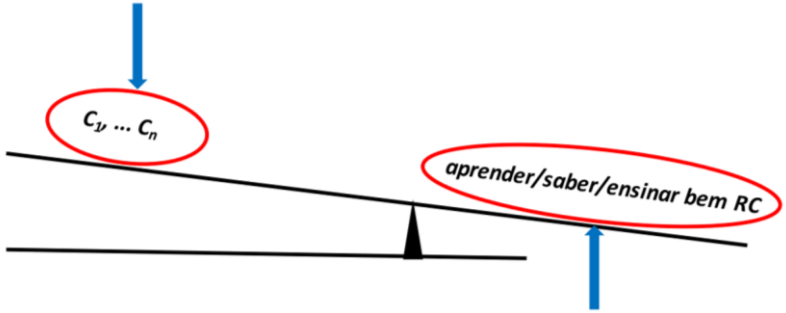
Todavia, há muito planejamento que visa certas "justiças".
Meramente falam de justiça para concluir bons serviços para alguns.
Simulam argumentações falaciosas a serviço da defesa de seus privilégios discriminatórios.

10.4. Argumentação com macroconceitos

Este livro é como uma alavanca que procura levantar um certo pesado: aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Conforme seu raciocínio, para resolver ou "levantar" esse problema, ele considera o argumento:

(C_1, ... C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC

Conforme a alegoria da alavanca, esse argumento pode ser representado pela figura a seguir.

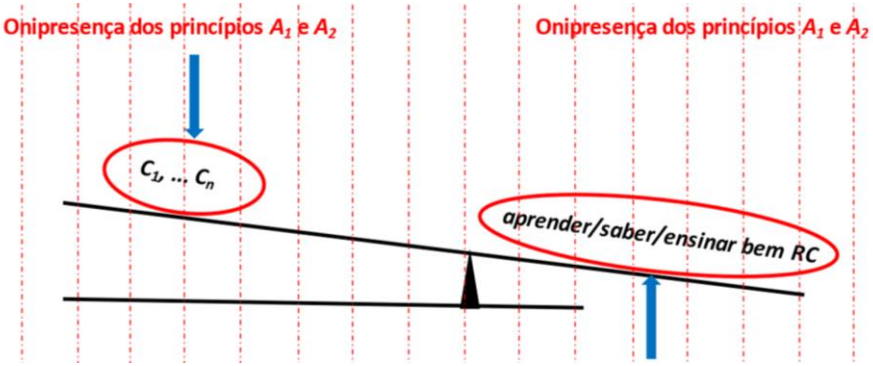


Alavanca para aprender/saber/ensinar bem RC.

Para convencer as pessoas sobre o que fazer para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, este livro procura posicionar as premissas do argumento na alavanca. Com premissas bem justificadas e posicionadas, há a esperança de pouco esforço para levantar a conclusão. Em outras palavras, este livro tenta convencer que as premissas do argumento sustentam, suportam e estabelecem um cenário para resolver o problema, ou que a alavanca "suspende" com facilidade a conclusão, ***aprender/saber/ensinar bem RC.***

Para obter a veracidade da conclusão do argumento é necessário antes obter um cenário no qual as premissas $C_1, ..., C_n$ são verdadeiras e estão bem posicionadas na alavanca. Se essas premissas estão no fim da alavanca, isso significa que com pouco esforço, dada a relação de causa e efeito, elas levantam o que está do outro lado do ponto de apoio.

Todavia, como o raciocínio para resolver o problema é crítico, segue também algumas estratégias ou princípios fundamentais:
A_1 = Aprender/saber/ensinar como identificar e usar padrões gerais de raciocínio.
A_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem a partir de conjuntos de princípios.
Não há como desconsiderar esses princípios, nem mesmo para agradar alguém ou ser diferente. Eles são as raízes que suportam frutos e estabelecem certa essência que sempre prevalece no raciocínio. Os princípios ou raízes até podem ser invisíveis, mas todo o raciocínio é sensível a eles. Enfim, eles abraçam toda a alavanca que tenta alçar a proposição ***aprender/saber/ensinar bem RC.*** A figura a seguir, denota mais ou menos esse cenário.



Os princípios e a alavanca para aprender/saber/ensinar bem RC.

Essa figura denota a ação de representar/interpretar o argumento a seguir levando em conta a onipresença das estratégias ou princípios ***A_1, A_2.***

(C_1, ... C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC,

O argumento é considerado como uma alavanca que tenta alçar a conclusão ***aprender/saber/ensinar bem RC.*** Nesse caso, a representação/interpretação tem como princípios fundamentais os conceitos representados nas proposições ***A_1*** e ***A_2.***

Como sempre, o raciocínio apresentado neste livro insiste ser autorreferente. Para representar/interpretar o argumento

(C_1, ... C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC

são utilizamos os conceitos ***A_1*** e ***A_2,*** que por sua vez também fazem parte de como ***aprender/saber/ensinar bem RC***. As proposições ***A_1*** e ***A_2***, em atos de autorreferência, olham pra si, se representando/interpretando.

Alavancas são como argumentos.
Que representam padrões gerais de raciocínio.
Ou estratégias que independem dos conteúdos.

Elas podem mover qualquer pesado.
Fazer leve qualquer encorpado, inclusive elas.
Ou o próprio raciocínio.

Então, para resolver problemas usando alavancas há bom caminho.
Basta identificar as premissas e jogá-las no fim da alavanca.
Longe do ponto de apoio, elas levantam conclusões com facilidade.

Contudo, nem sempre é imediato saber quais são as premissas.
E nem onde podem ser posicionadas na alavanca.
Isso demanda treino para reter o conhecimento das alavancas.

Além do mais, o raciocínio em si também é alavanca incomum.
Que se autossustenta para se levantar.
Como se puxasse a si próprio em atos de autorreferência.

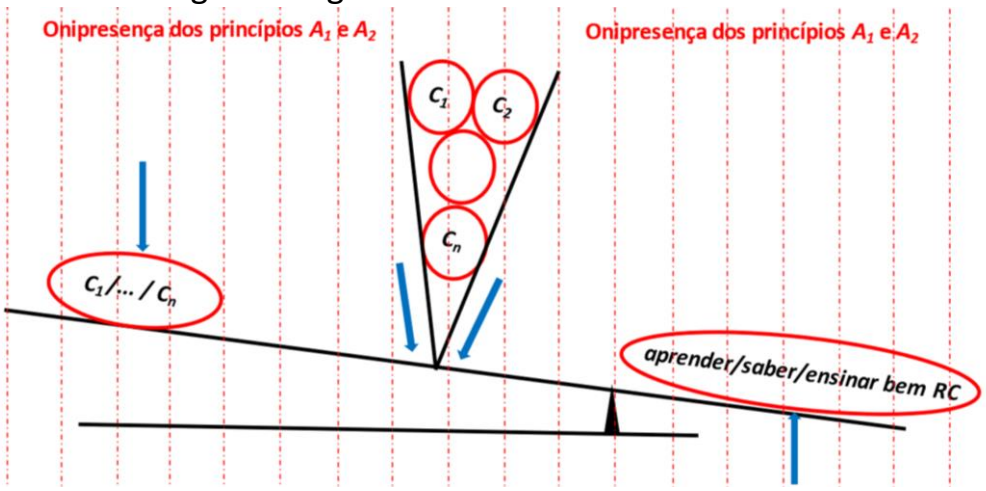
Para raciocinar criticamente sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, ou para raciocinar criticamente para resolver o problema da melhoria do ensino na Escola HB, os padrões gerais são os mesmos e podem ser representados por alavancas. A solução desses problemas segue argumentações análogas, dadas pelos argumentos,

(C_1, ... C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC

(X_1, X_2, X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB.

Nos dois casos, são apresentadas alavancas para tentar levantar a respectiva conclusão. Além disso, nos dois casos, é preciso posicionar bem as premissas na alavanca e também combiná-las adequadamente.

Por exemplo, as premissas ***C_1, ... C_n*** podem ser consideradas como termos isolados em um conjunto, ou como termos de um macroconceito, conforme representado na figura a seguir.



Macroconceitos e alavanca para aprender/saber/ensinar bem RC.

Essa figura representa os dois argumentos,

(C_1, ... C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC

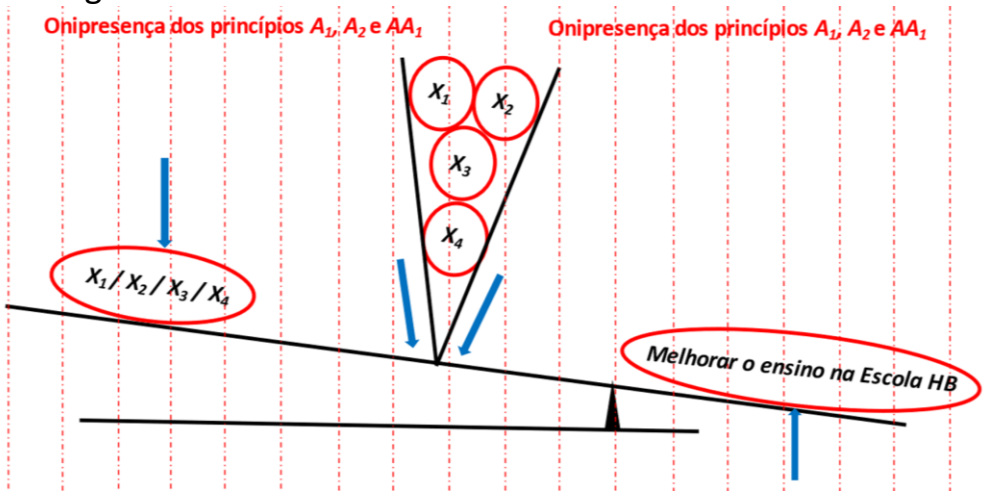
(C_1 / ... / C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.

Esses argumentos consideram premissas na forma de um conjunto ou de um macroconceito. Conforme a alavanca da figura, se as premissas ***C_1, ... C_n*** são consideradas como termos isolados, o argumento é mais fraco. Se as premissas formam o macroconceito: ***C_1 / ... / C_n,*** então o argumento é mais forte. Certamente, a justificativa da diferença entre os argumentos requer um raciocínio crítico que procura satisfazer a proposição,

C_5 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem com macroconceitos.

Além dos argumentos, a figura anterior também representa os princípios fundamentais do raciocínio crítico, ***A_1*** e ***A_2*** "abraçando" a alavanca. Dado que tais princípios fundamentam todo o raciocínio, eles devem estar onipresentes em todo o raciocínio.

De forma análoga, a Diretora da Escola HB tenta resolver o problema da qualidade do sistema de ensino da Escola HB. Nesse caso, ela pode considerar as premissas ***X_1, X_2, X_3, X_4*** como termos isolados em um conjunto, ou como termos de um macroconceito, conforme representado na figura a seguir.



Macroconceitos e alavanca para melhorar o sistema de ensino da Escola HB.

Essa figura representa dois tipos de argumentos da Diretora,

(X_1, X_2, X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB,
(X_1 / X_2 / X_3 / X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB,
De forma análoga ao raciocínio apresentado neste livro, esses argumentos também consideram premissas na forma de um conjunto ou de um macroconceito. Na alavanca da figura, as premissas ***C_1, ... C_n*** consideradas como termos isolados definem um argumento é mais fraco. Se as premissas formam o macroconceito: ***C_1 / ... / C_n,*** então o argumento é mais forte.

Além disso, a Diretora raciocina tendo como fundamento alguns princípios gerais. Além daqueles utilizados na argumentação sobre raciocínio crítico, ***A_1*** e ***A_2***, ela também considera um fundamento, princípio ou alicerce de qualquer sistema de ensino que é a transmissão de conhecimento às pessoas. Esse princípio é representado pela proposição ***AA_1***, que ela também considera de forma onipresente em todo seu raciocínio. Observe os princípios que seguem o raciocínio da Diretora,
A_1 = Aprender/saber/ensinar como identificar e usar padrões gerais de raciocínio.
A_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem a partir de conjuntos de princípios.
AA_1 = O fim último de qualquer sistema de ensino é a transmissão de conhecimento às pessoas.

Qual é a razão de existência de um bom sistema de ensino?
Óbvio, a transmissão de conhecimento às pessoas.
Todo o mais é secundário ou meio para esse fim.

Se é para melhorar um sistema de ensino, por onde começar, o que deve ser prioritário?
Não necessariamente por alguns meios como construção de escolas e salário dos professores.
Ou o formato da administração e dos currículos.

Mas afinal, se o objetivo é incrementar a transmissão de conhecimento qual deve ser a prioridade?
Deve ser o raciocínio sobre os paradigmas do sistema de ensino.

Olhe para as mentes das pessoas e identifique quais são seus paradigmas de raciocínio a respeito do sistema de ensino.
Questione para poder modificá-los e melhorá-los tendo em vista conhecimentos capazes de lidar com novos desafios.
Mais importante ainda.
Tenha a capacidade de transcender os raciocínios que falam sobre os paradigmas do sistema de ensino.
Crie novas estratégias para elaborar diferentes esquemas para transmitir conhecimento.
As oposições aparecerão, mas não desista e tente o novo que fala sobre o que pode ser um bom novo.

Do ponto de vista da Diretora, o salário dos professores não tem prioridade máxima! Se a Diretora raciocina dessa forma, os professores podem não ficar satisfeitos. O que eles devem fazer? Raciocinar criticamente e tentar convencer a Diretora que seu salário deve ser colocado à frente das outras prioridades, independentemente da qualidade da transmissão de conhecimento às pessoas e do princípio ***AA_1***.

AA_1 = O fim último de qualquer sistema de ensino é a transmissão de conhecimento para as pessoas.

Afinal, quem está com a razão, a Diretora ou os professores? A argumentação conforme raciocínio crítico é um jogo de disputas de verdades. De um lado a Diretora tem suas crenças e verdades, que podem se contrapor às dos professores. Todavia, uma crença comum deve ser permanente. Todos devem procurar raciocinar criticamente e transcender seus paradigmas.

10.5. Decidindo por onde ir

Nas encruzilhadas, a toda hora e em todos os lugares, há que decidir por onde ir.
A regra é ser abatido por decisões necessárias, que parecem depender apenas de nós.
Mas que são impostas pelo mundo.

Não há como ficar na encruzilhada e fugir à luta.
É preciso decidir entre rir ou chorar, imaginar segurança ou seguir caminho incerto.
Esse é cenário que desafia.
A vida impõe preferências e não há como se imaginar imóvel.
Pois até pretensa não escolha é uma escolha.

Nas encruzilhadas há pouco lugar para métodos e teorias.
Lá, há as escolhas da razão e da intuição e ninguém sabe ao certo como elas se dão.
O caminho até a casa das conclusões é estreito.
Ele depende das semânticas possíveis do mundo e de interpretações pessoais de cada um.
Mesmo assim, há que decidir sobre decidir.
Há que decidir sobre tentar vida boa.

Há um ditado popular que também fala sobre a dificuldade de decidir.

> Mesmo quando tudo parece desabar, cabe a mim decidir entre rir ou chorar, ir ou ficar, desistir ou lutar, porque descobri, no caminho incerto da vida, que o mais importante é o decidir.

Raciocinar criticamente é ato que olha para si e também faz escolhas. Este livro, como nós, precisa aprender/saber/ensinar como tomar decisões para escolher como falar sobre preferências e raciocínio. Suponha então um cenário de tomada de decisão no qual a Diretora da Escola HB deve decidir sobre três prestadores de serviço.

Para raciocinar sobre a sua tomada de decisão considere a alegoria da encruzilhada. Nessa alegoria, a Diretora chega a uma encruzilhada com três caminhos à frente e precisa decidir por qual caminho seguir. Suponha que cada caminho corresponda a escolha de uma construtora tendo em vista atuar na estrutura física da escola. Nesse caso, a escola tem como objetivo satisfazer a proposição,

D_1 = Atuar na estrutura física da Escola HB.

Para satisfazer ***D_1,*** a escola precisa contratar uma empresa especializada para executar o serviço entre três empresas: as construtoras **CONST1, CONST2** e **CONST3.** Conforme a lei, apenas uma delas deverá ser escolhida. A escola tem um cenário no qual deve satisfazer a proposição:

P_{123} = Ou bem CONST1, ou CONST2, ou CONST3.

A proposição ***P*** diz que uma das construtoras deve ser contratada. Necessariamente uma e exatamente uma delas dever ser contratada. Dado que as construtoras são igualmente competentes e apresentam preços iguais, a escola decide fazer uma escolha aleatória entre elas e considerara a proposição:

Q = Escolha aleatória de uma construtora.
CONST1 = Construtora 1 é escolhida.
CONST2 = Construtora 2 é escolhida.

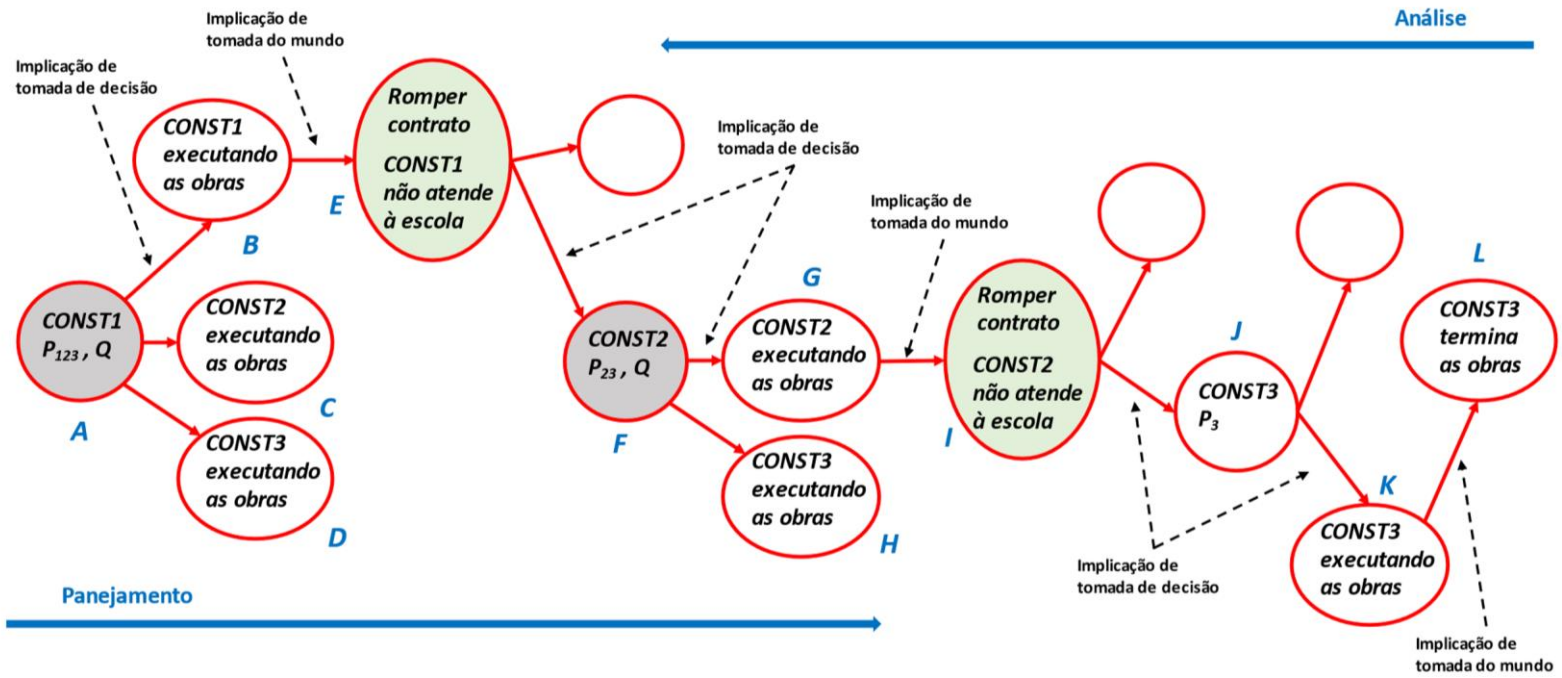
CONST3 = Construtora 3 é escolhida.

Do ponto de vista da alegoria, o cenário da Diretora e dos professores é análogo a uma encruzilhada com três caminhos e um desses caminhos é escolhido aleatoriamente. Suponha que a escola decide pela construtora ***CONST1*** que começa os trabalhos. Logo em seguida a Diretora e os professores verificam que a qualidade dos serviços prestados não é boa e os prazos não estão sendo cumpridos. Por isso, decidem romper o contrato.

Surge então um novo cenário, uma nova encruzilhada com dois caminhos para seguir. Nesse caso, a escola deve escolher entre as construtoras ***CONST2*** e ***CONST3*** o que é representado pela proposição,
P_{23} = Ou bem CONST2, ou CONST3.

Então, aleatoriamente, a Diretora e os professores escolhem ***CONST2*** e novamente os serviços prestados não atendem. De novo, a escola rompe o contrato e contrata, imediatamente, a construtora ***CONST3***, o que é representado pela proposição,
P_3 = Escolha CONST3.

Felizmente a construtora **CONST3** atende as exigências, executa todos os serviços contratados e entrega na data acordada a nova estrutura física. Esse cenário da reforma da estrutura física da Escola HB pode ser representado por uma rede de rc, conforme a figura a seguir.



Rede de rc.

Nessa rede de rc, o cenário do mundo ***A*** representa o cenário no qual a Diretora e os professores decidem por escolher a construtora ***CONST1.*** Essa decisão leva a escola aos cenários dos mundos ***B, E*** e assim por diante.

Essa rede de rc pode ser vista de dois pontos de vista: planejamento, ou análise da história. Se for um planejamento, a escola imagina situações no futuro nas quais o mundo pode impor cenários como por exemplo, aqueles nos quais alguma construtora não cumpra o contrato. Se for análise histórica, a escola olha para o passado e tenta raciocinar sobre o que ocorreu. Nos dois casos, sempre ocorrem cenários que correspondem às encruzilhadas em uma estrada.

Por exemplo, observe os mundos ***A*** e ***F.*** Eles representam cenários nos quais a escola está em uma encruzilhada. Se a rede é interpretada como um planejamento, isso significa que a escola deve escolher um caminho: fazer uma escolha sobre alguma construtora. Se a rede for interpretada como uma análise histórica, a escola deve identificar qual escolha foi feita.

Em geral, as decisões são tomadas porque há alguma escolha a ser feita. Nos mundos ***E*** e ***I***, as escolhas não se referem qual construtora deve ser escolhida, mas se algum contrato deve ou não ser cancelado. Nesses casos, os caminhos na encruzilhada se referem a possíveis cancelamentos de contratos.

Os cenários representados em uma rede de rc não correspondem necessariamente a encruzilhadas. Por exemplo, nos cenários dos mundos ***B, G*** e ***K*** a escola não toma decisões. Nesses cenários, alguma construtora está executando os serviços e impondo à escola uma implicação do mundo.

Para raciocinar criticamente, frequentemente é necessário raciocinar sobre escolhas e tomar decisões. Isso significa que para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, é preciso raciocinar bem sobre como tomar decisões. Temos, portanto, mais uma necessidade para raciocinar criticamente.

C_{20} = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem como tomar decisões.

Se a razão tem limites, a vida jamais será solucionada.
Há apenas caminhos compartilhados com laços que demandam aperfeiçoamento constante.

Se não há como solucionar a vida, cuidado com as ideologias que apregoam perfeição.
Elas imaginam ser possível reformar a natureza humana e chegar à boa casa dos ideais utópicos.

Se há limites, a prudência é virtude necessária.
Ela modera com ceticismo, toma decisões com cuidado e procura não errar.
Também não imagina fórmulas acabadas para progressos morais.

Com limites na razão, há que ser modesto.
Procurar perceber que a verdadeira natureza das coisas e dos homens são muito distintas.
Resta então a boa vontade.
Raciocinar criticamente sobre conceitos vagos.

Procurar representar e interpretar a realidade.
Tentar formular teorias e leis da melhor maneira possível.

10.6. Processos decisórios

Imagine um cenário que demanda escolhas. Um estudante terminou seu curso na Universidade e precisa decidir que caminho seguir. Ele tem algumas opções, como trabalhar em uma das empresas, **Emp1, Emp2,** ou **Emp3**. Outra possibilidade é continuar estudando. Pode ainda escolher ficar tranquilo em casa sob a cordial custódia dos pais. Os cenários à frente que demandam escolhas são análogos a esse jogo de escolhas do estudante. Ele precisa decidir entre trabalhar, estudar, ou ficar à toa. Parece que a vida está sempre esperando decisões que podem até demorar um tempo, mas necessariamente há que decidir.

Depois da tomada de decisão, o mundo pode até tentar nos dissuadir, mesmo com firme luta para não recuar, como foi dito por Nietzsche.

> “Demore o tempo que for para decidir o que você quer na vida, e depois que decidir não recue ante nenhum pretexto, porque o mundo tentará te dissuadir”.

Dada a escolha, devemos ficar firmes e não recuar, pois o mundo tentará nos levar em outras direções. Mas, se tudo é assim tão desfavorável e temerário, seria bom ficar em casa apenas olhando o mundo. Mas essa ausência de decisão é também uma escolha, como diz Messias Silva.

> “A indecisão é uma decisão tomada para não decidir.”

Para raciocinar criticamente sobre processos decisórios é necessário perceber cenários, elaborar conceitos e em seguida, tomar decisões e observar os resultados. Mas afinal, como tomar boas decisões? A resposta, que não é simples, vale milhões e é sonho de muitos. Por isso, você que está raciocinando criticamente sabe que a argumentação apresentada neste livro não deve ser suficiente para aprender/saber/ensinar tomar as melhores decisões. Mesmo sendo difícil, é possível raciocinar sobre processos decisórios e estabelecer diretrizes para caminhar em direção cordial.

Em geral, para entender um pouco sobre processos de tomada de decisão, uma estratégia, que é uma tomada de decisão, é falar óbvios que não são óbvios para muitos. Por exemplo, em um processo decisório o tomador de decisão pode ser uma pessoa, um grupo de pessoas ou uma organização. Nesse caso, é o tomador de decisão quem representa/interpreta os cenários de tomada de decisão sob vários prismas diferentes. Ele pode representar/interpretar o cenário do ponto de vista de um planejamento, ou ele pode fazê-lo visando uma análise da história. Se ele olha para o futuro o seu trabalho é de planejamento para tomadas de decisão. Se ele olha para o passado faz uma análise histórica das tomadas de decisão.

Por exemplo, o estudante que terminou seu curso na Universidade e precisa decidir se trabalha, estuda ou fica em casa, precisa planejar sua vida. Ele tenta avistar os possíveis caminhos a partir do cenário inicial e representar/interpretar as possíveis consequências de suas tomadas de decisão**.** Desse ponto de vista, planejar corresponde a esforçar-se na representação/análise/julgamento/interpretação do que aguarda o futuro. Por outro lado, se o tomador de decisão representa/interpreta os cenários do ponto de vista de uma análise histórica de fatos acontecidos, ele deve estar lá no final da história olhando para o seu início e tentando representar/análisar/julgar/interpretar o que ocorreu.

Em geral, o tomador de decisão escolhe tendo em vista objetivos. Por exemplo, se o estudante está no cenário do final do curso, sua decisão pode ser trabalhar na empresa **Emp2** e tentar chegar à gerência**.** Ou pode ser voltar a estudar depois de trabalhar na empresa **Emp2**. Em todos os casos, o objetivo é um cenário futuro que pode ser representado/interpretado em diferentes mundos possíveis. Esses mundos devem representar as proposições dos sonhos do tomador de decisão. Aquilo que ele pretende e busca alcançar com suas ações.

Essa busca por objetivos, tomando decisões, pode ser enjoada. Por isso, frequentemente, o tomador de decisão procura auxílio de pessoas que sabem mais sobre cenários de tomadas de decisão e possuem boas ideias. Essas pessoas podem ser amigos, chefes, professores etc e são chamadas de consultores. Um consultor, se for de fato um bom consultor, deixa claro que não é ele o tomador de decisão e sua função é apenas auxiliar. O consultor procura saber o perfil do tomador de decisão para auxilia-lo na elaboração de critérios que possam definir as escolhas no processo decisório.

Portanto, além do tomador de decisão, que observa os cenários para tomar decisões, pode haver também um consultor que olha tudo e todos e procura estabelecer os perfis e as preferências das pessoas envolvidas. Então, de posse dessas preferências, o consultor auxilia o tomador de decisão a estabelecer critérios que ele pode usar para fazer suas escolhas.

Com a ajuda ou não de um consultor tomar decisões pode não ser simples. Ela pode envolver muitos tipos de informação, explicitas ou implícitas. Podem ocorrer informações que parecem ainda não ditas, mas que estão presentes e que serão ditas em algum momento. São informações sublimares que possuem o seu próprio tempo.

Parece fácil dizer que é preciso perceber além do que é eminente, que é necessário também entender o que ainda não evidente. Difícil é estar pronto todas as horas e perceber o que é preciso, com confiança, independentemente de estar implícito ou explícito. Nesse caso, há que ter paciência na espera e boa vontade com as respostas e estar pronto para bons feedbacks. É preciso observar os feedbacks que provocam paciência e boa vontade para ser percebido, que são sublimares e tem seu próprio tempo. E que pode apontar caminhos de desenvolvimento, principalmente, quando é preciso tomar decisões.

Mas afinal, o que é um feedback em um processo decisório? É uma informação que o emissor obtém da reação do receptor à sua mensagem e que serve para avaliar os resultados da sua tomada de decisão. Um feedback corresponde a uma resposta, ou reação a um estímulo, que pode não ser imediata.

Imagine por exemplo, um jogo de xadrez. Dada a decisão do jogador das pretas sobre um movimento, isso o leva a um novo cenário. Em seguida, o jogador das brancas tem várias opções de movimentos que pode leva-lo a outros diferentes cenários. Após o seu movimento, o jogador das pretas deve esperar pela reação do jogador das brancas e avaliar o resultado da sua jogada. Do ponto de vista do jogador das pretas, um feedback corresponde o resultado do movimento do jogador das brancas. Esse feedback é uma reação ao estímulo da jogada das pretas. Além disso, em geral, como no caso do jogo de xadrez, o feedback não é imediato. Observe que há um lapso temporal entre os cenários, ou configurações do tabuleiro do jogo de xadrez. Nesse caso, o feedback à jogada das pretas somente ocorre um tempo após o movimento das bancas.

Para raciocinar criticamente e tomar decisões em cenários quaisquer, como no caso do xadrez, é preciso compreender bem o conceito de feedback. Essa é mais uma condição necessária para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, que é representada pela proposição,

C_{21} = Aprender/saber/ensinar como raciocinar bem, considerando feedbacks.

Ninguém sabe exatamente como é decidir raciocinando criticamente. Todavia, mesmo assim raciocinamos e decidimos. Alguns até escrevem com sensibilidade e falam dos desafios. Observe, por exemplo, Mimila K. Rocha. Uma beleza!

"Decidir é coragem, é vontade e é precisão,
É uma escolha exata de um desejo…
É medida, é peso – é construção.
...
Decidir é escolher caminhos sem medo de caminhar,
É seguir em frente sem temor e sem receio…
...
Decidir é projetar o tempo futuro com o olhar da equidade,
...
Não é imperícia, é clareza,
É sufocar a emoção quando tomada de vaidade.
...
Decidir é trilhar o caminho da esperança,
É o valor do possível moldando o desejado…
...
É a busca do novo alimentando a perseverança."

Como Mimila K. Rocha, muitos outros também falam sobre processos decisórios, principalmente na Administração, *(Maximiano, 2017), (Chiavenato, 2020), (Simon, 2017),* onde estudam processos decisórios no âmbito das empresas. Desse ponto de vista, um processo decisório envolve várias etapas que podem ser representadas conforme as proposições a seguir. Observe que tais proposições falam óbvios, que não são óbvios para muitos. E falam sobre necessidades para tomar decisões.

P_1 = Percepção da situação que envolve o problema.

P_2 = Análise e definições do problema.

P_3 = Definição dos objetivos.

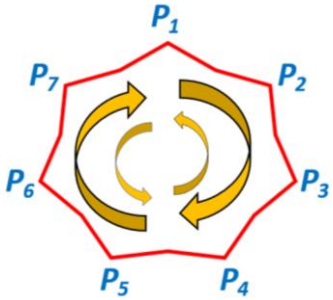
P_4 = Procura de alternativas de solução ou de cursos de ação.
P_5 = Escolha da alternativa mais adequada ao alcance dos objetivos.
P_6 = Avaliação e comparação das alternativas.
P_7 = Implementação da alternativa escolhida.

Caminhando conforme o obvio significa admitir essas proposições como condições necessárias nos processos decisórios. Para fazer boas escolhas é necessário satisfazer essas proposições óbvias que definem sete etapas que mutuamente se retroalimentam, sustentam e potencializam. A execução desse conjunto de etapas não deve ser considerada de forma linear, dado que se relacionam como em um macroconceito.

A percepção da situação depende da definição dos objetivos. A definição desses objetivos fica mais clara, quando se procuram alternativas de solução ou de cursos de ação. Fato que possibilita a escolha da alternativa mais adequada. Mas, para alcançar tais objetivos, é preciso avaliar e comparar alternativas. Por fim, é implementada a alternativa escolhida. Então, no final de tudo, essa implementação ajuda a perceber melhor a situação que envolve o nosso problema.

Portanto, esses processos ou eventos ocorrem conjuntamente e se retroalimentam. Esse é um sistema complexo com relações de dependências mútuas que remetem cada etapa às outras e vice versa. Enfim, desse ponto de vista, a representação do processo decisório ocorre conforme o macroconceito:
P_1 / P_2 / P_3 / P_4 / P_5 / P_6 / P_7.

No processo de tomada de decisão, as etapas não são executadas uma e depois a outra e depois a outra de forma linear. Elas são executadas circularmente em um modo espiral que vai evoluindo para etapas mais bem definidas e claras para o tomador de decisão, conforme a figura a seguir.



O macro conceito ***P₁ / P₂ / P₃ / P₄ / P₅ / P₆ / P₇***

Em um processo decisório, o macroconceito dessa figura deve ser visto como um todo que não é igual à soma de suas partes. Nesse sentido, as etapas não podem ser consideradas isoladamente.

Considere por exemplo as duas primeiras etapas: ***P₁*** e ***P₂***. Considerar essas etapas na forma de um macroconceito, ***P₁ / P₂***, é diferente de considerar ***P₁*** mais ***P₂***. Em outras palavras, no macroconceito,
Percepção da situação que envolve o problema / Análise e definições do problema,
as duas etapas que mutuamente se retroalimentam, se suportam e autopotencializam. Isso é bem diferente de considerar o termo,
Percepção da situação que envolve o problema.
como uma etapa isolada e depois o termo
Análise e definições do problema.
também vista como uma etapa isolada. Observe que em um processo decisório não há como perceber a situação que envolve o problema, sem considerar sua análise e definição e vice versa. Por isso, não há como considerar as etapas de forma isoladas e depois somá-las sequencialmente em direção ao todo. Nesse caso, é necessário raciocinar criticamente considerando essas etapas como um macroconceito.

Como decidir?
Depende!

Afinal, quem está decidindo?
Qual é o cenário das decisões?

Somente há uma certeza.
É andar por caminho áspero sem sapatos.
Com erros que machucam.

O raciocínio é curto.
O imponderável complexo é extenso.
E decidir nunca é certeza de calmaria.

Decidir é desafio que incomoda.
Há que conjugar macroconceitos complexos.
Que ficam além dos limites da razão.

Como decidir?
Apenas continue raciocinando e escolhendo.
Apesar dos cenários multiformes, difusos e nebulosos.

Cora Coralina sabia muito bem disso e também falou que o mais importante é decidir.

"Mesmo quando tudo parece desabar, cabe a mim decidir entre rir ou chorar, ir ou ficar, desistir ou lutar.
Porque descobri, no caminho incerto da vida, que o mais importante é o decidir."

Mesmo que tudo pareça desabar porque somos limitados, o mais importante é decidir. Mesmo que tudo pareça desabar, já que temos limites em excesso, precisamos ter consciência desses limites.

Considere por exemplo, a proposição necessária, $\boldsymbol{P_1}$.
P_1 = Percepção da situação que envolve o problema.
Conforme essa proposição, é necessário perceber a situação que envolve o problema da tomada de decisão. Como o universo é muito grande, é preciso selecionar cenários de interesse. Mas, perceber cenários demanda inúmeros processos cognitivos que se

relacionam conforme macroconceitos. Aqui ocorre um problema e tudo pode parecer desabar, pois raciocinar bem conforme macroconceitos é coisa para poucos.

A proposição P_1 fala também de “situação” e os desafios seguem. O que é uma situação? Para defini-la com precisão aceitável é necessário saber, pelo menos, o que é verdadeiro e o que é falso. Mas a verdade é indefinível, logo nunca é possível saber ao certo como definir uma situação.

As outras proposições necessárias para se tomar boas decisões, P_2, até P_7, também são afetadas por problemas análogos. Nessas proposições ocorrem termos como: “analisar”, “solucionar”, “escolher”, “avaliar” e “implementar”, que solicitam a razão. Dado que a razão tem limites, não é possível raciocinar, a contento ou de forma conclusiva, sobre as ações que esses termos representam. Por isso, o mundo pode parecer desabar e ir à luta ou desistir se torna o maior desafio.

Nas proposições necessárias há também termos como, “objetivo” e “escolha”. Afinal, como estabelecer objetivos e escolhas? É preciso pelo menos se conhecer, o que solicita capacidade de autorreferência. De novo, é preciso decidir entre rir e chorar pois a autorreferência dos humanos tem limites.

Além disso, vários desses termos que permeiam as proposições necessárias demandam a verdade. Por exemplo, é necessário algum conceito de verdade para elaborar soluções e identificar a mais adequado. Contudo, como a verdade é indefinível, então nesses casos há que considerar algum axioma ou crença sobre o que deve ser a verdade.

Observe que tudo isso afeta a qualidade das decisões e representar/interpretar conceitos sobre tomadas de decisão pode ser desafiador. Muitos aspectos do cenário podem não ser considerados, comprometendo o conhecimento ou compreensão do tomador de decisão. Mas, se o mais importante é decidir, mesmo com tantas limitações, o que fazer? É preciso raciocinar criticamente, dado que isso parece ser a quase única ferramenta disponível.

Há uma tendência certa nas tomadas de decisão: cometer erros. Então, em qualquer processo decisório é fundamental a habilidade de reconhecer e corrigi os próprios erros. Empreendimentos que não reconhecem seus próprios erros e não mudam

de curso a tempo podem enfrentar a falência, mesmo tendo sido muito bem-sucedidos no passado. As consequências das tomadas de decisão ruins são frequentemente dolorosas, sendo necessário mudar de curso para evitar catástrofe maior.

Em muitos casos, a interpretação dos cenários a disposição não é suficiente, a resposta dos feedbacks é tardia e resta apenas a intuição para seguir em frente. Se é inevitável as falhas nas tomadas de decisão, há que reconhecer os erros e manter a mente na realidade concreta dos fatos. Os erros e tristezas do passado nem sempre podem ser corrigidos, mas podem servir de guia para novas tomadas de decisão resolvidas humanamente, de acordo com os limites da razão.

10.7. Causa e efeito

Muitos dizem que todo efeito tem causa.
Mas, se todo efeito tem causa, então todo efeito inteligente tem causa inteligente.
Todo efeito sábio, tem causa sábia.
Se é para insistir, ainda é possível falar:
Se todo efeito tem causa, esta que é em si um efeito tem também sua causa.

Com tantos "se então", é sem fim o caminho por sequência de causas e efeitos.
Não há como ser diferente!
Pois se as causas são eliminadas,
Os efeitos cessam e o dia a dia fica vazio sem inteligência ou sabedoria.

Estamos sempre nos deparando com relações de causa e efeito e precisamos estar atentos para avaliar o que está sendo expresso. Afinal, existe mesmo a relação de causa e efeito? Ou, estamos fazendo alguma confusão, cometendo algum engano? Por exemplo, podemos estar invertendo a causa com o efeito, o que é muito comum. Nietzsche falou algo a esse respeito.

> "Julga-se que a necessidade é a causa que cria algo; mas a necessidade, na maior parte das vezes, é o efeito desse algo".

As relações de causa e efeito são importantes e não podemos confundir, imaginando o que não é como sendo. Por exemplo, veja algumas pérolas que parecem ser, mas não são relações de causa e efeito.

O casamento é a principal causa do divórcio.

Salada de alface engorda. Sempre vejo um gordinho comendo alface.

Todo mundo que usa cocaína, começou pela maconha. Mas, antes fizeram a primeira comunhão. Logo, a primeira comunhão é a causa do consumo de cocaína.

Há uma história curiosa a respeito de relações de causa e efeito e sobre o filósofo Kant. Heine, uma das senhoras da cidade de Königsberg, onde Kant morava, atualizava o seu relógio quando Kant passava. O filósofo acordava de manhã e cumpria uma rotina estudada, rígida e cumpridora de horários. Então, todos os dias, ele passava em frente à casa de Heine no mesmo horário, às sete da manhã para ir à Universidade e às cinco da tarde, na volta. Por isso, a senhora Heine concluía: se Kant está passando, indo para trabalho, então são sete da manhã. Se está voltando, então são cinco da tarde.

Esse raciocínio da senhora Heine pode ser representado por um conjunto de implicações de causa e efeito. Considere as representações:

P = Kant está passando em frente à minha casa, indo à Universidade.

Q = Kant está passando em frente à minha casa, voltando da Universidade.

R = Agora são sete horas da manhã.

S = Agora são cinco horas da tarde.

A senhora Heine, com seu poderoso cérebro, raciocinava conforme as implicações:

$P \rightarrow R$, que representa: se Kant está passando, indo para trabalho, então são sete da manhã.

e

$Q \rightarrow S$, que representa: Se Kant está voltando, então são cinco da tarde.

Temos duas implicações que representam relações de causa e efeito do ponto de vista da senhora Heine, que faz suas deduções utilizado a regra de inferência modus ponens. Pela manhã, ela deduz nos seguintes termos: dado que ***P*** é verdadeiro e que o a

implicação $P \rightarrow R$ estabelece uma relação de causa e efeito, então R é verdadeiro. Pela tarde, ela deduz nos seguintes termos: dado que Q é verdadeiro e que o a implicação $Q \rightarrow S$ estabelece uma relação de causa e efeito, então S é verdadeiro.

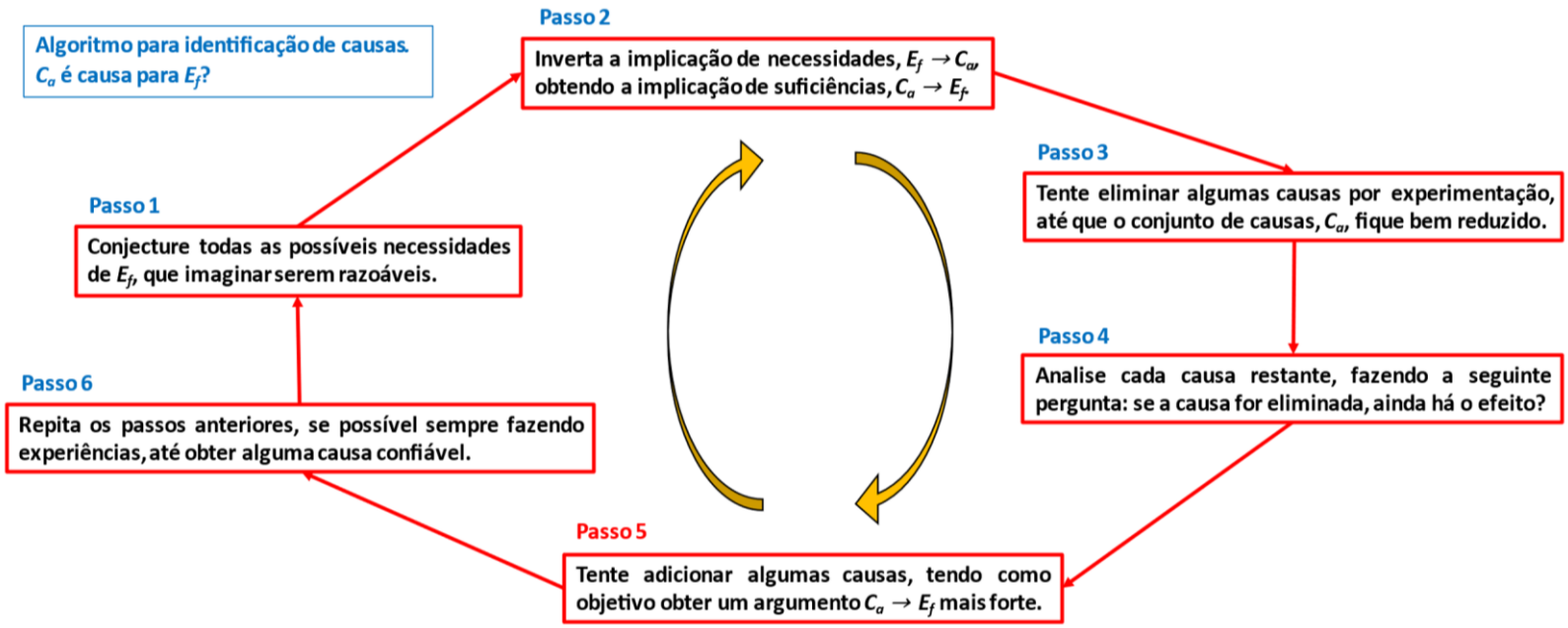
A senhora Heine está invertendo as causas e seus efeitos, talvez porque ela presta atenção somente no "logo depois disso". Sempre que Kant passa em frente à sua casa, logo depois disso, ela deduz a hora. Mas, não é verdade que a presença de Kant em frente à sua casa tem como efeito o tempo do relógio. Kant não é causa de o relógio marcar sete horas da manhã, ou cinco da tarde. O que ocorre é o inverso. Por exemplo, dado que são sete horas da manhã e que Kant é um rígido cumpridor de horários, então ele se apresenta frente à casa de Heine.

O raciocínio da senhora Heine é muito comum. Tudo isso ocorre porque, em geral, temos o hábito de procurar pelas causas dos efeitos que se apresentam à nossa frente, mesmo nos cenários mais triviais, observando ordenações dos eventos no tempo do mundo.

Considere outro exemplo. Imagine uma pessoa no seu trabalho e há dois caminhos para ele voltar para casa. Ela escolhe o mais curto e na volta a sua casa, bate o carro. Então a pessoa conclui: bati o carro porque escolhi o caminho mais curto, que é perigoso. Parece que essa pessoa não está sendo cuidadosa no seu raciocínio. Não é porque a causa sempre precede o efeito, que tudo que precede certo efeito é sua causa.

Em geral, procuramos por causas porque queremos compreender, esclarecer e assim tentar controlar o futuro. Mas, isso nada tem a ver com certas coincidências, hábitos, ou relações temporais. Por exemplo, a pessoa escolhe um caminho para ir para casa, todavia isso não lhe permite estabelecer uma relação de causa e efeito entre sua escolha e a batida do carro.

A identificação das causas e efeitos tem consequência direta na qualidade dos argumentos e nas deduções do nosso raciocínio. As nossas conclusões dependem diretamente se essas relações de causas e efeitos correspondem à realidade. Dado que tudo parece ter uma causa, o problema é que nem sempre conseguimos descobri-la, pois não temos razão suficiente para isso. O máximo que conseguimos é seguir alguns passos que são meras sugestões, conforme indicado no esquema da figura a seguir.



Algoritmo para identificação de causas.

O roteiro ou algoritmo dessa figura sugere alguns passos para identificar as causas de um efeito. Se esse efeito é representado pela proposição E_f, o objetivo é determinar as suas causas que são representadas pela proposição C_a. O **Passo 1** conjectura todas as possíveis necessidades de E_f, que imaginamos serem razoáveis. Nesse caso, é claro, devemos saber mais ou menos o que é isso: "necessidades razoáveis". Em geral, percebemos o que não é razoável. Suponha que seja estabelecido o conjunto inicial de necessidades C_a. Dado que C_a é um conjunto de necessidades para E_f, então temos a implicação: $E_f \rightarrow C_a$.

O **Passo 2** inverte a implicação de necessidades, $E_f \rightarrow C_a$, obtendo a implicação de suficiências, $C_a \rightarrow E_f$. Então, devemos analisar o conjunto de causas C_a para ver se é suficiente, em boa medida, para o efeito E_f.

O **Passo 3** tenta eliminar algumas causas por experimentação, até que o conjunto de causas, C_a, fique bem reduzido. Então, o **Passo 4** analisa cada causa restante, fazendo a seguinte pergunta: se a causa for eliminada, ainda há o efeito?

O **passo 5** tenta adicionar algumas causas, tendo como objetivo obter um argumento $C_a \rightarrow E_f$ mais forte. Finalmente, o **Passo 6** volta ao **Passo 1** e os todos os passos são repetidos, sempre fazendo experiências, até obter alguma causa confiável.

Considere um exemplo de aplicação desse algoritmo. Imagine que um indivíduo está com câncer pulmonar e o objetivo é identificar as causas do seu câncer. Nesse caso, E_f representa a proposição:

E_f = Câncer pulmonar.

No **Passo 1** do algoritmo, iniciamos perguntando sobre as necessidades que imaginamos serem razoáveis para se ter câncer pulmonar. Em outras palavras, dado que um indivíduo tem câncer pulmonar, o que é necessário? Conforme os especialistas, um bom conjunto de possíveis necessidades é o seguinte:

C_a = { P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6 }.

P_1 = Inalação de agentes químicos como monóxido de carbono, plutônio, pesticidas, nitrosaminas, policíclicos e metais pesados.

P_2 = Inalação de poeira e poluição do ar.

P_3 = Inalação de agentes químicos como asbesto, radônio, amianto e arsênio.

P_4 = Ter doenças que predispõem à malignidade, como a tuberculose e a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).

P_5 = Alimentação pobre em frutas e verduras.

P_6 = Fatores genéticos relacionados, como a presença de história familiar.

Isso significa que dado o efeito E_f, então necessariamente, pelo menos uma das proposições P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 ou P_6 é verdadeira. Se alguém tem câncer pulmonar, então necessariamente inalou produtos químicos, ou poeira e poluição do ar, fuma passivamente etc. Podemos representar esse cenário no argumento a seguir, que é uma implicação de necessidades.

$E_f \rightarrow$ (P_1 ou P_2 ou P_3 ou P_4 ou P_5 ou P_6).

Se alguém tem câncer pulmonar, então necessariamente, com boa chance, pelo menos uma das proposições P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 ou P_6 é verdadeira. Observe que estamos falando: “com boa chance”, pois essa implicação não é válida pois pode existir alguém com câncer pulmonar e para essa pessoa, todas as proposições P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 e P_6 são falsas. Isso ocorre porque as necessidades no consequente da implicação não esgotam todas as possibilidades para uma pessoa ter câncer pulmonar. É possível ter alguém com câncer pulmonar devido a alguma razão que não está presente nas proposições P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 e P_6. Entretanto, mesmo a

implicação não sendo válida, ela define um argumento forte. pois em situações usuais, é bem pouco provável ter alguém com câncer pulmonar e serem falsas todas as proposições P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 e P_6.

Conforme o **Passo 2**, invertemos a implicação de necessidades e obtemos a implicação de suficiência:
$(P_1 \text{ ou } P_2 \text{ ou } P_3 \text{ ou } P_4 \text{ ou } P_5 \text{ ou } P_6) \rightarrow E_f$.
Se esse argumento é forte, as causas presentes no conjunto $\{ P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6 \}$ devem ser suficientes, em boa medida, para o efeito E_f.

Suponha agora, o caso particular de uma pessoa que é um fumante e está com câncer pulmonar. Como sabemos, fumar é uma das causas presentes no conjunto C_a. Quando fumamos, inalamos coisas horríveis como os agentes químicos: asbesto, radônio, amianto e arsênio. Isto é, satisfazemos a proposição P_1.

Mas, se alguém fumou um cigarro na vida, provavelmente não terá câncer como consequência desse ato. Se fumou 100 cigarros em uma semana e nunca mais fumou, também provavelmente não terá câncer devido a esses 100 cigarros. Mas, se fumou 20 cigarros por dia, durante 40 anos, satisfará a proposição P_1 e provavelmente terá câncer.

Observe que sempre estamos falando: “provavelmente”. Temos esse cuidado porque conhecemos pessoas que fumaram a vida toda e não desenvolveram câncer pulmonar. Isso até pode nos colocar em dúvida se, de fato, fumar causa de câncer pulmonar. Nesse caso, estamos querendo dizer que dada a causa, em uma situação bem definida, temos uma probabilidade alta de verificar o efeito. Pessoas que fumam muito, por muito tempo, provavelmente desenvolvem câncer. Esse é um argumento forte.

Conforme o **Passo 4**, devemos analisar as causas, fazendo a seguinte pergunta: se uma dada causa for eliminada, ainda há o efeito? Será que a pessoa se submeteu a uma intensa carga de amianto e arsênio? Se isso não tiver ocorrido, podemos eliminar P_3. Se ela teve alimentação rica em frutas e verduras, então P_5 pode ser eliminada e assim por diante.

Suponha, para efeito de raciocínio, que no caso da pessoa que estamos considerando, seja possível eliminar todas as causas, exceto P_1, pois ela fumou durante toda a vida. Nesse caso, como resultado preliminar, temos P_1 como sendo a única causa.

Conforme o **Passo 5,** precisamos obter mais informações, além das indicadas na proposição P_1**.** Tudo isso, tendo em vista obter um argumento $C_a \rightarrow E_f$ mais forte. Precisamos saber o verdadeiro histórico da pessoa. Se ela fumou apenas um cigarro por dia durante toda a sua vida, talvez seja possível também eliminar P_1 do conjunto das possíveis causas de E_f. Mas, se foram 20 cigarros por dia durante 40 anos, vale a pena considerar a causa P_1**.**

No Raciocínio Crítico são consideradas vários tipos de relações de causa e efeito, implicações de tomada de decisão, do mundo de dedução etc. As relações de causas e efeito são centrais em qualquer raciocínio e devem ser analisadas sob vários enfoques. Temos, portanto, mais uma necessidade para raciocinar bem criticamente,

C_{22} = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, identificando relações de causa e efeito.

As injustiças sociais são copiosas.
A busca do bem comum é princípio que une quase todos.
Muitos raciocinam, têm sentimentos e se afligem.
Então, ocorrem atitudes e concepções.
Que buscam causalidades sociais para resolver os males.

O raciocínio que tenta soluções necessariamente possui seus credos.
Eles são definidos por visões de mundo que implicam ideologias.

Afinal, como alguém deduz sua ideologia que busca o bem comum?
Necessariamente escolhe alguns axiomas.
Observa a natureza estruturante das suas deduções.
Assume certas crenças sobre a sua própria razão.
É esse o sistema ou ferramenta usado para raciocinar.

As ideologias deduzidas podem ser formais ou informais.
E todos elas têm algum ponto de partida.
Que podem ser pressentimentos, suspeitas e intuições.
Ou crenças que alguns simplesmente se convencem como verdadeiras.

Com princípios distintos, cada um deduz a seu modo.
Fundamenta seus esforços explicativos do mundo.
Tenta compreender os fenômenos físicos e sociais em busca do bem comum.

Todavia, para resolver os males alguns caminham descuidadamente.
Deduzem soluções aprazíveis e imaginam ilusão cordial do mundo.
Um lugar utópico onde todos gostariam de viver.
Esse tipo de raciocínio é trágico.
Porque as imperfeições dos sistemas de dedução sempre estão presentes.

O que resta é apenas um esforço para a melhoria da sobrevivência.
O caminho das deduções é estreito e todos precisam raciocinar coletivamente.
Dar ênfase ao conhecimento e experiência acumulados no passado e presente.
Refinar as conclusões passando repetidamente por conceitos, símbolos e referentes.

O mais racional é ir com precaução.
Compreender que não há humano especial.
Ninguém tem conhecimento e inteligência suficientes para revolucionar o mundo.
Cuidado com as ideologias.

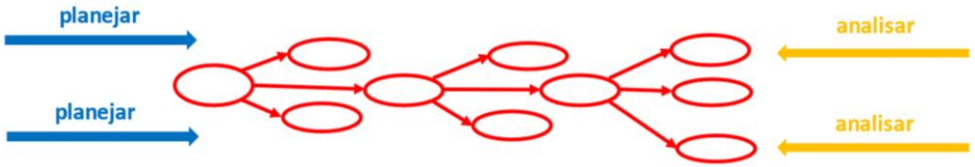
10.8. Planejamento considerando causas e efeitos

Frequentemente, quando raciocinamos falamos de causa e efeito com possibilidades e probabilidades envolvidas. Se há probabilidades envolvidas, não é possível afirmar as relações de causa e efeito com certeza absoluta. Essa ciência não é exata, pois não possui cálculos precisos. Não há como especificar as condições exatas que levam ao efeito. Então, o que restam são apenas evidencias que sejam capazes de convencer através de argumentos.

Suponha por exemplo, uma pessoa que fumou bastante durante sua vida e está com câncer pulmonar. Dados os resultados da ciência, o melhor a ser dito é que há uma chance de tantos porcento que o seu câncer tenha sido provocado pelo fumo. Se o raciocínio é crítico as questões continuam. Dado que alguém está com câncer, que diferença faz saber a causa? Certamente nenhuma pois o câncer já está presente. Mas, para um jovem de 20 anos e para as políticas de saúde do estado, tal informação

pode ser bem importante. No caso do jovem, ele tem suas opções: não fumar ou fumar 20 cigarros durante o dia e à noite encontrar com a colegada para baforar um narguilé.

Observe que há dois tipos de raciocínio. Por um lado, podemos olhar para a história das pessoas, observando cenários que já ocorreram. Então, nesse caso raciocinamos sobre as relações de causa e efeito ocorridas e analisamos o passado. Por outro lado, podemos imaginar o futuro e procurar tomar decisões que levam a cenários melhores, elaborando um planejamento. Qualquer que seja o objetivo, planejamento ou análise, é necessário considerar representações em símbolos para que ocorra refinamentos conforme a tríade conceito/símbolo/referente. Uma possibilidade é considerar redes de rc, conforme a figura a seguir.



Planejamento e análise em uma rede de rc.

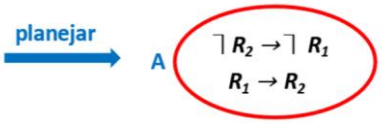
Nessa rede, o ato de planejar corresponde a olhar a rede do seu início em direção ao fim. Ou, das causas em direção às possíveis conclusões. Por outro lado, a análise corresponde raciocinar no sentido inverso, do final da rede em direção ao início. Nesse caso, a partir de conclusões em direção às possíveis causas.

Observe um exemplo do uso de redes de rc para raciocinar sobre um planejamento. Suponha um jovem em um cenário que o solicita uma tomada de decisão: fumar ou não fumar. Esse jovem, por razões desconhecidas, tem dois princípios: se fumar, então fumará 20 cigarros por dia. Caso contrário, não fumará nenhum cigarro. Nesse cenário, o jovem deve raciocinar criticamente e elaborar um planejamento sobre o que espera do seu futuro. Para planejar suas possíveis tomadas de decisão, ele considerando as proposições.

R_1 = Fumar.
R_2 = Fumando 20 cigarros por dia.
R_3 = Continuar fumando.
R_4 = Fumando 20 cigarros por dia há 40 anos.

R_5 = Câncer pulmonar devido o fumo.

Dadas essas proposições, o cenário do jovem pode ser representado no mundo ***A*** da rede de rc a seguir.



O jovem deve decidir entre fumar, ou não fumar.

Nessa rede, o jovem representa no mundo possível ***A*** duas implicações. A primeira implicação, ***R_1 → R_2,*** diz que se ele fuma, então fuma 20 cigarros por dia. A segunda implicação, ***¬R_2 → ¬R_1,*** diz que se ele não fumar 20 cigarros por dia, então ele não fumará nenhum cigarro. Observe nessa representação a utilização do símbolo de negação, "¬", que expressa o "não".

Do ponto de vista do jovem, ele assume tais implicações como relações de causa e efeito verdadeiras. Elas são as suas verdades, crenças, princípios ou opiniões, como é também a veracidade da proposição,

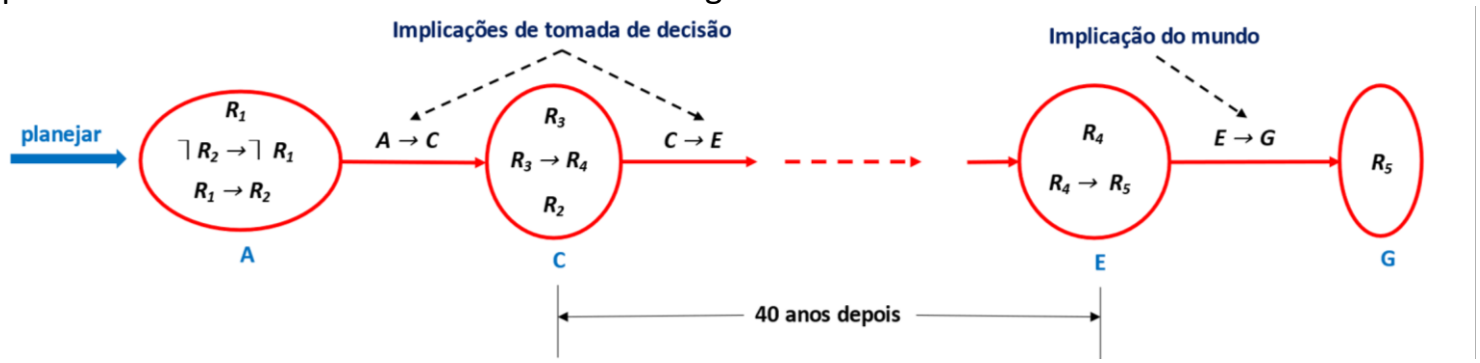
A_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem a partir de conjuntos de princípios.

No cenário do mundo ***A***, o jovem representa apenas as implicações e ele não tem como concluir evento algum. Dada uma implicação verdadeira, para concluir o seu consequente é necessário a veracidade do seu antecedente. Há duas possibilidades de tomadas de decisões do jovem, fumar ou não fumar 20 cigarros por dia. Se ele decide não fumar 20 cigarros por dia, então representa a proposição ***¬R_2*** no cenário do mundo ***A***, que o leva ao cenário do mudo ***B.*** Por outro lado, se ele decide fumar, então representa a proposição ***R_1*** no mundo ***A,*** que o leva ao cenário do mundo ***C.*** Cada uma dessas decisões pode ser representada em redes de rc, o que pode facilitar o raciocínio.

O jovem deve decidir entre fumar, ou não fumar.

Dada a decisão do jovem, o cenário do mundo ***A*** pode ter como consequência o cenário do mundo ***B***, ou do mundo ***C.*** Essa figura apresenta duas redes de rc. Na primeira, à esquerda, o jovem decide não fumar 20 cigarros por dia e representa tal fato no mundo ***A,*** escrevendo a proposição $\neg R_2$**.** Essa decisão leva o jovem ao cenário do mundo ***B,*** no qual é verdade que ele não fuma. Esse fato é representado escrevendo $\neg R_1$ no mundo ***B***. A rede de rc a direita representa a decisão do jovem em fumar e ele escreve R_1 no mundo ***A***. Essa decisão o leva ao cenário do mundo ***C,*** no qual é verdade que ele fuma 20 cigarros por dia, o que é representado escrevendo R_2 no mundo ***C***.

Até os cenários dos mundos ***B,*** ou ***C,*** as relações de causa e efeito são elaborações subjetivas do jovem. Elas são representações de conceitos que ele elabora a partir da sua percepção do mundo e estão, mais ou menos, sob seu controle. Entretanto, nem tudo está sob seu controle e isso fica evidente se ele decide fumar e além disso, continuar fumando por 40 anos. Nesse caso, é possível imaginar uma sequência de cenários conforme a rede de rc a seguir.



O jovem deve decidir fumar.

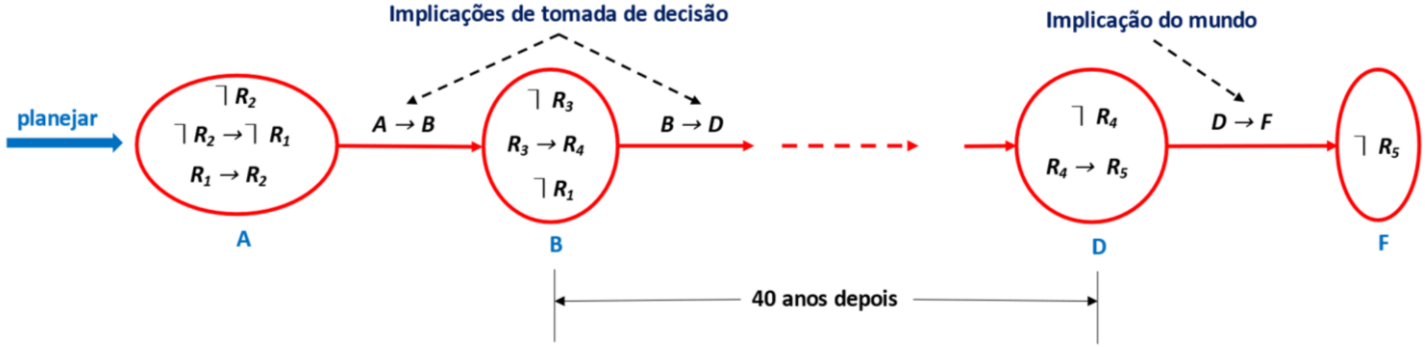
Nessa rede, dado que o jovem decide fumar ele representa a proposição R_1 em ***A***. Isso o leva ao cenário representado no mundo ***C,*** no qual ele fuma 20 cigarros por dia e quer continuar fumando, o que é representado pelas proposições R_2 e R_3 no mundo ***C.*** Na sequência, durante 40 anos o jovem continua fumando. Ao final dos 40 anos, há um novo cenário no qual o jovem não é mais o mesmo, pois fumou 20 cigarros por dia há 40 anos. Tais fatos são representados pelas proposições R_3 e R_4 no cenário do mundo possível ***E.***

O cenário representado no mundo ***E*** é bem desfavorável ao jovem, que já não é mais um jovem e, certamente, o mundo deve lhe impor alto risco de desenvolver um câncer pulmonar. Tal fato é representado pela implicação $R_4 \rightarrow R_5$. Essa implicação é um argumento forte, que diz:

Se fumar 20 cigarros por dia, durante 40 anos, então, com boa chance, desenvolve câncer pulmonar.

Na rede de rc, a implicação $E \rightarrow G$, que liga os mundos ***E*** e ***G,*** é uma implicação do mundo. Observe que essa implicação leva o jovem do cenário do mundo ***E*** ao cenário do mundo ***G***, independente da sua vontade. Por isso, ela é denominada de implicação do mundo e não corresponde a uma escolha, ou tomada de decisão do jovem, sendo lhe imposta pelo mundo.

A história do jovem pode ser outra se no cenário do mundo ***A,*** ele não decide não fumar 20 cigarros por dia. Nesse caso, ele representa a proposição $\neg R_2$ no mundo ***A*** e sua história pode ser imaginada conforme a rede de rc a seguir.



O jovem decidir não fumar.

Dado que ele decide não fumar 20 cigarros por dia, isso o leva a um novo cenário, no qual ele não fuma cigarro algum. Tal cenário é representado no mundo ***B,*** no qual a proposições $\neg R_1$ é representada. No cenário do mundo ***B***, o jovem decide continuar não fumando, o que é representado pela proposição $\neg R_3$. Nesse cenário, 40 anos depois o jovem está com os pulmões limpos. Ele não fumou 20 cigarros por dia durante 40 anos, o que é representado pela proposição $\neg R_4$ no mundo possível ***D.***

No cenário representado no mundo ***D*** o mundo não impõe ao jovem alto risco de desenvolver um câncer pulmonar. Tal fato é representado pela implicação do mundo, ***D*** → ***F,*** que liga os mundos ***D*** e ***F***. Observe que no cenário do mundo ***F,*** o jovem está bem de saúde, pelo menos se for considerado apenas o câncer devido ao fumo.

As redes de rc indicadas nas figuras anteriores não esgotam todas as possibilidades de tomadas de decisão do jovem e de implicações do mundo. Há inúmeras possibilidades de planejamento que dependem de como ele percebe o mundo, elabora seus conceitos e os representa/interpreta. Qualquer que seja o planejamento é necessário raciocinar criticamente e considerar o argumento,

(C_1 / ... / C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.

Nunca seremos pautados somente por deduções de raciocínios.
Estes são poucos, limitados e somos um complexo que está muito além.
A mente/corpo é um continuum de experiências de todas as ordens.
Muito afora das simples relações de causas e efeitos.

As deduções de conhecimento ocorrerem sob o crivo dos limites da razão.
Por isso, devem observar crenças, teorias e as conquistas dos mais sábios.
Há que considerar os resultados de séculos de deduções e experiências.

Há que ter cuidado com essas ferramentas que apenas ajudam.
As deduções são definidas por crenças, axiomas, inferências e teorias.
Que se relacionam mutuamente no complexo sistema da razão.
E nunca são suficientes para concluir respostas definitivas sobre o mundo.

Breves exercícios de razão de alguns pode não conquistar conhecimentos sólidos.
Há que ter consciência honesta a respeito das limitações das deduções.
Evitar conclusões infelizes que ocorrem em função de argumentações descuidadas.

Para alcançar o progresso e melhorar a confiança nas conclusões, há que ser aplicado.
Observar mais as características sistêmicas dos processos de raciocínio.
Tentar percepções afiadas do mundo.
Somente mais adiante, certificar certos raciocínios criativos individuais.
Ou argumentações que simplificam cenários complexos.

Aqueles que admitem os limites dos processos dedutivos são mais diligentes.
Não acreditam e nem exigem resultados definitivos.
Buscam apenas garantir algum entendimento dos processos sistêmicos.

Em contrapartida, deduções descuidadas que imaginam a razão sem limites são distraídas.
Possuem uma visão otimista do ser humano como um sistema decifrável.
Que pode ser alcançado a partir de percepções e deduções.

Não imagine que a razão tem capacidade suficiente para decifrar mundo.
Não tenha esperanças na solução dos problemas humanos.
Não tenha uma visão ingênua.
O paraíso não lhe pertence.

Capítulo 11 – Argumentação Lógica e regras de inferência

Os argumentos servem para raciocinar sobre a vida porque inferem uma conclusão a partir das premissas. E para efetuar tal inferência, necessariamente usam regras que o permitem caminhar das premissas rumo à conclusão. Nesse sentido, a argumentação lógica é um raciocínio que caminha por regras de inferência.

11.1. Regras de inferência

Raciocinar e caminhar por estradas com muitas pontes são análogos.
As pontes são os argumentos que desafiam a razão.
E andar pelo caminho é o exercício da dedução de conhecimento.
O raciocínio passa pelos argumentos como o caminhar pelas pontes.

Para raciocinar é preciso observar as pontes sobre os riachos.
Sem elas, não é possível atravessá-los.
Pois ninguém é viajador tão rústico, bruto e audaz.

Para raciocinar e deduzir também é preciso estar no lugar certo.
É preciso estar lá, antes de cada ponte.
E com vontade de seguir adiante.

Isso é óbvio!
Para passar por um riacho é preciso ponte forte.
E desejo de atravessá-la.
Para argumentar bem é preciso premissas verdadeiras e argumentos fortes.

O que faz de todos, viajadores que insistem caminhar?
Talvez o desejo de ter o que não tem.
Ou a fé que mostra o transcendente no final da estrada.

Para caminhar nesta vida, em qualquer caminho, sempre há muitas pontes.
Viver é ser desafiado por possibilidades.
Chegar aos lugares onde há pontes, perigosas ou não.
E ter a vontade de atravessá-las.

Essa metáfora do viajador pode também ser usada para fazer analogias com regras de inferência. Uma regra de inferência é algo análogo à travessia de uma ponte para inferir o que está do outro lado. Nesse caso, por analogia, uma ponte corresponde a uma implicação. E estar antes da ponte, querendo atravessá-la, significa satisfazer o antecedente da implicação. Se estamos antes da ponte, na iminência da sua travessia, isso significa que o antecedente da implicação é verdadeiro. Então, quando atravessamos a ponte, chegamos do outro lado. Estar do outro lado, por analogia, corresponde à veracidade do consequente da implicação.

Há inúmeras regras de inferências e uma delas, muito importante, é a regra modus ponens. Conforme essa regra, com esse nome simpático, dadas as proposições ***P*** e $P \rightarrow Q$, então é possível deduzir, ou inferir, ***Q.*** Essa dedução somente é possível dado que as duas condições satisfeitas: ***P*** é verdadeiro e, além disso a implicação $P \rightarrow Q$ é verdadeira. Se essas duas premissas são satisfeitas, então ***Q*** é verdadeiro. Em outras palavras, dado que estamos antes da ponte, querendo atravessá-la, ***P*** é verdadeiro, e a ponte é boa para se atravessar, $P \rightarrow Q$ é verdadeiro, vamos para o outro lado da ponte e deduzimos ***Q.*** Na Lógica, a regra modus ponens é denotada, esquematicamente, pelo esquema:

$$\frac{P\ ,\ P \rightarrow Q}{Q}$$

Esquema de dedução da regra modus ponens.

Conforme essa notação, análoga a uma fração da aritmética, há no numerador as condições suficientes para deduzir o denominador. Além disso, observe que modus ponens é uma regra geral de inferência, que permite deduzir ***Q*** a partir de ***P*** e $P \rightarrow Q$, quaisquer que sejam ***P*** e ***Q***. Isso ocorre porque ***P*** e ***Q*** são símbolos que podem ser substituídos por proposições quaisquer. Nesse sentido, a regra de inferência modus ponens é um padrão geral de raciocínio.

Ao invés de falar de pontes e uma estada no Pantanal, é possível considerar a regra modus ponens em outros contextos. Considere, por exemplo, que ***P*** e ***Q*** denotam as seguintes proposições:
P = Está chovendo.
Q = A rua está molhada.
Então, suponha como verdadeira a implicação de causa e efeito, $P \rightarrow Q$, que denota:
Se está chovendo, então, com cem por cento de certeza, a rua está molhada.

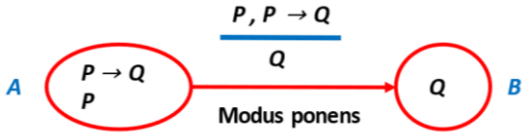
É claro que ninguém está imaginando chuva para cima e nem lona cobrindo a rua. Isso significa, conforme a alegoria, que há ponte forte para atravessar o riacho, ou uma boa relação de causa e efeito entre chuva e rua molhada.

Conforme a regra de inferência modus ponens, para deduzir ***Q,*** não basta ter apenas a ponte forte, ou a implicação, ***P → Q,*** verdadeira. É preciso também ter ***P*** verdadeiro, estar chovendo. Nesse caso, suponha que são dadas as duas condições: está chovendo, ***P*** é verdadeiro, e é verdadeira a implicação, ***P → Q,*** se está chovendo, então a rua está molhada. Se essas duas condições são satisfeitas, então é possível deduzir que a rua está molhada, ***Q*** é verdadeiro.

Mas, que coisas óbvias! É assim mesmo. Em geral, raciocinamos usando deduções simples e óbvias como essa estabelecida pela regra modus ponens. A importância aqui não está na complexidade da regra de inferência em si, mas perceber seu uso, principalmente seu uso correto e que ela corresponde a um padrão geral de raciocínio.

Observe que incialmente usamos uma alegoria para falar sobre a regra de inferência modus ponens. Depois consideramos a forma geral que corresponde a um padrão geral de raciocínio. Isso está de acordo com as necessidades para raciocinar criticamente.
C_4 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando analogias.
A_1 = Aprender/saber/ensinar como identificar e usar padrões gerais de raciocínio.

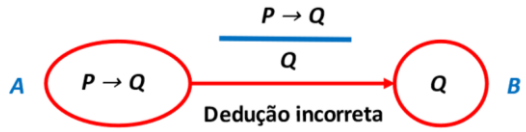
A regra modus ponens também pode ser representado por uma rede de rc , conforme a figura a seguir.



Dedução conforme a regra modus ponens.

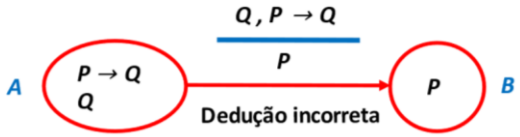
Nessa rede de rc, o mundo ***A*** representa um cenário no qual há dois fatos: a proposição ***P*** é verdadeira e a implicação ***P → Q*** é verdadeira ou corresponde uma relação de causa e efeito confiável. Então, dado esse cenário, há a conclusão que ***Q*** é verdadeiro, conforme está representado no mundo ***B.***

Há inúmeras falácias ou deduções incorretas que ocorrem devido ao uso inadequado de inferências que se assemelham à regra modus ponens. Por exemplo, dada apenas a implicação, ***P → Q***, então não é possível deduzir ***Q.*** Se há apenas a relação de causa e efeito "se está chovendo, então a rua está molhada", então não podemos deduzir que a rua está molhada. Nesse caso, a inferência é incorreta, conforme representado na rede de rc a seguir.



Dedução incorreta.

Essa rede de rc denota uma dedução incorreta que infere o mundo ***B,*** a partir do mundo ***A.*** Ela deduz ***Q*** no mundo ***B***, a partir de ***P → Q*** no mundo ***A.*** Para deduzir ***Q*** são necessárias as duas premissas: ***P*** e ***P → Q.*** Não é possível deduzir ***Q*** somente a partir da premissa ***P → Q.*** Outro exemplo de inferência incorreta é denotada na rede de rc a seguir.



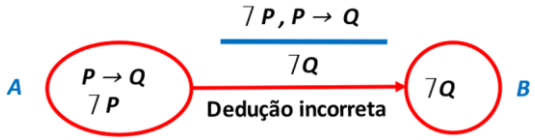
Dedução incorreta.

Conforme essa rede de rc, é deduzido ***P*** no mundo ***B***, a partir das premissas: ***Q*** e ***P → Q,*** no mundo ***A.*** Em outras palavras, se são verdadeiras as premissas: "se está chovendo, então a rua está molhada" e "a rua está molhada", já rede deduz que "está chovendo". Isso é claramente falso, pois estar chovendo não é consequência de tais premissas.

Os argumentos que utilizam deduções incorretas como essas são denominados falácias da afirmação do consequente. Veja um exemplo.

A Diretora da escola HB nunca falta ao seu trabalho.
Ora, se uma diretora é dedicada, nunca falta ao trabalho.
Portanto, a Diretora da escola HB é dedicada.

Uma outra dedução incorreta é dada pela rede de rc a seguir.



Dedução incorreta.

Essa rede de rc mostra uma dedução incorreta, que deduz $\neg Q$ a partir das premissas: $\neg P$ e $P \rightarrow Q$. Ela é incorreta, pois por exemplo, dadas as premissas: "não está chovendo" e "se está chovendo, então a rua está molhada", não é possível deduzir que a rua não está molhada. Tal dedução é falaciosa, pois a rua pode estar molhada mesmo sem chuva.

Além da regra de inferência modus ponens, há inúmeras outras regras que podem ser utilizadas para raciocinar criticamente e deduzir conhecimento. Observe um exemplo. Suponha que alguém diga:

Se a Diretora da escola HB atuar no sistema de ensino da escola, então a qualidade do ensino vai melhorar.

e

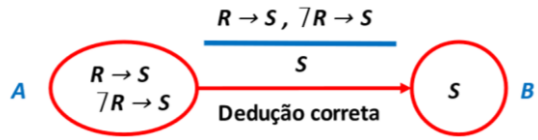
Se a Diretora da escola HB não atuar no sistema de ensino da escola, então a qualidade do ensino vai melhorar.

Esse argumento diz que a qualidade do ensino na escola vai melhorar de qualquer jeito, independente da atuação da Diretora. Suponha que ***R*** e ***S*** denotam as seguintes proposições:

***R* = Diretora da escola HB atua no sistema de ensino da escola**

***S* = Qualidade do ensino vai melhorar.**

Nesse caso, dado que as implicação $R \rightarrow S$ e $\neg R \rightarrow S$ são verdadeiras, é possível representar o cenário da dedução na rede de rc da figura a seguir.



Regra de inferência.

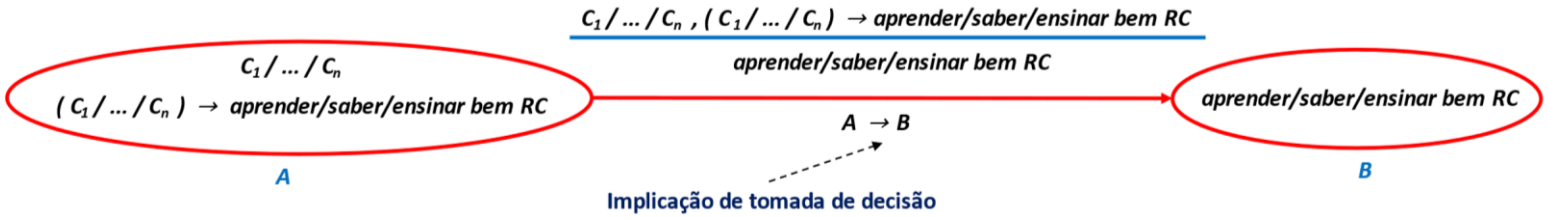
Nessa rede de rc, a proposição ***S*** é deduzida no mundo ***B*** a partir do cenário do mundo ***A.*** Essa dedução pode ser denotada conforme o esquema a seguir.

$$\frac{R \rightarrow S,\ \neg R \rightarrow S}{S}$$

Esquema de regra de inferência.

No esquema dessa regra de inferência, é escrito $R \rightarrow S$ e $\neg R \rightarrow S$ acima da linha, no "numerador da fração", e o resultado da dedução, é escrito no "denominador da fração", abaixo da linha. Nesse caso, do ponto de vista da Lógica Clássica, é correto deduzir ***S*** a partir de $R \rightarrow S$ e $\neg R \rightarrow S$.

Este livro que permanentemente raciocina criticamente utiliza inúmeras regras de inferência. Por exemplo, suponha o argumento, $C_1 / \ldots / C_n \rightarrow$ ***aprender/saber/ensinar bem RC.***
Se esse argumento é forte, então podemos tomar a decisão de satisfazer suas premissas e concluir um cenário no qual aprendemos/sabemos/ensinamos bem raciocínio crítico. Esse tipo de dedução pode ser representada conforme a rede de rc a seguir.



Rede de raciocínio crítico e regra de inferência.

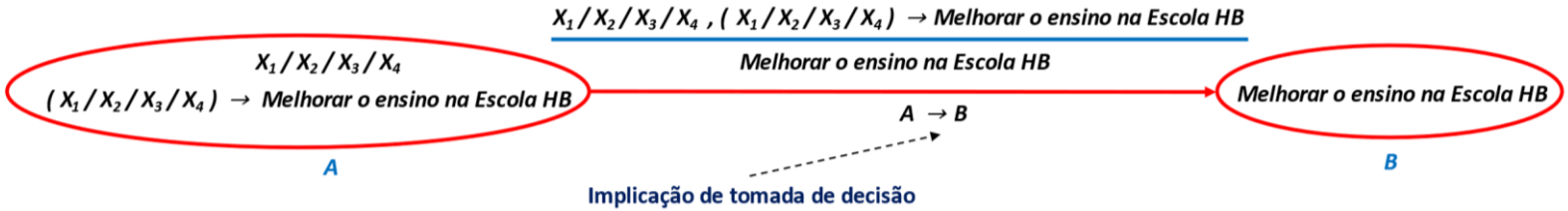
Nessa rede de rc, representamos no cenário do mundo possível ***A*** o argumento,
$(C_1 / \ldots / C_n) \rightarrow$ ***aprender/saber/ensinar bem RC.***
Isso significa que nesse cenário estamos admitindo esse argumento como forte. Além disso, tomamos a decisão de satisfazer o macroconceito $C_1 / \ldots / C_n$. Então, dado o cenário do mundo ***A***, a regra de inferência modus ponens deduz o cenário do mundo ***B,***

no qual a proposição ***aprender/saber/ensinar bem RC*** é verdadeira. Nesse caso, a implicação de tomada de decisão, ***A → B,*** corresponde a uma relação de causa e efeito determinada pela regra de inferência modus ponens.

Analogamente, quando a Diretora raciocina para resolver o problema da qualidade do ensino na Escola HB, ela também utiliza regras de inferência. Por exemplo, ela utiliza o argumento,

(X_1 / X_2 / X_3 / X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB,

Dado que ela se convence que esse argumento é forte, então toma a decisão de satisfazer suas premissas e concluir um cenário no qual há melhoria do sistema de ensino da escola. A rede de rc a seguir é uma representação desse tipo de raciocínio.



Rede de raciocínio crítico e regra de inferência.

Nessa rede de rc, a Diretora representa no cenário do mundo possível ***A*** o argumento

(X_1 / X_2 / X_3 / X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB,

Isso significa que ela considera esse argumento como sendo forte. Nesse cenário, ela toma a decisão de satisfazer o macroconceito ***X_1 / X_2 / X_3 / X_4.*** Então, dado o cenário do mundo ***A***, a regra de inferência modus ponens deduz o cenário do mundo ***B,*** no qual a proposição ***Melhorar o ensino na Escola HB*** é verdadeira. De novo, nesse caso a implicação de tomada de decisão, ***A → B,*** corresponde a uma relação de causa e efeito determinada pela regra de inferência modus ponens.

Quando raciocinamos criticamente usamos vários tipos de regras de inferência que permitem caminhar pelas implicações e argumentos, deduzindo novos cenários. Dado que há inúmeros tipos de regras de inferência, esse caminhar pode ser feito utilizando várias formas de dedução. Isso significa que para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico devemos raciocinar bem utilizando regras de inferência. Temos, portanto, mais uma necessidade para raciocinar criticamente.

C_{23} = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando regras de inferência.

11.2. Regra de inferência da conjunção

Há inúmeras regras de inferências, que parecem muito óbvias e são usadas despercebidamente. Suponha por exemplo, que as proposições ***A*** e ***B*** são verdadeiras. Se ***A*** bem como ***B*** são verdadeiros, é possível deduzir que ***A*** é verdadeiro isoladamente. Analogamente, é possível deduzir que ***B*** é verdadeiro. Esse tipo de dedução parece óbvia! De fato, ela é óbvia e é usada frequentemente, de forma inconsciente. Entretanto, é preciso raciocinar com mais cuidado sobre esse natural, habitual e normal, que pode conter alguma informação velada e bem disfarçada.

Para raciocinar sobre esse tipo de dedução, é necessário estabelecer inicialmente alguma notação. Se ***A,*** bem como ***B*** são verdadeiros, tal fato pode ser representado de várias formas equivalentes.
"A bem como ***B*** são verdadeiros" equivale a "***A*** e ***B*** são verdadeiros".
"A e ***B*** são verdadeiros" equivale a "a conjunção de ***A*** e ***B*** é verdadeira".
"A conjunção de ***A*** e ***B*** é verdadeira" equivale a "***(A Λ B)*** é verdadeiro".

Conforme essa notação, o símbolo ***"Λ"***, que é um conectivo lógico, é usado no lugar da palavra "e". Da mesma forma, o símbolo ***"Λ"*** pode ser usado no lugar de "bem como" e do artigo "e". Conforme essa notação, há dois tipos de deduções que podem ser representadas pelos esquemas a seguir.

$$\frac{A \wedge B}{A} \qquad \frac{A \wedge B}{B}$$

Regra de inferência da conjunção.

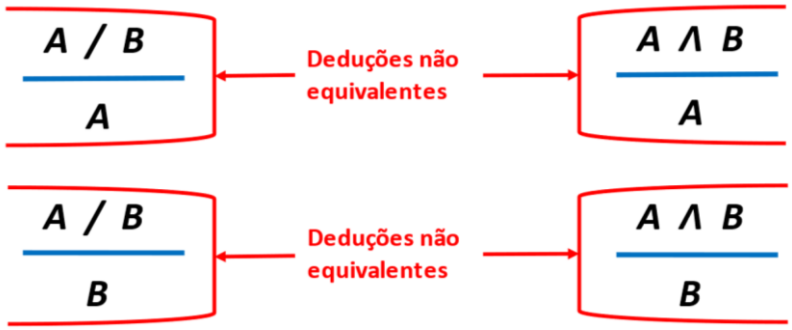
Nesses esquemas, se a conjunção ***A Λ B*** é um todo verdadeiro, então a proposição ***A*** é deduzida isoladamente como verdadeira. Também, a proposição ***B*** é isoladamente deduzida como verdadeira.

Considere o caso particular da conjunção $C_2 \wedge C_3$, que representa a conjunção de necessidades e de suficiências. A partir dessa conjunção é possível deduzir as necessidades isoladamente e, igualmente, as suficiências isoladamente. As regras estabelecem que se há necessidades e suficiências em conjunto, então é possível deduzir cada uma isoladamente.

A regra de inferência da conjunção parece ser o habitual que todos sabem. Isso, porque tanto ***A*** como ***B***, ocorrem implicitamente em ***A Λ B.*** Por exemplo, a proposição ***A*** considerada isoladamente e essa mesma proposição considerada como um termo da conjunção ***A Λ B*** tem exatamente a mesma semântica. A semântica da proposição ***A*** que ocorre no numerador do esquema da regra de inferência é a mesma da que ocorre no denominador. Na regra de inferência da conjunção, a dedução de ***A*** a partir da conjunção ***A Λ B*** conserva a semântica de ***A.*** Analogamente, a dedução de ***B*** a partir da conjunção ***A Λ B*** também mantem semântica de ***B.***

Na leitura do símbolo, "***A Λ B",*** o conectivo ***"Λ"*** é lido como "e", dizendo: "***A*** e ***B***"***.*** Analogamente, na leitura do macroconceito: "***A / B",*** o símbolo ***"/"*** é lido como "e", dizendo: "***A*** e ***B***"***.*** Tais fatos são geradores de confusão, pois são usadas palavras iguais para representar conceitos diferentes. O artigo "e" é usado como referência para símbolos diferentes na conjunção ***A Λ B*** e no macroconceito ***A / B***, representando conceitos diferentes.

De forma análoga à regra de inferência da dedução, é possível imaginar a dedução de ***A*** ou ***B*** partir do macroconceito ***A / B.*** Como no caso da regra da inferência da conjunção, esse tipo de dedução também ocorre de forma quase automática e até inconsciente. Contudo, a dedução de ***A*** ou ***B*** isoladamente, a partir da conjunção ***A Λ B,*** ou do macroconceito ***A / B,*** não se equivalem. A figura a seguir esquematiza essas não equivalências.



Deduções não equivalentes.

Conforme essa figura, a proposição ***A***, por exemplo, pode ser deduzida de duas formas diferentes. Uma a partir macroconceito ***A / B*** e outra a partir da conjunção ***A Λ B.*** No primeiro caso, a semântica da conclusão, ***A,*** é diferente da semântica do termo ***A*** no

interior do macroconceito ***A / B***. Por outro lado, no segundo caso, conforme a Lógica Clássica, a semântica da conclusão, ***A,*** é igual à semântica do termo ***A*** na conjunção ***A Λ B.***

Esse raciocínio mostra que a dedução do termo "necessidades", por exemplo, a partir do macroconceito, necessidades/suficiências é diferente da sua dedução a partir da conjunção, "necessidades e suficiências". No primeiro caso, a semântica do termo "necessidades", quando o considerado na forma isolada, é diferente da sua semântica quando considerado no macroconceito necessidades/suficiências. No segundo caso, a semântica do termo "necessidades", quando considerado na forma isolada, é igual a sua semântica na conjunção "necessidades e suficiências". Por isso, deduzir "necessidades" a partir de necessidades/suficiências é bem diferente de deduzir a partir de "necessidades e suficiências".

Afinal, porque as semânticas das proposições isoladas ***A*** e ***B*** são diferentes das suas semânticas quando consideradas como termos do macroconceito, ***A / B***? Isso ocorre porque no macroconceito ***A / B,*** os termos ***A*** e ***B*** mutuamente se potencializam, suportam, sustentam, retroalimentam e há uma interdependência entre eles dado que não são separáveis e são separáveis. Por outro lado, se os termos ***A*** e ***B*** são considerados isoladamente, tais relações não ocorrem, o que determina semânticas diferentes. Por exemplo, os termos, "necessidade" ou "suficiência" vistos isoladamente possuem semânticas bem diferentes quando considerados no macroconceito, necessidade/suficiência.

A dedução de um termo isolado a partir de um macroconceito é um processo com perda de informações semânticas. Por exemplo, a dedução de "necessidades", de forma isolada, a partir do macroconceito necessidades/suficiências ocorre com perda de informações, pois o termo "necessidades", visto isoladamente, tem uma semântica que é apenas parte da semântica de "necessidades" no macroconceito necessidades/suficiências.

Por outro lado, a dedução de um dos termos de uma conjunção a partir da conjunção, do ponto de vista da Lógica Clássica formal, não há perda de informações semânticas. Por exemplo, a dedução de ***A*** a partir da conjunção ***A Λ B*** não ocorre com perda de informações, pois ***A,*** visto isoladamente, tem a mesma semântica de quando considerado na conjunção ***A Λ B***.

Como há perda de informação, ou conhecimento, na dedução de termos de um macroconceito a partir do macroconceito, então a rigor, as regras de inferência do esquema a seguir não seguem a Lógica Clássica.

$$\frac{A \,/\, B}{A} \qquad \frac{A \,/\, B}{B}$$

Regras de inferência com perda de informação.

Suponha agora as deduções inversas. Dado que ocorre veracidade das proposições ***A*** e ***B,*** vistas isoladamente, então é possível deduzir a conjunção ***A ∧ B.*** Essa dedução ocorre, por exemplo, quando a conjunção "necessidades e suficiências" é deduzida a partir dos termos "necessidades" e "suficiências" considerados isoladamente. Nessa dedução, a semântica dos termos "necessidades" e "suficiências", considerados isoladamente ou na conjunção é a mesma. Nesse caso, a regra de inferência correspondente é denotada na figura a seguir.

$$\frac{A \,,\, B}{A \wedge B}$$

Regra de inferência da conjunção.

Por outro lado, dada a veracidade das proposições, ***A*** e ***B,*** vistas isoladamente, isso não implica necessariamente a dedução do macroconceito ***A / B.*** Por isso, não é possível definir uma regra de dedução que deduz o macroconceito ***A / B*** a partir dos termos ***A*** e ***B*** considerados isoladamente. Isso ocorre porque a semântica dos termos ***A*** e ***B***, considerados isoladamente, é diferente da semântica desses termos no macroconceito. Por isso, a regra de inferência do esquema a seguir é incorreta.

$$\frac{A \,,\, B}{A \,/\, B}$$

Regra de inferência incorreta.

11.3. Falso dilema

Querendo ou não, a vida é o dilema certo: ter ou não ter para viver bem.
Vivemos conforme desejos de ter, imaginando poder ter tudo.

Essa angustia nunca cessa.
Se não temos, sofremos a ausência e a sensação que tudo poderia ser melhor.
Na posse, imaginamos calmaria, todavia os desejos continuam.

Mesmo com aflição e desgosto firme, parece melhor ter desejos que acolhem.
Não ficar preso às mesmas coisas para sempre e sonhar que é possível experimentar.

Há que ter desejos, mesmo sofrendo dilemas.
Não podemos ter medo de ter coragem de escolher.
As hesitações falsas não nos levar a lugar algum.

Se os dilemas são certos, há que raciocinar a respeito deles. Suponha o argumento.
Se temos o objeto dos desejos, então sofremos e se não o temos, também sofremos. Logo, sempre sofremos.
Para representar esse argumento, considere as proposições.
P = Ter o objeto dos desejos.
Q = Sofrer.
Dadas essas proposições, o argumento pode ser representado pela implicação.
$(P \rightarrow Q \text{ e } \neg P \rightarrow Q) \rightarrow Q$
O argumento conclui que sempre sofremos, independente de se ter ou não o objeto desejado. Ele dize que a partir das implicações $P \rightarrow Q$ e $\neg P \rightarrow Q$ é possível deduzir Q. A forma desse argumento define uma regra de inferência denotada conforme o esquema a seguir.

$$\frac{\neg P \rightarrow Q \,,\; P \rightarrow Q}{Q}$$

Regra de inferência.

A dedução do argumento corresponde a uma regra de inferência e isso o classifica como válido. Entretanto, mesmo tendo uma implicação válida o argumento não é forte pois envolve termos vagos de difícil definição como “desejo” e “sofrer”. Nesse caso, saber algo sobre as premissas do argumento é tão difícil quanto saber sobre a conclusão. O argumento apresenta um falso dilema sobre coisas vagas, ter ou não ter para viver bem, a partir das quais é difícil concluir.

Um outro tipo de falso dilema ocorre frequentemente quando as pessoas argumentam sobre a legalização das drogas. Dada a briga infindável das ideologias, elas raciocinam de forma excludente como o seguinte argumento.

Ou legalizamos as drogas, ou teremos um estado policial.

Como não queremos um estado policial, temos que legalizar as drogas.

Para representar esse argumento, considere as proposições:

A = Legalizar as drogas.

B = Estado policial.

O argumento pode ser representado pela implicação:

$$(\,(A \text{ ou } B) \text{ e } \neg B\,) \rightarrow A$$

Essa implicação é válida pois é impossível ter premissas verdadeiras e conclusão falsa. Entretanto, o argumento não é forte. Isso ocorre porque há uma visão distorcida do cenário social e os conceitos sobre legalização de drogas e estado policial são simplificados em demasia. A forma da implicação que representa esse argumento corresponde a uma regra de inferência, conforme o esquema a seguir.

$$\frac{A \text{ ou } B \,,\; \neg B}{A}$$

Regra de inferência.

Novamente, mesmo tendo uma implicação válida, o argumento não é forte. O argumento apresenta um falso dilema, legalizar drogas ou estado policial, a partir do qual não é possível concluir com confiança.

Veja agora um exemplo de argumento que tem a mesma forma do argumento anterior. Em geral, quando os políticos raciocinam sobre as pessoas, seguem o argumento.

Quem não está a favor está contra. Zé não está a favor. Portanto, Zé está contra.

Suponha as proposições:

P = Está a favor.

Q = Está contra.

Com tais proposições, o argumento é representado pela implicação:

$$((P \text{ ou } Q) \text{ e } \neg P) \rightarrow Q$$

Esse argumento tem a mesma forma do argumento anterior. Analogamente, ele é válido, porém não é forte, pois estar a favor e estar contra são conceitos bem difusos. Além disso, nesse caso a visão do político sobre o universo é muito limitada. Ele cria conceitos a respeito das pessoas que não correspondem à realidade, dado que não necessariamente as elas são a favor ou contra. Isto é, ele não percebe com precisão o universo e não consegue elaborar bem seus conceitos. Conforme sua visão, o conjunto das pessoas é divido em apenas dois subconjuntos: aquelas que estão a favor e as que não estão a favor. Certamente, o conjunto das pessoas também contém as que não são a favor e nem contrárias. Dada essa percepção do universo, a premissa $(P \text{ ou } Q)$ corresponde a um falso dilema e não é verdadeira. Logo, não há como o argumento ser forte.

Veja mais um exemplo de falso dilema.

Ou o homem foi criado como a Bíblia nos diz.
Ou ele evoluiu de elementos químicos inanimados por pura combinação aleatória, como os cientistas nos dizem.
Essa segunda possibilidade é altamente improvável.
Portanto, o homem só pode ter sido criado como descreve a Bíblia.

11.4. Outras regras de inferência

Os argumentos nem sempre são expressos de forma bem organizada com o antecedente de um lado e a conclusão do outro. Isso ocorre porque as implicações e os argumentos podem ser expressos sob várias formas. Observe alguns exemplos.

Suponha que a Diretora da Escola HB está conversando com os professores escola e diz que o sistema de ensino da escola segue princípios ou paradigmas. E também diz que para melhorar a qualidade do sistema de ensino, os professores devem utilizar ou seguir tais paradigmas. Por isso, ela diz:
- Se não seguirmos os paradigmas, o sistema de ensino da escola não melhora.
Alguns professores se convencem do argumento da Diretora e passam a seguir os paradigmas do sistema de ensino da escola. Afinal, todos sonham com um ensino de qualidade que atenda bem aos estudantes.

Depois de algum tempo, os professores percebem que a qualidade do ensino na escola continua a mesma. Então, eles procuram a Diretora questionam:
- Seguimos os paradigmas e o ensino não melhorou.
A Diretora se mostra firme e diz:
- O argumento continua o mesmo. Não seguir paradigmas, implica que sistema de ensino não melhora.

Observe que os professores estão fazendo confusão com a implicação expressa pela Diretora. Incialmente ela diz:
- Se não seguirmos os paradigmas, o sistema de ensino da escola não melhora.
Essa implicação pode ser expressa, equivalentemente, de várias formas:
Não seguir paradigmas, implica sistema de ensino não melhora.
Se não seguir os paradigmas, então o sistema de ensino não melhora.
Se não seguir os paradigmas, o sistema de ensino não melhora.
O sistema de ensino não melhora, se não seguir os paradigmas.
Se o sistema de ensino melhora, os paradigmas são seguidos.
Sistema de ensino melhora, implica seguir os paradigmas.

A compreensão dessas equivalências pode ser facilitada se são utilizadas proposições para expressar a implicação. Considere,
***P* = O sistema de ensino melhora.**
***Q* = Seguir os paradigmas.**
Dadas essas proposições, a implicação
Não seguir paradigmas, implica sistema de ensino não melhora.
é representada por $\neg Q \rightarrow \neg P$. Nesse caso, o símbolo de negação, "$\neg$", representa o "não" e ocorrem as correspondências.
$\neg P$ **= O sistema de ensino não melhora.**
$\neg Q$ **= Os paradigmas não são seguidos.**
Com tal notação, a implicação $\neg Q \rightarrow \neg P$ corresponde à implicação:
Os paradigmas não são seguidos, implica o sistema de ensino não melhora.
Dada essa implicação, é possível concluir o seguinte:
Sistema de ensino melhora, implica seguir os paradigmas.

Portanto o que a Diretora está dizendo é que se o sistema de ensino melhora, então necessariamente os paradigmas são seguidos. Em outras palavras, o argumento pode ser representado equivalente por qualquer uma das implicações,
$\neg Q \rightarrow \neg P$ e
$P \rightarrow Q$.

Portanto, dizer que não seguir os paradigmas implica o sistema de ensino não melhora não significa dizer que se os paradigmas são seguidos, então necessariamente o sistema de ensino melhora. Seguir os paradigmas é uma condição necessária para a melhoria do sistema de ensino. Entretanto, tal condição não é suficiente.

Em outras palavras, dada a implicação $P \rightarrow Q$, então é possível deduzir a sua contrapositiva: $\neg Q \rightarrow \neg P$. Analogamente, dada a implicação $\neg P \rightarrow \neg Q$, então é possível deduzir a sua contrapositiva: $Q \rightarrow P$. Conforme esse raciocínio, há duas regras de inferência que correspondem à Lei da Contraposição: a dedução da implicação $\neg Q \rightarrow \neg P$ a partir de $P \rightarrow Q$ e a dedução de dedução de $Q \rightarrow P$ a partir de $\neg P \rightarrow \neg Q$. Tais regras podem ser representadas pelos esquemas a seguir.

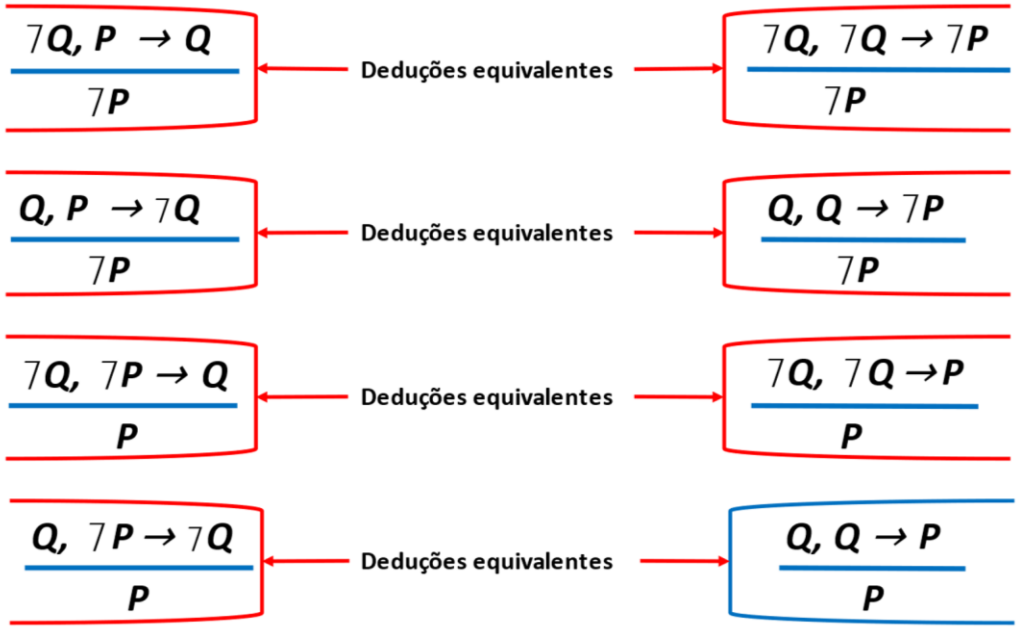
$$\frac{P \rightarrow Q}{\neg Q \rightarrow \neg P} \qquad \frac{\neg P \rightarrow \neg Q}{Q \rightarrow P}$$

Lei da Contraposição.

Conforme essa regra de inferência, dada a implicação:
O sistema de ensino melhora, implica seguir os paradigmas.
É possível deduzir:
Não seguir os paradigmas, implica o sistema de ensino não melhora.
Analogamente, dada a implicação
Não seguir os paradigmas, implica o sistema de ensino não melhora.
É possível deduzir:
O sistema de ensino melhora, implica seguir os paradigmas.
Isso significa que essas implicações são equivalentes. Raciocinando dessa forma, ocorrem outras equivalências.
Não ter melhoria do ensino se não seguir os paradigmas.
Ter melhoria do ensino, só se seguir os paradigmas.
Se ocorre melhoria do ensino, então os paradigmas são seguidos.
Se há melhoria do ensino, paradigmas são seguidos.
Só há melhoria do ensino, se os paradigmas são seguidos.
Somente seguindo os paradigmas é que se tem melhoria do ensino.
Não há melhoria do ensino, a menos que se siga os paradigmas.

Observe que em todos esses casos, está sendo dito que seguir os paradigmas do sistema de ensino é uma condição necessária para ocorrer melhoria do sistema de ensino. Todavia, seguir os paradigmas não é condição suficiente para melhorar o sistema de ensino. Por isso, os professores podem ficar confusos e precisam compreender que além de seguir os paradigmas do sistema de ensino, há outras condições para melhorar o ensino.

A lei da contraposição diz que $P \rightarrow Q$ equivale a $\neg Q \rightarrow \neg P$ e pode ser utilizada para expressar a regra modus ponens sob diferentes formas. Observe os esquemas a seguir, que representam formas equivalentes da regra de inferência modus ponens.



Regra de inferência modus ponens.

Suponha agora, outra situação. A Diretora diz aos professores:

- Se atuarmos nos objetivos, na estrutura e auto organização e nas regras do sistema de ensino da Escola HB, então teremos uma melhoria do sistema de ensino.

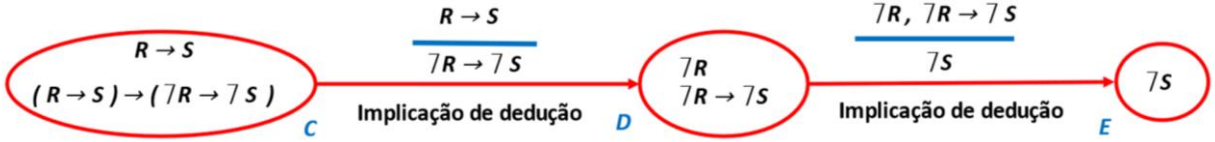
Nesse caso, a Diretora está expressando a implicação:

Atuar nos objetivos, na estrutura e nas regras do sistema de ensino, implica melhoria do sistema de ensino.

Ao longo do ano, os professores percebem que não está ocorrendo uma atuação nos objetivos, na estrutura e auto organização e nas regras do sistema de ensino. Eles ficam desalegres porque raciocinam como se segue. Considere as proposições.

R = Atuar nos objetivos, na estrutura e nas regras do sistema de ensino.
S = Melhoria do sistema de ensino.

Nesse caso, a Diretora diz que $R \rightarrow S$. Então, como os professores observam $\neg R$, eles deduzem $\neg S$. Dito de outra forma, os professores raciocinam conforme a rede de rc a seguir.



Dedução incorreta.

Conforme essa rede de rc, o mundo C representa um cenário no qual há duas implicações,
$R \rightarrow S$ e
$(R \rightarrow S) \rightarrow (\neg R \rightarrow \neg S)$
A partir do cenário do mundo ***C***, com essas duas implicações, os professores deduzem o cenário do mundo ***D***, no qual ocorre a implicação $\neg R \rightarrow \neg S$.

A implicação que liga os mundos ***C*** e ***D*** é denominada implicação de dedução, dado que a mudança do cenário do mundo ***C*** para o mundo ***D*** se deve apenas à dedução lógica determinada pelas implicações do mundo ***C***. Essa denominação visa enfatizar a dedução lógica, que não necessariamente corresponde a uma tomada de decisão ou evolução de eventos no mundo físico. Nesse sentido, uma implicação de dedução dá ênfase a conceitos não necessariamente iguais aos conceitos representados por implicações de tomada de decisão ou do mundo.

Na rede de rc, no cenário do mundo ***D,*** os professores representam $\neg R$, o que significa que não há atuação nos objetivos, na estrutura e nas regras do sistema de ensino. Então, usando modus ponens, conforme a implicação de dedução que liga os mundos ***D*** e ***E***, os professores deduzem no cenário do mundo ***E*** a proposição $\neg S$. A conclusão final dos professores é que não melhoria do sistema de ensino.

Conforme o ocorrido na Escola HB, no final do ano, mesmo não ocorrendo firme atuação nos objetivos, na estrutura e nas regras do sistema de ensino, há uma melhoria no sistema de ensino da escola. Por isso, os professores transformam suas desalegrias em satisfação e observam que sua dedução, conforme a rede de rc da figura anterior, não está correta. Afinal, onde está o erro?

Dada a implicação ***R → S,*** não é possível concluir a implicação $\neg$***R →*** $\neg$***S,*** conforme está representado no mundo ***C.*** A dedução que transforma o cenário do mundo ***C*** no cenário do mundo ***D*** é incorreta, pois utiliza uma implicação falsa, o que compromete todo o raciocínio subsequente. Se ***R*** é falso, tendo ***R → S***, nada é possível concluir nada sobre ***S***. Não é possível deduzir o cenário do mundo ***D*** a partir do cenário do mundo ***C***. Não é possível deduzir $\neg$***R →*** $\neg$***S*** a partir de ***R → S.*** Portanto, o cenário do mundo ***E*** não pode ser deduzido partir do cenário do mundo ***C.***

Esse tipo de raciocínio corresponde a uma falácia que em geral decorre de confusões sobre diferentes formas de expressar implicações. Nesse caso, dizer que
Atuar nos objetivos, na estrutura e nas regras do sistema de ensino,
implica melhoria do sistema de ensino.
Não é o mesmo que dizer
Não atuar nos objetivos, na estrutura e nas regras do sistema de ensino,
implica não melhor o sistema de ensino.

Isso ocorre porque é possível ter melhoria no sistema de ensino devido a outros fatores, como por exemplo à firme atuação no poder de transcender os paradigmas, no poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios e utilizar o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.

Dado que a Diretora diz:
Atuar nos objetivos, na estrutura e nas regras do sistema de ensino,
implica melhoria do sistema de ensino.
Nesse caso, se não há melhoria do sistema de ensino, então não houve atuação nos objetivos, na estrutura e nas regras do sistema de ensino. Isto é, se a implicação ***R → S*** é verdadeira e ocorre $\neg$***S,*** então é possível deduzir $\neg$***R.***

Quando lidamos com implicações, pequenas mudanças na forma de expressar podem ter consequências lógicas. Suponha que a Diretora modifique um pouco sua afirmação e diz:

Atuação nos objetivos, na estrutura e nas regras do sistema de ensino,
se, e somente se, melhoria do sistema de ensino.

Nesse caso, a Diretora diz:

Atuação nos objetivos, na estrutura e nas regras do sistema de ensino
equivale
melhoria do sistema de ensino.

Nesse caso, a Diretora diz que $R \leftrightarrow S$, ou equivalentemente que $R \rightarrow S$ e $S \rightarrow R$. Observe o uso do símbolo "$\leftrightarrow$" para denotar "$\rightarrow$" nos dois sentidos. O símbolo "$\leftrightarrow$" é denominado bi-implicação. Nesse caso, dado
$R \leftrightarrow S$ equivale $\neg R \leftrightarrow \neg S$.

Dada essa equivalência, se é observado R, é possível deduzir S e vice versa. Além disso, se é observado $\neg R$, é possível deduzir $\neg S$ e vice versa. Conforme esse raciocínio, várias deduções são possíveis.
Deduzir $P \leftrightarrow Q$ a partir de $P \rightarrow Q$ e $Q \rightarrow P$,
deduzir $P \leftrightarrow Q$ a partir de $\neg Q \leftrightarrow \neg P$,
deduzir de $\neg Q \leftrightarrow \neg P$ a partir de $P \leftrightarrow Q$.
Tais deduções definem as regras de inferência representadas pelos esquemas a seguir.

$$\frac{P \rightarrow Q,\ Q \rightarrow P}{P \leftrightarrow Q} \qquad \frac{P \leftrightarrow Q}{\neg P \leftrightarrow \neg Q} \qquad \frac{\neg P \leftrightarrow \neg Q}{P \leftrightarrow Q}$$

Regras de inferência.

11.5. Modus ponens e a qualidade das implicações

Se raciocinamos, constantemente atravessamos pontes.
Algumas são fortes com travessia cordial.
Outras são fracas com travessia que precisa da ajuda dos “anjos”.

O bom mesmo, parece, seria ficar parado antes da ponte.
E viver sedução de não atravessar, não correr risco e evitar mudanças.

Mas o tempo do mundo não permite ficar imóvel.
Sempre vamos pelas pontes, fortes ou fracas.
Esperando no outro lado o melhor dos nossos sonhos de autossatisfação.

Não importa como são as pontes, é inevitável caminhar.
Como também é imperativo raciocinar e fazer deduções.

Na vida, essas travessias por pontes são análogas às deduções por argumentos ou implicações, como aquelas determinadas pela regra de inferência modus ponens. Como há pontes forte e fracas, há também deduções que utilizam argumentos fortes e fracos.

Por essa analogia, uma dedução é vista como a travessia de uma ponte. Por exemplo, dados ***P*** e ***P → Q***, há a dedução ou inferência de ***Q.*** Em outras palavras, dadas as premissas:
***P* é verdadeiro**, que corresponde estar antes da ponte com desejo de atravessá-la.
A implicação ***P → Q*** é um argumento forte, que corresponde a uma ponte forte para a travessia.
Então, é possível ir à outra margem do riacho pela ponte. É possível chegar lá do outro lado, onde ***Q*** é verdadeiro.

Por isso, é claro, a segurança da dedução depende da qualidade do argumento, ***P → Q***. Se o argumento é forte, então a confiança sobre a veracidade de ***Q,*** dados ***P*** e ***P → Q***, é grande. Por outro lado, se o argumento fraco, então é pouca a confiança sobre a veracidade de ***Q,*** dados ***P*** e ***P → Q***.

Em outras palavras, olhando para a alegoria das pontes, a confiança sobre a possibilidade de que ir ao outro lado da ponte depende da qualidade da ponte que permite a travessia, como também do fato que estamos prontos para a travessia e com desejo de ir em frente.

Imagina por exemplo, que a ponte representa o argumento,
(C_1 / C_2 / C_3 / C_4) → aprender/saber/ensinar bem RC.
Nesse caso, dado que o macroconceito ***C_1 / C_2 / C_3 / C_4*** seja satisfeito, usando modus ponens, deduzimos a veracidade da proposição ***aprender/saber/ensinar bem RC.*** Mas, será que o macroconceito é, de fato, suficiente para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico? Temos essa dúvida porque o argumento pode ser fraco. Além disso, também sempre estamos em dúvida se satisfazemos o macroconceito.

Podemos tentar melhorar a dedução e considerar mais premissas, como no macroconceito ***C_1 / ... / C_n,*** que possui ***n*** termos, com ***n*** bem grande. Nesse caso, temos um argumento mais forte.
(C_1 / ... / C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.
Então, dado que o macroconceito ***C_1 / ... / C_n*** seja satisfeito, usando modus ponens, deduzimos a veracidade da proposição ***aprender/saber/ensinar bem RC*** com mais confiança.

Este livro apresenta um raciocínio que visa convencer sobre cenários onde se tem a veracidade da proposição ***aprender/saber/ensinar bem RC.*** Por isso, é fundamental que o argumento a seguir seja forte.
(C_1 / ... / C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.
Nesse sentido, há sempre a tentativa de aumentar o número de termos no macroconceito da premissa.

Analogamente, para a Diretora resolver o problema da qualidade do ensino na Escola HB é fundamental que ela consiga convencer que os argumentos a seguir são fortes.
(X_1 / X_2 / X_3 / X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB,
(D_1 / D_2 / D_3 / D_4) → X_1
(E_1 / E_2 / E_3 / E_4) → X_2
(F_1 / F_2 / F_3) → X_3

(G_1 / G_2 / G_3) → X_4
Então, com argumentos fortes, a Diretora consegue deduzir com mais segurança conforme a regra modus ponens.

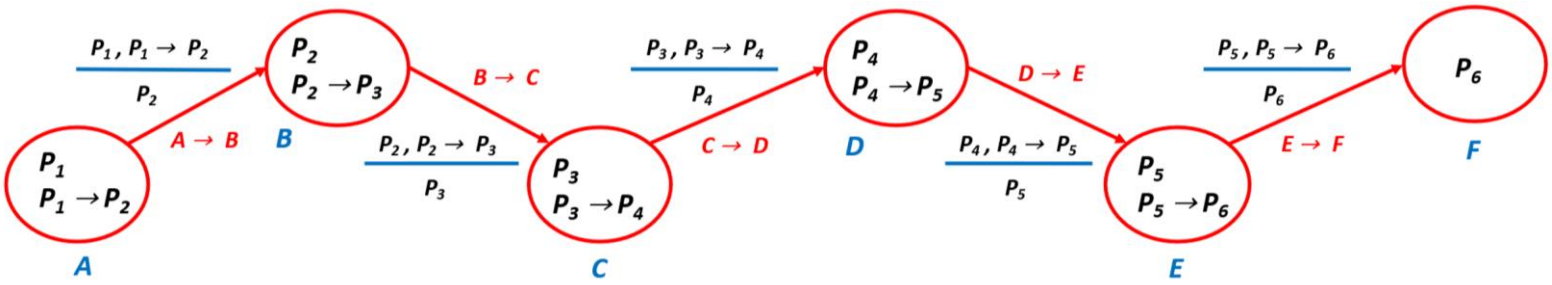
11.6. Cadeia de deduções

Uma dedução raramente vem desacompanhada. O que mais ocorre são cadeias de deduções. Veja um exemplo: pessoas que estudam são estudantes melhores. Os bons estudantes são certamente melhores profissionais. Os bons profissionais podem formar um país melhor. Portanto, se as pessoas estudarem o país será melhor. Esse raciocínio é uma cadeia de deduções, que parte da necessidade de as pessoas estudarem e conclui um país melhor.

Analogamente, para resolver problema em geral, ocorrem várias cadeias de deduções. Por exemplo, para resolver o problema da qualidade do sistema ensino na Escola HB, a Diretora pode considerar inicialmente um cenário no qual os professores aprendem/sabem/ensinam bem raciocínio crítico. Então, a partir desse cenário os professores podem raciocinar criticamente sobre o sistema de ensino da escola. Essa atitude os possibilita identificar e avaliar diferentes áreas de atuação. Isso é importante, porque somente a partir de avaliações confiáveis é que eles podem atuar em áreas mais efetivas para melhorar o sistema de ensino da escola. Finalmente, o sistema de ensino da escola é melhorado.

Uma forma de raciocinar sobre deduções como essa é representá-la em uma rede de rc. Isso pode ser feito considerando as proposições:
P_1 = Aprender/saber/ensinar bem RC.
P_2 = Raciocinar criticamente sobre o sistema de ensino da escola.
P_3 = Identificar diferentes áreas de atuação.
P_4 = Avaliar diferentes áreas de atuação.
P_5 = Atuar em áreas mais efetivas para melhorar o sistema de ensino da escola.
P_6 = Melhorar o sistema de ensino da escola.

Nesse caso, a Diretora raciocina conforme uma cadeia de deduções, que pode ser representada na rede de rc a seguir.



Rede de rc.

Incialmente, o mundo ***A*** representa o cenário no qual os professores aprendem/sabem/ensinam bem raciocínio crítico. Tal fato é denotado na rede de rc, escrevendo P_1 no mundo ***A.*** Além disso, no cenário do mundo ***A,*** a diretora considera o argumento $P_1 \rightarrow P_2$. Dado o cenário do mundo ***A***, a Diretora deduz o cenário do mundo ***B*** utilizando a regra modus ponens. Nesse caso, a Diretora está raciocinando e deduzindo o cenário do mundo ***B*** a partir do cenário do mundo ***A***, conforme a implicação $A \rightarrow B$. Seguindo esse raciocínio, a Diretora considera a sequência de deduções que a leva ao cenário do mundo ***F***.

Nessa dedução, a Diretora considera a cadeia de argumentos $P_1 \rightarrow P_2$, $P_2 \rightarrow P_3$, $P_3 \rightarrow P_4$, $P_4 \rightarrow P_5$ e $P_5 \rightarrow P_6$. Observe que tais argumentos são representamos respectivamente no interior dos mundos ***A, B, C, D*** e ***E***. Quando a Diretora representa um argumento em um mundo, por exemplo, $P_1 \rightarrow P_2$ no mundo ***A,*** isso significa que ela está admitindo que ele é forte e convincente. Ela supõe que os argumentos representados na rede de rc são todos fortes, o que é certamente questionável. Será que todos esses argumentos são, de fato, fortes?

Em geral, nas redes de rc as implicações representadas podem ser argumentos fracos, ou fortes. Se alguma implicação é um argumento fraco, tal fato pode comprometer toda a cadeia de deduções. Por isso, é necessário sempre questionar a qualidade dos argumentos que definem essas implicações.

Dada a cadeia de deduções da rede de rc da figura anterior e a transitividade da implicação, a conclusão dessa sequência de deduções é a implicação: $P_1 \rightarrow P_6$. Esse tipo de dedução, que utiliza a transitividade da implicação corresponde a regra de

inferência da transitividade da implicação. Um caso dessa regra, que considera as implicações da rede de rc da figura anterior, é denotado pelo esquema a seguir.

$$\frac{P_1 \rightarrow P_2 \, , P_2 \rightarrow P_3 \, , P_3 \rightarrow P_4 \, , P_4 \rightarrow P_5 \, , P_5 \rightarrow P_6}{P_1 \rightarrow P_6}$$

Regra de inferência da transitividade da implicação.

Se em uma cadeia de deduções com muitas implicações existe alguma implicação que corresponde a um argumento muito fraco e duvidoso, então a conclusão é um argumento derrapante. Por exemplo, se na sequência de argumentos da inferência anterior, por exemplo, $P_4 \rightarrow P_5$ é um argumento fraco, então a cadeia de deduções que conclui a implicação final $P_1 \rightarrow P_6$ é um argumento derrapante. Se esse é o caso, então o argumento final $P_1 \rightarrow P_6$ é também fraco e duvidoso. Quando isso ocorre, a deduções é falaciosa sendo denominada falácia do argumento derrapante.

11.7. Deduções a partir da falsidade

Há verdades em muitos lugares que nem sempre se mostram.
Elas são discretas e exigem bom esforço para descobri-las.

Bem perto, há também mentiras que se revelam verdadeiramente mentiras.
Elas se entregam sozinhas e o esforço para sabê-las é pequeno.

A verdade não é orgulhosa.
Ela admite erros, limites e vai a lugares únicos.

A crença falsa tem muitas maneiras de ser.
Ela deduz caminhos múltiplos e nunca é solução.

Parece que a verdade é sempre o melhor. Todavia, há que ter cuidado, como fala Millôr Fernandes.

"Nada é mais falso do que uma verdade estabelecida."

Também nada é tão perigoso como uma falsidade aceita, pois qualquer raciocínio necessariamente requer algum ponto de partida que são princípios, axiomas ou premissas fundamentais. A argumentação, por exemplo, inicia estabelecendo premissas que esperam implicar conclusões. Em todos os casos, se há uma conclusão, basta olhar pra trás e é possível ver lá, as premissas fundamentais ou iniciais. Essas premissas são como os alicerces de uma casa que lhe dão firmeza ou fragilidade às paredes. Identificar claramente quais são os primeiros princípios, axiomas ou dogmas é um padrão geral de raciocínio conforme representado na proposição necessária para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico.
A_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem a partir de conjuntos de princípios.

Se todo o mais depende das premissas, então a veracidade dessas premissas é fundamental em todo o raciocínio. Por isso, se são admitidas como premissas fundamentais alguma proposição falsa, tudo pode acontecer. Pode ocorrer por exemplo, a dedução de fatos estranhos a partir de premissas falsas, mesmo utilizando apenas inferências válidas, ou relações de causa e efeito fortes.

Um exemplo curioso a esse respeito foi dado pelo lógico e filósofo Bertrand Russell. Certa vez, um de seus alunos lhe perguntou:
- Professor! É verdade que a partir de uma premissa falsa podemos provar qualquer coisa?
Russell respondeu que sim e foi além. Disse ao aluno que a partir de uma premissa falsa ele poderia até deduzir que o Papa e ele são a mesma pessoa.
- Mas, como? Perguntou o aluno.

Nesse caso, a conclusão é uma declaração falsa, incontestavelmente falsa.
Eu e o Papa somos a mesma pessoa,

É muito comum situações como essa, na qual são deduzidos fatos que são claramente falsos, a partir de premissas falsas. Em geral, se olhamos para dedução, parece que tudo está certo. É claro que há algum erro, pois a conclusão é falsa. Mas, onde está o erro? Frequentemente, aqueles que aprendem/sabem/ensinam bem raciocínio crítico descobrem onde está o erro. Isso ocorre porque tais deduções seguem alguns padrões gerais de raciocínio.

Veja como foi a dedução apresentada pelo professor Russell. Suponha inicialmente duas implicações que falam sobre números.

$(x = y) \Rightarrow ((x - 1) = (y - 1))$
$(x = y) \Rightarrow (y = x)$

Nessas implicações, ***x*** e ***y*** são variáveis que podem representar números quaisquer. Por exemplo, na primeira implicação, podemos substituir ***x*** e ***y***, fazendo: ***x = 3*** e ***y = 4.*** Então, nesse caso particular, a primeira implicação diz o seguinte:

$(3 = 4) \Rightarrow ((3-1) = (4 - 1))$

Nesse caso particular a implicação geral, que contem variáveis, é dada por:

$(3 = 4) \Rightarrow (2 = 3)$

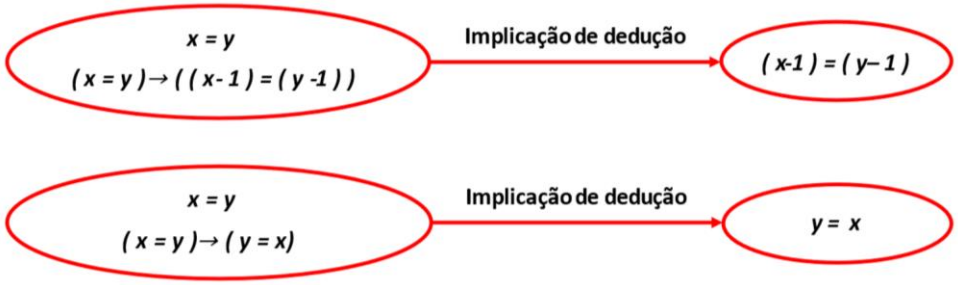
A primeira implicação diz que se dois números quaisquer, ***x*** e ***y,*** são iguais, também são iguais ***x – 1*** e ***y – 1***. A segunda nos diz que se ***x*** é igual a ***y***, então ***y*** é igual a ***x***. Essas duas implicações são válidas pois é impossível ter premissas verdadeiras e conclusão falsa.

Dadas essas duas implicações válidas, é possível deduzir usando modus ponens com segurança 100% conforme os esquemas a seguir.

$$\frac{x = y,\ [(x = y) \rightarrow ((x - 1) = (y - 1))]}{(x - 1) = (y - 1)} \qquad \frac{x = y,\ [(x = y) \rightarrow (y = x)]}{y = x}$$

Deduções válidas.

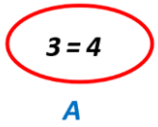
Essas deduções também podem ser representadas utilizando redes de rc, conforme a figura a seguir.



Representação de deduções utilizando redes de rc.

Nessas redes, as deduções caminham por pontes sólidas pois as implicações são válidas. Elas são denominadas implicações de dedução, dado que dependem apenas da dedução estabelecida pela regra de inferência, que neste caso é modus ponens.

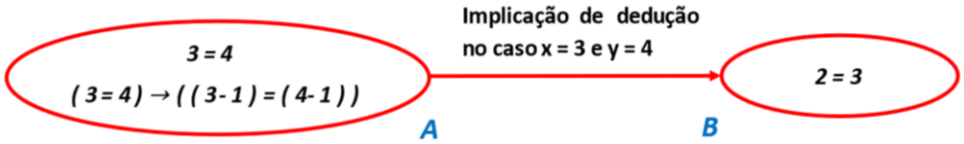
Suponha então um cenário no qual é considerada a falsidade ***3 = 4*** como uma verdade, o que é representado no mundo possível ***A***.



Mundo possível ***A***, com proposição falsa.

No mundo ***A*** é representada uma proposição claramente falsa e todo o mais que for deduzido a partir de ***A*** será consequência, por dedução, de uma premissa falsa. As deduções a partir do mundo ***A*** até podem utilizar modus ponens com implicações válidas, todavia, como a premissa no mundo ***A*** é falsa, a qualidade das deduções a partir do mundo ***A*** sempre estará comprometida com a falsidade da premissa inicial.

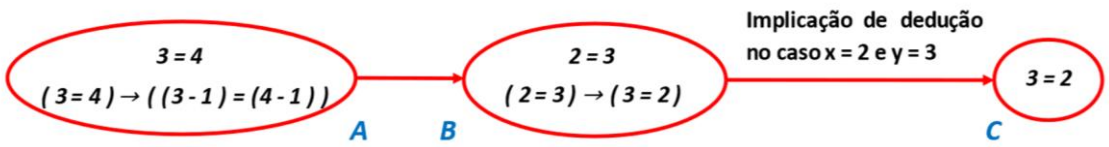
Suponha por exemplo, que a implicação a seguir é utilizada para deduzir o cenário do mundo ***B*** a partir do mundo ***A.***
(x = y) ⇒ ((x-1) = (y – 1))
A dedução a partir do mundo ***A*** pode ser representada pela rede de rc, que liga os mundos ***A*** e ***B***, a seguir.



Dedução ligando os mundos possíveis ***A*** e ***B.***

Nessa rede, o mundo ***A*** representa um cenário no qual admite a premissa ***3 = 4.*** Então, considerando ***x = 3*** e ***y = 4*** e utilizando modus ponens, o cenário do mundo ***B*** é deduzido, obtendo ***2 = 3.*** Em seguida, suponha a implicação válida a seguir para deduzir o cenário do mundo ***C,*** a partir do mundo ***B.***
(x = y) ⇒ (y = x)

A dedução a partir do mundo ***B*** pode ser representada pela rede de rc, que liga os mundos ***B*** e ***C***, a seguir.

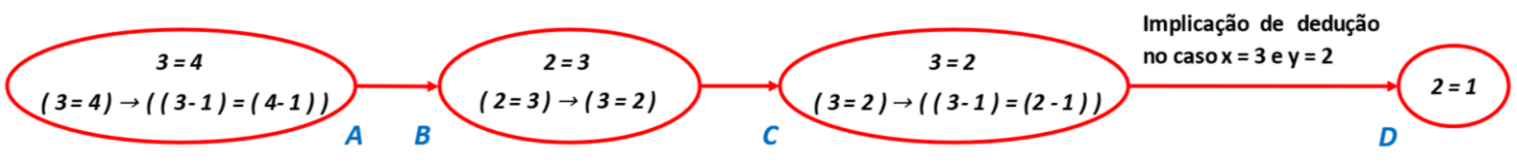


Dedução ligando os mundos possíveis ***B*** e ***C.***

Nessa rede, o mundo ***B*** representa um cenário no qual ***2 = 3.*** A partir desse cenário, considerando ***x = 2*** e ***y = 3*** e utilizando modus ponens, é deduzido o cenário do mundo ***C***, no qual ***3 = 2.*** Na sequência, é possível considerar novamente a implicação válida a seguir para deduzir o cenário do mundo ***D,*** a partir do mundo ***C.***

(x = y) ⇒ ((x-1) = (y – 1))

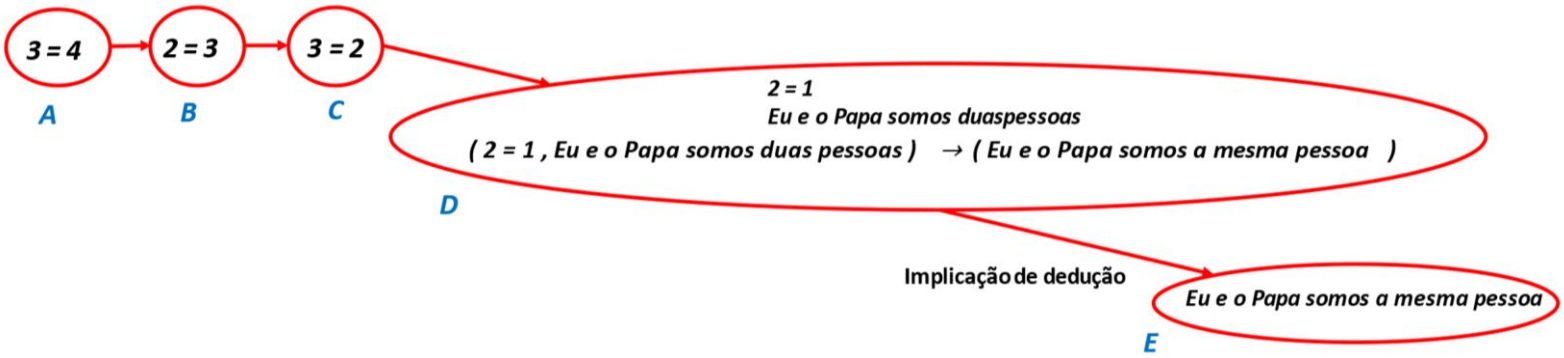
A dedução a partir do mundo ***C,*** pode ser representada conforme a rede de rc a seguir.



Dedução ligando os mundos possíveis ***C*** e ***D.***

Nessa rede, o mundo ***C*** representa um cenário no qual ***2 = 1.*** A partir desse cenário, considerando ***x = 3*** e ***y = 2*** e modus ponens, é possível deduzir no mundo ***C*** que ***2 = 1.*** Observe que a partir de uma premissa falsa no cenário do mundo ***A***, é deduzida uma falsidade no mundo ***D.***

O mundo ***D*** representa a conclusão que ***2 = 1.*** Mas, se eu e o Papa somos duas pessoas e ***2 = 1***, então é possível deduzir a partir do cenário do mundo ***D*** que eu e o Papa somos a mesma pessoa. Essa dedução a partir do cenário do mundo ***D***, pode ser representada conforme a rede de rc a seguir.



Dedução ligando os mundos possíveis ***D*** e ***E.***

Nessa rede, o mundo ***E*** representa um cenário com a conclusão final: eu e o Papa somos a mesma pessoa. Dada a premissa inicial no mundo ***A,*** é deduzido o cenário do mundo ***E*** no qual é representada a conclusão: eu e o Papa somos a mesma pessoa. É claro que isso é um absurdo!

A rede de rc que liga o mundo ***A*** até o mundo ***E*** conclui um absurdo utilizando apenas implicações válidas. Portanto, mesmo tendo implicações válidas, é possível concluir uma falsidade. Em outras palavras, mesmo com pontes fortes e sólidas que representam implicações válidas, se na partida há uma falsidade, ela pode contaminar toda a dedução até o final.

Entretanto, admitindo uma premissa falsa e considerando apenas implicações válidas é possível também concluir verdades. Com raciocínios análogos ao apresentado anteriormente, é possível concluir uma verdade a partir de uma falsidade. Observe então que a partir da falsidade, é possível deduzir verdades ou falsidades.

A falsidade é rebelde e se revela sob várias formas.
Em pele de cordeiro, dissimulando e se mostrando até como verdadeiro.
Ela nunca é verdadeiramente honesta pois é falsa.

Não é possível saber como se mostra essa revoltosa, amotinada e agitadora falsidade.
Por isso, cuidado com as implicações válidas.
Mesmo com premissas falsas, implicações válidas podem concluir verdades ou falsidades.

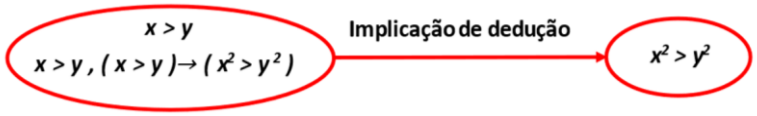
Consideramos a seguir um exemplo de dedução a partir de uma falsidade, na qual é utilizada uma implicação válida para deduzir uma verdade. Suponha inicialmente a implicação válida que fala sobre números.

$(x > y) \Rightarrow (x^2 > y^2)$

Nessa implicação, ***x*** e ***y*** são variáveis que representam números e podem ser substituídas por eles. Por exemplo, se ***x*** e ***y*** podem ser substituídos por ***5*** e ***4*** respectivamente fazendo $x = 5$ e $y = 4$. Nesse caso particular, essa implicação nos diz,

$(5 > 4) \Rightarrow (5^2 > 4^2)$

Observe que essa implicação é válida, pois é impossível ter premissa $(x > y)$ verdadeira e a conclusão, $(x^2 < y^2)$ falsa. Isso significa que é possível deduzir conforme essa implicação e usando modus ponens, com segurança 100%. Como essa implicação válida é possível caminhar por uma ponte sólida, conforme a implicação da rede de rc a seguir.

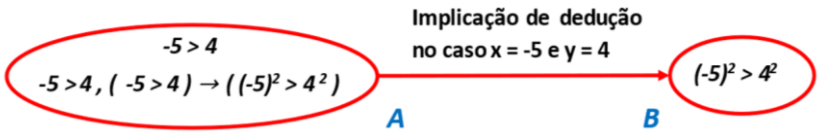


Representação de deduções utilizando rede de rc.

Agora, suponha o cenário do mundo possível ***A***, no qual é representada a premissa falsa $-5 > 4$. Considere também a implicação válida,

$(x > y) \Rightarrow (x^2 > y^2)$

A rede de rc da figura a seguir representa uma dedução a partir do mundo ***A*** utilizando modus ponens com essa implicação válidas. O resultado da dedução é o cenário do mundo ***B***.



Dedução ligando os mundos possíveis ***A*** e ***B***.

Nessa rede, a partir do cenário no qual se admite a premissa falsa, ***-5 > 4***, é deduzido o cenário do mundo ***B*** no qual temos ***25 > 16.*** Nesse caso, a partir da premissa falsa, ***-5 > 4,*** a conclusão é o mundo ***B*** que representa a proposição verdadeira, ***25 > 16.*** Isso significa que a partir de uma premissa falsa, utilizando uma dedução válida, é possível deduzir uma verdade. Portanto, mesmo tendo pontes fortes e sólidas, que representam implicações válidas, se no início há uma falsidade, ela pode se dissimular e no final concluir uma verdade.

Consideramos agora um exemplo análogo ao anterior, no qual uma implicação válida é utilizada para deduzir uma verdade a partir de uma premissa falsa. Suponha, novamente, a implicação válida a seguir.

(x > y) ⇒ (x^2 > y^2)

Suponha o mundo ***C*** que representa um cenário com a premissa falsa, ***-2 > 4.*** Nesse caso, conforme a rede de rc a seguir, essa implicação pode ser utilizada para deduzir o cenário do mundo ***D***, que representa uma conclusão verdadeira.

Dedução ligando os mundos possíveis ***C*** e ***D.***

Nessa rede, a partir da premissa, ***-2 > 4***, a conclusão é o cenário do mundo ***D*** no qual, ***4 > 16.*** Nesse caso, a partir da premissa falsa, ***-2 > 4,*** há uma conclusão falsa no mundo ***D***, dada pela proposição, ***4 > 16.*** Isso significa que a partir de uma premissa falsa, utilizando uma implicação válida, é possível também deduzir algo falso. Conclusão dessa história.

A partir de premissas falsas, utilizando implicações válidas, é possível deduzir proposições verdadeiras ou falsas.

Os números fazem parte da vida. Mas nem tudo na vida, necessariamente agrada. Muitas pessoas se sentem mais confortáveis com exemplos que não envolvem números. Elas estão no seu direito e em seu louvor, considere mais um exemplo que não fala de números e que considera implicações válidas e falsidades. Considere a implicação.

Está chovendo ⇒ Rua molhada

Observe que em situações normais, esta implicação é válida. No dia a dia, sem coberturas na rua ou outra coisa estranha que possa fazer a chuva chover para cima, é impossível estar chovendo e ter uma rua seca. Como essa implicação é válida, se está chovendo, então é garantido que a rua está molhada. Isso significa que se estiver chovendo, nem é preciso olhar para a rua para deduzir que ela está molhada.

Agora, imagine a seguinte situação. Há 10 minutos atrás, estava chovendo e a chuva parou. Nesse novo cenário, como estava chovendo há pouco, a rua ainda está molhada. Nesse caso, o antecedente da implicação válida é falso e o seu consequente verdadeiro. Observe que tal fato não contradiz a definição de implicação válida. Conforme a definição de implicação válida, é impossível ter antecedente verdadeiro e consequente falso. Entretanto, se o antecedente é falso, não se pode concluir nada sobre o consequente, que pode ser verdadeiro, ou falso.

Se a chuva terminou há pouco tempo, o consequente da implicação
Está chovendo ⇒ Rua molhada
é verdadeiro, pois a rua ainda está molhada. Mas, se a chuva terminou há muito tempo, então ele é falso, dado que a rua já secou devido ao sol forte. Nesse sentido, o antecedente e o consequente da implicação válida são falsos.

Isso significa que tendo implicações válidas, se as premissas são falsas, nada pode ser dito sobre a veracidade da conclusão. Por isso, é preciso ter cuidado com a regra de inferência modus ponens, que pode deduzir falso ou verdadeiro a partir do falso, mesmo contendo uma implicação válida.

Está ruim!
A vida não é fácil em lugar com tantas injustiças sociais.
É preciso mudar!
É trivial convencer que a realidade do mundo não é favorável.
Então, que venham necessariamente novos cenários.

Nesse mundo de aflições não é fácil se opor às mudanças.
Caso alguém tenha essa coragem, há conclusões a respeito.
Se não concorda, é contra melhorar a realidade.

Se é oposição a alguma proposta em particular.
Então é contra às novas ideias de maneira geral.
Ou não se importa com a luta que procura melhorar as injustiças.

Raciocine criticamente!
Modificar a realidade não necessariamente leva a cenários melhores.
A impaciência das mudanças exige movimentos velozes e revoluções.
Isso pode levar a tomadas de decisão temerárias.
Andar rápido na direção do abismo é risco certo.

O melhor é contrapor àqueles que julgam as deduções um passeio fácil.
Que imaginam saber o suficiente sobre a realidade.
Com frequência eles se enganam e consideram axiomas falsos.
Se os princípios são falsos, as conclusões podem ser quaisquer.
Dessa forma, deduzem apenas como jogo de argumentação falaciosa.
E apenas procuram moldar a sociedade de acordo com seus desejos.

Capítulo 12 – Analogias, mecanismos de prova e argumentação

As argumentações seguem diversos modelos ou formas. Podem ser por analogias como ocorre na argumentação que procura convencer sobre os limites da razão. Também podem ser as argumentações formais e abstratas dos sistemas de prova da Lógica ou nas suas demonstrações.

12.1. Bi-implicação e equivalências

A política é um mal estar necessário que incomoda. Talvez não pelos políticos, mas pelos politiqueiros. Com estes, ficamos injuriados e admitimos:

Fazer politicagem é condição suficiente para ser desonesto.

e

Uma condição necessária para ser desonesto é ser um fazedor de politicagem.

Podemos representar esse jogo de condições conforme os argumentos a seguir,

Ser politiqueiro, implica ser desonesto.

Ser desonesto, implica ser politiqueiro.

Conforme o primeiro argumento, dado que o indivíduo é um legítimo politiqueiro, então ele é desonesto. Usualmente, admitimos que esse argumento é forte, pois há boa garantia de que fazer politicagem é condição suficiente para se concluir desonestidade. Ser politiqueiro, implica ser desonesto. O segundo argumento também é forte e diz que se alguém é desonesto, então necessariamente é um politiqueiro. Pode até ser um daqueles caladinhos, que na surdina arquitetam processos pouco corretos para nos pegar.

Nesse caso, podemos considerar essas duas implicações em conjunto e escrever:

Ser politiqueiro, se, e somente se, ser desonesto.

O resultado é uma bi-implicação, que pode ser escrita como,

Ser politiqueiro ↔ ser desonesto.

Nessa sentença, a seta bidirecional representa uma bi-implicação e diz que ser politiqueiro é condição necessária e suficiente para ser desonesto. Analogamente, ser desonesto é condição necessária e suficiente para ser politiqueiro. Em outras palavras, ser politiqueiro equivale a ser desonesto. Nesse sentido, o símbolo "↔" denota a implicação "→" nos dois sentidos.

Há inúmeras situações além da política, nas quais ocorrem equivalências. Na olimpíada, por exemplo, um atleta ganha medalha de ouro, se, e somente se, é o primeiro lugar. Ser o primeiro lugar é condição necessária e suficiente para ganhar uma medalha de ouro. Ou, ganhar a medalha de ouro equivale a ser o primeiro lugar. Tal fato pode ser expresso pela bi-implicação.
Ganhar medalha de ouro ↔ ser o primeiro lugar.

Em geral, quando falamos de equivalências muitos imaginam analogias e vice versa. Todavia, há que ter cuidado com a semântica desses termos. Por exemplo, a proposição C_4 fala de analogias e não de equivalências.
C_4 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando analogias.
Nesse caso, não estamos falando de raciocinar bem utilizando equivalências. Raciocinar por analogias não é o mesmo que raciocinar por equivalências, dado que analogia tem uma semântica bem diferente de equivalência.

Suponha por exemplo, duas proposições ***A*** e ***B.*** Se ***A*** equivale a ***B***, então ***A*** é análogo a ***B,*** o que pode ser representado pela implicação.
(A* equivale *B),* implica *(A* é análogo a *B).
Nesse caso, ***A*** equivale ***B*** é condição suficiente para ***A*** ser análogo a ***B***. Isso ocorre porque a equivalência é condição suficiente para a analogia. Por outro lado, analogia não é condição suficiente para equivalência. Há inúmeros exemplos de analogias que não são equivalências, o que pode ser representado pela não implicação,
(A* é análogo a *B),* não implica *(A* equivale *B).

Suponha, por exemplo, que ***A*** e ***B*** representam as proposições.
A = É asa de inseto.
B = É asa de ave.
Nesse caso, ***A*** é análogo a ***B***, pois a analogia ocorre quando há uma relação de semelhança entre coisas ou fatos distintos. Conforme a biologia, as propriedades das asas dos insetos são análogas às propriedades das asas das aves, logo, ***A*** é análogo a ***B***. Entretanto, não é possível dizer que essas propriedades são equivalentes, pois equivalência é uma relação de igualdade lógica ou implicação mútua entre duas proposições. Para ser equivalente, é preciso ter,
***A* é verdadeiro, se, e somente se, *B* é verdadeiro.**

No caso das asas, existem fatos verdadeiros sobre as propriedades das asas dos insetos que não são verdadeiros quando são consideradas as asas das aves e vice versa. Portanto, essas propriedades não são equivalentes. A equivalência implica a analogia, mas em geral o inverso não ocorre.

Essa diferença entre equivalência e analogia ocorre porque o conceito de equivalência é mais restritivo e exigente que o conceito de analogia. Há muitas coisas análogas que não são equivalentes. Mas, se é equivalente, então é análogo. Por isso, o raciocínio crítico procura utilizar analogias e não necessariamente equivalências, o que seria bem mais difícil.

12.2. Argumentação por analogia

Algo que é sempre desejo é o seguinte: aplicar princípios ou padrões análogos de maneira consistente na argumentação. Como assim? Se certos padrões são aplicados para decidir em uma determinada situação, então é também possível usá-los por analogia, em outras situações. Suponha por exemplo, que alguém questione.

- Devemos permitir crianças especiais nas escolas regulares?

Uma possível resposta é que sim, pois as crianças especiais fazem parte da sociedade. Há aqui um argumento que considera analogias.

Existem crianças especiais na sociedade.
Os cenários da sociedade e das escolas regulares são análogos.
Logo, devemos permitir as crianças especiais nas escolas regulares.

Suponha uma outra questão controversa que ocorre quando alguém diz:

- Devemos legalizar a maconha.

E continua justificando:

- Se não o fizermos, que razões temos para que o álcool e o tabaco sejam legais.

Essa pessoa apresenta um argumento que considera analogias.

O álcool é legal, o tabaco é legal.
Essas substâncias são semelhantes à maconha.

Logo, a maconha também deve ser legalizada.

Em geral, argumentos por analogias fazem comparações nas suas premissas. eles partem de afirmações relativamente a um dos lados de uma comparação e concluem que é possível afirmar o mesmo relativamente ao outro lado da comparação. Por exemplo, no argumento que fala de crianças especiais nas escolas regulares admite a analogia entre a sociedade e as escolas regulares. A figura a seguir representa essa argumentação por analogia.

Argumentação por analogias.

Conforme esse argumento, dada as premissas que há crianças especiais na sociedade e que a sociedade é um ambiente análogo ao das escolas regulares, então ele deduz que as crianças especiais podem frequentar as escolas regulares. Esse tipo de argumento tem um formato geral, conforme denotado na figura a seguir.

Argumentação por analogias.

Nessa argumentação por analogia, a força do argumento depende da qualidade da analogia. Quanto mais confiável for a analogia entre ***A*** e ***B***, mais forte é o argumento. No caso do argumento que fala das crianças especiais não é uma unanimidade entre as pessoas que o ambiente da sociedade é análogo ao ambiente das escolas regulares. Por isso, para muitos, tal argumento não é forte.

Considere outro exemplo de argumentação por analogia.
Existem crianças especiais em Uberlândia.
Em Uberlândia há uma legislação especial para atendimento às crianças especiais.

Logo, devemos ter uma legislação especial para atendimento às crianças especiais em Uberaba.
Nesse caso, o argumento considera duas cidades próximas com condições econômicas e sociais muito semelhantes. Nas premissas é admitida a analogia entre Uberlândia e Uberaba. Dado que para muitos tal analogia é aceita, o argumento é forte.

Observe outro exemplo de argumentação por analogia.
Se um camundongo consome muita nicotina, a nicotina lhe causa câncer pulmonar.
Portanto, se um ser humano consome muita nicotina, a nicotina lhe causa câncer pulmonar.
Considere as proposições a seguir.
P_1 = Camundongo consome muita nicotina,
Q_1 = Camundongo com câncer pulmonar,
P_2 = Ser humano consome muita nicotina,
Q_2 = Ser humano com câncer pulmonar.
O argumento pode ser representado conforme a figura a seguir.

Argumentação por analogias.

Nesse caso, conforme às pesquisas cientificas que testaram milhares de camundongos submetidos ao consumo intenso de nicotina, o argumento $P_1 \rightarrow Q_1$ é forte. Além disso, do ponto de vista biológico há uma analogia muito confiável entre os camundongos e os seres humanos. Isso significa que as analogias entre P_1 e P_2 e entre Q_1 e Q_2 são confiáveis. Dadas essas premissas, o argumento conclui a implicação $P_2 \rightarrow Q_2$.

Observe que nesse caso não há como verificar diretamente a força do argumento $P_2 \rightarrow Q_2$, pois não há como testar controladamente em laboratório o consumo intenso de nicotina diretamente nos seres humanos. Por isso, a argumentação considera analogias. Observe também que sob muitos aspectos não há analogias entre seres humanos e camundongos. Nesse

caso, há uma seleção de cenários de interesse que observam apenas o consumo de nicotina e os pulmões de camundongos e seres humanos. Nesses tipos de cenários, existe uma evidente analogia que é comprovada pela Biologia.

Em geral, as analogias são apenas esboços e quase sempre é necessário falar mais sobre elas e tentar justificá-las. Simplesmente dizer que uma coisa é análoga a outra não basta. É preciso raciocinar bastante e apresentar justificativas bem fundamentadas. No caso do exemplo anterior há questões como. Será que os camundongos são, de fato, análogos biológicos dos seres humanos? Se a implicação $P_1 \rightarrow Q_1$ ocorre em 95% dos casos, será que a implicação $P_2 \rightarrow Q_2$ também ocorre em 95% dos casos? Belas questões.

Essa análise mostra que na argumentação por analogia, a classificação dos argumentos depende de como são selecionados os cenários relevantes, tendo em vista analogias confiáveis. Em geral, quanto melhores são as analogias, melhores são os argumentos que as utilizam. Por isso, para raciocinar criticamente por analogias é necessário observar diferentes cenários e contemplar a proposição.

C_{19} = Aprender/saber/ensinar como raciocinar bem com diferentes cenários.

Na argumentação por analogias, dada a observação de diferentes cenários, eles podem ser contextualizados a cenários de interesse da discussão, afim de obter analogias melhores, ou até mesmo equivalências. Se ocorre uma equivalência no lugar da analogia, o cenário pode facilitar a argumentação. Suponha, por exemplo, que as proposições R_1 e R_2 são equivalentes. Se o argumento $R_1 \rightarrow S_1$ é forte, então, por analogia, o argumento $R_2 \rightarrow S_1$ também é forte. Essa argumentação por analogia pode ser representada conforme a figura a seguir.

Argumentação por analogias.

Esse tipo de argumentação tem um formato geral, que também corresponde a regra de inferência da equivalência, conforme a denotação da figura a seguir.

Regra de inferência da equivalência.

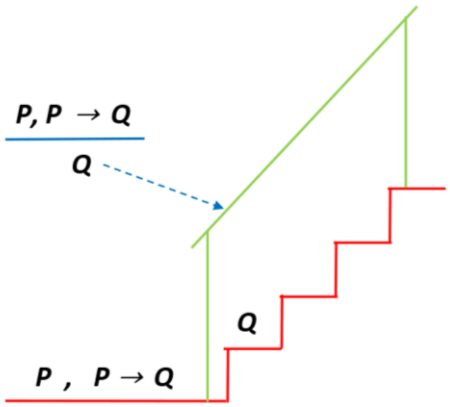
12.3. Mecanismos de prova

Se argumentamos, raciocinamos e podemos dizer que estamos em busca de inferências que provam a conclusão. Na Matemática, se provamos, também raciocinamos e podemos dizer que estamos em busca de deduções que implicam algum teorema. Há um paralelo entre argumentações e provas matemáticas, dado que correspondem a raciocínios que buscam por verdades.

Por exemplo, na argumentação, a partir das premissas as inferências são utilizadas com o objetivo de provar que a conclusão é convincente. Na Matemática, a partir dos axiomas, as deduções lógicas são utilizadas para provar a veracidade de um teorema. É certo que há uma correlação ou analogia entre prova e argumentação, todavia esses conceitos não são equivalentes. Toda prova matemática é um tipo de argumentação, mas nem toda argumentação é uma prova matemática.

Talvez você não tenha entendido claramente o que está sendo dito sobre argumentações e provas matemáticas. Este livro sabe disso e sabe que deve esclarecer melhor o que são provas matemáticas. Para entender o que é uma prova matemática é preciso falar cordialmente sobre temas abstratos como mecanismos de prova e sistemas axiomáticos.

Para tentar facilitar a vida de todos e raciocinar sobre tais conceitos considere uma alegoria na qual provar um teorema corresponde a subir uma escada. Suponha por exemplo, a dedução ou prova de Q a partir de P e $P \rightarrow Q$, utilizando a regra de inferência modus ponens. Do ponto de vista da alegoria da escada, o conhecimento representado por P e $P \rightarrow Q$ é denotado no patamar da escada e o conhecimento representado por Q é denotado no primeiro degrau da escada. Observe a figura a seguir.

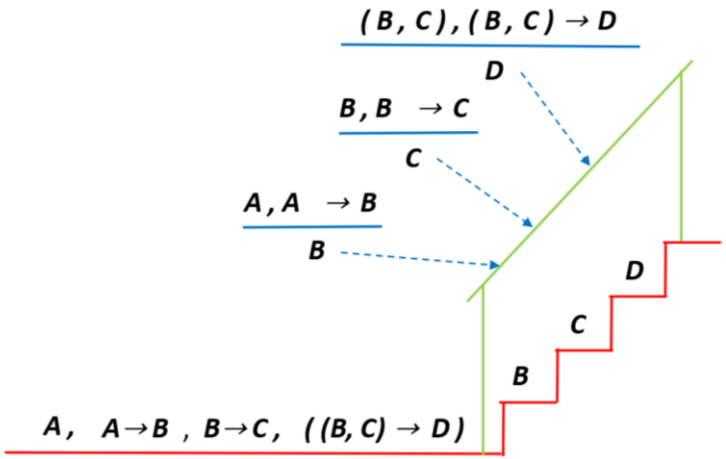


Alegoria da escada.

Na escada dessa figura, logo no início no chão, são representados os conhecimentos referentes às premissas ou axiomas da prova. Esse conhecimento representa os princípios, a partir dos quais a prova é desenvolvida. Do ponto de vista da alegoria, isso significa que a proposição ***P*** e a implicação ***P→Q*** são admitidas como sendo verdadeiras. A partir dessas verdades, é deduzido ***Q.***

Além disso, a escada contém um corrimão que ajuda a subi-la e representa a regra de inferência usada no mecanismo de prova. No caso particular da figura, a regra considerada modus ponens, mas poderia ser uma outra qualquer. Isso significa que admitindo os axiomas, ***P*** e ***P→Q***, como verdadeiros e usando modus ponens é deduzido ***Q,*** que é denotado no primeiro degrau da escada. Em outras palavras, a partir das premissas ou axiomas representados no chão e usando o corrimão, é possível ir ao primeiro degrau.

Em geral, inúmeros axiomas podem ser representados no chão da escada e o corrimão pode ser usado várias vezes. Em outras palavras, é possível ir muito além do primeiro degrau da escada apoiando no corrimão. Por exemplo, suponha que sejam admitidos os princípios ou axiomas,
A, A→B, ***B→C*** e ***(B, C) →D.***
Nesse caso, a subida na escada pode ser conforme a figura a seguir.



Alegoria da escada.

Essa figura representa a prova da proposição ***D.*** Os axiomas ou verdades primeiras são representados no chão da escada. Nesse caso, o axiomas que são admitidos como verdades são:
A, A→B, ***B→C*** e ***(B, C) →D.***
Inicialmente, para subir o primeiro degrau, são consideradas as premissas ***A*** e ***A→B***. Então, usando o corrimão, ou modus ponens, sobe se ao primeiro degrau onde que ***B*** é verdadeiro.

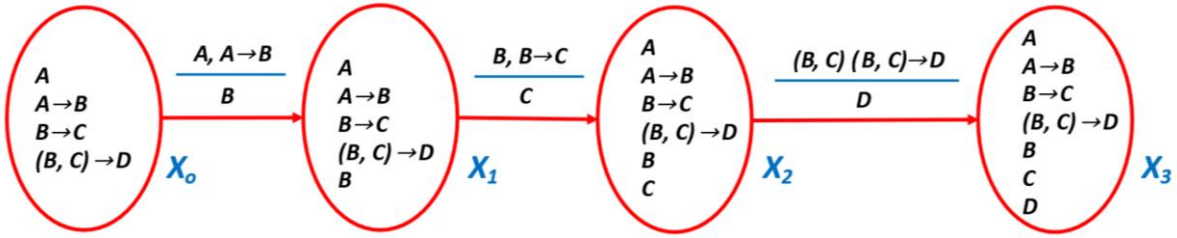
Em seguida, são consideradas a premissa ***B***, que está representada no primeiro degrau, e ***B → C,*** que está representada no chão da escada. No primeiro degrau, usando modus ponens e essas premissas, sobe se ao segundo degrau, onde ***C*** é verdadeiro. Por último, são consideradas as premissas ***B,*** representada no primeiro degrau, ***C,*** representada no segundo degrau, e ***(B, C) → D*** representada no chão. No segundo degrau, usando modus ponens e essas premissas sobe se ao terceiro degrau, onde ***D*** é verdadeiro.

De maneira óbvia, para subir a escada é preciso o chão da escada, os degraus e o corrimão, onde são representados os conhecimentos considerados na dedução. O conhecimento deduzido em algum degrau da escada depende do que há no chão,

nos degraus abaixo e também do corrimão. Em outras palavras, para subir a escada é necessário olhar para o presente degrau, para os degraus de baixo até o chão e para o corrimão.

No caso da prova ou dedução denotada na figura anterior, o corrimão representa em particular modus ponens, todavia, há outros tipos de corrimão que representam outras regras de inferência. Portanto, um mecanismo de prova é um jeito de provar coisas formalmente, que corresponde a uma maneira de subir a escada.

Cada degrau da escada e tudo que está abaixo dele corresponde a um cenário que pode ser representado em um mundo possível, em uma rede de rc. Suponha por exemplo que o chão da escada é representado no mundo X_0, o primeiro degrau no mundo X_1 e assim por diante. Então, o cenário da subida na escada da figura anterior pode ser representado pela rede de rc a seguir.



Alegoria da escada.

Conforme essa rede de rc, o cenário do mundo X_0 corresponde ao chão da escada onde são verdadeiras as seguintes sentenças.
A, A→B, ***B→C*** e ***(B, C) →D.***
Ligando os mundos X_0 e X_1, há uma implicação de dedução definida pela regra modus ponens:
tendo *A* e *A→B*, deduzimos *B.*
Então, a implicação de dedução leva ao cenário do mundo X_1. No mundo X_1 é representado o conhecimento do primeiro degrau da escada e tudo que lhe está abaixo. Nesse degrau, é verdadeiro que,
A, A→B, ***B→C, (B, C) →D*** e ***B.***

Em seguida, considerando o cenário do mundo X_1, o primeiro degrau, e a dedução dada pela implicação de dedução que liga X_1 e X_2, é deduzido o cenário do mudo X_2, no qual é verdadeiro que,

A, A → B, ***B → C, (B, C) → D, B*** e ***C.***

Por fim, a implicação de dedução que liga X_2 e X_3, leva ao mundo X_3, onde é representado o conhecimento dos mundos possíveis anteriores e do chão. Isso significa que para subir a escada é preciso olhar para baixo e apoiar no corrimão.

Uma prova corresponde a um conjunto de operações, frutos do raciocínio, que leva de forma segura e convincente a conhecer a verdade de uma proposição, tendo como princípios os axiomas. Por exemplo, dada a segurança da verdade sobre o cenário representado no mundo possível X_0, então é possível se convencer, por dedução, sobre a veracidade do cenário representado no mundo X_3. Para persuadir de fato é necessário também confiar nas implicações usadas na regra modus ponens. Em outras palavras, é preciso confiar no corrimão da escada, ou nas implicações de dedução da rede de rc.

Para satisfazer as proposições que estão representadas no chão frequentemente é necessário subir outras escadas para deduzir os respectivos conhecimentos. Isso significa que sempre é possível pensar regressivamente e indagar por raciocínios que correspondem às deduções das premissas.

Uma demonstração é um procedimento análogo à subida em uma escada. Ela corresponde a um conjunto de deduções que têm como objetivo provar a veracidade de uma conclusão. Essa conclusão pode ser o resultado de várias deduções, todas apoiadas sobre premissas reconhecidas ou admitidas como verdadeiras e também daquilo que é deduzido nos passos intermediários. Nesse processo, cada dedução deve utilizar alguma regra de inferência insuspeita, digna, honrada e confiável.

Para subir uma escada com segurança, há que ter movimentos firmes. Analogamente, em uma prova deve existir uma ligação necessária entre premissas e consequências. Por exemplo, na rede de rc anterior, há uma ligação dada pela regra de inferência entre a veracidade das premissas no mundo X_0 e a veracidade da conclusão em X_1. Da mesma forma, há uma ligação entre a veracidade do que está representado no cenário do mundo X_1 e a veracidade da conclusão em X_2 e assim por diante.

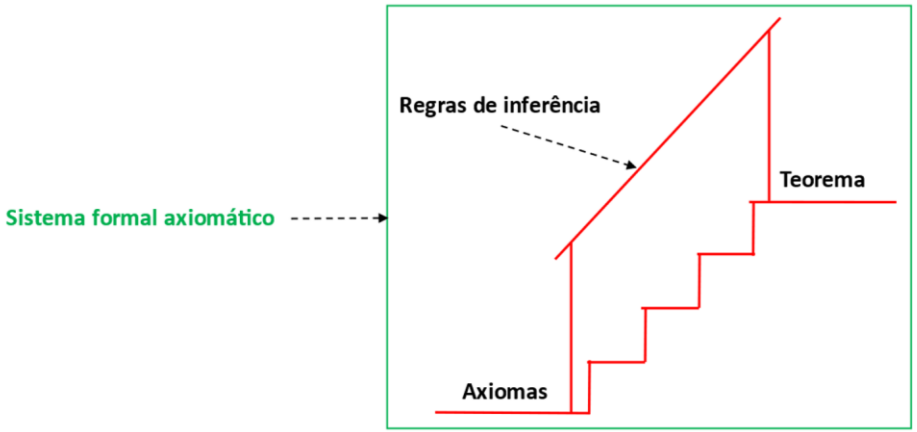
Na Lógica, uma escada ou um mecanismo de prova tem um nome: sistema formal axiomático. Utilizamos sistemas formais axiomáticos para deduzir conhecimento a partir dos axiomas, primeiros princípios, ou dogmas, que são representados no chão da

escada. Então, partindo dos axiomas e usando o mecanismo de prova é possível deduzir as consequências do sistema, que são denominadas teoremas.

Teorema.

Um teorema em um sistema formal axiomático é uma sentença deduzida a partir dos axiomas do sistema, utilizando as suas regras de inferência.

Você deve se lembrar do Teorema de Pitágoras. Olha o nome: "teorema". Os teoremas são verdades deduzidas no sistema formal axiomático e aparecem representadas em algum degrau da escada. A figura a seguir denota tal conceito.



Alegoria da escada.

Em um bom sistema formal axiomático não pode conter quaisquer verdades em seus degraus. Imagine, por exemplo, um sistema formal axiomático no qual deduzido em um degrau a proposição ***P*** e sua negação, $\neg P$. Do ponto de vista da Lógica Clássica esse sistema axiomático não é bom pois ele deduz algo falso. Nesse caso, não há como ter segurança sobre as deduções que ele considera como verdadeiras. Na Lógica Clássica é desejável considerar apenas sistemas axiomáticos nos quais não ocorrem falsidades nos degraus. Esses tipos de sistemas formais axiomáticos são denominados consistentes.

Sistema axiomático consistente.

Um sistema axiomático é consistente se nele não é possível deduzir uma proposição *P* e a sua negação, $\neg P$.

Além disso, é desejável que sistemas axiomáticos possuem apenas teoremas verdadeiros. Mas, o que significa um teorema ser verdadeiro? Sem considerar tal formalidade que define o conceito de verdade nos sistemas axiomáticos, de uma maneira bem informal, um sistema axiomático que possui apenas teoremas verdadeiros é correto.

Sistema axiomático correto.
Um sistema axiomático é correto se todos os seus teoremas são verdadeiros.

Dada uma sentença deduzida em um sistema axiomático, do ponto de vista da alegoria da escada, ela está em algum degrau da escada. Se o sistema axiomático é correto, tal sentença é verdadeira. Se o sistema de prova é correto, somente há verdades em seus degraus.

É possível também pensar na questão inversa. Dada uma sentença verdadeira, será que ela está em algum degrau da escada? Em outras palavras, se uma sentença é verdadeira, então ela é um teorema do sistema formal? Nos sistemas axiomáticos completos a resposta para essa questão é afirmativa. Novamente, sem considerar formalmente o conceito de verdade nos sistemas axiomáticos, de uma maneira bem informal, um sistema axiomático é completo se todas as verdades são teoremas.

Sistema axiomático completo.
Um sistema axiomático é completo se todos as suas sentenças verdadeiras são teoremas.

Um exemplo de sistema formal axiomático é a Aritmética de Robinson, que é denotado pela letra "$\mathbb{Q}$", *(Robinson, 1950), (Souza, 2015).* Nesse sistema, há um conjunto de axiomas a partir dos quais são deduzidos resultados da Aritmética. Os axiomas do sistema $\mathbb{Q}$ de Robinson são indicados na figura a seguir.

- ***Axiomas da Aritmética de*** **Robinson**

- *Axioma 1.* **Sx ≠ 0,** 0 não é o sucessor de nenhum numero.

- Axioma 2. **(** ***Sx = Sy)*** → ***x = y*** , Se o sucessor de *x* é igual ao sucessor de *y*, então *x* e *y* são iguais.

- Os axiomas 1 e 2 fornecem o mínimo de fatos sobre N (N é um conjunto infinito restrito por 0) e *S* (*S* é uma função injetora cujo domínio é N) é necessário para a não -trivialidade. A reciprocidade de (2) segue as propriedades da função identidade.

- *Axioma 3.* **y=0 ∨ ∃x (Sx = y),** Todo numero ou é 0 ou é o sucessor de algum numero. .

- *Axioma 4.* ***x + 0 = x,***
- *Axioma 5.* **x + Sy = S(x + y),**

- Os axiomas 4 e 5 definem, recursivamente, a adição.

- *Axioma 6.* ***x0 = 0,***
- *Axioma 7.* **xSy = (xy) + x,**

- Os axiomas 6 e 7 definem, recursivamente, a multiplicação .

Axiomas do sistema ℚ de Robinson.

Observe que nesse caso, este livro está apenas falando algumas notícias sobre o sistema ℚ de Robinson. Logo, não se preocupe com os detalhes desses axiomas. Basta observar que são sete axiomas que estabelecem as premissas fundamentais da Aritmética de Robinson e que falam fatos óbvios. O **Axioma 1** diz que o sucessor do número ***0*** é diferente de ***0.*** O **Axioma 2** diz que se os sucessores de ***x*** e ***y*** são iguais, então ***x*** é igual a ***y***. O **Axioma 3** diz que há somente duas possibilidades para os números. Ou um número é igual a ***0***, ou é o sucessor de outro número. Analogamente, os outros axiomas representam propriedades sobre os números que são aceitas como verdadeiras.

O sistema ℚ de Robinson possui algumas propriedades importantes. A primeira é que esse sistema é consistente.
O sistema ℚ de Robinson é consistente. Nele, não é possível provar *P* e ⁊*P.*

O sistema $\mathbb{Q}$ de Robinson é correto.
O sistema $\mathbb{Q}$ de Robinson é correto. Nele, todos os teoremas são verdadeiros.

Outras propriedades do sistema $\mathbb{Q}$ dizem respeito aos seus axiomas e teoremas. Observe que as sentenças que representam os axiomas são bem definidas sendo possível decidir quando é que uma sentença é um axioma. Essa é uma outra propriedade que diz respeito aos axiomas.

Conjunto de axiomas decidível.
Um conjunto de axiomas de um sistema axiomático é decidível se há uma forma efetiva de identificar ou de decidir, se uma sentença é um axioma.

Há uma forma efetiva de identificar ou de decidir se uma sentença é um axioma do sistema $\mathbb{Q}$ de Robinson. Como é possível elaborar um algoritmo para fazer esse serviço, então o conjunto dos axiomas de $\mathbb{Q}$ é decidível. Dada uma sentença da aritmética é possível dar uma resposta se tal sentença é ou não um axioma. Essa resposta ocorre em um tempo finito e de forma decisiva, é ou não é sentença.
O conjunto dos axiomas do sistema $\mathbb{Q}$ de Robinson é decidível. Isto é, existe um algoritmo que decide se uma sentença da Aritmética é ou não um axioma de $\mathbb{Q}$.

Analogamente, o conjunto dos teoremas de um sistema axiomático também pode ser decidível.

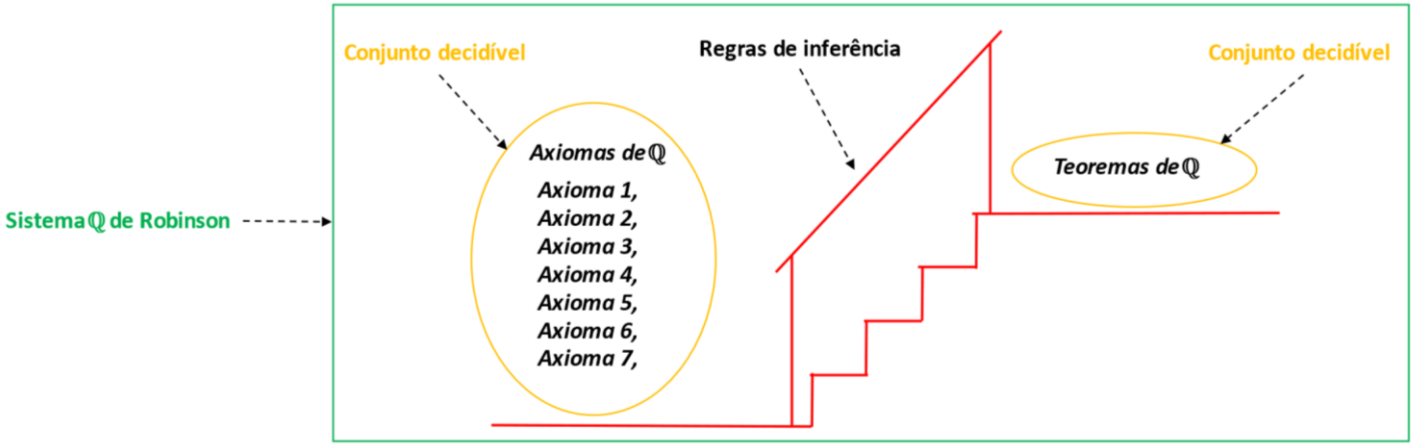
Conjunto de teoremas decidível.
O conjunto de teoremas de um sistema axiomático é decidível se há uma forma efetiva de identificar, ou de decidir, se uma sentença é um teorema.

O conjunto dos teoremas do sistema $\mathbb{Q}$ de Robinson é decidível. Há uma forma efetiva de identificar ou de decidir, se uma sentença é um teorema do sistema $\mathbb{Q}$. É possível elaborar um algoritmo que consegue decidir se uma sentença é ou não, um teorema de

$\mathbb{Q}$. Dada uma sentença da aritmética é possível dar uma resposta se tal sentença é ou não um teorema. Essa resposta tem a forma decisiva e ocorre em um tempo finito.

O conjunto dos teoremas do sistema $\mathbb{Q}$ de Robinson é decidível. Isto é, existe um algoritmo que decide se uma sentença da Aritmética é ou não um teorema.

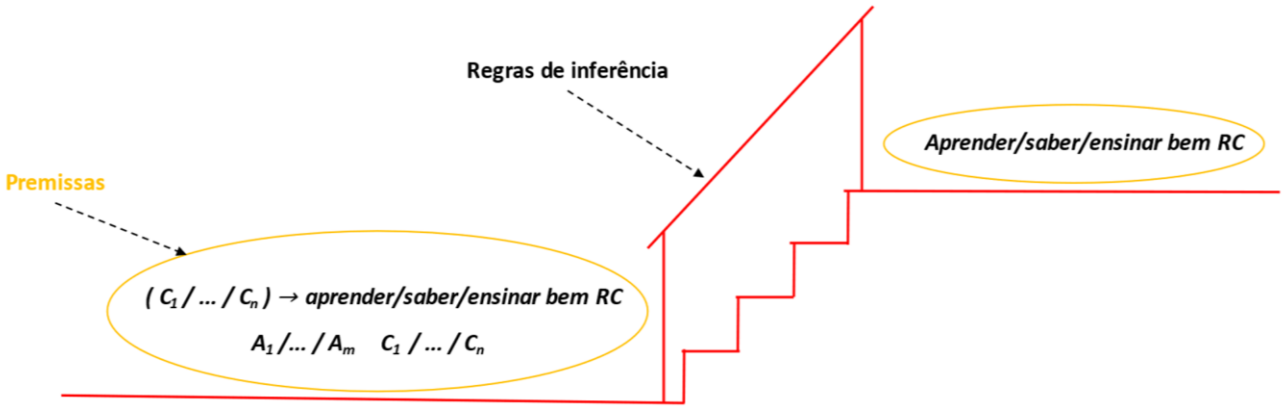
Essas propriedades podem ser denotadas conforme a alegoria da escada. Veja a figura a seguir.



Alegoria da escada.

Em geral, as argumentações utilizadas para raciocinar criticamente são análogas às provas em sistemas formais. Há pontos de partida, premissas, axiomas ou princípios que são admitidos como verdadeiros. Então, na sequência são efetuadas deduções que utilizam regras de inferência.

Por exemplo, para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, este livro admite como axiomas um conjunto fundamental de princípios e padrões gerais de raciocínio. A partir das premissas admitidas como verdadeiras, ele procura seus leitores sobre a veracidade da proposição ***aprender/saber/ensinar bem RC***. A figura a seguir denota esse mecanismo de deduçao.



Alegoria da escada.

Do ponto de vista da alegoria da escada, este livro denota no chão os macroconceitos, ***A_1 / ... / A_m,*** que representa princípios fundamentais para raciocinar criticamente, e **C_1 / ... / C_n,** que representam as necessidades para se aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Além disso, há também no chão o argumento,

(C_1 / ... / C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.

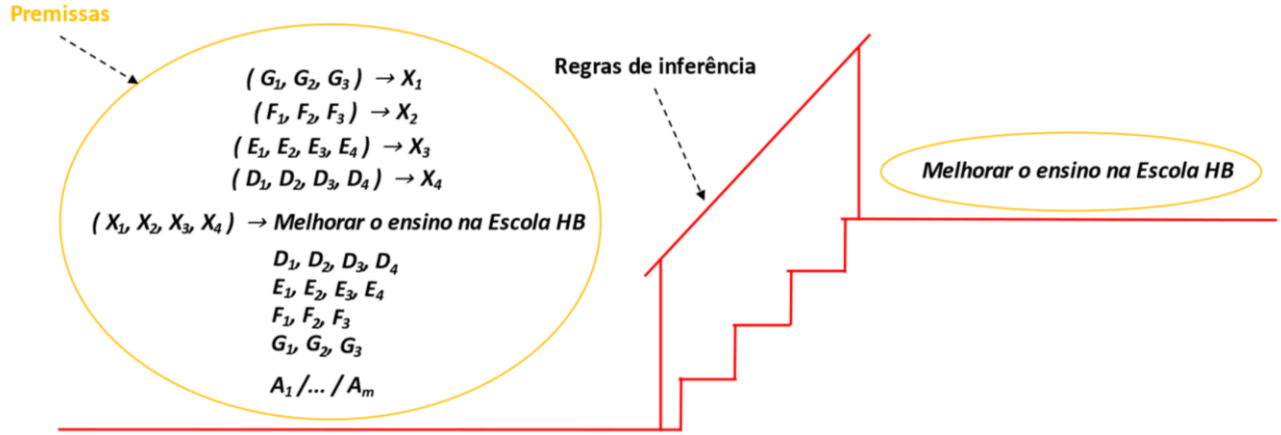
O corrimão da escada denota as regras de inferência, como por exemplo modus ponens, que são usadas para deduzir o objetivo representado no último degrau, ***aprender/saber/ensinar bem RC.*** Nessa metáfora, subir a escada corresponde deduzir a proposição ***aprender/saber/ensinar bem RC***, que é uma conclusão inferida a partir dos axiomas representados no chão da escada.

Raciocinar criticamente tem como fundamento o uso de padrões gerais de raciocínio. Nesse sentido, o mecanismo de dedução utilizado por este livro para resolver o problema de como ***aprender/saber/ensinar bem RC*** também pode ser usado, de forma inteiramente análoga, para resolver outros problemas, como por exemplo o da qualidade do ensino na Escola HB. Nesse caso, a Diretora também procura subir uma escada a partir das premissas,

(X_1, X_2, X_3, X_4),
(D_1, D_2, D_3, D_4),
(E_1, E_2, E_3, E_4),
(F_1, F_2, F_3),

(G_1, G_2, G_3),
(X_1, X_2, X_3, X_4) → Melhorar o ensino na Escola HB,
(D_1, D_2, D_3, D_4) → X_4,
(E_1, E_2, E_3, E_4) → X_3,
(F_1, F_2, F_3) → X_2,
(G_1, G_2, G_3) → X_1.

Do ponto de vista da alegoria da escada, o raciocínio da Diretora pode ser denotado conforme indicado na figura a seguir.



Alegoria da escada.

Para resolver seu problema, a Diretora tenta satisfazer as proposições denotadas no chão. Se ela consegue tal fato, então ela pode usar o corrimão da escada, conforme a regra de inferência modus ponens, e subir ao último degrau onde a proposição ***Melhorar o ensino na Escola HB*** é verdadeira.

Conforme a alegoria da escada, se os argumentos da Diretora são fracos, então há dúvidas sobre suas premissas e a subida na escada pode não ser firme. Se a dedução utiliza argumentos fracos, isso fragiliza a subida na escada e as conclusões do sistema de prova. Analogamente, nas argumentações, quando são utilizados argumentos fracos, as conclusões não são confiáveis.

Por outro lado, a Matemática procura sempre utilizar implicações válidas e isso corresponde a conclusões ou teoremas confiáveis. Os corrimãos das escadas e as implicações, válidas, utilizados na Matemática devem ser mais firmes do que os que utilizamos na argumentação. Por isso, toda prova matemática é uma argumentação, mas nem toda argumentação é uma prova matemática.

Finalmente, é preciso observar que essa maneira de ver os sistemas de prova ou mecanismos de prova é uma visão corrente na Lógica. Evidentemente, na Lógica nem sempre se consideram metáforas como essa da escada e frequentemente as definições são apresentadas formalmetne, *(Tarski, 2007), (Barwise, 1977), (Enderton, 1972), (Gabbay, 1984), (Hurley, 2000, (Mendelson, 1987), (Souza, 2015)*.

Capítulo 13 – Representação de argumentos

Para classificar argumentos, além de seguir algoritmos e pensar sobre alavancas, podemos também representá-los em esquemas que auxiliam a análise. Um exemplo desses esquemas são os diagramas de Venn, *(Salmon, 1984).* Enfim, a ideia é procurar por símbolos que ajudam compreender as relações entre as premissas e a conclusão do argumento.

13.1. Representar argumentos para interpretar

Considere, por exemplo, o argumento apresentado pela Diretora da Escola HB aos professores.

Toda escola que atua no poder de transcender paradigmas, ter a capacidade de mudar de paradigmas e lidar com novos desafios e consegue seguir o paradigma atual do seu sistema de ensino, tem ensino de ótima qualidade.

Todas as escolas da Finlândia atuam dessa forma sobre o seu sistema de ensino.

Portanto, todas as escolas da Finlândia têm um sistema de ensino de ótima qualidade.

Observe que esse argumento tem relação com as premissas que a Diretora utiliza para melhorar o sistema de ensino da Escola HB, que são G_1, G_2 e G_3.

G_1 = Atuar no poder de transcender o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.

G_2 = Atuar no poder de mudar de paradigma para poder lidar com novos desafios do sistema de ensino da Escola HB.

G_3 = Atuar para utilizar o paradigma do sistema de ensino da Escola HB.

Afinal, esse argumento é bom, válido, forte ou fraco? Inicialmente, é preciso observar que ele corresponde a uma cadeia de deduções e pode ser representado conforme as proposições a seguir.

P_1 = Ser escola na Finlândia.

P_2 = Atuar nos paradigmas do sistema de ensino conforme as proposições G_1, G_2 e G_3.

P_3 = Ter sistema de ensino de ótima qualidade.

Nas premissas do argumento, há duas implicações:

$P_1 \rightarrow P_2$ e

$P_2 \rightarrow P_3$.

Conforme essa notação, o argumento da Diretora é dado pelo esquema da figura:

Argumento da Diretora.

A análise desse argumento pode ser feita utilizando o diagrama de Venn da figura a seguir.

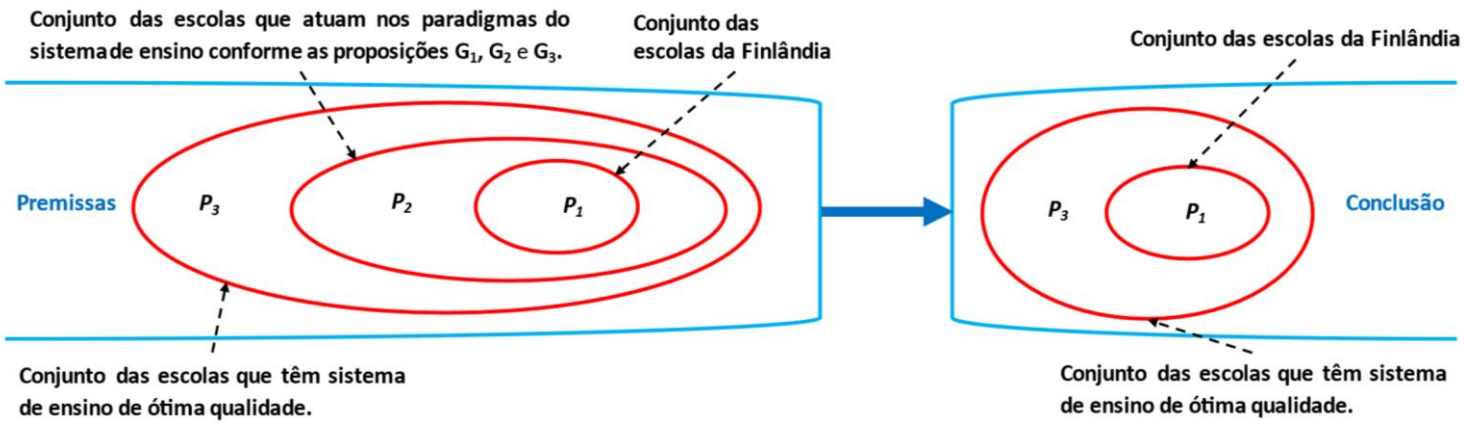


Diagrama de Venn.

Essa figura mostra um diagrama de Venn, *(Salmon, 1984),* que pode ser usado para relacionar conjuntos de objetos, como aqueles que satisfazem as proposições ***P₁, P₂*** e ***P₃***. No caso do argumento anterior há três conjuntos: das escolas da Finlândia, das escolas que atuam conforme as proposições ***G₁, G₂*** e ***G₃*** e das escolas que possuem sistema de ensino de qualidade.

Nessa representação, o conjunto das escolas da Finlândia está contido no conjunto das escolas que atuam conforme as proposições ***G₁, G₂*** e ***G₃*** e tal fato é representado pela implicação ***P₁ → P₂.*** Além disso, o conjunto das escolas que atuam conforme as proposições ***G₁, G₂*** e ***G₃*** está contido no conjunto das escolas que possuem sistema de ensino de qualidade, o que é representado pela implicação ***P₂ → P₃***. Considerando a transitividade da implicação, é possível deduzir que o conjunto das escolas da Finlândia está contido no conjunto das escolas que possuem sistema de ensino de qualidade, o que é representado pela implicação, ***P₁ → P₃***. Portanto, temos um argumento válido.

Para saber se esse argumento é preciso indagar se existem cenários nos quais as premissas do argumento são verdadeiras e a conclusão falsa. No caso desse argumento, tal cenário não é existe. Isso ocorre porque se
"P₁" está contido em ***"P₂"*** e
"P₂" está contido em ***"P₃"***,
então ***"P₁"*** está contido em ***"P₃".***

Portanto, se as premissas do argumento são verdadeiras, então, necessariamente, a sua conclusão também é verdadeira. Logo, o argumento é válido. Entretanto, esse argumento não é bom pois falha o **Passo 5** do algoritmo para classificação de argumentos. Isso ocorre porque podem existir cenários nos quais as premissas do argumento são falsas.

Se um argumento não bom, mesmo nessas condições, é possível indagar se ele é forte. Nesse caso, conforme o **Passo 11** do algoritmo, para saber se ele é forte é necessário certificar se há uma boa relação de causa e efeito entre as premissas e a conclusão. Será que as implicações: $P_2 \rightarrow P_3$ e $P_1 \rightarrow P_2$ suportam a implicação $P_1 \rightarrow P_3$? Em outras palavras, dado que as premissas são verdadeiras, isso garante uma causa para a veracidade da conclusão. Nesse caso, temos esse suporte e o argumento é forte. Observe que o simples fato das premissas serem verdadeiras não implica, necessariamente, um suporte ou causa para a conclusão ser verdadeira.

Considere agora o argumento:
Todos as escolas que já vi seguem algum sistema de ensino.
Portanto, toda escola segue algum sistema de ensino.
Nesse caso, o diagrama de Venn da figura representa esse argumento.

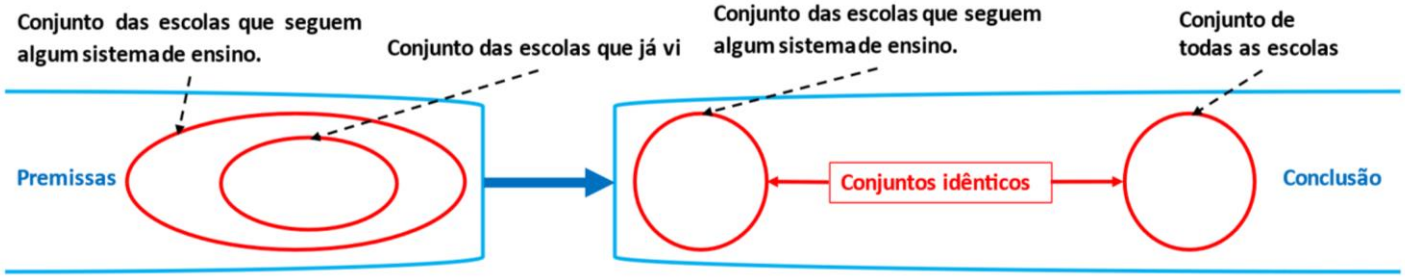


Diagrama de Venn.

O **Passo 1** do algoritmo para classificação pergunta se é possível imaginar cenários nos quais a premissa do argumento é verdadeira. Isso é claramente verdadeiro. Então, os **Passo 2** e **3** questionam se em algum desses cenários é possível ter conclusão falsa. Em outras palavras, o algoritmo quer saber se existe algum cenário tal que as premissas são verdadeiras e a conclusão é

falsa. Esse cenário certamente existe, pois há muitas escolas que ainda não foram vistas e nada pode ser dito sobre elas. Logo, o argumento não é válido.

Dado que o argumento não é válido, ele pode ser forte ou fraco. Se os cenários nos quais a premissa é verdadeira e a conclusão é falsa são cenários incomuns, então o argumento é forte. Se há muitos cenários, que não são estranhos, nos quais a premissa é verdadeira e a conclusão é falsa, o argumento é fraco. Observe que o algoritmo fala de cenários que podem ser comuns ou não. Se são considerados apenas cenários usuais do dia a dia, certamente o argumento pode ser admitido como sendo forte.

Se há incômodo com a declaração "certamente o argumento pode ser admitido como sendo forte", o argumento pode ser melhorado considerando.
Todos as escolas que já vi e vistas por todos que conheço seguem algum sistema de ensino.
Portanto, toda escola segue algum sistema de ensino.
O argumento pode ser melhorado um pouco mais e o resultado é um argumento forte.
Todos as escolas que já vi, também vistas por todos que conheço e estudadas na literatura pedagógica seguem algum sistema de ensino.
Portanto, toda escola segue algum sistema de ensino.

Há inúmeras maneiras de representar argumentos que auxiliam a análise e classificação. Os diagramas de Venn são apenas uma dessas formas e demonstram mais uma necessidade para raciocinar criticamente,
C_{24} = Aprender/saber/ensinar bem como representar/interpretar bem os argumentos.

13.2. O formato dos argumentos

Há pessoas diferentes.
Também há argumentos diferentes.
Eles podem ficar longe um dos outros.

E pensar parecido sobre o mundo.

Esses afins se explicam pelo formato.
Eles se justificam com semelhança,
Sem a obrigação de interpretações dificultosas,
Sobre premissas e conclusões com conteúdos distintos.
A afinidade na forma é leve e sutil.
Ela não se importa com cenários e conceitos particulares.

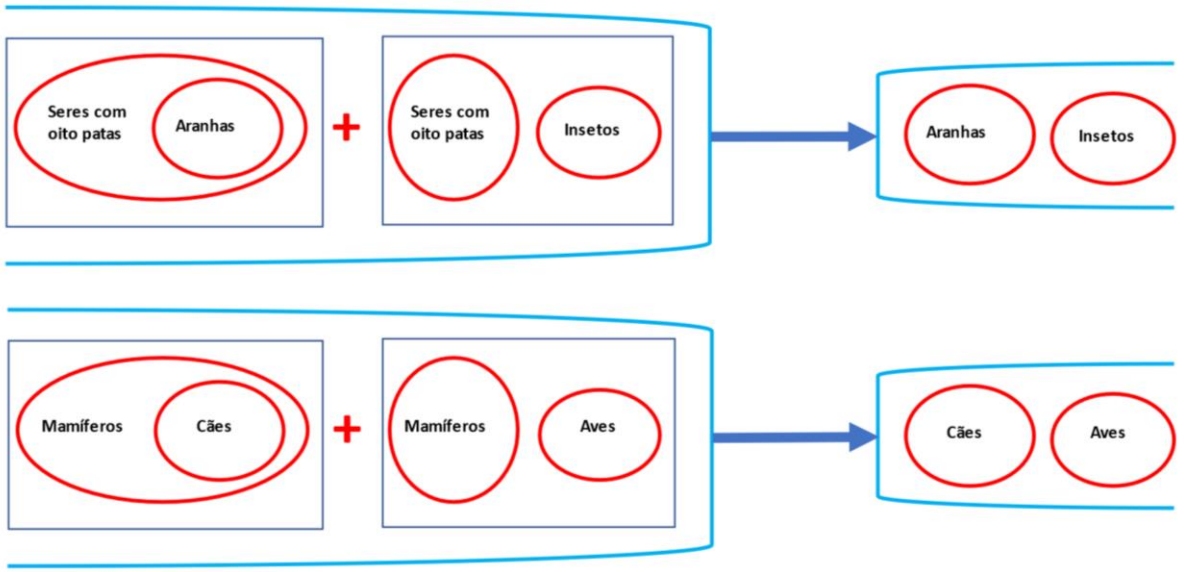
Antes de qualquer raciocínio sobre os conteúdos.
É necessário se mobilizar e entender as identidades pelo formato,
Que sempre mostra um reencontro dos diferentes.

Este texto, que lhe considera com afinidade merecida, sabe que você está procurando por exemplos de argumentos diferentes, porém afins. Considere os argumentos a seguir, que possuem a mesma forma.

Todas as aranhas têm oito patas.
Nenhum inseto tem oito patas.
Portanto, nenhuma aranha é inseto.

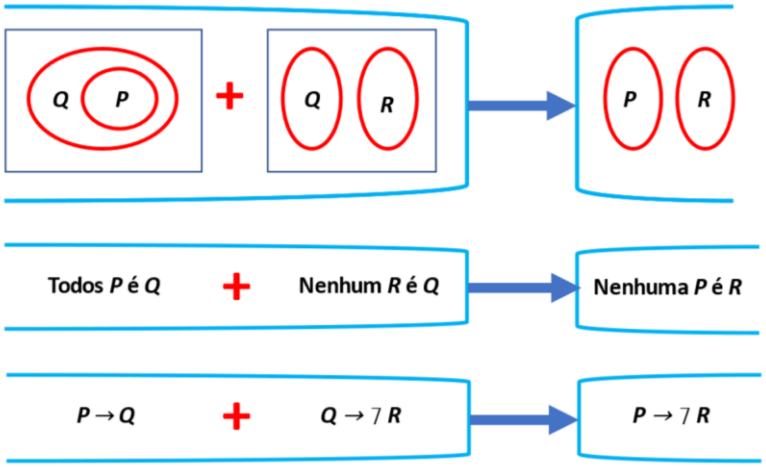
Todo cão é da classe dos mamíferos.
Nenhuma ave é da classe dos mamíferos.
Portanto, nenhum cão é ave.

Esses dois argumentos falam sobre conceitos bem diferentes e parecem distantes entre si. Entretanto, suas formas são análogas e podem ser representados por diagramas de Venn, *(Salmon, 1984),* similares, conforme a figura a seguir.



Argumentos e diagramas de Venn.

Os diagramas de Venn dessa figura representam dois argumentos que são análogos ou afins. Isso ocorre porque as relações entre aranhas, insetos e patas são análogas às relações entre cães, aves e mamíferos. É possível desconsiderar esses conteúdos que falam de aranha, insetos, cães e aves e observar apenas suas relações. Se apenas as formas são consideradas e a proposição ***P*** representa aranhas e cães, a proposição ***Q*** representa ter oito patas e ser mamífero e por fim, a proposição ***R*** representa insetos e aves, os argumentos análogos podem ser representados pelo diagrama de Venn a seguir.



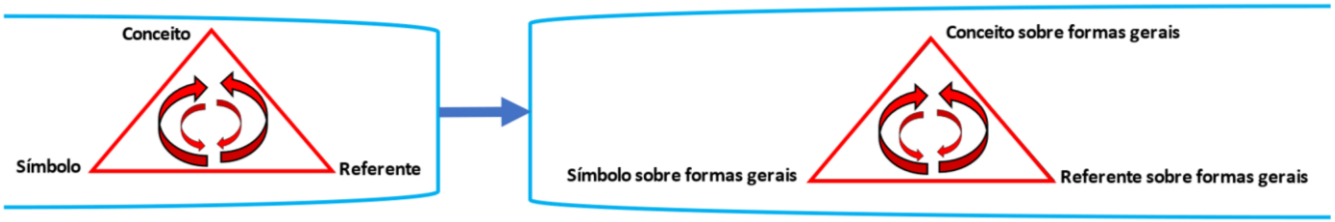
A forma geral dos argumentos.

Essa figura representa os argumentos anteriores enfatizando apenas a forma. As premissas e a conclusão também podem ser representadas em diferentes notações equivalentes, nas quais são consideradas as seguintes correspondências:
Todo *P* é *Q* corresponde a ***P → Q*.**
Nenhum *R* é *Q* corresponde a ***Q → ¬R*.**
Nenhum *P* é *R* corresponde a ***P → ¬R*.**

Considerando tais correspondências, na sua forma geral, os argumentos podem ser representados por:
((P → Q) ∧ (Q → ¬R)) → (P → ¬R).
Esse argumento é definido por uma implicação válida, devido a transitividade da implicação. Dado que são verdadeiros ***P → Q*** e ***Q → ¬R,*** não há como ser falsa a implicação ***P → ¬R.*** Dado qualquer argumento com essa forma, então ele é válido.

Quando raciocinamos criticamente, devemos considerar as formas transcendendo os conteúdos. Isso é tão característico em raciocínio crítico e na Lógica que até a denominação “Lógica Formal” enfatiza tal fato. Essas áreas do conhecimento também estudam as formas, não observando necessariamente os conteúdos.

Raciocinar conforme formas ou padrões gerais de raciocínio, em geral, não é algo que ocorre em um primeiro instante. Isso, porque somente após a elaboração de vários conceitos, símbolos e referentes, em um processo de refinamento, as pessoas conseguem perceber os modelos, ou paradigmas gerais envolvidos. Somente após extenso desenvolvimento da tríade conceito/símbolo/referente, em todos os seus aspectos, é que passamos a considerar os elementos mais gerais do raciocínio crítico, conforme indicamos na figura a seguir.



Evolução para formas gerais conforme a tríade conceito/símbolo/referente.

No caso dos argumentos considerados anteriormente, inicialmente eles são apresentados na forma usual, levando em conta seus conteúdos próprios. Em seguida, após a evolução da tríade conceito/símbolo/referente, eles são generalizados para o argumento com forma geral, que considera símbolos proposicionais quaisquer.

$$((P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow \neg R)) \rightarrow (P \rightarrow \neg R).$$

Nesse argumento, os símbolos proposicionais são variáveis que podem ser substituídas por conteúdos proposicionais quaisquer. A implicação que define o argumento relaciona seu antecedente ao consequente sem considerar os conteúdos específicos que os símbolos proposicionais possam representar. Argumentos como esse são como fôrmas, nas quais podemos assar qualquer bolo, com qualquer farinha, seguindo o formato da fôrma. Então, de posse de uma fôrma como essa, é possível raciocinar considerando padrões gerais de raciocínio, sem levar em conta a qualidade da farinha.

Quando representamos declarações por símbolos proposicionais, procuramos em seguida raciocinar sobre os símbolos desconsiderando o que eles representam. A utilização de símbolos proposicionais na representação de conhecimento procura enfatizar os formatos ou formas, que correspondem aos padrões gerais de raciocínio. Lembre que para raciocinar criticamente, seguimos princípios fundamentais e um deles é o seguinte.

A_1 = Aprender/saber/ensinar como identificar e usar padrões gerais de raciocínio.

Então, desse ponto de vista, para satisfazer tal princípio, procuramos representar/interpretar conhecimentos, utilizando proposições que nos levam às formas gerais. Por isso, a necessidade de satisfazer a proposição.

C_9 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem como representar/interpretar conhecimento, utilizando proposições.

Capítulo 14 – Princípios da discussão racional

Não há como argumentar se as pessoas não querem agir de forma racional. Há que seguir princípios que pressupõem pessoas que agem de forma objetiva e impessoal. Que conhecem o tema que estão discutindo, são capazes de raciocinar bem e estão dispostas a fazê-lo. Além disso, ninguém está mentindo.

14.1. Falácias

O senso comum diz que a terra é plana.
Que ela é imóvel e o sol roda em sua volta.
Cuidado com esse senso comum.
Ele pode matar a criatividade,

Ser depósito de preconceitos colocados na mente,
Antes mesmo de qualquer raciocínio.

O falso consenso é facilidade sedutora.
Pode cativar com argumentos falaciosos,
E fazer o ruim parecer bom e bom não importar.

Há consensos com falácias que enganam.
Parecem apresentar razões que justificam conclusões.
E dizem ser raciocínio lógico e verdadeiro.
Porém, como sempre existem falhas.
Que dizem não serem importantes,
Pois insistem valor maior no senso comum.

É melhor tentar ir por outros caminhos.
Deixa de lado falsos consensos.
Elaborar raciocínios que transcendem o dito por todos.
E que podem chegar a lugares surpreendentes.

Uma falácia é um pseudoargumento utilizado com a intenção de parecer correto. Em geral, quem apresenta esse tipo de argumentação omite informações por trás da retórica. As falácias se referem a ideias equivocadas ou falsas crenças, que são consideradas de forma voluntária, ou não.

Falácia.

Uma falácia é um argumento que não pode ser utilizado para estabelecer a verdade de sua conclusão.
Uma falácia é um raciocínio errado com aparência de verdadeiro.
Uma falácia é um argumento logicamente incoerente, sem fundamento, não válido ou falho, que tenta provar o que alega.

Veja um exemplo.
Nenhum homem presta.
Ou escrito na forma de implicação.

Se é homem, então não presta.
Dado que muitas pessoas têm experiências negativas com os homens, elas imaginam que esse argumento é forte. Entretanto, não podemos generalizar ou afirmar que todos os homens sempre se comportam da mesma forma.

Em geral, as falácias são elaboradas a partir de narrativas inconsistentes e contêm implicações com conteúdo duvidoso ou são estruturalmente defeituosas. O raciocínio falacioso busca criar uma argumentação que procura esconder a verdade. Embora seja convincente à uma primeira vista, ele pode ser identificado.

Muitas vezes a falácia também é chamada de sofisma, que pode ser entendida como um raciocínio criado de forma maliciosa com o objetivo de enganar. Nos casos que as falácias são apresentadas de forma não intencional, elas são denominadas como paralogismos. Se são falácias intencionais ou não intencionais, é preciso identificá-las e suas classificações são inúmeras.

Como não é objetivo deste livro o estudo das falácias, algumas são apresentamos a seguir, como curiosidades. Em linhas gerais, elas podem ser divididas e classificadas em três grupos: falácias estruturais, de conteúdo e que violam as regras da discussão racional.

Falácias estruturais.

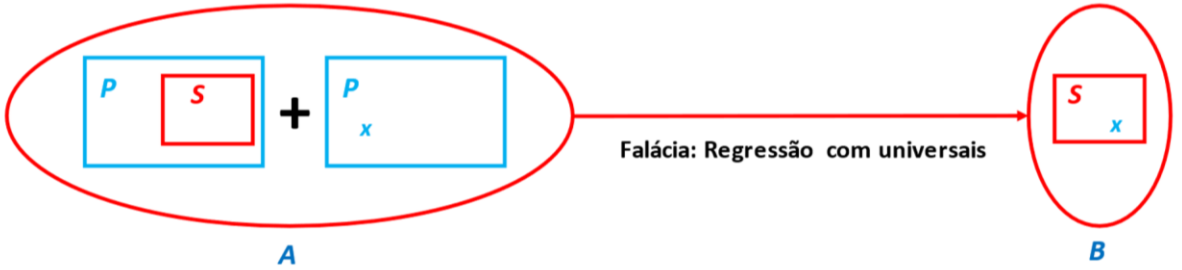
As falácias estruturais são maus argumentos devido a sua forma ou estrutura, não interessando o assunto do qual se tratam. Apenas analisando a sua estrutura, já é possível decidir que o argumento não apresenta um raciocínio de dedução adequado. Veja alguns exemplos.

Afirmação do consequente.
A falácia estrutural da afirmação do consequente possui uma estrutura na qual a proposição ***P*** é deduzida a partir das premissas $P \rightarrow Q$ e ***Q.*** Veja um exemplo.
Se o universo tivesse sido criado por Deus, então nós veríamos ordem em todos os lugares.
Vemos ordem em todos os lugares.
Portanto, o universo foi criado por Deus.
A estrutura desse argumento, quando representado por proposições, é a seguinte,

P → Q
Q
Portanto, *P*

Negação do antecedente.
A falácia estrutural da negação do antecedente possui uma estrutura na qual a proposição 7***Q*** é deduzida a partir das premissas ***P → Q*** e 7***P.***

Regressão com universais.
A falácia estrutural da regressão com universais possui a estrutura a seguir.
Todo *S* é *P,*
x* é um *P
portanto, *x* é um *S*.
Esse argumento pode ser representado utilizando diagramas de Venn e rede de rc, conforme a figura a seguir.

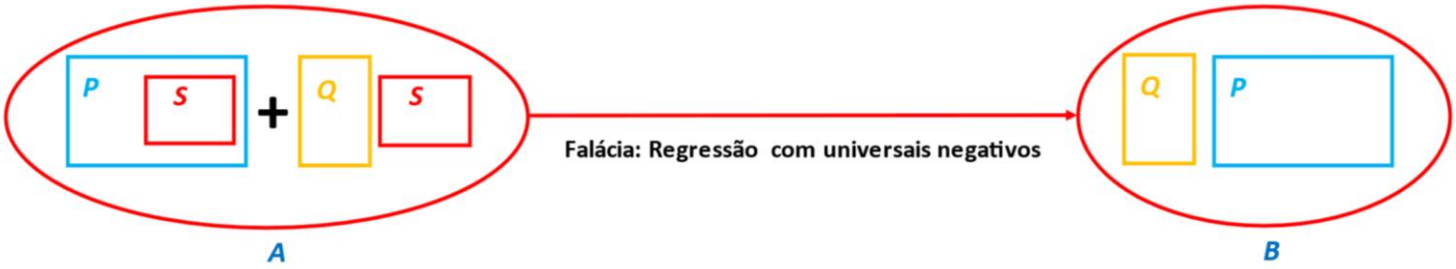


Rede de rc.

Nessa rede, no cenário do mundo ***A*** há duas premissas: "todo ***S*** é ***P***" e "***x*** é um ***P***". A partir desse cenário, é deduzido de forma falaciosa o cenário do mundo ***B***, onde é representada a conclusão "***x*** é um ***S***". Essa dedução é falaciosa porque a partir das premissas não é possível deduzir que necessariamente ***x*** é um ***S***, pois é possível ter que ***x*** é um ***P*** e ***x*** não é um ***S***, mesmo tendo que todo ***S*** é ***P***.

Regressão com universais negativos.

A falácia estrutural da regressão com universais possui uma estrutura conforme representada na rede a seguir.

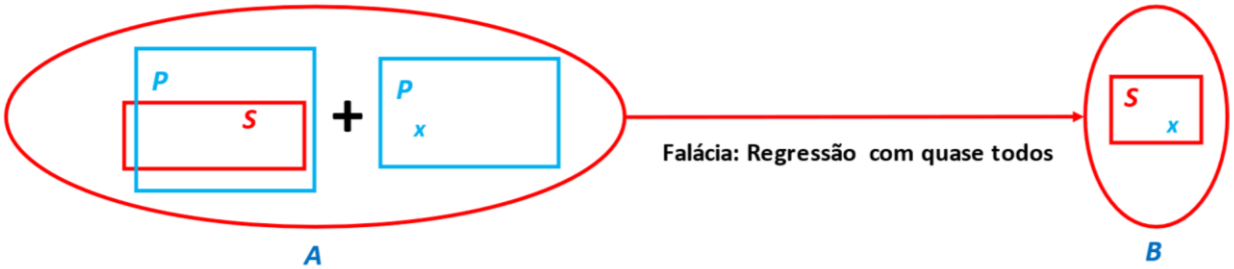


Rede de rc.

Nessa rede, no cenário do mundo ***A*** há duas premissas: "todo ***S*** é ***P***" e "nenhum ***Q*** é um ***S***". A partir desse cenário, é deduzido de forma falaciosa a conclusão no cenário do mundo ***B,*** onde é representada a concussão "nenhum ***Q*** é um ***P***". Observe que essa dedução é falaciosa pois é possível ter uma configuração na qual os conjuntos ***P*** e ***Q*** se interceptam.

Regressão com quase todos.

A falácia estrutural da regressão com quase todos possui uma estrutura conforme representada na rede de rc a seguir.

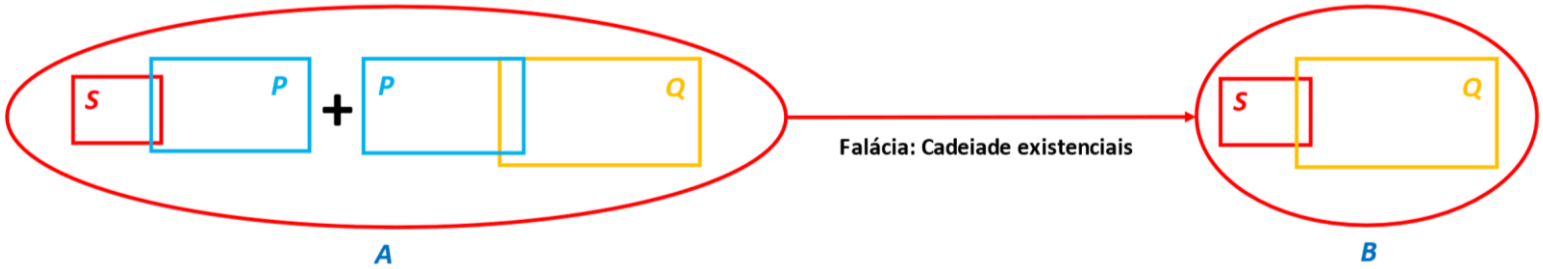


Rede de rc.

Nessa rede, no cenário do mundo ***A*** há duas premissas: "quase todo ***S*** é ***P***" e "***x*** é um ***P***". No cenário do mundo ***B*** é representada a conclusão "***x*** é um ***S***". Essa dedução é falaciosa porque mesmo tendo que quase todo ***S*** é ***P*** e ***x*** é um ***P,*** então não necessariamente, ***x*** é um ***S***.

Cadeia com existenciais.

A falácia estrutural da cadeia com existenciais possui uma estrutura conforme representada na rede de rc a seguir.



Rede de rc.

Nessa rede, no cenário do mundo ***A*** há duas premissas: “algum ***S*** é ***P***” e “algum ***P*** é ***Q***”. No cenário mundo ***B*** é representada a conclusão “algum ***S*** é ***Q***”. Essa dedução é falaciosa porque é possível ter um cenário que satisfaz as premissas e não satisfaz a conclusão. Basta considerar o caso no qual ***Q*** e ***S*** não se interceptam.

Falácias de conteúdo.

Nas falácias de conteúdo, em geral, as premissas são falsas ou muito duvidosas. Essa dúvida sobre as premissas ocorre com frequência devido a incapacidade humana de avaliá-las adequadamente, visto os limites da razão. Elas possuem problemas que impedem a reparação do argumento. Veja alguns tipos de falácias de conteúdo.

Confusão entre objetividade e subjetividade.

Se um argumento é bom, válido, forte ou fraco, tal fato não deve depender de ninguém. A classificação de um argumento deve ser objetiva e nunca subjetiva. Isso, porque a razão tem limites que dificultam a avaliação de fatos subjetivos. Nesse tipo de falácia, a veracidade das premissas depende da subjetividade, logo a conclusão que procura convencer também depende dela. Se para convencer os argumentos devem ser impessoais, então as premissas e a conclusão também devem ser necessariamente impessoais e objetivos. A verdade da conclusão deve ser objetiva e não depender de como as pessoas pensam, acreditam ou sentem, sobre as premissas.

Linhas de demarcação.

Na elaboração de argumentos, muitos admitem o seguinte princípio: se a diferença não é exata, então não há diferença. A consequência desse princípio, em geral, são as falácias de demarcação. Isso ocorre porque se alguma diferença não é exata, não há como concluir a inexistência de diferença. Todavia, dados os limites da razão, nem sempre é possível dizer com exatidão a real diferença das coisas. Se não há como estabelecer com confiança tais diferenças, então não é possível concluir, com segurança, a partir delas.

Confundir o autor de uma afirmação com a afirmação.

As declarações utilizadas nos argumentos devem ser impessoais e sua qualidade não deve estar vinculada ao seu autor. Por exemplo, se quase tudo que alguém diz é falso, mesmo assim, não é lícito concluir que todas as suas proposições são falsas. Se uma pessoa faz alguma afirmação, a sua verdade ou falsidade independe dela. A veracidade dos seus argumentos depende da interpretação deles e não do que pensam sobre ela. Em geral, esse tipo de falácia usa a seguinte premissa, ou precisar dela.

Quase tudo que o fulano diz é falso. Então, o que ele está dizendo sobre esse tema é falso.

Confundir a pessoa com o argumento.

Os argumentos são impessoais e a sua qualidade não deve ser vinculada ao seu autor. Mesmo que a maioria dos argumentos apresentados por uma pessoa são ruins, isso não significa que ela não possa apresentar algum argumento bom, ou forte. Novamente, dados os limites da razão, pode ocorrer muita dificuldade para compreender as pessoas e saber sobre o que elas conhecem sobre o tema do argumento apresentado. Por isso, em geral, não é adequado vincular o autor à qualidade dos seus argumentos. Uma falácia que confunde o autor com a qualidade do argumento, em geral, usa a seguinte premissa, ou precisar dela.

Quase todo argumento do fulano é ruim. Então, o argumento que ele está apresentando sobre esse tema também é ruim.

Apelos à autoridade, à opinião comum, à prática comum etc.

Em geral, os argumentos expressos por autoridades são aceitos como fortes. Todavia, é prudente considerar somente os argumentos que tratam de temas na área do conhecimento da referida autoridade. Por exemplo, um argumento de uma autoridade médica na área de cardiologia, que conclui fatos sobre cardiologia, pode ser considerado forte. Mas, se tal autoridade argumenta, por exemplo, sobre o agronegócio, talvez seu argumento não seja forte. Além disso, mesmo que todo argumento do

especialista sobre cardiologia seja forte, isso não significa que todos os seus argumentos são igualmente fortes. O apelo à autoridade deve ser considerado com cuidado, para não se cometer falácias.

Analogamente, há também outros tipos de apelos. Por exemplo, apelo à opinião comum, à prática comum etc. Nesses casos, há falácias que concluem a partir de premissas que levam em conta, por exemplo, o que as pessoas pensam, ou praticam. O argumento pode ser falacioso porque nem sempre o que as pessoas pensam ou praticam são premissas que possibilitam concluir de forma segura.

Certamente, você já deve ter ouvido falar do "efeito manada" no mercado financeiro. Ele ocorre quando a maioria das pessoas concluem a partir da opinião ou prática de muitos sobre quais ações devem ser consideradas como bons investimentos. Muitos podem perder suas economias, pois seguem falácias com apelo à opinião e prática comum, além da arte de convencimento das corretoras de ações. Em geral, um argumento é um apelo à pratica comum se usa a seguinte premissa, ou se precisa dela.
Se quase todas, ou todas as pessoas fazem algo, não há mal nenhum em fazê-lo.

Analogamente, um argumento é um apelo à crença comum se usar a seguinte premissa, ou se precisar dela.
Se quase todas, ou todas as pessoas acreditam em algo, é porque é verdade.

Existem outros tipos de apelos utilizados em falácias são que levam em conta a piedade, o medo, o desrespeito, a emoção etc. Em todos esses casos, ocorrem premissas com conteúdo subjetivo a partir das quais dificilmente decorre a uma conclusão de forma impessoal. Por exemplo, nas falácias com apelo à piedade as premissas levam as pessoas a sentir piedade e em seguida as direcionam à conclusão desejada. Nesse caso, dado que ocorre um sentimento de pena, então conclui que é preciso pensar ou fazer algo. Veja um exemplo de apelo à piedade.
Eu não afoguei meu filho. Por favor, não sou culpado! Já estou sofrendo demais com a morte do meu filho.

As premissas também podem induzir a pensar ou fazer algo devido o medo. Isto é, dado que há medo, decorre uma conclusão sobre alguma forma de pensar ou de fazer. Observe um exemplo de apelo à força e ao medo.
Assine o papel! Eu sei onde você mora e conheço seus filhos. E meu irmão é traficante foragido da justiça.

Outro tipo de falácia pode ocorrer quando a conclusão de alguma forma de pensar ou fazer decorre do fato de alguém estar zangado com o outro. Nesse caso, a falácia é um apelo ao desrespeito. A partir da premissa: “estar zangado com alguém”, decorre uma conclusão que leva alguém a pensar ou fazer algo. Além disso, uma outra falácia pode ocorrer quando a partir das premissas: “estar em dívida com alguém”, ou “isso me faz bem” conclui alguma forma de pensar ou fazer algo. Nesse caso, há um apelo à chantagem emocional, que é muito comum em campanhas publicitárias. Há inúmeras falácias com apelos a diferentes temas. Observe alguns exemplos.

Apelo à pobreza.
Monges budistas sabem o significa da vida. Dado que abandonaram as distrações da riqueza e vivem na pobreza.

Apelo à novidade.
Churrasqueiras elétricas são muito melhores que aquelas que usam carvão. Elas são muito mais modernas.

Apelo à autoridade.
Albert Einstein foi um gênio. Ele acreditava em Deus. Portanto, Deus existe.

Apelo a um grupo de pessoas.
Filmes eróticos devem ser proibidos. Pois são uma violência contra as mulheres.

Apelo à opinião comum.
Muita gente neste país é cristã.
Defender outra religião, em face de tanta evidência da fé cristã, é nadar contra a correnteza.

Apelo à antiguidade.
Há séculos, os cristãos creem na Bíblia. Logo, a Bíblia deve ser verdadeira.

Apelo à repetição.
Foi golpe! Foi golpe! Foi golpe! Foi golpe! Foi golpe! Foi golpe! Foi golpe! Foi golpe! Portanto, foi golpe.

Falácias que violam as regras da discussão racional.

Como saber se uma discussão é racional ou não? É claro que é possível saber quando as pessoas estão nos extremos. De um lado, se a discussão é racional, a argumentação segue os princípios da discussão racional. Do outro lado, há falácias de todas as ordens que violam as regras da discussão racional. Nesse caso, o meio pode ser bem difuso e nem sempre é possível saber, claramente, onde está a fronteira entre uma discussão racional e não racional.

Às vezes, pode parecer que a outra pessoa não compreende o que se exige numa discussão racional. Ou que seu objetivo é mesmo tumultuar e enganar. De qualquer forma, é possível uma orientação que tenta ver quando é que as regras da discussão racional não se contemplam. Observe alguns tipos de falácias que violam as regras da discussão racional.

Petição de princípio.

Nas falácias de petição de princípio, as premissas não são mais plausíveis que a conclusão. Nesse caso, a causa que deve fundamentar a conclusão é mais, ou tão duvidosa quanto a própria conclusão. Isso viola a racionalidade da discussão, pois a fundamentação da conclusão ocorre a partir de premissas que são mais duvidosas. Veja um exemplo desse tipo de falácia.

Se o Zé não está mentindo, ele está falando a verdade.

Espantalho.

Na falácia do espantalho, as palavras não adequadas são colocadas na boca da outra pessoa. Nesse caso, para contra-argumentar, os argumentos são substituímos por narrativas distorcidas. Essa distorção pode ser proposital, ou não. O objetivo pode ser distorcer conscientemente o argumento, tornando-o mais facilmente refutável. Ou, de forma inconsciente, por distorção acidental quando o argumento apresentado não é bem compreendido. Veja um exemplo.

Zé - Nós deveríamos ter leis menos rígidas em relação às armas de fogo.

Maria – Claro que não! Toda a sociedade com acesso irrestrito às armas de fogo se degrada na violência.

A proposta do Zé é apenas ter uma legislação que permita maior acesso às armas de fogo. A Maria distorce sua proposta, falando de um acesso ilimitado, o que não está sendo defendido pelo Zé.

Inversão do ônus da prova.

A responsabilidade de qualificar um argumento como bom ou forte deve ser do seu autor. Entretanto, para agir de forma falaciosa, o autor inverte o ônus da prova e exige a refutação do seu argumento aos outros debatedores. Isso ocorre, porque em geral é muito mais fácil exigir que se refute alguma posição do que demonstrar que há razão. Nesse caso, a falácia da inversão do ônus da prova segue o esquema.

Zé afirma algo.

Maria não aceita a afirmação do Zé.

Então o Zé exige que a Maria prove que ele está afirmando algo falso.

Há uma inversão, pois a ordem lógica deve ser.

Zé afirma algo.

Maria não aceita a afirmação do Zé.

Então o Zé deve provar para a Maria que ele está afirmando algo verdadeiro.

Falácia da conclusão irrelevante.

Na falácia da conclusão irrelevante a conclusão do argumento não depende necessariamente das premissas. Nesse caso, a conclusão é irrelevante, dadas as premissas. Além disso, há casos nos quais a conclusão que se assemelhada a uma conclusão que seria correta, mas que não depende das premissas. Observe um exemplo.

Se o governo cobrar mais impostos, ele obtém dinheiro para ajudar os pobres.

Os dados demonstram que a miséria ainda é grande.

Portanto, a solução é o governo aumentar os impostos.

Esse argumento não prova a sua conclusão. Será que apenas com o aumento dos impostos ocorre a redução da pobreza? Claro que não! Entretanto, a solução se assemelha a uma solução correta, na qual além dos impostos levam se em conta outros elementos da sociedade como ações sociais adequadas.

Falácia da premissa irrelevante.

Há falácias similares à falácia da conclusão irrelevante que consideram as premissas. Nesses casos, as premissas são irrelevantes para a conclusão. Por exemplo.

O Grêmio foi campeão gaúcho vencendo o Inter que foi campeão da Libertadores.
Portanto, o Grêmio será o campeão da Libertadores

Outro caso ocorre quando as premissas são, de fato, relevantes para a conclusão. Mas, de forma falaciosa, há uma afirmação sem prova que elas não são relevantes para conclusão do argumento.

Recorrer ao ridículo.

Fazer o autor de uma afirmação, ou a própria afirmação, alvo do ridículo de modo a persuadir.

Não é objetivo deste livro o estudo das falácias, dado a extensa literatura a respeito. Você que deseja aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, está convidado a estudar os inúmeros tipos de falácias apresentadas em vasto material na internet.

Cuidado com as aparências.
E com aqueles que vendem essas aparências.

A realidade não é jogo de persuasão retórica.
Ela requer raciocínio sem falácias para sua compreensão.
As aparências do falso se mostrando verdadeiro fascinam.
E estão sempre nos levando para longe da realidade.

Cuidado com raciocínios que parecem algo que não é.
Que tomam o falso como verdadeiro.
E dispensam o verdadeiro como falso.

Cuidado com as falácias que estão sempre com razão.
Que defendem raciocínios acabados.
E podem seduzir a uma servidão voluntária.

14.2. Os argumentos são impessoais

Há frieza e imparcialidade por todos os lugares.
O mundo é pseudoamoroso e não se importa com ninguém.
Diz que é liberal e carinhoso, mas nem tanto.

Não há como apreciar isso,
E o esforço por proximidade e afeto é grande.
Todos sabem quanto vale a pessoalidade com alguém.

O que vale no mundo, vale para os argumentos.
Eles não são amorosos e têm vida própria.
São objetivos e não dependem de ninguém.
São impessoais, mesmo raciocinando para expressar cuidado.

Quando um argumento é colocado no mundo,
Ele pertence ao mundo e a mais ninguém.
Se convence ou não, isso não depende do seu autor,
Nem da proximidade, afeto e estima com ele.

Cuidado, não há que ter simpatia ou apego pelos argumentos.
Se eles são associados às preferências subjetivas,
Podem aparecer os problemas com as falácias.
Nas quais o forte ou fraco não depende dos conteúdos.

Imagina que o autor de um argumento, sendo movido por interesses, tenta nos convencer sobre algo que ele tem a ganhar. Parece que isso pode comprometer seu argumento. Por outro lado, se o autor do argumento anda em más companhias, ou segue uma ideologia desacreditada, parece também que isso pode enfraquecer seu argumento.

Todavia, o contexto do autor nada tem a ver com a qualidade do seu argumento, pois este é objetivo e tem vida própria. Frequentemente, as pessoas não observam tal fato e atacam o autor do argumento, tendo em vista o argumento. Essa é uma estratégia de desvio da atenção que leva o foco da argumentação para algo externo a ela, como considerações pessoais sobre o autor do argumento.

Veja um exemplo da falácia ad hominem, na qual a qualidade de um argumento é associada ao seu autor. A Aprosoja, Associação dos Produtores de Soja, defende que os agrotóxicos podem ser usados na lavoura. Eles defendem tal uso porque há um rigoroso controle científico dos agrotóxicos e a ciência diz que da forma como são usados, eles não são prejudiciais à saúde humana. Além disso, para melhorar a argumentação, utilizam o termo “pesticida” ou “remédio para planta” no lugar de “agrotóxico”. Observe o argumento.

Pesticidas têm rigoroso controle científico.
A ciência diz que os pesticidas não são prejudiciais à saúde humana.
Portanto, os pesticidas podem ser usados na lavoura.

Em geral, os ambientalistas atacam esse argumento, alegando que o pessoal da Aprosoja tem interesse econômico no uso de agrotóxicos na lavoura e por isso ele é muito fraco. Entretanto, o argumento é objetivo, tem vida própria e sua qualidade não depende do seu autor ou dos diferentes termos utilizados. O que é preciso saber é se ele é forte e qual é a confiança sobre a veracidade das premissas. Certamente, o argumento é forte, pois se as premissas são verdadeiras, então, com boa chance, a conclusão também é verdadeira.

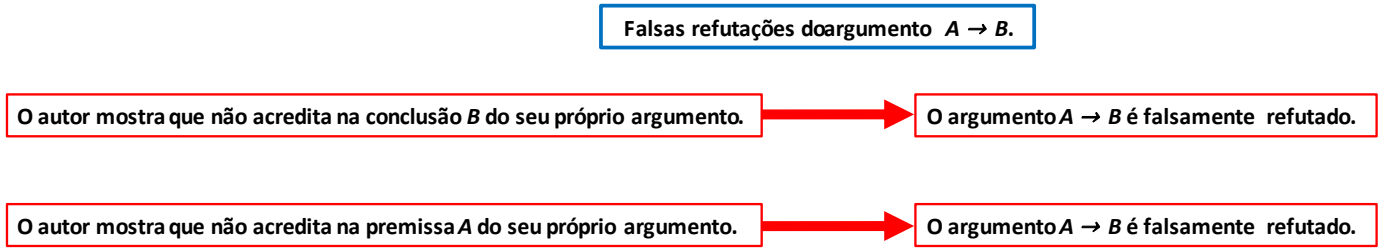
Mas, só isso não basta! E as premissas, que confiança há no elas dizem? Nesse caso, para aumentar a confiança na veracidade das premissas, a Aprosoja cita a ciência. Diz que é a ciência quem diz que os pesticidas não são prejudiciais à saúde humana. Isso também pode ser falacioso, pois transfere a responsabilidade da verdade a uma autoridade. Para ser mais convincente no seu argumento, a Aprosoja remete a uma autoridade, a fundamentação da veracidade das premissas. Nesse caso, aparece outra questão: será que a ciência diz isso mesmo?

A argumentação é uma arte,
Um exercício não exato com fronteiras difusas,
No qual é difícil ponderar a real precisão da veracidade dos fatos
E a qualidade das implicações.

Imagine adicionar a tais limitações o apreço ou não pelos autores dos argumentos.
Se isso ocorre, o exercício da argumentação fica intratável.

A argumentação deve ser uma busca,
Pela objetividade e impessoalidade nas discussões.

Dada a necessária objetividade e impessoalidade dos argumentos, há que ter cuidado com a sua refutação que não deve ser subjetiva ou pessoal. Isso pode até levar a um raciocínio estranho, ou a uma falsa refutação. Suponha, por exemplo, que alguém apresenta o argumento ***A → B.*** Dois tipos de contra argumentação ou falsa refutação são representado na figura a seguir.



Falsas refutações do argumento ***A → B***.

Conforme essa figura, uma falsa refutação do argumento ***A → B*** pode ocorrer se o autor do argumento mostra que ele não acredita na conclusão ***B*** do seu próprio argumento. Ou, se o autor mostra que não acredita na premissa ***A*** do seu próprio argumento. Há nesses casos falsas reputações devido a impessoalidade do argumento. Após o argumento ter sido expresso, nem mesmo o autor dizendo que não acredita nas premissas ou na conclusão é fundamento para refutá-lo. Dado que o autor elabora o argumento e o comunica, ele não mais o pertence, passando ser um objeto do mundo.

Este livro apresenta inúmeros argumentos que necessariamente devem ser objetivos e impessoais. Um dos argumentos considerados é o seguinte.

(C_1 / ... / C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC

Esse argumento é expresso e comunicado ao mundo por este livro, que raciocina objetivamente sobre ele de forma impessoal, como se não fizesse parte deste próprio livro. Com tratamento sem afagos, este livro não procura autossatisfação vaidosa pois sabe que os seus argumentos devem ser impessoais, não têm donos e suas forças não dependem do seu autor. Por tudo isso, frequentemente essa autoargumentação convida ao esculacho, ou exercício de desqualificar os próprios argumentos, o que é mais relevante que elogios pessoais gratuitos.

Como distinguir uma coisa da outra?
Que coisa?
Argumentos fortes e falácias.

Sem perceber, no calor dos debates,
Por pura distração ou simplesmente por não conseguir,
Nem sempre distinguimos uma coisa da outra.

Uma medida ou caminho é raciocinar sobre a argumentação.
Usar o senso de verdade, justiça e evitar paixões e vaidades.
Seguir os princípios de discussão racional.
E procurar onde estão as falácias.

Se o medo falar alto, não há mais discussão racional.
Isso pode transformar argumentações em puro conflito de interesses.
Um perfeito cenário que pode levar a escaladas de violência.

14.3. Princípios da discussão racional

Um argumento forte é uma implicação exigente.
Seus horizontes são estreitos.
E exige a disciplina das boas relações de causa e efeito.

Mas a imaginação é tolerante e flexível.
Seus horizontes podem estar em qualquer lugar.
Ela nem sempre raciocina com clareza.
E pode deduzir qualquer cenário de desejo.

Às vezes é bom ficar por perto.
Na segurança da razão honesta e humilde.
Outras vezes é bom ir longe com criatividade.
E sem o controle das causas e efeitos.

Oscar Wilde disse que é preciso ter cuidado com tanta coerência lógica sem criatividade.

"A coerência é a virtude dos imbecis".

Somos imbecis e temos virtudes,
Nesse cenário de inconsistências,
Que sejamos, pelo menos, coerentes com nós próprios.

É preciso reconhecer a razão com limites.
E procurar por princípios e orientações,
Que nos guiam racionalmente, sem arrebatar a criatividade.

Um conjunto de orientações coerentes,
Que talvez sejam imbecis,
Fala sobre os princípios da argumentação racional.

Os princípios da argumentação racional pressupõem que as pessoas que estão argumentando admitem as seguintes condições.

Princípios da discussão racional.
Todos agem de forma objetiva e impessoal.
Todos conhecem o tema que estão discutindo.
Todos são capazes de raciocinar bem e estão dispostos a fazê-lo.
Ninguém está mentindo.

Estamos falando sobre discussão racional e isso não quer dizer que estamos excluindo o raciocínio crítico sobre discussões não racionais com falácias e mentiras. Podemos também raciocinar para identificar indivíduos que não conhecem o tema, nada sabem sobre argumentação lógica e tentam dissimular.

Além dos princípios da discussão racional, é necessário também olhar os argumentos racionalmente. Por exemplo, se reconhecemos que estamos perante a um bom argumento, é irracional acreditar que a sua conclusão é falsa. Tal fato é contraditório, pois se o argumento é bom, então ele possui premissas verdadeiras que suportam a conclusão. Logo, a conclusão deve também ser verdadeira. Por outro lado, se o argumento parece bom, mas pensamos que a conclusão é falsa, então há algo errado. Pode ser por exemplo, que a que a conclusão não segue das premissas, ou que pelo menos uma premissa é falsa.

Em geral, os argumentos usados nas discussões não são bons e nem fortes. Por isso, para raciocinar criticamente, é preciso aprender/saber/ensinar como reparar os argumentos, seguindo os princípios da discussão racional.

Observe que um argumento pode ser não válido e ruim. Mas, em uma discussão racional, é possível identificar que ele não necessariamente é uma falácia que não possa ser reparada. Há casos nos quais o argumento pode ser reparado e se tornar um argumento forte ou bom.

Suponha o argumento:
A Escola HB tem um bom sistema de ensino.

Portanto, quase todos os seus alunos são aprovados no vestibular.
Esse argumento não é válido, nem forte e também não é uma falácia. Isso, porque podemos repará-lo acrescentando a premissa:
Quase todos os alunos que estudam em uma escola com bom sistema de ensino são aprovados no vestibular.
Nesse caso, melhoramos o argumento tornando o mais forte. Mas, isso somente ocorre porque conhecemos o tema que o argumento considera, conseguimos raciocinar sobre ele e não estamos agindo de má fé. Além disso, estamos considerando uma análise impessoal do argumento.

Para melhorar os argumentos e tentar convencer as pessoas, precisamos raciocinar criticamente seguindo os princípios da discussão racional, que tentam estabelecer uma justa, racional e honesta análise e julgamento do tema que está sendo considerado. Nesse sentido, os princípios da discussão racional estão onipresentes em todo raciocínio crítico. Se não seguimos tais princípios, não há como raciocinar e discutir algum tema. Não há como falar de reparação de argumentos e nem de falácias. Não há como tentar melhorar os argumentos.

Desse ponto de vista, consideramos os princípios da discussão racional e raciocinamos criticamente sobre o mundo. Por exemplo, para raciocinar como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, temos também onipresentes os princípios da discussão racional, conforme representados pelas proposições,
A_3 = As pessoas envolvidas no raciocínio crítico agem objetivamente de forma impessoal.
A_4 = As pessoas envolvidas no raciocínio crítico conhecem o tema que está sendo discutido.
A_5 = As pessoas envolvidas no raciocínio crítico são capazes de raciocinar bem e estão dispostas a fazê-lo
A_6 = As pessoas envolvidas no raciocínio crítico não estão deliberadamente mentindo.

Este livro apresenta uma discussão racional que tenta convencer sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Essa discussão tem como fundamento o argumento,
(C_1 / ... / C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.
e também, de forma onipresente, os princípios da discussão racional, ***A_3, A_4, A_5*** e ***A_6,*** que ocorrem na forma do macroconceito,
A_3 / A_4 / A_5 / A_6.

Isso significa que no raciocínio crítico, os princípios da discussão racional se interagem como termos de um macroconceitos mutuamente se potencializando, suportando e sustentando. Eles se relacionam também conforme relações de causa e efeito circular que se retroalimentam e são interdependentes. Além desse macroconceito, há também a onipresença dos princípios,

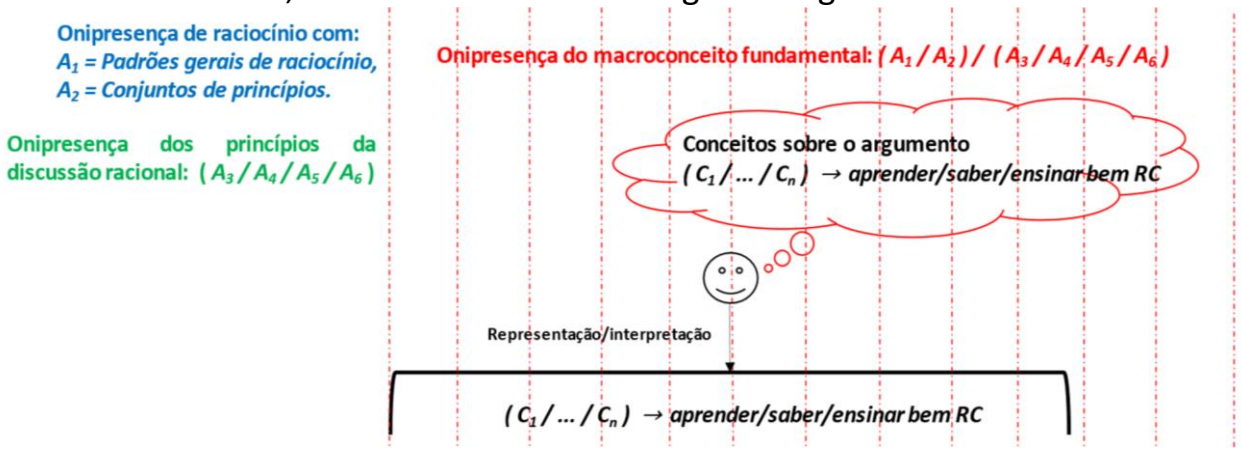
A_1 = Aprender/saber/ensinar como identificar e usar padrões gerais de raciocínio.

A_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem a partir de conjuntos de princípios.

A união mental de todos esses princípios define o macroconceito fundamental mais amplo,

(A_1 / A_2) / (A_3 / A_4 / A_5 / A_6)

que está onipresente em todo o raciocínio, conforme denotado na figura a seguir.



Onipresença do macroconceito fundamental.

Desse ponto de vista, os princípios representados no macroconceito fundamental são mais do que princípios. Eles se encontram onipresentes em todo o processo e não poderia ser diferente. Imagine raciocinar criticamente sobre como aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico sem conhecimento algum sobre isso, sem a disposição e motivação para racionar objetivamente e evitando formas desonestas.

Um dos termos do macroconceito fundamental, ***A_4,*** fala sobre a necessidade de conhecer bem o tema em discussão. Esse fato determina uma relação de causa e efeito circular desse princípio e o objetivo deste livro que argumenta sobre como

aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico. Ou seja, este livro argumenta sobre o conhecimento de um tema que é fundamental na sua própria discussão. Este livro argumenta para conhecer e deve conhecer para argumenta.

A verdade do conhecimento é rebelde.
Qualquer argumentação exige equilíbrio racional e postura crítica.
Se a clareza é insuficiente, sentimentos de bem-estar ou mal-estar não contam.
O convencimento é consequência direta da postura racional das partes.
Que devem procurar elucidar conforme a razão e não a autossatisfação.

A autossatisfação repousa na percepção que cada um tem de si.
Ela pode se tornar completamente cega à realidade.
Caminhar com apego às emoções e interesses.
Criar ambientes imunes às críticas e justificativas racionais.
É sentimento que procura o querer e o desejar.
E recusa imposições contrárias.
A sua vitória ocorre quando os impulsos emocionais sobressaem e desprezam a razão.

Na argumentação podem ser muitas as partes interessadas.
Com diferentes percepções do mundo e argumentos com conclusões desconcordantes.
Por isso, argumentar é raciocínio sobre conflitos de interesses.
Que deve seguir princípios e evitar o conforto da pura autossatisfação.

Na discussão racional não conta o sentimento das coisas que agradam ou repudiam.
Os argumentos não devem ser verdades subjetivas de um mundo fora do mundo.
Se há algum caminho, mesmo difuso, é o dos princípios da discussão racional.
Não procure argumentos apenas para confirmar certezas.
Quem se interessa pela verdade raciocina e não se prende em cativeiros mentais.

Capítulo 15 – Hierarquia de conhecimentos

Este livro raciocina sobre como raciocinar criticamente utilizando o próprio raciocínio. Observe que ele apresenta um raciocínio sobre raciocínio, ou um conhecimento sobre outro conhecimento. Desse ponto de vista, este livro pode ser visto como meta conhecimento que fala sobre conhecimentos. Ele considera processos cognitivos que podem ser modelados conforme uma hierarquia de conhecimentos.

15.1. Meta conhecimentos

Se a fala é sobre conhecimento, afinal, o que é conhecimento? Essa é uma questão dificílima e não há, por razões óbvias, o atrevimento de considerá-la de forma satisfatória. Isso requer um estudo filosófico que está muito além do conteúdo deste livro, que olha para si e sabe até onde pode ir. Todavia, de forma bem simples, observe alguns significados do termo “conhecimento”.

Conhecimento.

“Conhecimento” corresponde ao ato de perceber ou compreender por meio da razão e/ou da experiência.

“Conhecimento” é o efeito de conhecer.

Nesse sentido, conhecimento pode ser visto como um ato ou um efeito. “Conhecimento” é um termo genérico que pode ser, por exemplo, aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico considerado como um ato ou como um efeito. Suponha, por exemplo, a sentença,

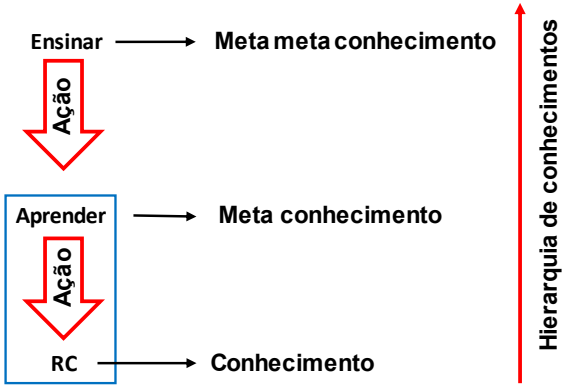
Aprender Raciocínio Crítico

Nesse caso, o verbo “aprender” denota uma ação, um ato de conhecimento de quem está compreendendo. Por outro lado, “Raciocínio Crítico” é o efeito de conhecer, dada a ação do aprender. Considere outra sentença,

Ensinar a aprender Raciocínio Crítico

Nessa sentença, o verbo “ensinar” denota uma ação ou ato do conhecimento que está ensinando. E “aprender Raciocínio Crítico” é o efeito da ação do ensinar. Nessa nova sentença, há o efeito “Aprender Raciocínio Crítico” que contem em si uma ação. Essa ação é o ato de aprender que tem como resultado o efeito “Raciocínio Crítico”.

Esse raciocínio sobre conhecimentos revela uma hierarquia de conhecimentos. Inicialmente, no nível mais baixo da hierarquia, há o conteúdo ou conhecimento: “Raciocínio Crítico”. Um nível acima, o meta conhecimento: “aprender”, que corresponde ao ato de aprender “Raciocínio Crítico”. E mais um nível acima, o meta meta conhecimento: “ensinar”, que corresponde ao ato de ensinar a aprender Raciocínio Crítico. A figura a seguir mostra, esquematicamente, essa hierarquia.



Hierarquia de conhecimentos.

Conforme essa figura, na hierarquia de conhecimento, no nível mais baixo há o conteúdo “Raciocínio Crítico”, que é um conhecimento. O ato “aprender” esse conteúdo está no nível do meta conhecimento, dado que esse ato corresponde a uma ação que avalia, analisa, julga e raciocina sobre raciocínio crítico. O nível mais elevado contém o meta meta conhecimento que corresponde a ação de ensinar o “aprender Raciocínio Crítico”. Isso corresponde a ensinar um conteúdo que é meta conhecimento. Por isso, tal ensinar é um conhecimento que está no nível do meta meta conhecimento.

A hierarquia de conhecimentos também pode ser observada a partir de uma alegoria. Imagine duas crianças em conflito, com intensidade seguindo progressão geométrica, na disputa pelo objeto único dos desejos, um carrinho vermelho. Isso ocorre porque as crianças ainda não têm a necessária autoconsciência que avalia seus atos nessa disputa. Elas ainda não possuem o raciocínio que avalia o raciocínio e que determina o que fazer para satisfazer seus desejos. Como raciocínio é um conhecimento, o raciocínio que avalia outro raciocínio pode ser denominado, meta conhecimento. Nesse sentido, as crianças brigam porque ainda não possuem o necessário meta conhecimento que analisa e julga o conhecimento ou raciocínio que elas utilizam para tentar satisfazer o desejo da posse do carrinho.

Em pleno embate das crianças chega o pai de uma delas. Alguém que tem o necessário meta conhecimento para avaliar os raciocínios das crianças. Então, ele conversa com as crianças tentando neutralizar o conflito. Isso só é possível porque o pai raciocina com conhecimentos a um nível superior ao das crianças. O seu raciocínio é no nível meta conhecimento e deduz que a

posse do carrinho vermelho não deve ser considerada como fundamento de uma briga. Nesse caso, o raciocínio no nível meta conhecimento desse pai pode valorizar a amizade entre as pessoas e por isso ele tenta harmonizar os raciocínios conflituosos das crianças. Se o pai não possuísse esse tipo de raciocínio, certamente ele passaria a fazer parte do conflito das crianças como um menino adulto. Você deve conhecer meninos adultos.

Em seguida, aparece o pai da outra criança, que fica nervoso vendo o primeiro pai chamando a atenção e corrigindo seu filho. Isso ocorre porque conforme os princípios do segundo pai, somente ele pode corrigir seu filho. Somente o pai pode analisar, julgar e redirecionar os inadequados raciocínios de seu filho. Para o segundo pai, somente ele e mais ninguém pode usar seu meta conhecimento para raciocinar e criticar os conhecimentos de seu filho. Essa forma de pensar, implica um conflito de pais no nível meta conhecimento, sem harmonização possível entre eles.

Felizmente, um pouco depois chega o avô de uma das crianças. Mais velho, ele tem um raciocínio que o possibilita analisar e julgar o raciocínio dos pais e das crianças. Ele sabe que os pais querem o melhor para os seus filhos e procura harmonizar o conflito entre eles. Então, ele raciocina sobre o raciocínio dos pais. Como o raciocínio dos pais já é um meta conhecimento, o raciocinio do avô é um está no nível meta meta conhecimento.

Nessa alegoria que fala sobre conhecimentos, há uma hierarquia que inicia com o conhecimento das crianças, depois o meta conhecimento dos pais e, finalmente, o meta meta conhecimento do avô. Nessa hierarquia, as pessoas se ascendem conforme a qualidade das suas autoconsciências e por isso conseguem neutralizar conflitos nos níveis inferiores.

Suponha que um segundo avô também chega ao local do conflito. Ele é observado, de forma apreensiva, por todos, pois o conflito pode voltar. A paz entre as pessoas continua porque esse segundo avô é esperto. Ele já leu este livro que fala dele e sobre ele nesta seção em um processo de autorreferência. Nesse processo, este livro fala de percepções sobre raciocínios usando o próprio raciocínio, também em um processo de autorreferência. Mas, se o avô esperto leu este texto, então ele aprende/sabe/ensina bem raciocínio crítico e tem boa consciência sobre a hierarquia de conhecimentos e percebe tal hierarquia no cenário a sua frente.

Em atos de autorreferência o segundo avô olha para si. Ele também olha para o primeiro avô, para os pais e as crianças e transcende o meta meta conhecimento daquele primeiro avô à sua frente. O segundo avô raciocina no nível meta meta meta

conhecimento e harmoniza mais ainda a situação conflituosa. Isso ocorre porque ele é mais maduro como ser humano e se eleva na sua consciência conseguindo neutralizar os conflitos em níveis mais baixos.

Essa alegoria mostra a relevância da hierarquia de conhecimentos. Para raciocinar criticamente bem é necessário aprender/saber/ensinar identificar e utilizar bem conhecimentos em diferentes níveis hierárquicos. Temos uma outra necessidade para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico, C_{25}.

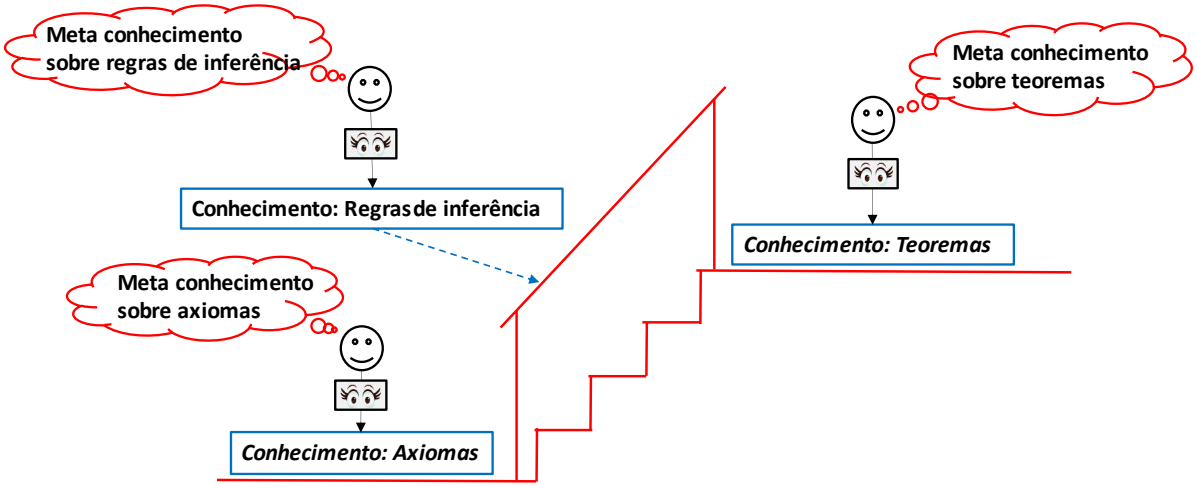
C_{25} = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem, utilizando conhecimentos em diferentes níveis hierárquicos.

A hierarquia de conhecimentos está presente em inúmeros processos cognitivos, principalmente quando o desafio é perceber o raciocínio crítico. Por exemplo, conceitos como condições necessárias e condições suficientes são relações genéricas entre causas e efeitos. Em outras palavras, são relações genéricas que classificam conhecimentos. Então, essas relações genéricas são conhecimentos que falam sobre outros conhecimentos e estão no nível meta conhecimentos. Se ***A*** é uma condição suficiente para ***B***, esse meta conhecimento é representado pela implicação $A \rightarrow B$, independentemente dos conteúdos ou conhecimentos representados por ***A*** e ***B.*** Se os conteúdos representam conhecimentos, a relação de suficiência entre eles é um meta conhecimento.

Nesse caso, sem se ater aos conteúdos, o um meta conhecimento é considerado para estabelecer as relações de suficiência e de necessidade. Isso ocorre porque as necessidades e suficiências correspondem a relações genéricas entre conteúdos ou conhecimentos sobre os quais raciocinam. Em outras palavras, para compreender o que são condições necessárias e condições suficientes é necessário meta conhecimentos para raciocinar sobre necessidades e suficiências entre conteúdos que representam conhecimentos.

Em geral, a Lógica Formal, como o próprio nome indica, se refere às formas. Em geral, na Lógica Formal os conhecimentos são analisados do ponto de vista da forma, considerando conteúdos genéricos. Se há por exemplo um conhecimento representado em um argumento, então a Teoria da Argumentação que analisa os argumentos corresponde a meta conhecimento. Na hierarquia de conhecimentos, se os argumentos e as proposições estão em um dado nível, o raciocínio sobre os argumentos e proposições está em níveis superiores.

Para raciocinar criticamente é preciso raciocinar bem utilizando conhecimentos em diferentes níveis hierárquicos e observando padrões gerais que servem para vários cenários. Veja outro exemplo onde também aparece a hierarquia de conhecimentos. Para raciocinar sobre mecanismos de prova, é preciso raciocinar sobre raciocínios que deduzem conhecimento. Um mecanismo de prova corresponde a meta conhecimento que raciocina sobre outros conhecimentos. Observe a figura a seguir.



Hierarquia de conhecimentos nos sistemas de prova.

Na alegoria da escada, os axiomas são representados no chão e os teoremas nos degraus de cima. A definição da semântica de um mecanismo de prova corresponde um raciocínio sobre os significados axioma ou premissa, teoremas e regras de inferência. Nesse caso, há um meta conhecimentos sobre os conhecimentos representados pelos axiomas, teoremas e regras de inferência.

Essa figura denota a metáfora da escada usada para descrever o que é uma prova matemática. Para definir um mecanismo de prova é necessário observar a escada e tentar compreender o que significa subir até os degraus de cima onde estão os teoremas. A observação da escada corresponde a meta conhecimento sobre o conhecimento que a escada representa.

15.2. O jogo de xadrez e a hierarquia de conhecimentos

A vida é um tabuleiro de xadrez onde há problemas, estratégias e objetivos. Essa é uma metáfora que parece ter boas razões. O tabuleiro da vida desafia com peças e regras que podem incomodar. Isso mesmo, não adianta ter vontade de levar o cavalo a frente em linha reta. Isso não pode! É preciso ir como a letra "L". Em linha reta, só a torre. Afinal, por que tem que ser assim? Quem disse que é para ser assim? Por é preciso obedecer?

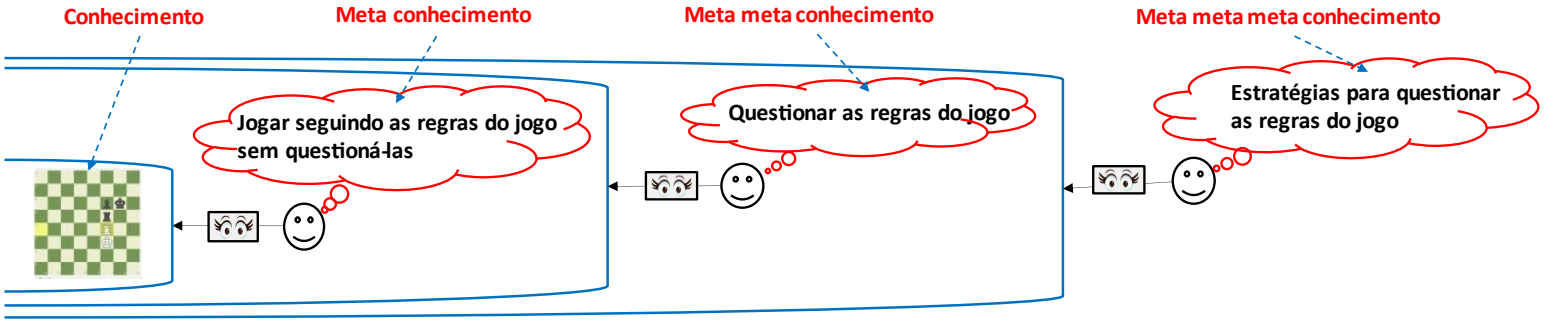
Há pessoas que dizem ser assim porque há um contrato social que define as regras do jogo e da convivência social. Se é para jogar é preciso seguir as regras. Esse é um jogo que somente é possível dadas as regras. Muitos já pensaram sobre essas regras cada um ao seu modo. Alguns contratualistas como Hobbes, Locke e Rousseau têm suas opiniões, *(Nunes, 2010), (Locke, 2018), (Rousseau, 2013).* Para Hobbes, os jogadores são egoístas e para evitar a destruição mútua precisam se submeter ao contrato social. O jogador bom pode até fazer a guerra para se defender, mas também precisa do contrato para proteger as suas propriedades e possibilitar o seu progresso. Rousseau pensa um pouco diferente. Todo jogador é bom, porém a propriedade o corrompe. Assim, ele precisa do contrato ou regras para preservar sua liberdade civil e os direitos de todos os jogadores.

Os contratualistas falam da necessidade das regras no jogo pois há jogadores egoístas que destruiriam o tabuleiro. Eles também falam dos bons que precisam estabelecer regras para lutar e se manterem no jogo. Há ainda os jogadores que são corrompidos pelos bens que possuem no tabuleiro e nesse caso somente as regras podem ordená-los.

De qualquer foram, para jogar o xadrez da vida são necessárias as regras de um contrato social. E sobre esse conjunto de regras, em geral, não há consenso e talvez nunca existirá, apesar de que todos estão permanentemente pensando sobre ele e tentando aperfeiçoá-lo. Por isso, sempre é possível questionar se é mesmo conveniente o movimento do cavalo em "L". Por que não ser em "V"? Se a forma do tabuleiro do jogo incomoda, isso também pode ser avaliado. Afinal, e se o tabuleiro fosse maior e não necessariamente retangular.

Nesse jogo, às vezes as regras são simplesmente seguidas, outras vezes questionadas. Sem questionamentos, o jogador olha para o tabuleiro ou cenário do mundo, raciocina sobre as posições das peças e tenta seu melhor movimento. Se as peças do tabuleiro

representam assuntos ou conhecimentos no mundo, o jogador que apenas segue as regras, simplesmente raciocina sobre esses conhecimentos sem questionar as regras do contrato social. Há também os jogadores rebeldes que raciocinam sobre o conhecimento representado no tabuleiro e questiona suas regras. Nos dois casos, com questionamentos ou sem, há conhecimentos em diferentes níveis, conforme indicado na figura a seguir.



Hierarquia de conhecimentos.

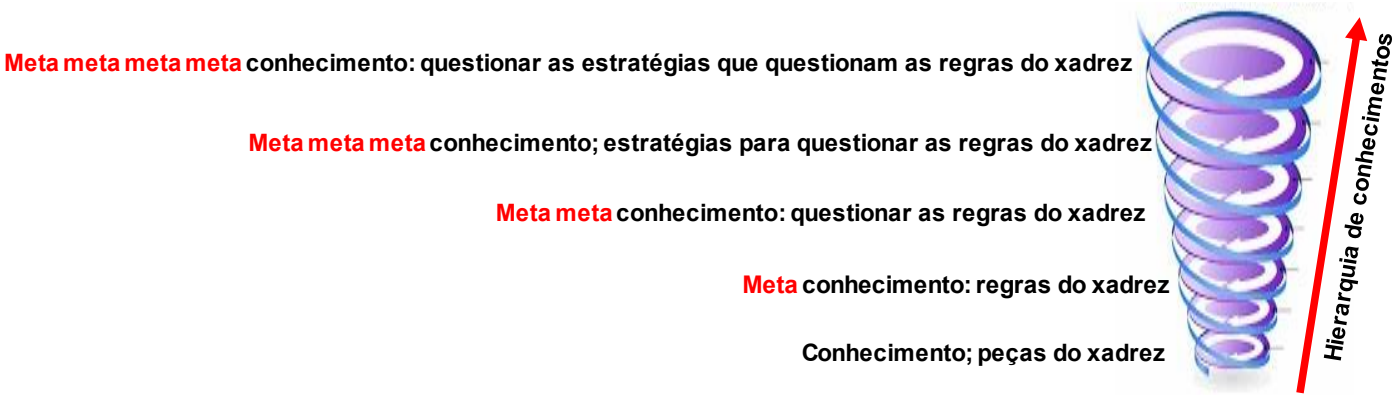
Conforme a figura, se as peças e o tabuleiro representam um conhecimento, então para mover as peças ou raciocinar sobre o conhecimento que elas representam, o jogador precisar de meta conhecimento. Suponha, como referência, que as peças e o tabuleiro representam conhecimento no nível ***0.*** Nesse caso, o jogador obediente que segue as regras do jogo raciocina sobre a posição das peças do jogo no nível meta conhecimento, ou nível ***1.***

Analogamente, as regras do jogo ou o contrato social estão no nível ***1*** e representam meta conhecimentos. Isso, porque elas falam e raciocinam sobre como devem ser os movimentos das peças e o tabuleiro. Desse ponto de vista, as regras em si e o raciocínio do jogador que não questiona as regras podem ser representados como meta conhecimento no nível ***1.***

No mundo há também os teimosos, incorrigíveis e questionadores. Para esses, não basta apenas jogar seguindo as regras do jogo. É preciso também debater e raciocinar sobre elas. Dado que as regras representam meta conhecimento no nível um, então tais questionadores raciocinam a nível ***2,*** ou meta meta conhecimento. Por exemplo, se alguém questiona a essência da regra que define o movimento do cavalo em “L” ou o tamanho do tabuleiro, raciocina a nível ***2,*** meta meta conhecimento.

Conforme a hierarquia de conhecimentos, é possível também considerar meta meta meta conhecimentos que raciocinam sobre os conhecimentos do níveis inferiores. No jogo do xadrez, esse conhecimento corresponde por exemplo, a um raciocínio sobre quais estratégias devem ser seguidas para questionar as regras do jogo.

O raciocínio critico necessariamente segue caminho conforme a hierarquia de conhecimentos e os macroconceitos. Com tantas miras não é algo que se desenvolve da noite para o dia. É processo lento com idas e vindas, como andar por uma estrada. É possível olhar para traz e com cuidado ver por onde passou. Ou para frente, imaginando lugar desconhecido que pode ser um conhecimento de nível muito alto. Uma metáfora que denota a subida na hierarquia de conhecimentos é uma espiral como da figura a seguir.



Espiral e a hierarquia de conhecimentos.

Essa figura considera a hierarquia de conhecimentos no contexto do jogo de xadrez. A hierarquia sobe conforme uma espiral ascendente, sobre a qual é possível perguntar: o que são os conhecimentos dos níveis superiores além do nível meta meta meta meta conhecimeto? Pode ser um questionamento do questionamento das estratégias usadas para raciocinar sobre as regras do jogo. É claro que não é fácil pensar sobre tal conhecimento. Tente você que se acha muito sabedor. Será que consegue elaborar algum raciocínio além do nível meta meta meta meta conhecimento e também raciocinar sobre ele?

Pode haver pressa ou lentidão para subir a espiral do conhecimento. Ou pode ocorrer satisfação sobre ficar em um nível sem imaginar o próximo. Nem sempre é possível saber se o melhor é ir com pressa que aflige ou lentidão que não percebe oportunidades, como diz o provérbio árabe.

"O maior erro é a pressa antes do tempo e a lentidão ante a oportunidade".

Raciocine sobre o raciocínio e veja o que é melhor: pressa ou lentidão. O mestre Blaise Pascal, *(Pascal, 2005),* que pensou sobre a razão, disse:

"A razão faz com lentidão,
e com tantas miras,
sobre tantos princípios,
que a cada momento se adormece ou extravia.
A paixão faz num instante."

Raciocínio é dificuldades.
Caminha com cadência.
Pensamento pode ser paixão.
Resolve tudo num instante.

15.3. Objetos funcionais e a hierarquia de conhecimento

Imagine alguém tentando perceber algum cenário para conhece-lo. Quais processos cognitivos ocorrem em sua mente? Ninguém sabe ao certo. Provavelmente, o sistema mente e corpo da pessoa raciocina conforme macroconceitos complexos da forma,
Perceber/concentrar/atenção/memorizar/linguagem/pensamento/aprender/saber/ensinar
É claro que macroconceito com essa extensão incomoda. Todavia, menos isso serve para mostrar como são complexos os processos cognitivos que possibilitam elaborar conceitos sobre cenários.

Este livro tenta mostrar algumas percepções sobre raciocínio crítico. Então, dada a complexidade do tema, há que restringir o tema e selecionar apenas alguns cenários de interesse. Nessa argumentação, o objetivo é procurar perceber a cognição e os cenários sob duas formas ou modos: funcional e proposicional, o que é uma grande simplificação. Nesse caso, o melhor é se acomodar com tamanha simplificação e seguir o raciocínio.

Modo proposicional.

No modo proposicional, os objetos são percebidos como dados instanciados e não funcionais. Os conceitos elaborados a respeito dos objetos percebidos correspondem a "caixas preta", não se considerando suas essências. Os objetos são vistos como coisas inanimadas ou proposições. Se essa proposição é verdadeira ou falsa não depende da essência que define o objeto.

Imagine por exemplo, um referente que é um cão. Se ele é percebido no modo proposicional, ele é simplesmente um dado instanciado, não funcional, uma "caixa preta" e sua essência ou sistema biológico são desconsiderados. O cão é percebido como qualquer outro objeto inanimado do cenário.

Modo funcional.

No modo funcional um objeto é percebido na sua essência funcional, dando ênfase às relações causais e funcionais que ele estabelece com outros objetos do cenário. Os conceitos elaborados a respeito dos objetos funcionais podem ser representados por funções matemáticas definidas por suas essências. Os objetos são vistos como entidades funcionais que têm essências que agem no cenário.

Se um cão é percebido no modo funcional ele não é mais uma "caixa preta", mas algo que tem uma essência que age no cenário como uma função. No modo funcional, o cão é interpretado como uma função que transforma dados de entrada em dados de saída devido sua essência de cão.

Considere outro exemplo. Suponha o argumento $\boldsymbol{A \rightarrow B,}$ que pode ser válido, forte ou fraco. Alguém que age cognitivamente para qualificar esse argumento deve interpretá-lo na sua essência. Para classificar um argumento é preciso percebê-lo no modo funcional. Por outro lado, se simplesmente ele é aceito com uma dada classificação, sem considerar a sua essência, a percepção

ocorre no modo proposicional. Nesse caso, a implicação ***A → B*** é percebida como uma proposição, com uma dada classificação já instanciada.

Muitos argumentam que as percepções no modo proposicional são bem típicas dessa era que estamos vivendo, a pós modernidade, *(Bauman, 1997, 1997, 2001).* Na sociedade líquida nada é fixo e tudo pode ser modificado a qualquer momento. Há pouco comprometimento com o significado das coisas e a informação deve ser de preferência rápida, pequena e um resultado acabado de fácil acesso. Em um ambiente líquido assim, há pouca disposição para se analisar essências. As informações são, via de regra, percebidas no modo proposicional e se apresentam como "caixas preta".

Para raciocinar criticamente, é necessário perceber o universo além do modo proposicional. É preciso tentar perceber os objetos como funções que possuem certa essência, que pensa, elabora linguagem, memoriza fatos e assim por diante. Por exemplo, se o objetivo é perceber outras pessoas para conhecê-las, é preciso olhar para as essências e percebê-las no modo funcional.

Dizem que o contrário do amor é a indiferença, não o ódio.

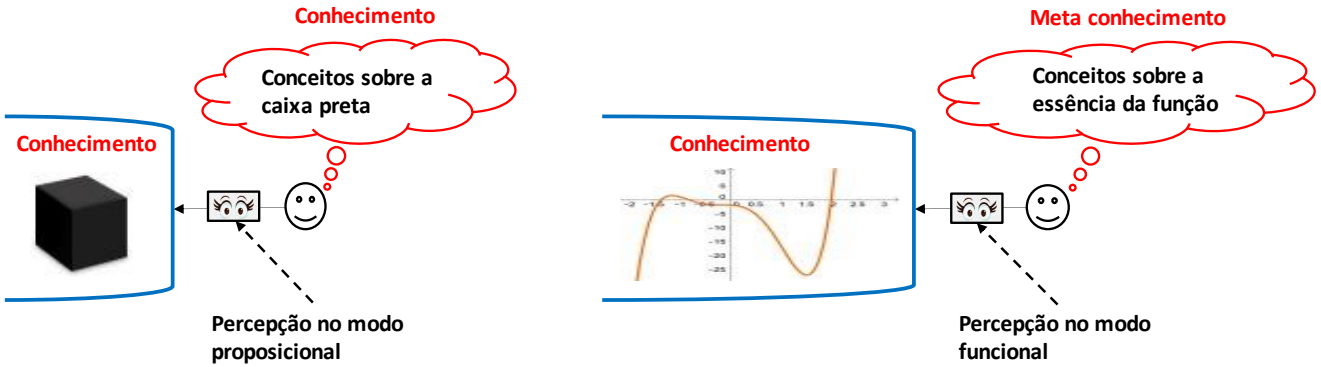
No amor ou no ódio as percepções se dão no modo funcional
Elas procuram pelas essências.

Na indiferença, as percepções ocorrem no modo proposicional
As essências não contam.

Não é bom viver com pessoas proposicionais.
Que apenas percebem "caixas preta".
Tudo instanciado e sem alma.

Melhor é encontrar alguém no modo funcional.
E viver com essências que seduzem.

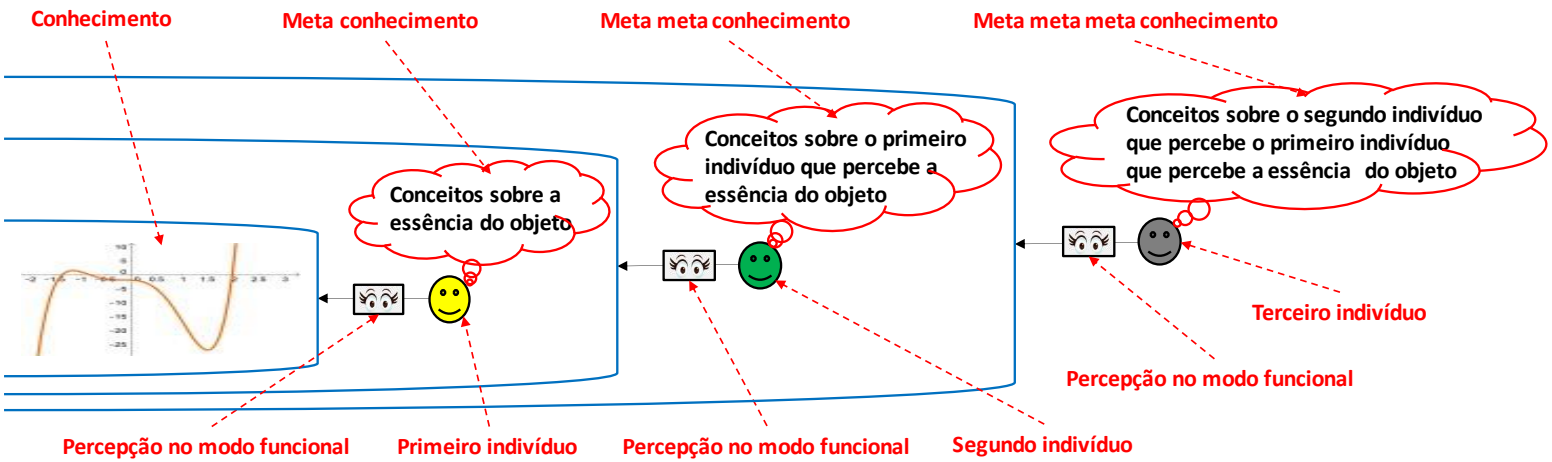
Há nesse cenário de percepções funcionais e proposicionais, de forma sublimar, uma hierarquia de conhecimentos. Considere a figura a seguir e veja como isso se dá.



Hierarquia de conhecimentos.

Conforme essa figura, a percepção de um objeto no modo proposicional não leva em conta o conhecimento sobre a essência do objeto. O objeto é percebido na forma instanciada como uma "caixa preta" e não há raciocínio sobre os conhecimentos representados neles. Em outras palavras, nesse caso não há processos cognitivos no nível de meta conhecimento.

Por outro lado, um objeto percebido no modo funcional leva em conta e raciocina sobre o conhecimento representado no objeto. Nesse caso, é considerado meta conhecimento para raciocinar sobre o conhecimento representado na essência do objeto percebido. Os processos cognitivos ocorrem no nível meta conhecimento, o que possibilita perceber a essência do objeto. Esse raciocínio pode ser considerado também para outros níveis de conhecimento, conforme denotado na figura a seguir.



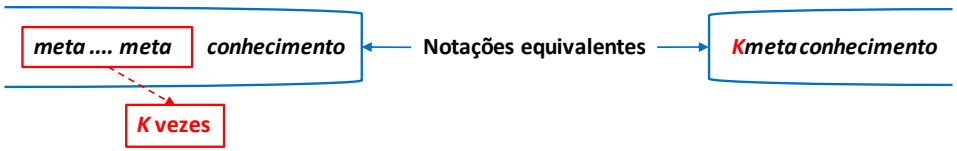
Hierarquia de conhecimentos.

Essa figura denota um primeiro indivíduo que percebe no modo funcional a essência de um objeto no cenário. Suponha como referência que esse objeto percebido corresponde a um conhecimento no nível ***0***. Dada essa referência, o indivíduo utiliza meta conhecimento, no nível ***1,*** para percebê-lo na sua essência. Isso também significa que ele possui uma essência no nível meta conhecimento.

Em seguida, um segundo indivíduo percebe no modo funcional a essência do primeiro indivíduo. Como o primeiro indivíduo possui uma essência no nível ***1,*** para perceber essa essência no modo funcional o segundo indivíduo deve utilizar meta meta conhecimento no nível ***2.*** Nesse sentido, o segundo indivíduo possui uma essência no nível ***2.***

Por fim, há um terceiro indivíduo que percebe no modo funcional a essência do segundo indivíduo. Para perceber essa essência, que está no nível ***2***, o terceiro indivíduo utiliza meta meta meta conhecimento no nível ***3***.

Portanto, nessa figura os indivíduos não consideram os objetos de suas percepções como coisas instanciadas ou “caixas preta”. Em cada caso, a percepção considera a essência dos objetos do cenário. Para simplificar a referência aos diferentes níveis da hierarquia de conhecimentos, a notação a seguir será considerada.



Notação.

Conforme essa notação, são equivalentes as escritas “meta ... meta conhecimento” com k “meta” antes de “conhecimento” e a forma “kmeta conhecimento”.

Essa argumentação assume que os processos cognitivos podem ser representados como funções computáveis ou não. Por essa abstração, esses processos são descritos em termos de uma organização funcional do sistema mente/cérebro onde há módulos que desempenham funções com entrada e saída.

Desse ponto de vista, além do sistema mente/corpo, o universo e tudo que ele contém pode ser percebido tendo em vista as funções. Nesse caso, os objetos são percebidos como funções cuja entrada é por sua vez outro objeto por ela percebido. Além disso, o resultado da execução da função também pode ser considerado como outro objeto funcional. Dessa forma, o “eu” que percebe o universo e a entrada e a saída dessa função são todos representados como funções.

Como a função percebe os objetos em sua entrada? Evidentemente, essa questão não é trivial. Isso, porque a entrada da função pode, por exemplo, corresponder o que algum processo cognitivo percebe no universo sob inúmeros aspectos, entre eles os modos proposicional e funcional.

Este livro é um incorrigível exercício de autorreferência com metalinguagens que falam de si e sempre lembram que estão falando de si. Ele também é obediente e tenta seguir os conceitos nele apresentados. Como ele é bem mandado e resignado se desenvolve refinando conforme a tríade conceito/símbolo/referente e segue uma sequência temporal do todo às partes, das partes ao todo e conforme uma hierarquia de conhecimentos. Olhando dessa forma, ele é como uma criança conduzindo um aro de metal com uma barra de controle.

Imagine uma alegoria dada por um antigo e delicado brinquedo infantil: um aro de metal com uma barra de controle ou gancheta, conforme indicado na figura.

Brinquedo antigo: aro e gancheta.

Quem já brincou sabe que o objetivo é deslocar o aro sob o controle da gancheta que o direciona e não permite que ele tombe. A tarefa nem sempre é fácil pois o chão é irregular e sempre há pedras que podem desequilibr o aro. Considere que a tríade conceito/símbolo/referente corresponda ao aro. Tentamos conduzir o aro com a gancheta que corresponde à nossa razão. A estrada não é suave e os movimentos da tríade são incertos.

No tempo, não é possível saber exatamente que caminho o aro pode seguir. Além disso, ele é feito de inúmeras partes, que também são aros. A tríade corresponde a um aro composto, em si, por outras tríades que são suas partes. Então, no movimento do aro ou da tríade, ele e todas as suas partes igualmente se movimentam. Além disso, dada a hierarquia de conhecimentos, há aros ou tríades em diversos níveis de conhecimentos. Existem meta aros com meta ganchetas que conduzem outros aros e ganchetas.

Este livro, como o aro, pode ser visto como um brinquedo de criança que desloca sem parada final. A todo momento é possível aparecer novos conceitos, símbolos e referentes, que evoluem no tempo, com visadas nas suas partes ou no todo, observando a

hierarquia de conhecimentos nos seus diferentes níveis. Não imagine chegar ao fim deste livro pois ele é um aro que precisa rodar para não se tombar. Vá com tranquilidade, bonança e calma despreocupada, olhando para o caminho por onde o aro passou e para frente evitando os buracos e sem esperar uma conclusão.

Se você está raciocinando sobre este livro e a hierarquia de conhecimentos deve estar imaginando que os processos cognitivos são bem complexos. Você está certo. Olhe para você agora! Em um ato de autorreferência você se percebe lendo este livro. Para aprender/saber/ensinar melhor, você procura perceber tudo no modo funcional e busca as essências. A sua atenção foca em si e no livro. Ela procura pensar e usar linguagens para conversar consigo e memorizar. Seus processos cognitivos definitivamente não correspondem a termos que agem isoladamente. Preste atenção, você está exercitando inúmeros processos cognitivos ao mesmo tempo, na forma de um macroconceito amplo que tenta perceber modo funcional este livro, que contém uma hierarquia de conhecimentos e fala dela.

Você está percebendo este livro que fala dele próprio e com você. Ele também fala sobre você e sabe que você se olha em atos de autorreferência e olha para o livro. Afinal, você e o livro, todos estão de acordo processando autorreferências e tentando perceber o outro no modo funcional. Mas, se o livro e você se olham dessa forma, os níveis de conhecimentos podem ficar incontrolavelmente elevados, pois cada olhar pode ascender na hierarquia de conhecimentos. Aparece então uma questão. Até onde é possível ir na hierarquia de conhecimentos? Raciocine sobre você, este livro e sobre essa questão que fala dela própria.

15.4. Este livro e a metalinguagem

Este livro fala de percepções sobre raciocínio crítico e raciocina sobre essas percepções. Ele raciocina criticamente conforme um raciocínio que pretende aprender/saber/ensinar. Definitivamente, ele olha para si e raciocina sobre seu conteúdo. Nele, ele fala dele. Também nele, ele diz que nele, ele fala dele. Ele sabe que pode ir um pouco mais. Então ele percebe a sentença que acabou de expressar: “nele, ele diz que nele, ele fala dele”. Então, ele raciocina sobre essa sentença e conclui outra sentença: “ele percebe a sentença que acabou de expressar: “nele, ele diz que nele, ele fala dele””. Este livro bem sabe que esse passeio por metalinguagens pode muito bem continuar. É melhor parar.

Alguns mestres como Machado de Assis também se expressaram com frequência utilizando metalinguagens. Veja o que o mestre escreveu no seu livro Memórias Póstumas de Brás Cubas, *(Assis, M., 1978).*

"... o maior defeito deste livro és tu leitor. Tu tens pressa de envelhecer e o livro anda devagar; tu amas a narração direta e nutrida, o estilo regular e fluente, e este livro e o meu estilo são como ébrios: guinam à direita, à esquerda, andam e param, resmungam, gargalham, ameaçam o céu, escorregam e caem..."

O maior defeito sou eu.
Tenho pressa descuidada para raciocinar.
E meu conhecimento insiste andar devagar demais.

Às vezes imagino que raciocinar é jogo fácil.
Com guinadas à direita, à esquerda, indo e parando.
Por vezes até resmungo.
Com gargalhadas de vitória falaciosa.
Que ameaça o céu.
Mas necessariamente escorrega e cai.

De qualquer forma,
Sei que raciocinar não é luta inglória.
Pode me abrir janelas para o mundo.
E até falar na janela sobre a própria janela,
Como faço nesta janela.

Mário Quintana em seu poema Emergência fala de poemas e também usa metalinguagens, *(Quintana, M., 2009).*

"Quem faz um poema abre uma janela.
Respira, tu que estás numa cela abafada,
esse ar que entra por ela.
Por isso é que os poemas têm ritmo
– para que possas profundamente respirar.
Quem faz poema salva um afogado."

Quem raciocina,
mesmo em cela abafada,
respira algum ar.

Nessa cadência,
respira causas,
efeitos e argumentos.

Só quem raciocina
pode salvar o mundo.

Continue raciocinando,
com você,
sobre você,
apesar de você.

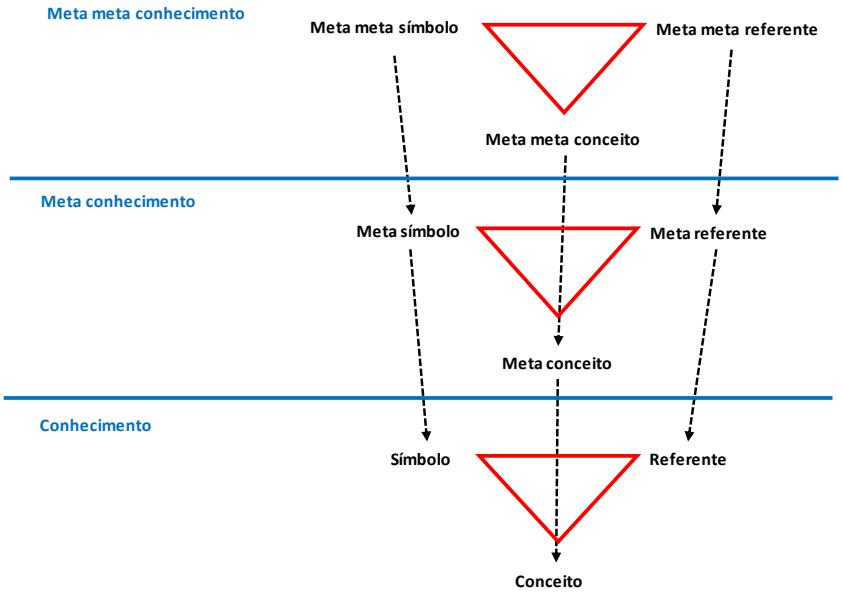
Brás Cubas, Emergência e este livro falam de si e são símbolos. Eles usam metalinguagem e se olham e se percebem em atos de autorreferência sob vários modos. Como nestes textos, para perceber alguma essência é preciso ir além das declarações puramente proposicionais.

Se esta seção é percebida como um objeto proposicional que declara contingências, então ela é vista como uma “caixa preta” e não é possível aprender/saber/ensinar sua essência. Ela também pode ser percebida na sua essência funcional, operativa e que transcende a veracidade declarativa proposicional. No modo funcional, esta seção se exibe como uma metalinguagem, um meta conhecimento que fala de outro conhecimento.

Todavia, qualquer que seja a percepção desta seção, ela é apenas um símbolo que representa um conhecimento. Se ela é um símbolo, está expressa em uma linguagem que pode ser metalinguagem que fala de linguagens. Como metalinguagem, ela pode ser um kmeta conhecimento que raciocina sobre (k-1)meta conhecimentos. Seus símbolos percebem funcionalmente outros símbolos e os questionam como em um passeio simbólico que denota uma hierarquia de conhecimentos.

Nesse passeio simbólico, os símbolos são usados procurando representar adequadamente conceitos e referentes. Se há nos símbolos uma hierarquia de conhecimentos, então analogamente essa hierarquia também ocorre nos conceitos e referentes. Se há conceitos, também há conceitos que falam de conceitos. Há também conceitos que questionam e articulam sobre conceitos que falam de conceitos. Esse passeio também pode ir pelos referentes, denotando igualmente uma hierarquia de conhecimentos.

De forma análoga, na tríade conceito/símbolo/referente há uma hierarquia de conhecimentos em seus termos. As tríades podem ocorrer no nível conhecimento, meta conhecimento, meta meta conhecimento e assim por diante. A figura a seguir representa essa hierarquia de tríades.



A tríade conceito/símbolo/referente e a hierarquia de conhecimentos.

Essa figura representa a tríade conceito/símbolo/referente em diferentes níveis de conhecimento. No nível inferior ocorre a tríade conceito/símbolo/referente, no nível meta conhecimento, a tríade meta conceito/meta símbolo/meta referente e assim por diante.

15.5. A hierarquia de conhecimentos e seus limites

Se alguém fala sobre uma hierarquia de conhecimentos, está deliberadamente considerando uma classificação do saber segundo alguma escala de valor, de grandeza ou de importância. Na hierarquia deve existir uma graduação crescente ou decrescente dos conhecimentos que são organizados segundo relações de subordinação com graus sucessivos de sapiência.

Se existe uma hierarquia de conhecimentos, é possível perguntar: Onde está o conhecimento de maior nível hierárquico? Existe algum nível, além do qual não é possível a razão humana? Onde está a divisa que a razão não consegue ultrapassar? Qual é a natureza dessa fronteira? É possível determinar onde está o limite, o maior nível de raciocínio que as pessoas conseguem formular?

Para raciocinar sobre tais questões inicie imaginando um especialista que sabe muito sobre sua área de atuação. Em geral, quando ele apresenta algum conhecimento, ele é aceito pois todos sabem que o especialista erra pouco. Seu palpite tem até um nome: heurística.

Toda heurística é um conhecimento que pode ser questionado. Se alguém solicita ao especialista alguma justificativa, em geral, ele apenas diz que é pela experiência da vida na sua especialidade. Parece que suas experiências o possibilitam se diferenciar de todos e dar saltos de criatividade, indo além sem saber exatamente como. O especialista apresenta heurísticas sem se preocupar com justificativas racionais ou relações de causa e efeitos que as concluem. Analogamente, também não conseguimos e nem nos preocupamos explicar nossas heurísticas de vida e até parece que agimos pelo “sentimento”.

Por que, em geral, o especialista não consegue explicar adequadamente suas heurísticas? Uma forma de raciocinar sobre essa questão é considerando a hierarquia dos conhecimentos. Incialmente, observe que para alguém explicar a essência de algum conhecimento é necessária uma percepção no modo funcional e conhecimentos de nível superior. Por exemplo, para explicar a essência do 3meta conhecimento é necessário elaborar raciocínios, pelo menos, no nível de 4meta conhecimento.

Se a heurística de um especialista corresponde a um conhecimento cuja essência ele não consegue explicar, então ele parece não possuir o conhecimento necessário em níveis superiores ao da heurística para percebê-la no modo funcional. Por exemplo, se a heurística corresponde a 3meta conhecimento, então parece que o especialista não consegue elaborar raciocínios no nível 4meta conhecimento para perceber a essência de sua heurística no modo funcional e explicá-la.

Entretanto, isso não significa que o especialista não possua algum outro tipo de conhecimento no nível 4meta conhecimento. Apenas está sendo dito que ele não possui o 4meta conhecimento adequado para explicar a essência de sua heurística que corresponde a 3meta conhecimento.

Por esse raciocínio, dada a percepção a respeito das pessoas, em especial dos especialistas com suas heurísticas, existem conhecimentos que não podem ser explicados adequadamente porque a compreensão da sua essência exige conhecimentos de níveis superiores não acessíveis. Em outras palavras, parece que na hierarquia de conhecimentos faltam conhecimentos em certos níveis que são necessários para explicar heurísticas ou conhecimentos de níveis inferiores.

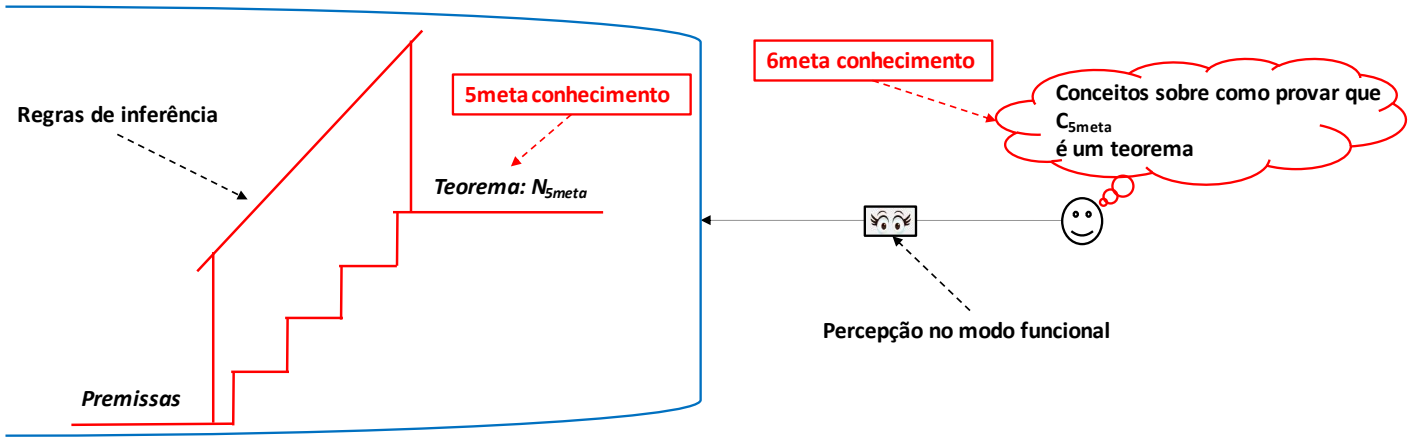
Nessa argumentação sobre a hierarquia de conhecimentos é considerada a seguinte premissa: as pessoas não possuem alguns tipos de conhecimentos em certos níveis na hierarquia de conhecimentos. A partir dessa premissa, ocorre uma questão. Na hierarquia de conhecimentos, existe algum nível além do qual não é possível raciocinar? Existe algum nível na hierarquia de conhecimentos, além do qual a razão não “chega”? Parece que sim pois é muito difícil, por exemplo, raciocinar sobre o raciocínio que raciocina sobre o raciocínio que raciocina sobre que raciocina sobre algum conteúdo.

Se existe algum nível de conhecimento além do qual ninguém consegue raciocinar, então existe algum nível de conhecimento no qual os humanos não conseguem formular conhecimento algum. Para os humanos, existe um nível de conhecimento que é vazio de conhecimentos. Se é assim, há outra questão. Qual é maior nível hierárquico de conhecimento das pessoas, a partir do qual todos os níveis estão vazios? Onde está a divisa que os humanos não conseguem ultrapassar?

Suponha que seja possível determinar maior máximo de raciocínio que as pessoas conseguem formular. Além desse nível, há vazios de conhecimento. Suponha por exemplo, que existe uma prova de que esse nível é 5meta conhecimento. Se tal fato é verdadeiro, então para um cenário de humanos, a proposição $\boldsymbol{N_{5meta}}$ é verdadeira.

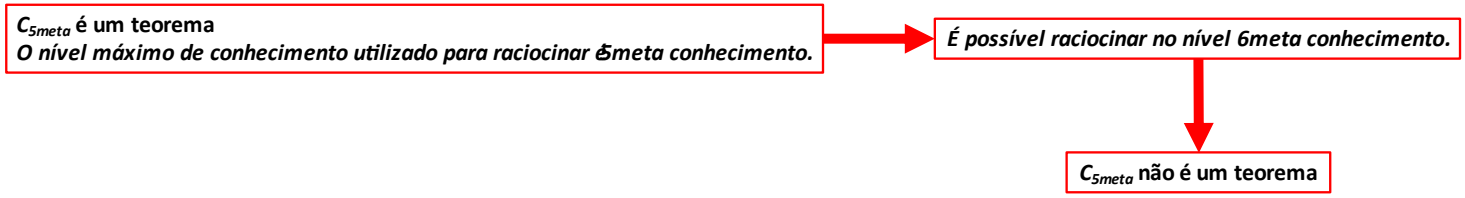
N_{5meta} = O nível máximo de conhecimento utilizado para raciocinar é 5meta conhecimento.

Isso significa que existe uma prova na qual ***N_{5meta}*** é um teorema. Se ***N_{5meta}*** é um teorema, então além de 5meta conhecimento há vazios de conhecimento. Do ponto de vista da alegoria da escada, existe uma escada na qual a proposição ***N_{5meta}*** está em algum degrau. Se existe essa escada, então é possível raciocinar sobre ela conforme é representado na figura a seguir.



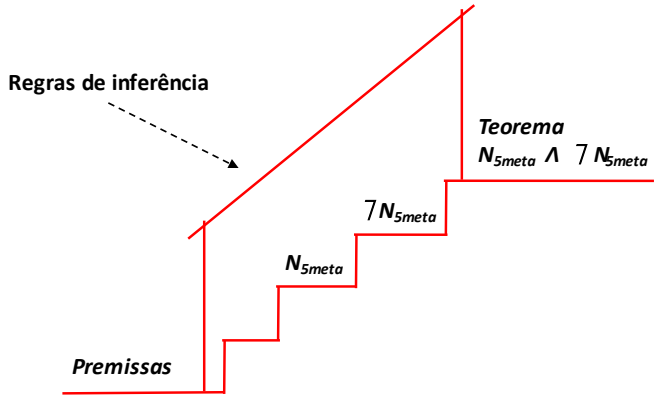
Raciocínio sobre a prova de ***N_{5meta}***.

Conforme essa figura, para perceber a escada no modo funcional é necessário utilizar conhecimentos que percebem a essência da prova de ***N_{5meta}***. Para perceber a essência da prova de ***N_{5meta}***, é preciso raciocinar sobre ***N_{5meta}*** e como efetuar a dedução a partir das premissas. Logo, é necessário utilizar 6meta conhecimento para raciocinar sobre a essência da escada que deduz ***N_{5meta}***. Portanto, para provar ***N_{5meta}*** é preciso raciocinar sobre a essência da dedução de ***N_{5meta}***. Isso significa que para provar ***N_{5meta}***, é necessário um conhecimento acima do nível 5meta conhecimento. Logo, 5meta conhecimento não deve ser o nível máximo e a proposição ***N_{5meta}*** é falsa. Esse raciocínio pode ser representado conforme a figura a seguir.



Raciocínio sobre a prova de ***N_{5meta}***.

Conforme essa argumentação, há uma nova escada, como representada na figura a seguir.



Raciocínio sobre a prova de N_{5meta}.

Conforme essa escada, a partir das premissas há uma dedução inicialmente N_{5meta}. Em seguida, o raciocínio essa dedução continua sendo provado $\neg N_{5meta}$. Então a partir dos degraus onde ocorrem N_{5meta} e $\neg N_{5meta}$, é deduzido, $N_{5meta} \wedge \neg N_{5meta}$.

Uma escada, ou uma prova que tem um teorema como a sentença $N_{5meta} \wedge \neg N_{5meta}$ é contraditória. Em outras palavras, uma escada que tem em um dos seus degraus uma afirmação e a sua negação é uma prova contraditória. Portanto, dada a suposição da existência da prova de N_{5meta}, isso leva a uma contradição, ou absurdo que é dado pela conclusão da veracidade da sentença. $N_{5meta} \wedge \neg N_{5meta}$.

Logo, a existência da prova do teorema que estabelece a veracidade de N_{5meta} não pode existir. Em outras palavras, não existe prova de que o nível máximo de conhecimento utilizado pelas pessoas é 5meta conhecimento.

Essa argumentação que supõe uma declaração inicial como N_{5meta} e deduz a partir dela a sua negação, $\neg N_{5meta}$, é análoga a uma importante técnica de prova matemática: a prova por redução ao absurdo, ou simplesmente prova por absurdo. Este livro que olha para si todo o tempo se autorreferenciando, sabe que é um absurdo imaginar que todos os leitores sabem o que é uma prova por redução ao absurdo. Não é adequado apresentar uma argumentação análoga a uma prova por absurdo, sem explicar alguns princípios de tal técnica.

Resumidamente, uma argumentação ou prova por redução ao absurdo inicia com algumas premissas ou suposições sobre um cenário inicial. Pode ser por exemplo, a suposição de que no cenário inicial existe uma argumentação que conclui uma declaração ***A.*** Em outras palavras, existe uma dedução ou prova do teorema ***A.*** Em seguida, a argumentação continua para subir mais alguns degraus da escada. Conforme a alegoria da escada, em cada degrau são representadas as conclusões deduzidas a partir das premissas. Se após uma sequência de argumentações, for deduzida a sentença ou teorema $\neg A$, ocorre uma contradição do cenário inicial que supõe ***A.*** Nesse sentido, é dito que há um absurdo.

No caso da hierarquia de conhecimentos, a suposição inicialmente é N_{5meta}. Em outras palavras, a proposição N_{5meta} é verdadeira. Depois, a argumentação continua e conclui $\neg N_{5meta}$. Observe com cuidado o que é representado nos degraus da escada. Inicialmente, N_{5meta} está em algum degrau de escada. Em seguida, após a conclusão $\neg N_{5meta}$, essa proposição é representada em algum degrau acima. Isso significa que é possível deduzir a partir dos degraus da escada a sentença $N_{5meta} \wedge \neg N_{5meta}$.

As argumentações como os bons sistemas de prova devem ser corretos e todo teorema deve ser verdadeiro. Mas, dizer que a sentença $N_{5meta} \wedge \neg N_{5meta}$ é uma verdade é um absurdo, pois vai contra o senso comum. É difícil aceitar que algo possa ser falso e verdadeiro ao mesmo tempo. Ou interpretar uma proposição como verdadeira e falsa ao mesmo tempo e nesse caso, N_{5meta} é verdadeiro e falso ao mesmo tempo.

Em geral, o absurdo deduzido em argumentações ou provas por redução ao absurdo corresponde à negação de uma afirmação ou teorema inicial. Se, inicialmente é aceita a suposição da veracidade de ***A*** e conclui na sequência que $\neg A$ também é verdadeiro ou é teorema, ocorre temos na argumentação ou prova algo verdadeiro e falso ao mesmo tempo, o que é um absurdo.

A Lógica Clássica considera absurdo uma proposição ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo. Tal fato é um princípio fundamental denominado, princípio da não contradição e diz o seguinte:

Princípio da não contradição:
Na Lógica Clássica, uma proposição e sua negação não podem ser verdadeiras ao mesmo tempo.

Nesse caso, quando ocorre algo que contradiz o princípio da não contradição, a conclusão é o absurdo. Isso significa que não é possível N_{5meta} e $\neg N_{5meta}$ verdadeiros ao mesmo tempo. Em outras palavras, a sentença $N_{5meta} \wedge \neg N_{5meta}$ não pode ser um teorema. Então, dada essa impossibilidade, a dedução final é que C_{5meta} não pode ser verdadeiro ou um teorema. Isto é, é falso que o nível máximo de conhecimento que as pessoas podem utilizar para raciocinar é 5meta conhecimento.

Essa argumentação apresentada pode ser repetida considerando qualquer nível de conhecimento. Com o mesmo raciocinio, é possível considerar, por exemplo, N_{10meta} no lugar de N_{5meta}. Ou de forma mais geral ainda, considerar N_{kmeta} no lugar de N_{5meta}, onde k é um número qualquer. A conclusão final é que para qualquer número k, N_{kmeta} não pode ser verdadeiro.
C_{kmeta} = O nível máximo de conhecimento que podemos utilizar para raciocinar é kmeta conhecimento.

Do ponto de vista da hierarquia de conhecimentos, se a razão humana tem limite, não há argumentação que conclui onde está esse limite. Certamente existe um limite para a razão ou um nível de conhecimento a partir do qual há vazio de conhecimento. Mas, o raciocínio anterior concluir é que não é possível argumentar para concluir o nível exato desse limite. Em outras palavras, dada a argumentação, a conclusão é que não há argumentação que determina onde está o limite do raciocínio.

Se o raciocínio é crítico, é permitido questionar. Será que a argumentação anterior é boa? Para responder é necessário olhar para os símbolos da argumentação e elaborar referentes. É preciso agir com uma percepção no modo funcional e considerar a essência da argumentação, tentando elaborar novos conceitos e questionar se há de fato argumentos fortes na argumentação e quais princípios são utilizados.

A argumentação que utiliza o princípio da não contradição tem como premissa fundamental o princípio da não contradição da Lógica Clássica. Mas, será que é necessário sempre raciocinar segundo esse princípio? Não necessariamente. Há inúmeros cenários nos quais existem proposições que podem ser verdadeiras e falsas ao mesmo tempo e as pessoas convivem com elas. Por exemplo, em geral no contexto das leis que regulamentam o contrato social há inúmeros códigos que podem ser verdadeiros e falsos ao mesmo tempo. Contudo, mesmo nesse cenário, não necessariamente o sistema conclui um absurdo.

É possível raciocinar sobre esses cenários utilizando Lógicas não Clássicas como por exemplo as Lógicas Paraconsistentes, *(Costa, 1999).* Ns Lógicas Paraconsistentes, dada uma proposição que pode ser verdadeira e falsa, não necessariamente o sistema conclui

um absurdo e se trivializa. Portanto, nesse sentido a argumentação que conclui a não existência de uma prova de C_{kmeta}, para qualquer número ***k,*** não segue as Lógicas Paraconsistentes.

Um outro princípio frequentemente utilizado na argumentação é princípio do terceiro excluído. Conforme esse princípio da Lógica Clássica, para qualquer proposição necessariamente ela é verdadeira ou é falsa. Não há uma terceira possibilidade. Por isso, o nome: "terceiro excluído". Conforme a Lógica Clássica, dado uma proposição ***A,*** se há uma dedução que ela é não é verdadeira, então só resta admitir que ela é falsa. Não há outra possibilidade, uma terceira possibilidade. Há somente os lados do verdadeiro e do falso.

Os cenários do dia a dia não são tão simples assim onde tudo necessariamente é verdadeiro ou falso. Há inúmeras situações nas quais há mais de duas possibilidades. A análise de tais cenários é feita utilizando Lógicas não Clássicas como as Lógicas Multi valoradas, *(Malinowiski, 1994),* que consideram proposições multi valoradas.

A argumentação apresentada conclui que N_{5meta} não pode ser um teorema. Então, ela prossegue e conclui que $\neg N_{5meta}$ é verdadeiro. Nesse caso, o princípio do terceiro excluído está sendo utilizado como premissa fundamental da argumentação. Se esse princípio não for utilizado, a argumentação pode seguir outros caminhos e conclusões diferentes.

Raciocinar criticamente e argumentar é um processo com autorreferência necessária no qual os questionamentos são permanentes. Na argumentação apresentada ainda há possibilidades de outros questionamentos. Por exemplo, nela é utilizado o argumento,

Perceber C_{5meta} no modo funcional → utilizar conhecimento acima de 5meta conhecimento.

Será que esse argumento é forte? Existe alguma forma de raciocinar sobre 5meta conhecimentos, utilizando apenas 5meta conhecimentos? Parece que cenário com esses não são prováveis. Se for esse o caso então o argumento é forte, caso contrário, ele é fraco.

Por tudo isso, para raciocinar criticamente há mais uma necessidade dada pela proposição C_{26}.

C_{26} = Aprender/saber/ensinar bem como argumentar, utilizando redução ao absurdo.

Capítulo 16 – Os limites da razão

A razão tem limites! Há que raciocinar firmemente sobre justificativas que nos convencem sobre tais limites. Há que mostrar argumentos fortes que concluem os limites da razão.

16.1. O sujeito que percebe

O olhar que olha é visto.
É mistério que provoca sopro inspirador.
Alumbramento para muitas percepções desse olhar.
Que vê todos, olha para si.
E se vê no todo.

A bela música, “O seu olhar”, de Arnaldo Antunes fala sobre o olhar.

“O seu olhar lá fora
O seu olhar no céu
O seu olhar demora
O seu olhar no meu

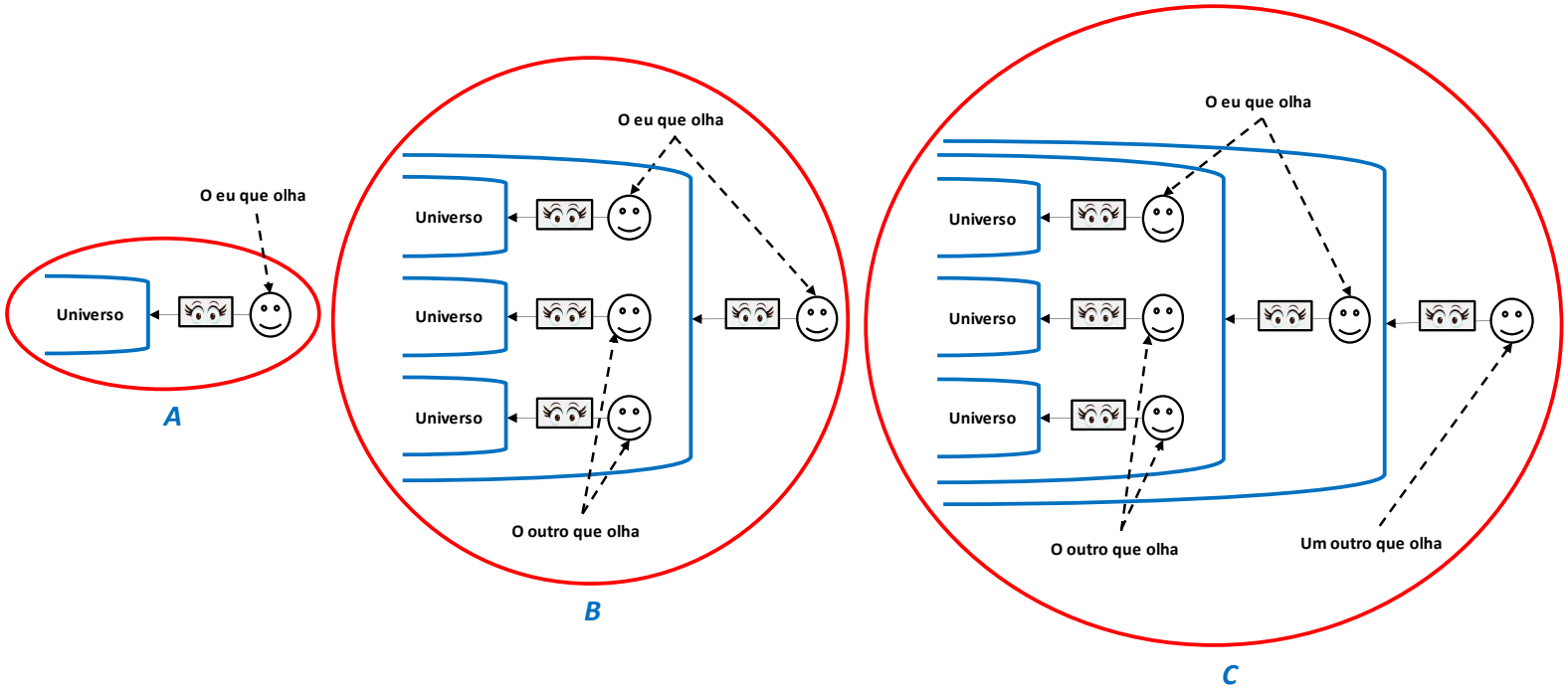
O seu olhar seu olhar melhora
Melhora o meu”

O olhar olha,
percebe lá fora,
vai a muitos lugares
no universo largo.

Se é olhar cuidadoso,
que demora e volta para si,
também olha outros olhares.

Se é carinhoso,
ama todos,
melhora todos nós.

É possível desenhar essa história de olhares e olhar para o desenho a seguir.



O eu que se olha e olha outros que se olham.

Nessa figura, há uma sequência de mundos possíveis que representam cenários de olhares. Inicialmente, o cenário do mundo ***A*** representa o olhar que olha e percebe lá fora, o universo. Mas, o que é o universo? Tudo, inclusive o próprio olhar que olha e se percebe.

O cenário mundo ***B*** representa o mesmo sujeito que olha e percebe. Nesse caso, ele olha com demora todos os outros que também olham e percebem o universo. O sujeito do mundo ***B*** olha até para ele próprio que está no universo, percebendo esse universo. Por isso, o olhar que olha e percebe se acende na hierarquia de conhecimentos pois há percepções do que é percebido. Ele até pode melhorar com conhecimentos de níveis mais altos e imaginar cenários melhores.

A esperança é que outros sujeitos, como o representado no mundo ***C***, percebam o sujeito do mundo ***B.*** Eles também podem melhorar, pois percebem no mundo ***B*** quem já está melhorando.

Esse tipo de análise, dos "olhares" que "olham" e percebem o universo é típico da Ciência Cognitiva, *(Abrantes, 1994), (Teixeira, 1998, 2000).* Conforme a Ciência Cognitiva, não há unanimidade sobre como funcionam tais processos que percebem, que permitem olhar para o universo, percebê-lo, elaborar conceitos e interpretá-los. Essa análise dos processos cognitivos não é objetivo deste livro sendo considerado apenas uma visão simplificadora que procura mostrar a hierarquia de conhecimentos presentes nas diferentes percepções.

16.2. O tempo da mente e os limites da razão

A percepção da razão, ou raciocínio, ocorre sob várias formas, até mesmo seguindo hierarquias como a dos conhecimentos. Mas afinal, até onde vai a percepção sobre os raciocínios? Ou até onde vai a razão que fala das percepções. Nesse jogo de causas e efeitos circulares, percepção e razão mutuamente se relacionam como no macroconceito percepção/razão.

Então, se alguém menos avisado disser que percepção e razão são potencialmente infinitas, com poder para resolver qualquer problema, que tudo é só questão de tempo, parece seguro dizer que suas percepções não são seguras. A razão e a percepção não são potencialmente infinitas e elas próprias percebem e argumentam fortemente sobre isso.

Muitos já pensaram sobre os limites da razão e perceberam que seus limites estão logo ali, como disse Blaise Pascal, *(Pascal, 2005).*

> "O último esforço da razão é reconhecer que existe uma infinidade de coisas que a ultrapassam."

Mas, em que direção deve ir esse esforço da razão que raciocina sobre ela própria? Onde está alguma coisa, pelo menos uma que a ultrapassa? Nesse caso, qualquer resposta só pode ser pela razão que deve empenhar com força e vigor a revelação do que lhe excede.

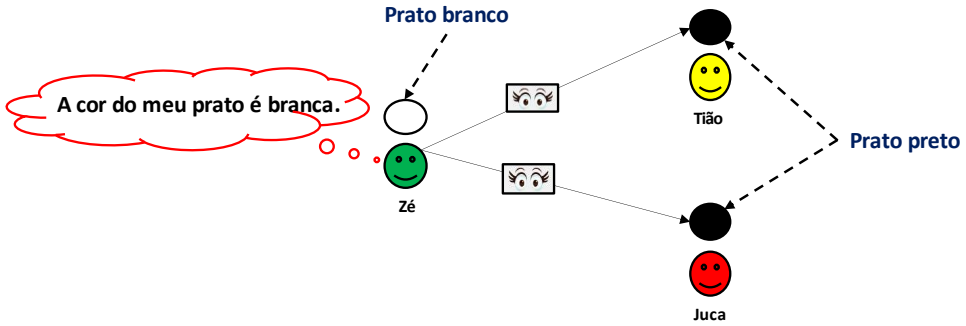
Dado que é preciso caminhar pela razão, raciocinando criticamente, é bom que a argumentação inicie com uma alegoria: a dos três prisioneiros. Essa é uma curiosa alegoria considerada em diferentes campos do conhecimento e foi analisada, por exemplo, por Jacques Lacan, no seminário 14, tendo em vista seus propósitos na psicanálise *(Lacan, 1998, 2008).*

Considere três prisioneiros, Zé, Tião e Juca, em um presídio com um Diretor bravo. Então, o Diretor em um dia de bom humor leva os três prisioneiros para uma sala, onde há em cima de uma mesa três pratos brancos e dois pretos. Em seguida, o Diretor explica as regras de um jogo. Ele colocará um prato nas costas de cada prisioneiro, de forma que nenhum consiga ver a cor do prato às suas costas, mas consegue ver a cor dos pratos dos outros. Em seguida, com voz rouca agastada, ele fala:

- Ganhará a liberdade aquele que primeiro se manifestar andando em direção à porta.
E que depois de transpor a porta, justificar logicamente qual a cor do seu prato.
Se errar, presta atenção, será enforcado.

Dado que é sonho bem sonhado a vontade de ir para casa, os prisioneiros começam a raciocinar sobre as possíveis situações. Veja algumas possibilidades.

Suponha que o Diretor coloca dois pratos pretos e um branco nos presidiários, como representado no cenário da figura a seguir.

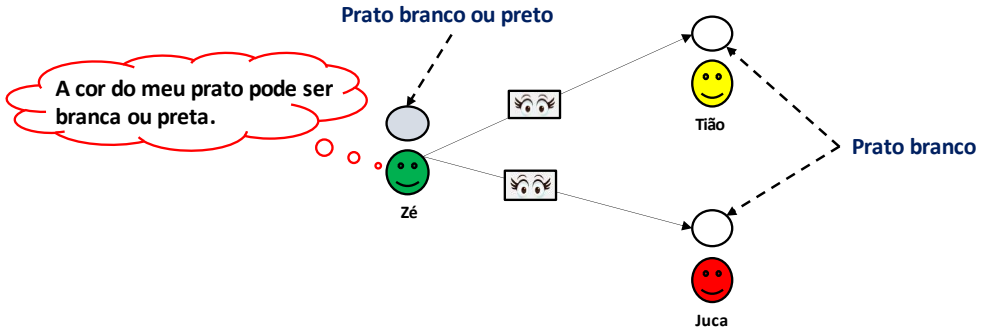


Zé olhando para o Juca e o Tião.

No cenário dessa figura, do ponto de vista do Tião e do Juca, cada um vê a sua frente um prato branco e um preto. Então eles não conseguem deduzir a cor dos seus pratos. Por outro lado, a razão do Zé é suficiente para ele deduzir que seu prato é branco. Isso,

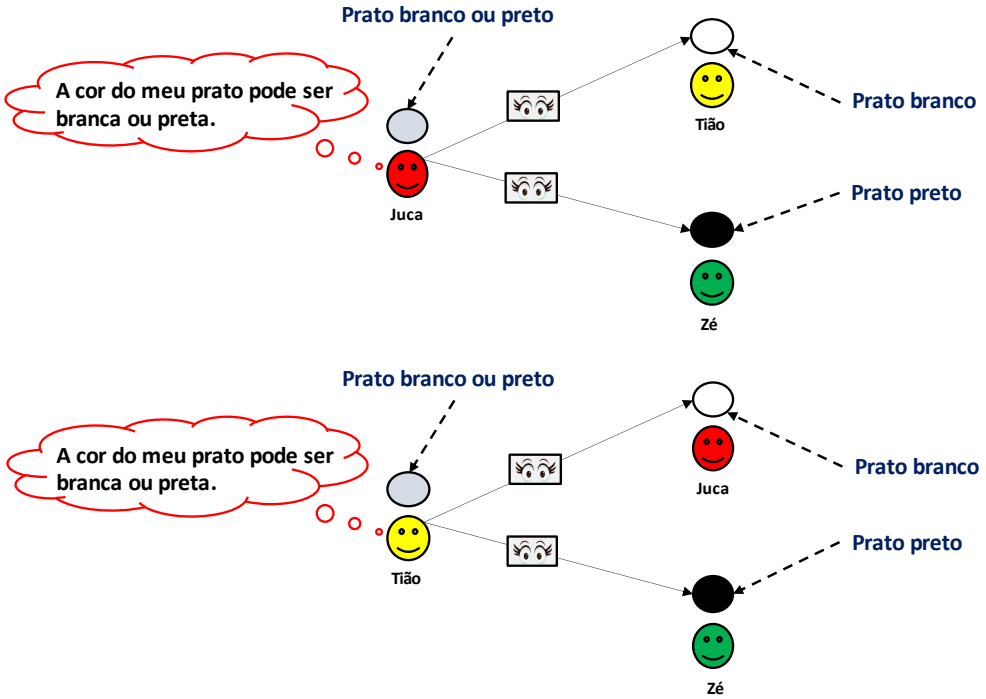
porque ele sabe que o Diretor tem a sua disposição dois pratos pretos e três brancos sobre a mesa. Logo, se dois pratos pretos são colocados nas costas do Juca e do Tião, então não há mais pratos pretos a disposição do Diretor. Nesse caso, o Zé sabe que ele só pode ter um prato branco. Mas o Diretor é impiedoso e não possui estima por prisioneiro algum, o que leva a conclusão que esse cenário não deve ocorrer.

Suponha uma outra situação hipotética, na qual o Diretor coloca um prato preto no Zé e pratos brancos no Tião e no Juca. Nesse caso, os prisioneiros raciocinam como se segue. Do ponto de vista do Zé, a situação pode ser representada como na figura a seguir, onde ele vê a sua frente dois pratos brancos e deduz que seu prato pode ser tanto preto como branco.



Zé olhando para o Juca e o Tião.

Nesse cenário, do ponto de vista do Tião e do Juca, cada um vê a sua frente um prato branco e um preto. Eles também não podem deduzir a cor dos seus pratos. As visões do Tião e do Juca podem ser representadas conforme a figura a seguir.



Juca olhando para o Zé o Tião. E o Tião olhando para o Juca e o Zé.

Nesse cenário, o Juca pode continuar raciocinando conforme se segue. Ele olha para o Tião e o vê imóvel e então raciocina:
- O Tião ficou parado, então o meu prato só pode ser branco.
Pois se fosse preto, o Tião veria em mim e no Zé dois pratos pretos.
Nesse caso, o Tião deduziria de imediato a cor do seu prato e sairia correndo em direção à porta.
Mas, como o Tião ficou parado, ele não correu, logo o meu prato deve mesmo é ser branco.

Raciocinando dessa forma, o Juca deduz que seu prato é branco. Observe que nessa situação, o Juca vê um prato preto no Zé e um branco no Tião. Então ele pensa: dado que o Tião ficou imóvel, então meu prato é branco. Pois se fosse preto, o Tião sairia correndo em direção à porta.

Da mesma forma, o Tião vê que o Juca ficou imóvel. Então ele pensa: Dado que o Juca ficou imóvel, então meu prato é branco. Pois se fosse preto, o Juca sairia correndo em direção à porta. Portanto, o Tião deduz, de forma análoga ao Juca, que seu prato também é branco.

Esses raciocínios podem ser representados de maneira um pouco mais formal, utilizando a notação lógica. A dedução do Juca, por exemplo, somente é possível após a constatação de que o Tião ficou parado. O Juca considera a implicação:
Tião parado, implica meu prato é branco.
Essa implicação pode ser representada por $P \rightarrow Q$, utilizando as proposições:
P = Tião parado.
Q = Prato do Juca é branco.

Entretanto, somente considerando a implicação $P \rightarrow Q$, o Juca não pode concluir que seu prato é branco. Ele precisa saber se o Tião ficou, de fato, parado. Somente se for esse o caso, o Juca pode fazer sua dedução. Em outras palavras, o Juca deve utilizar modus ponens, conforme o esquema a seguir.

$$\frac{P \, , \, P \rightarrow Q}{Q}$$

Regra modus ponens.

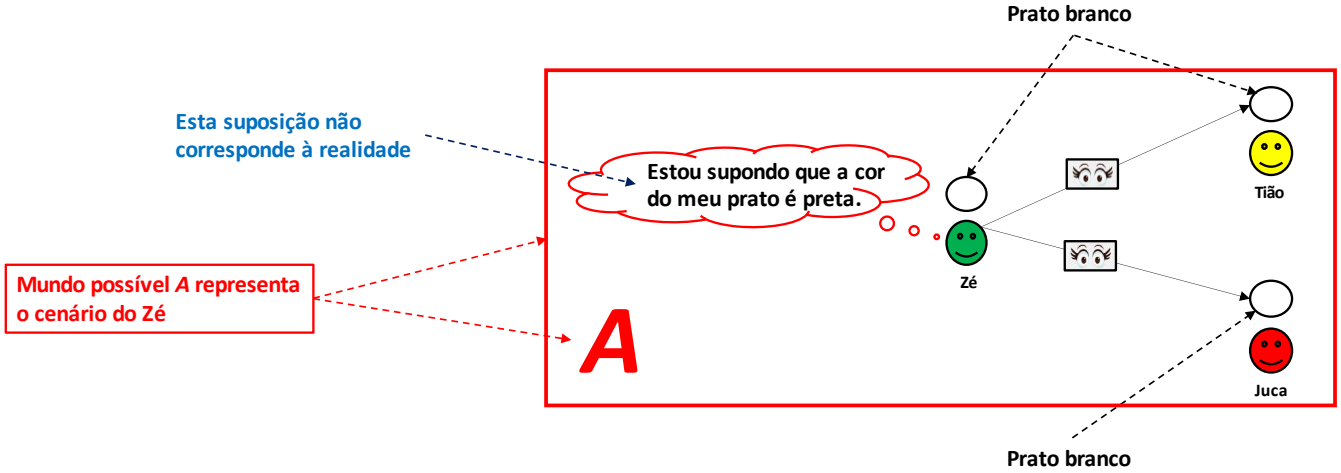
Conforme essa regra de derivação, somente é possível deduzir Q se as duas premissas: P e $P \rightarrow Q$ são verdadeiras. Não é possível deduzir Q se apenas a premissa $P \rightarrow Q$ é verdadeira. Nesse sentido, para deduzir que seu prato é branco, o Juca raciocina assim:
Tião parado.
Tião parado, implica meu prato é branco.
Conclusão: meu prato é branco.
Na sua dedução, o Juca considera que P é verdadeiro. Ele admite essa premissa essencial. Se o Juca é capaz de perceber o tempo da mete do Tião, ele sabe se o Tião está de fato parado, ou seja, que P é verdadeiro. Caso contrário, se o Juca não consegue perceber o tempo da mente do Tião, não tem como ele saber que P é verdadeiro. Nesse caso, a veracidade de P não está visível à

consciência do Juca. Em outras palavras, o Juca não pode ter pressa na sua dedução lógica e admitir que sabe algo não sabido. Será que ele sabe que o Tião realmente está parado?

Imagina agora uma outra situação. O Diretor coloca três pratos brancos nas costas dos prisioneiros. O agastado Diretor que gosta de ter raiva coloca três pratos brancos nas porque imagina que assim tudo será mais difícil para eles.

Três pratos brancos! Parece que não há possibilidade alguma de raciocínio sobre a liberdade. Suponha que o Zé não se dá por vencido. Afinal, ele aproveita seu tempo livre na prisão para ler este livro que fala de percepções sobre raciocínio crítico. Então, ele começa a raciocinar e conclui: o meu prato é branco! Mas, afinal, como o Zé raciocina?

Inicialmente, o Zé supõe que o prato às suas costas é preto. Então, do ponto de vista do Zé, dada essa suposição, ele tem o Tião e o Juca com pratos brancos e ele com prato preto. Esse cenário do mundo possível do Zé e representado na figura a seguir.



Mundo possível do Zé.

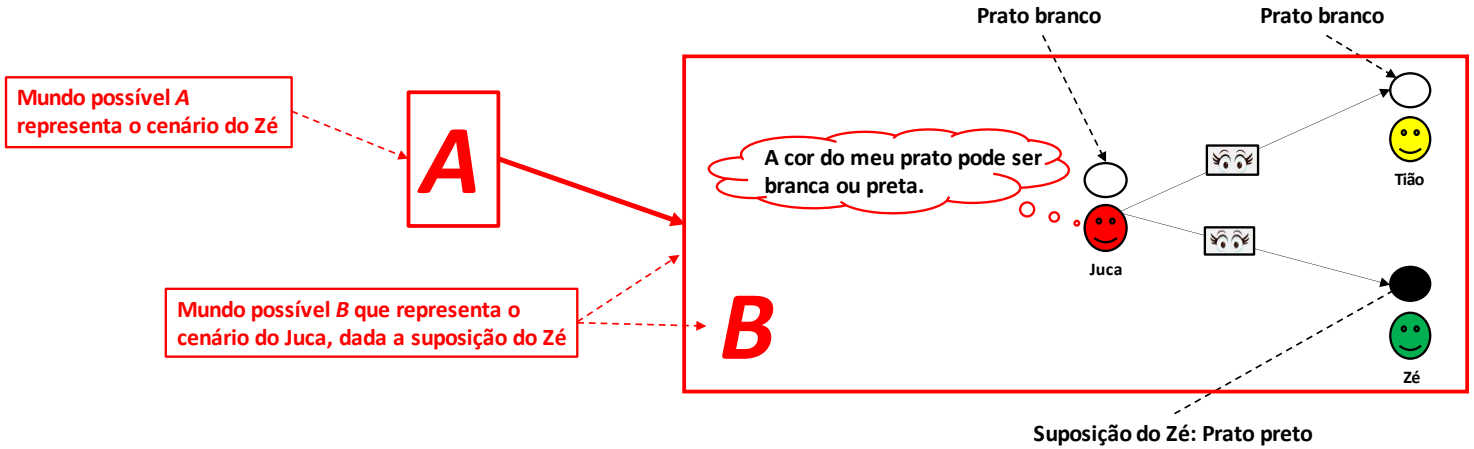
Nessa figura, o mundo ***A*** representa o cenário do ponto de vista do Zé, que está supondo que seu prato é preto. Observe que essa suposição é falsa, mas isso não é importante para o Zé pois ele está apenas raciocinando hipoteticamente. Afinal, o Zé pode supor o que ele quiser. No cenário do mundo ***A***, o Zé raciocina sobre como seria o raciocínio do Juca. Preste atenção! O Zé tenta perceber

a forma que o Juca raciocina. Essa percepção é um meta raciocínio que está no nível de meta conhecimento. O Zé continua tranquilo, usando meta conhecimento, pois já leu este livro que fala de hierarquia de conhecimentos.

O Zé raciocina sobre como deve ser o raciocínio do Juca.

O Juca deve estar vendo em mim um prato preto e no Tião um prato branco.

Do ponto de vista do Zé, a partir do cenário do mundo ***A***, o Zé deduz que o cenário do Juca deve ser o do mundo ***B,*** conforme a figura a seguir.



Mundo possível do Juca, dada a suposição do Zé.

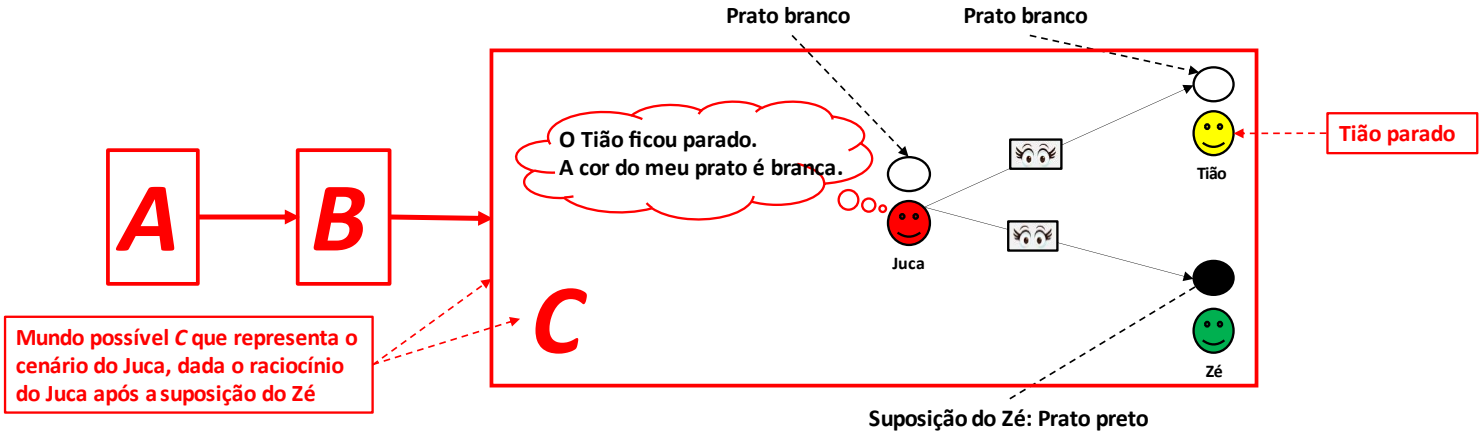
Do ponto de vista do Zé, dada a suposição que seu prato é preto conforme representado no mundo ***A***, ele conclui o cenário do mundo ***B.*** No mundo ***B*** o Juca vê um prato preto no Zé e um prato branco no Tião. Então, no cenário do mundo ***B*** o Juca raciocina sobre o raciocínio do Tião. O Juca raciocinar sobre o que o Tião deve raciocinar ao ver a sua frente o Zé com um prato preto e o Juca com um prato branco.

O Tião está vendo um prato preto no Zé.

Se o Tião estiver vendo em mim um prato preto, como ele está vendo no Zé outro prato preto, então o Tião deve ter à sua frente dois pratos pretos.

Se o Tião vê a sua frente dois pratos pretos, ele conclui que seu prato é branco.

Como o Tião está parado.
O Tião não deve estar vendo em mim um prato branco
Conclusão, o meu prato deve ser branco.
Como o Tião fica parado e não corre em direção à porta, o Juca deduz que o cenário que o Tião tem a sua frente contém um prato branco nas costas do Juca. Portanto, dado que o Tião fica parado, então a rede de rc evolui do mundo ***B*** para o mundo possível ***C.*** O mundo ***C*** representa o cenário do Tião, dado o raciocínio do Juca no cenário do mundo ***B.*** No cenário do mundo ***C,*** o Juca tem um prato branco conforme é representado na figura a seguir.

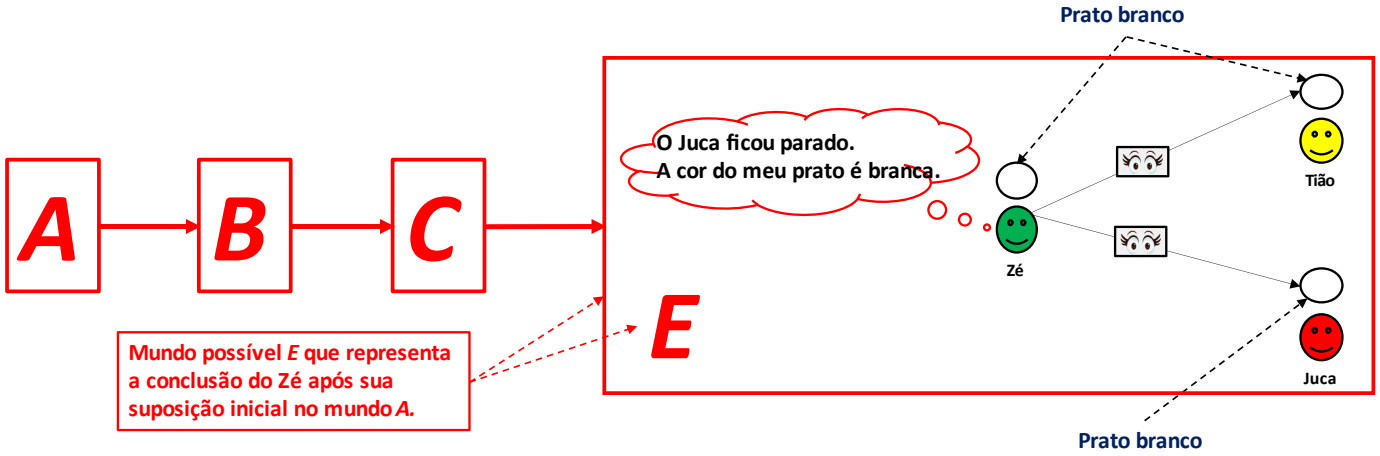


Mundo possível do Juca, dada a suposição do Zé.

O raciocínio do Juca segue a dedução a seguir.
Tião parado. Se Tião está parado, então meu prato é branco. Portanto, meu prato é branco.
Mas, como o Juca não sabe se o Tião está de fato parado, ele não pode deduzir conforme essa inferência modus ponens. O resultado dessa impossibilidade de deduzir faz o Juca ficar imóvel e não sair correndo em direção à porta.

O raciocínio do Zé é análogo.
Juca parado. Se Juca está parado, então meu prato é preto. Portanto, meu prato é preto.

O Zé raciocina que se o seu prato for de fato preto, então dado a imobilidade do Tião, o Juca deve sair correndo em direção à porta. Isso, porque se o prato do Zé é preto e o Tião está parado, então o Juca deduz a cor do seu prato e pode sair correndo para a sua liberdade. Entretanto, isso não ocorre! Como o Juca fica parado, o Zé tem suas conclusões. Ele deduz que a suposição inicial, de que seu prato é preto, é falsa. Logo, seu prato deve ser branco. Do ponto de vista do Zé, ele tem o raciocínio representado na rede de rc da figura a seguir, que o leva ao mundo possível ***E.***



Mundo possível do Zé, dada a sua suposição inicial.

Por esse raciocínio o Zé conclui, soberanamente, que seu prato é branco. Então ele pode sair correndo em direção à porta da sala. Mas, o Zé leu este livro, em particular esta seção e analisou seu raciocínio em um legítimo ato de autorreferência e usando seus meta conhecimentos. Então, começou a lhe fazer algumas autoperguntas.

- Não posso perceber o Juca apenas no modo proposicional.

Preciso percebê-lo no modo funcional, que leva em conta a essência do tempo da sua mente.

Analogamente, vejo que o Juca também deve perceber o Tião no modo funcional e observar o tempo da sua mente.

E o Zé continua.

- Tenho certos embaraços nesse meu raciocínio!

A declaração de que o Juca ficou parado é algo que leva em conta a essência do seu tempo da mente.

Ou seja, para saber se o Juca ficou parado, devo perceber sua essência.
Afinal, como saber se de fato o Juca ficou parado?
Analogamente, como é que o Juca sabe que Tião ficou parado.
Ele também precisa perceber a essência do Tião.

Então, o Zé continha raciocinando consigo.
- Parece que percebo.
Mas, minha percepção não me possibilita compreender e deduzir.
Somente das implicações da rede de rc, que vão do mundo *A* ao mundo *E* não consigo deduzir que meu prato é branco.
Essa rede de rc é apenas fruto do meu raciocínio.
Mas, ainda falta algo.
Saber se o Juca ficou mesmo parado.
E saber se o Juca sabe que o Tião ficou mesmo parado.
Esse é o problema.
Afinal, o Juca ficou mesmo parado?
O Juca sabe que o Tião ficou parado?
Será que o Tião e o Juca estão tranquilos e ainda poderão correr para a porta?
Quando é que posso decidir com segurança que o Juca ficou, de fato, parado?
Quando é que posso decidir com segurança que o Juca tem a segurança que o Tião ficou, de fato, parado?
Preciso perceber o tempo da mente do Juca que também deve perceber o tempo da mente do Tião.

O Zé leu este livro que fala de percepções sobre raciocínio crítico. Por isso ele continua raciocinando a partir de princípios ou axiomas, os quais declaram que sua razão tem limites. Nesse cenário de limites severos, não há como perceber e raciocinar sobre lapsos temporais de outras pessoas. Então, o Zé finalmente conclui.
- Não consigo concluir a cor do meu prato.
O Diretor sabe disso!

O Zé leu este livro, inclusive seu raciocínio sobre a sua própria rede de rc. Ele leu até mesmo esta sentença que diz que ele a leu. Estanho! O Zé leu símbolos que falam sobre ele e que também foram lidos por ele ao mesmo tempo. Certamente você como eu, que estamos lendo este livro, sentimos trapalhices e incompreensões. É assim mesmo, eu que escrevo e leio ao mesmo tempo e você que lê e imagina como poderia ser escrito não temos entendimento suficiente. Pois, dado os limites da razão, faltam instrução e domínio suficientes para entender esse jogo do tempo da mente e saber como estão as pessoas.

Analogamente, o Zé que apenas raciocina como todos os outros, também conclui que não há como decidir pela razão a veracidade, ou não, da proposição,
Juca ficou parado.

Ficar parado significa ausência de movimento no espaço e no tempo do mundo. A decisão de ficar parado é fruto de processos cognitivos que ocorrem no tempo da mente. Como o Zé não tem acesso à mente do Juca e os seus tempos, ele não consegue decidir a partir de premissas que levam em conta o que ocorre na mente do Juca. O Zé não consegue decidir se o Juca está parado por breve instante e se movimentará, ou ficará parado em definitivo.

Há um lapso temporal no tempo da mente do Juca, que corresponde à diferença temporal entre o seu estado de imobilidade e a sua decisão se irá se movimentar ou não. Do ponto de vista do Zé, ele nunca saberá o tamanho desse lapso temporal. Isso porque o sistema mente/corpo nada pode falar sobre o tamanho desses lapsos temporais que fazem parte da essência dos indivíduos. O tamanho do lapso temporal que os outros consideram antes de tomar suas decisões não podem ser acessados pelo sistema mente/corpo. Um sistema mente/corpo não consegue acessar outros sistemas mente/corpo e determinar os lapsos temporais que eles consideraram para tomar suas decisões.

A percepção do tempo da mente de alguém somente ocorre no modo funcional. Sem a devida percepção da essência de um sistema mente/corpo não é possível acessar os lapsos temporais. Nesse sentido, se os lapsos temporais estão no nível conhecimento, então a sua percepção está no nível meta conhecimentos, o que dificulta ainda mais tais percepções. Conclusão:

Lapsos temporais.

O acesso aos lapsos temporais que um sistema mente/corpo considera para tomar suas decisões estão além dos limites da razão.

A percepção e raciocínio sobre os lapsos temporais de um sistema mente/corpo estão fora da esfera das deduções da razão. A razão nada pode dizer sobre as reações temporais nas mentes dos outros e suas decisões. Essa é uma informação que o sistema mente/corpo não consegue capturar. O que resta é apenas saber que existe esse não sabido e há algo lá, além dos limites da razão.

Além da metáfora dos prisioneiros, os lapsos temporais podem ser observados com muita frequência em inúmeras situações do dia a dia. Por exemplo, a moça bonita que olha delicadamente para o rapaz. Ele imagina, com frio na barriga.
- A moça está me paquerando.
Será que ele deduz corretamente que a sua proposição é verdadeira? Em geral, dados os limites da razão, o rapaz que percebe a moça num instante de olhar pode errar, pois ele e a moça possuem diferentes tempos de compreender e instantes de olhar. Sobre instantes de olhar e tempos de compreender Lacan disse o seguinte, *(Lacan, 1998).*

> "O Tempo de Compreender" pode reduzir-se ao instante do olhar, mas esse olhar, em seu instante, pode incluir todo o tempo necessário para compreender.

É necessário o tempo da mente para compreender e não ninguém sabe como é esse tempo e nem quanto tempo de relógio é esse tempo. Por isso, segundo Lacan, em uma análise não necessariamente o analista deve orientar seu paciente a encontrar relações de causa e efeito que possam concluir algum sintoma. E nem mesmo trabalhar as causas. Um importante objetivo é encontrar limites, como os limites da linguagem que confere sintaxe à semântica que provocou o sintoma.

Desse ponto de vista, os sintomas da mente seguem o tempo da mente. A linguagem é a ferramenta para entender e representar sintaticamente os sintomas. Como a razão, a linguagem também tem limites e o paciente deve aprender sobre tais limites. Ele deve encontrar, sob a orientação do analista, os "buracos" estabelecidos pelos limites da linguagem e aprender a conviver com tais "buracos" e limites.

Observe que Lacan fala em limites da linguagem que correspondem, em outras palavras, aos limites da razão. Ele diz que a crença em uma razão sem limites é mesmo uma paranoia. É necessário suportar esses limites abrindo mão de respostas e deixando de decifrar o impossível pela razão. E preciso tentar viver sem sofrer.

Um outro exemplo sobre lapsos temporais e limites da razão ocorre nos leilões de gado. Nesses leilões, lá púlpito, há o leiloeiro que fala alto e acelerado moendo os tímpanos da plateia onde há compradores e também os donos do gado que está sendo leiloado. Em geral, o leiloeiro conhece os donos dos animais e sabe que eles também podem dar lances.

Com os rompantes do leiloeiro, os compradores começam a dar seus lances um após o outro em velocidade contínua, até aparecer um primeiro baque. Nesse momento, parece não haver propensão dos compradores em majorar o último lance. Mas, será que o último lance é de um comprador, ou é do dono do gado que também está na plateia, figurando ser um comprador? Os compradores com experiência parecem saber, dado o tom de voz do leiloeiro, a velocidade da sua fala e a sua forma de olhar para a plateia, se o último lance é ou não do próprio vendedor. Saber disso é importante, pois ninguém quer disputar com o dono dos animais.

Nesse cenário, os experientes compradores deduzem pelo sentimento, percebendo nas entrelinhas o tempo da mente de reação do leiloeiro, a forma do seu olhar sobre a plateia e o tom da sua voz. Tudo isso para saber se continuam na disputa. Mas, essa percepção de um comprador experiente pode ser algo que está além da razão, pois ele deduz considerando tempos de reação, formas de olhar do leiloeiro e tom de voz. Parece haver um tempo de compreender que está além dos limites da razão. Nesse cenário do leilão, é possível lembrar de Blaise Pascal, que disse.

> “A razão, por mais que grite, não pode negar que a imaginação estabeleceu no homem uma segunda natureza.”

É a segunda natureza do comprador de gado no leilão guiada pela imaginação, quem decide continuar ou não dando lances. Por mais que a razão grite alto como o leiloeiro, ele sabe que o lapso temporal do leiloeiro está além da sua razão.

Para se livrar da prisão, saber se a moça bonita gosta do rapaz ou dar lances em um leilão há que perceber e compreender os lapsos temporais. Isso é sofrimento que todos devem entender, suportar e até abrir mão da resposta. Não é viável tentar decifrar

o impossível pela razão, por isso todos devem procurar viver sem sofrer, mesmo na prisão, sem a moça de interesse ou não comprar gado algum. Conforme esses exemplos, a partir da premissa que admite a impossibilidade de decidir sobre os lapsos temporais, a conclusão é os limites da razão. Esse raciocínio corresponde ao argumento.

Argumento que conclui a razão com limites.

Dada a veracidade da premissa, há boas razões para acreditar na veracidade da conclusão. Portanto, esse argumento é forte. Mas, se o raciocínio é crítico, alguém pode questionar. Será que esse argumento é mesmo forte? Será que a premissa suporta, corrobora e implica a conclusão? Será que ele convence sobre a sua conclusão? Os argumentos são usados para convencer sobre a conclusão e esse convencimento tem, evidentemente, caráter pessoal.

Se o argumento convence e todos ficamos satisfeito, então dada a veracidade das premissas é possível admitir que a razão tem limites. Caso contrário, se o julgamento é insatisfatório, é necessário melhorar o argumento ou abandonar essa história de razão com limites. Todavia, não é esse o caminho deste livro, pois além da premissa do lapso temporal há inúmeras outras que podem ser consideradas, melhorando ou aumentando a força desse argumento e tornando-o mais convincente.

Se a razão tem limites, cuidado para não a colocar em um pedestal como o fizeram os iluministas e os modernos, *(Descarte, 2005), (Hegel, 2014).* Este livro, que tenta perceber a razão, tem como fundamento a razão. Mas aqui, a razão é considerada apenas como uma ferramenta para ajudar a analisar e julgar os cenários, inclusive as percepções sobre ela própria.

Para raciocinar criticamente é necessário e fundamental aprender/saber/ensinar bem sobre os limites da razão. É preciso saber que há muito não é sabido e que não há como saber. Nesse sentido, uma outra condição necessária para aprender/saber/ensinar bem raciocínio crítico é a proposição.

C_{27} = Aprender/saber/ensinar bem sobre os limites da razão.

A realidade social é um complexo de tradições legais, laços familiares e costumes.
Nela, essas partes mutuamente se potencializam, sustentam e retroalimentam.
É tudo como as flutuações dos preços em uma economia.
Que são estabelecidos por experiências e preferências das pessoas.
E se influenciam poderosamente em relações de causa e efeito circulares.

Há fundamentalmente duas formas de raciocinar sobre o sistema social complexo.
Uma que considera a razão sem limites.
E outra, bem mais comportada, que segue a cautela dos limites.

Se a crença é a razão sem limites.
Há uma convicção de que os males da realidade se devem a tomadas de decisão inadequadas.
Mas como a razão não tem limites é possível evitar os incômodos.
Basta raciocinar e encontrar o bom caminho das soluções sociais sábias ou mais morais e humanas.
Nesse caso, a validade dos processos sistêmicos sociais depende da racionalidade de uns poucos talentosos.

O raciocínio é outro se a crença é na razão com limites.
Os males da realidade social são vistos como resultados de escolhas infelizes.
Que ocorrem porque há limitações morais e intelectuais inerentes aos seres humanos.
Nesse caso, a procura por uma sociedade justa depende fundamentalmente da experiência de muitos ao longo da história.

É melhor não supor razão que tudo pode resolver.
Aceitar que não há raciocínio e conhecimento suficientes para resolver todos os problemas sociais.
Por isso é necessário prudência na análise dos processos que precisam ser medidos em sua realidade concreta.
Se o sistema social é complexo e a razão tem limites, o melhor parece ser a procura por soluções possíveis.
Aquelas com mais ganhos do que danos para a sociedade como um todo.

16.3. As percepções e os limites da razão

Se o assunto é os limites da razão, o terreno não é firme e há apenas indícios que alguns argumentos parecem fortes. Desse ponto de vista e somente assim, é possível alguma segurança para concluir. Veja só, razão com limites! Para pensar sobre esses limites é necessário humildade, pois o que existe para raciocinar sobre tais limites e a própria razão que tem limites.

Provavelmente há muito mais do lado de lá, onde a razão não chega, do que do lado de cá. Então, não vá pensando que tem muito potencial e é grande sabedor, raciocinador perspicaz e que tem capacidade cognitiva superior para argumentar sobre os limites da razão. Não deve ser bem assim, dado que todos são bem menos do que imaginam ser.

Os limites da razão se devem não somente às limitações cognitivas em si. Eles se devem também à própria natureza das relações entre mente, corpo e os cenários do mundo. De um lado existem os cenários como uma realidade não estática que não está pronta, definida e acabada. Ele é algo intrinsecamente impermanente e em constante processo de mudança, que em muitos casos apresenta de forma aleatória, caótica e imprevisível. A natureza é infinita em suas possibilidades.

Por outro lado, a razão procura elaborar conceitos a partir de percepções e autorreferências que podem ser bem falhas. Esses conceitos correspondem a esquemas e realidades estruturalmente finitas, dado que não ninguém consegue raciocinar adequadamente sobre infinito. Os conceitos que são formulados nunca correspondem exatamente ao que existe nos cenários. A natureza das percepções e autorreferências são falhas e a razão possui um caráter finitário. Logo, com percepções falhas e a razão limitada não é possível apreender a infinitude e impermanência das possibilidades do universo.

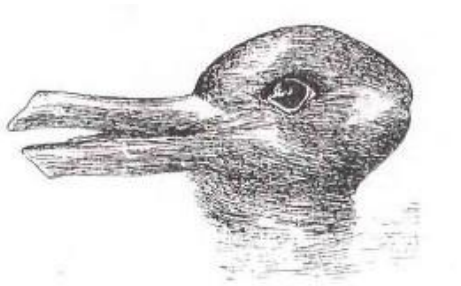
Aprender os cenários pelas percepções e pela razão demanda um salto muito difícil, que exige um voo do finito ao infinito utilizando ferramentas falhas. Como as percepções e a razão falham, também falham os conceitos usados para fundamentar a vida. Sobre as percepções veja o que disse o mestre Fernando Pessoa.

> “A vida é para nós o que concebemos dela.
> Para o rústico cujo campo lhe é tudo, esse campo é um império.
> Para o César cujo império lhe ainda é pouco, esse império é um campo.
> O pobre possui um império; o grande possui um campo.

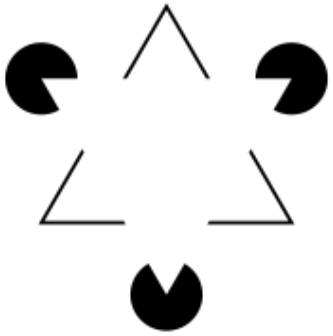
Na verdade, não possuímos mais que as nossas próprias sensações;
nelas, pois, que não no que elas vêem, temos que fundamentar a realidade da nossa vida".

Se ninguém possui mais que as próprias sensações e nelas devem fundamentar sua realidade, o estudo das percepções é fundamental, sendo considerado em diferentes áreas como Psicologia, Neurociência e Ciências Cognitivas. É através das percepções e autopercepções que são elaborados os conceitos. Elas também organizam e interpretam as impressões dos cenários do mundo. Raciocinar sobre a relação entre conceitos e universo, dada as percepções, é importante pois em geral o comportamento se fundamenta nos conceitos elaborados a partir do universo e não do universo em si. Além disso, as percepções têm caráter subjetivo e cada pessoa percebe os cenários de acordo com os aspectos que têm especial importância para si próprio.

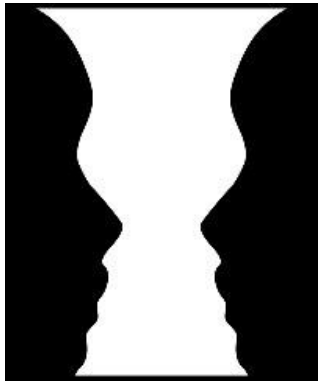
Há vários tipos de percepções como visão, audição, olfato, gosto, tátil, temporal, espacial etc. Observe a figura a seguir, e veja como podem ser falhas essas percepções.



Pato ou coelho?

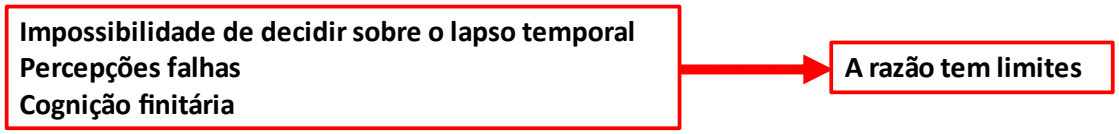


O triângulo preto está fechado?



Vaso ou duas faces?

Considerando como premissas a razão finitária e as percepções que enganam, é possível formular o argumento a seguir que conclui os limites da razão. Com a adição da premissa que fala sobre percepções falhas e o caráter finitário da cognição parece que o argumento se torna mais forte que os anteriores.



Argumento que conclui a razão com limites.

Os fanáticos.
Como estão os fanáticos?
Raciocinando com razão sem limites.
E os sábios, como estão?
Com dúvidas pois sabem que a razão é insuficiente.

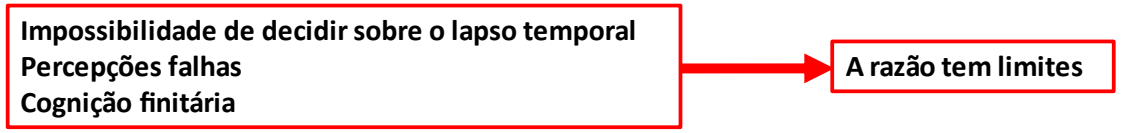
16.4. Turing e os limites da razão

No mundo há o ser que raciocina sobre o mundo onde ele próprio se encontra.
Esse raciocínio autorreferente pode ser cauteloso ou não.

Se a crença é na razão sem limites.
O ser é arrojado e crê na sua superioridade intelectual.
Ele se auto enaltece.
Se considera com retidão diferenciada.
E imagina capaz de compreender o funcionamento causal do mundo.
Os problemas existem porque os outros não raciocinam como ele.

A visão de si no mundo é diferente se o ser imagina a razão limitada.
Esse limite implica humildade certa.
Caminho tortuoso e impossibilidade de compreender o mundo.
Os problemas existem devido as próprias limitações do ser.

Há muitos que percebem a razão com limites, outros nem tanto. Para estes, a solução dos problemas é apenas uma questão de tempo e sempre chega a hora para ser resolvido. Essas percepções são as mais variadas e continuam sendo percepções, como a impossibilidade de decidir sobre o lapso temporal e o caráter finitário da cognição, ou mesmo sobre os limites da razão. Se essas coisas são resultantes de percepções, igualmente também é o argumento,



Argumento que conclui a razão com limites.

Nesse argumento, a premissa e a conclusão são conhecimentos resultantes de percepções que transcendem a própria razão. Desse ponto de vista, parece não ser possível dizer se a premissa é mais plausível que a conclusão, dado que ambas se referem a um conceito vago: “percepção”.

Esse argumento é aparentemente deficiente e para que ele se torne mais forte é preciso procurar por novas premissas que sejam bem aceitas. Além disso, as novas premissas devem ser mais plausíveis que a conclusão. Mas, nessa argumentação, o que significa ser “mais plausível”? Uma estratégia é procurar premissas que se fundamentam não apenas nas percepções, mas em raciocínios lógico matemáticos.

Os resultados da Lógica Matemática se fundamentam em provas, raciocínios ou pensamentos estruturados. Nesse sentido, uma premissa verdadeira do ponto de vista da razão matemática é mais plausível que uma conclusão que se fundamenta apenas em vagas percepções. Uma premissa dessa natureza pode ser, por exemplo, o resultado do Teorema da Indecidibilidade de Turing, como considerado a seguir.

Para falar sobre o Teorema da Indecidibilidade de Turing e os limites da razão, o primeiro impulso deve ser dizer um pouco sobre quem foi Alan Turing. Foi um dos maiores matemáticos do século 20 e criou em diferentes campos. Dada a relevância de seus trabalhos, hoje ele estampa a nota de cinquenta libras, honraria de especial valor e reconhecimento para poucos.

Alan Turing

Entre seus trabalhos há a quebra do código nazista de cifração de dados, denominado Enigma, que foi utilizado na segunda guerra mundial, *(Stallings, 1999), (Menezes, 1965).* Por esse feito, imaginam que foi possível salvar milhares de pessoas. Na Teoria da Computabilidade também há inúmeros trabalhos relevantes como os conceitos de Máquinas de Turing e o Teorema da Indecidibilidade, *(Sipser, 2005).*

Em especial, o Teorema da Indecidibilidade pode ser utilizado em argumentações que concluem os limites da razão. Nesse caso, o nosso primeiro passo, evidentemente, deve ser entender esse teorema. Infelizmente, para compreender o Teorema da Indecibilidade são necessários fundamentos matemáticos que transcendem, em muito, o nível de complexidade do conhecimento apresentado neste livro. Por isso, o teorema é apresentado de forma palatável como uma notícia que fala algumas manchetes. Nesse sentido, ao ler os parágrafos a seguir não se sinta compromissado em entender todos os detalhes. Vá lendo apenas pelo divertimento. Mesmo assim, a esperança que você entenda o que significa o Teorema da Indecidibilidade e porque ele pode ser utilizado como premissa para concluir que a razão tem limites.

O Teorema da Indecidibilidade é um resultado matemático estudado na Teoria da Computabilidade, *(Sipser, 2005)* e para entendê-lo, o primeiro passo é saber o que é um algoritmo, *(Cormen, 2002).*

Algoritmo.

Um algoritmo é uma sequência finita e não ambígua de instruções computáveis para solucionar um problema.

É adequado usar uma metáfora para entender o que é um algoritmo. Imagine uma receita de bolo. O bolo da mamãe. A receita é uma sequência instruções, cada uma dizendo de forma bem clara o que fazer em cada passo da feitura do bolo. A receita somente apresenta instruções não ambíguas. Em outras palavras, não há instruções com jogos de palavras que falam sem dizer nada, pois dessa forma, nunca seria possível ter bolo da mamãe.

Outra coisa. A receita é finita, sendo formada por um conjunto finito de passos. Imagina uma receita com infinitas instruções. Desse jeito, ninguém comeria o tal bolo. Além disso, cada instrução é computável. Isso significa que cada instrução pode ser executada, feita ou computada em uma máquina. Imagina uma instrução que pede para escutar o sentimento dos ovos, ou calcular o espaço de probabilidades das partículas sub atômicas da farinha. Desse jeito a mamãe ficaria incomodada.

Conclusão: um algoritmo é mais ou menos o que todos entendem por uma receita de bolo. Dada essa ideia, ocorrem algumas questões. Será que é possível resolver todos os problemas utilizando apenas algoritmos? Ou, há problemas que não podem ser resolvidos com algoritmos? A argumentação que conclui os limites da razão utiliza respostas dessas questões no seu trabalho de convencimento. Por isso, na sequência, essas questões são consideradas.

Nas Ciências Exatas é frequente o uso dos algoritmos para resolver problemas. Suponha, por exemplo o problema da identificação dos números pares e ímpares. Uma solução desse problema pode ser a elaboração de um algoritmo que ao ser executado identifica a paridade dos números. Para resolver o problema, é necessário definir um algoritmo tal que dado um número inteiro ***n,*** maior que zero, o algoritmo determina se ***n*** é par ou ímpar. O algoritmo é bem simples.

1. **É dado o número inteiro *n,* maior que *0.***
2. **Divida *n* por *2.***
3. **Se a divisão é exata, então *n* é par, caso contrário *n* é ímpar.**

Nesse caso, a resolução do problema consiste em determinar o algoritmo. Então, de posse do algoritmo sempre é possível saber se um número inteiro ***n,*** maior que ***0,*** é par ou ímpar.

Suponha agora o problema proposto por Emil Post em 1946, *(Post, 1945), Sipser, 2005).* Considere um conjunto finito de dominós, como na figura a seguir.

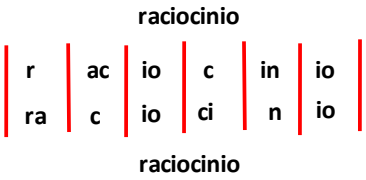
$$\beta_1 = \left\{ \left[\begin{matrix} c \\ ci \end{matrix}\right], \left[\begin{matrix} io \\ io \end{matrix}\right], \left[\begin{matrix} in \\ n \end{matrix}\right], \left[\begin{matrix} r \\ ra \end{matrix}\right], \left[\begin{matrix} ac \\ c \end{matrix}\right] \right\}$$

Conjunto de dominós.

Os dominós do conjunto β_1 possuem letras acima e abaixo. Por exemplo, o primeiro dominó tem a letra "**c**" na parte de cima e "**ci**" na parte de baixo. Considerando esses tipos de dominós, é possível construir emparelhamentos conforme a definição.

Emparelhamento.
Um conjunto finito de dominós possui um emparelhamento se é possível colocar todos os dominós do conjunto em sequência de tal forma que a palavra formada na parte de cima coincida com a palavra de baixo.
Além disso, se necessário, pode ocorrer repetição de dominós.

O conjunto β_1 possui um emparelhamento, conforme é indicado na figura a seguir.



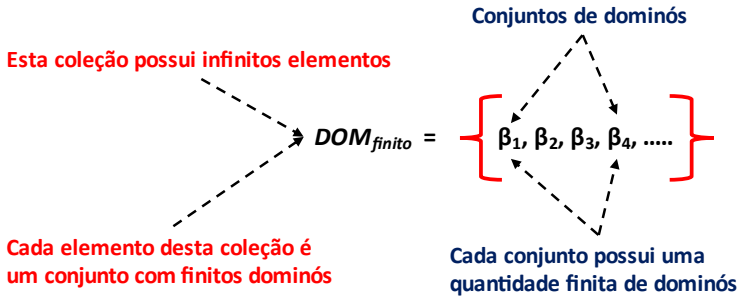
Emparelhamento de dominós.

Nesse emparelhamento a palavra “raciocinio” é formada na parte de cima e na parte de baixo dos dominós. Veja também que o dominó com “**io**” em cima e em baixo é utilizado duas vezes. É claro que nem todo conjunto de dominós possui emparelhamento. Por exemplo, o conjunto β_2 a seguir não possui emparelhamento.

$$\beta_2 = \left\{ \left[\begin{matrix} c \\ ci \end{matrix}\right], \left[\begin{matrix} io \\ io \end{matrix}\right] \right\}$$

Conjunto de dominós que não possui emparelhamento.

Observe que estão sendo considerados apenas conjuntos finitos de dominós, mesmo que possam ser bem grandes. Cada conjunto tem um número finito de dominós, todavia a coleção de todos esses conjuntos é infinita. Considere DOM_{finito} a coleção de todos os conjuntos com uma quantidade finita de dominós. Nesse caso, β_1 e β_2 pertencem a DOM_{finito}, como também infinitos outros conjuntos, conforme indicado na figura a seguir.



Conjunto de conjuntos de dominós com uma quantidade finita de dominós.

Agora, considere DOM_{empar} um subconjunto de DOM_{finito} que possui apenas conjuntos de dominós com emparelhamento. Nesse caso, como β_1 possui emparelhamento, então

β_1 pertence a DOM_{empar}.

Por outro lado, como β_2 não possui emparelhamento, então

β_2 não pertence a DOM_{empar}.

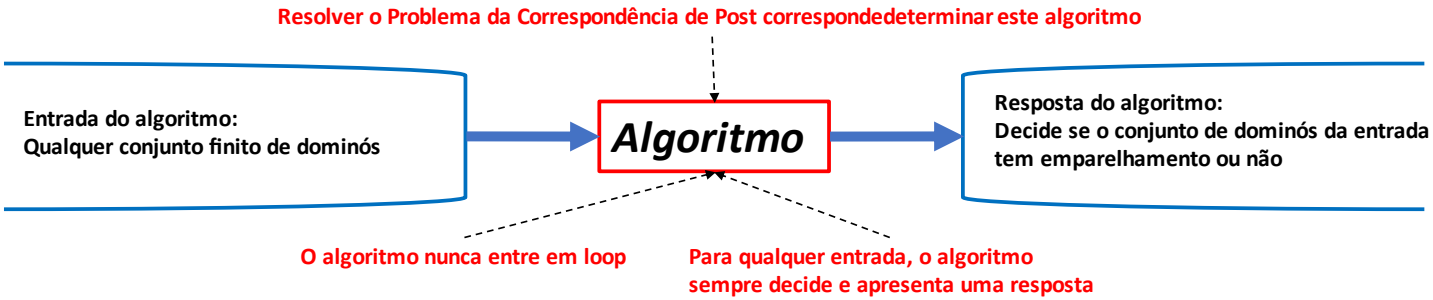
Portanto, ***DOM$_{empar}$*** é a coleção dos conjuntos finitos de dominós com emparelhamento. O problema da correspondência de Post, ***PCP,*** consiste no seguinte.

Problema da correspondência de Post:
Dado um conjunto finito de dominós qualquer, decidir se esse conjunto possui emparelhamento.
Dado um elemento do conjunto *DOM$_{finito}$* decidir se esse elemento pertence, ou não, a *DOM$_{empar}$*.

Dado o Problema da Correspondência de Post, ***PCP***, há uma questão relevante. Ele pode ser resolvido por algoritmos? Se ele puder ser resolvido por algoritmos, a solução consiste na elaboração de um conjunto de instruções ou algo parecido com uma receita de bolo, que pode ser executado para identificar os conjuntos finitos de dominós que possuem emparelhamento. Nesse sentido, resolver o ***PCP*** corresponde definir um algoritmo tal que dado um elemento do conjunto ***DOM$_{finito}$,*** o algoritmo diz se tal elemento pertence, ou não, ao conjunto ***DOM$_{empar}$.*** O algoritmo seria algo assim.

1. **É dado um elemento do conjunto *DOM$_{finito}$*.**
2. **.....instruções do algoritmo**
3. **Resposta. Identifica se o elemento pertence, ou não, ao conjunto *DOM$_{empar}$*.**

Nesse caso, a resolução do problema consiste em completar esse algoritmo. A figura a seguir representa o desafio de resolver o ***PCP***.



Algoritmo para resolver o Problema da Correspondência de Post.

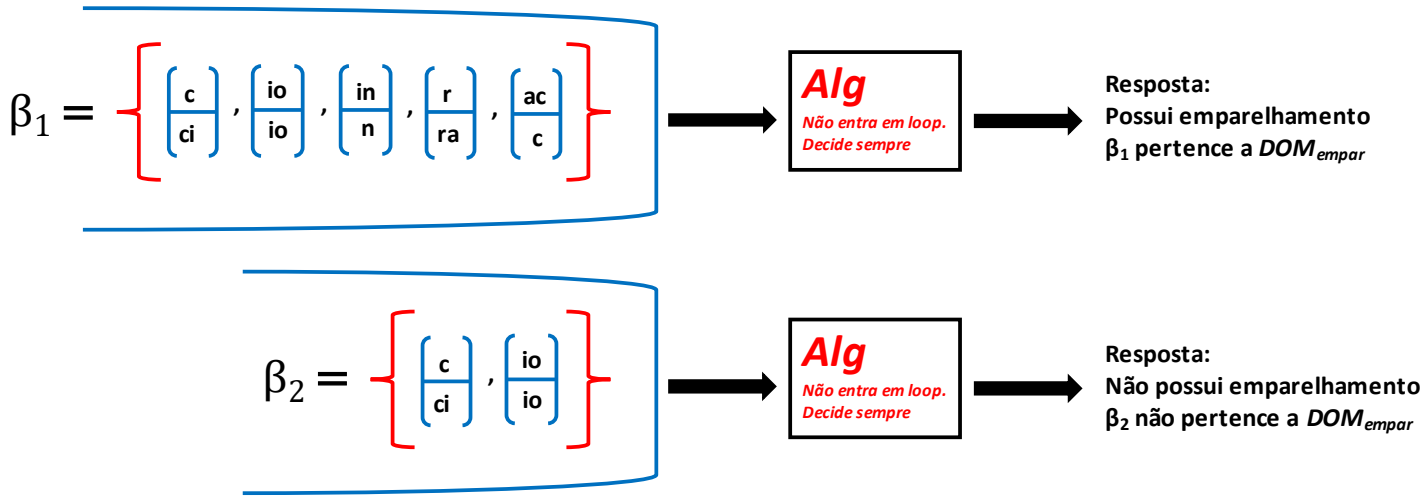
Suponha que seja possível resolver o Problema da Correspondência de Post, ***PCP,*** ou seja, existe o algoritmo indicado na figura anterior. Isso significa que dado qualquer conjunto finito de dominós, quando o algoritmo é executado considerando esse conjunto de dominós na entrada, sempre há uma resposta que diz se os dominós possuem, ou não, um emparelhamento.

O algoritmo é especial pois sempre dá uma resposta em um tempo finito, dizendo se o conjunto finito de dominós tem, ou não, emparelhamento. O algoritmo sempre consegue dar uma resposta, o que é importante pois resolver um problema significa ter alguma resposta depois de um tempo. Para resolver um problema, todos esperam que o algoritmo não fique em execução indefinidamente e entre em loop. O desejo é que ele dê uma resposta depois de algum tempo. Em outras palavras, para resolver efetivamente o ***PCP***, o algoritmo precisa decidir se o conjunto finito de dominós tem, ou não, emparelhamento.

Em geral, um problema é decidível por um algoritmo se o algoritmo sempre dá uma resposta em um tempo finito. Caso contrário, se é possível que a resposta nunca apareça, é dito que o problema não é decidível, ou é indecidível. Saber se um problema é decidível ou não é um importante conceito sobre algoritmos.

Problema decidível.
Um problema é decidível, se é possível dar uma resposta a esse problema de forma efetiva, em um tempo finito, usando algoritmos.
Caso contrário, o problema é indecidível.

Suponha que alguém queira definir um algoritmo, chamado ***Alg,*** conforme as seguintes especificações. As entradas do algoritmo ***Alg*** são formadas por conjuntos finitos de dominós. As entradas de ***Alg*** são os elementos de $\boldsymbol{DOM_{finito}}$**.** Além disso, dada uma entrada qualquer, o algoritmo olha par tal entrada e decide se o conjunto apresentado na entrada possui, ou não, emparelhamento. O algoritmo decide se o conjunto da entrada pertence a $\boldsymbol{DOM_{empar}}$. Como exemplo, observe a figura a seguir.



Algoritmo para resolver o Problema da Correspondência de Post.

Nesse caso, para a entrada β_1 o algoritmo ***Alg*** decide e responde que há emparelhamento. Depois de um tempo finito, o algoritmo reponde que β_1 pertence ao conjunto DOM_{empar}. Entretanto, para o conjunto β_2 o algoritmo ***Alg*** decide e responde, depois de um tempo finito, que não há emparelhamento e β_2 não pertence ao conjunto DOM_{empar}.

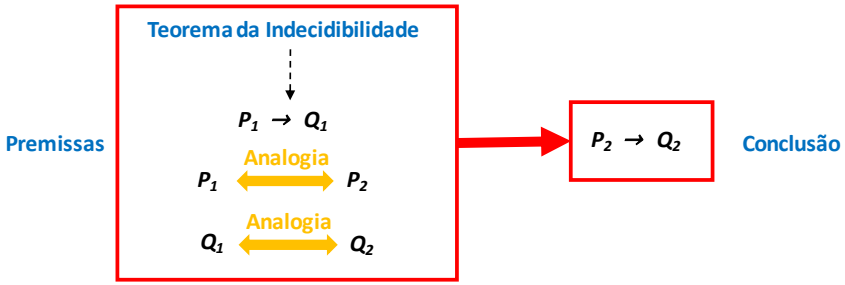
Esse algoritmo é um decisor que nunca entra em loop. Dada uma entrada qualquer ele sempre apresenta depois de algum tempo alguma resposta. Dado um conjunto finito de dominós, o algoritmo ***Alg*** decide se tal conjunto tem, ou não, emparelhamento. Observe que esse algoritmo decide. É importante prestar atenção que está sendo dito algo sobre decisão, ou resposta em um tempo finito. O algoritmo nunca entra em loop. O algoritmo ***Alg*** é bom demais pois sempre nos fornece uma resposta em um tempo finito.

O Teorema da Indecibilidade de Turing dá uma péssima notícia sobre a existência do algoritmo ***Alg***. O teorema diz que esse algoritmo não existe e isso corresponde a dizer que o Problema da Correspondência de Post é indecidível. Em outras palavras, por mais que haja esforço de muitos, não é possível e nunca será possível definir o algoritmo ***Alg.*** que decide o ***PCP.*** Isso significa que há problemas, como ***PCP***, que não podem ser resolvidos utilizando algoritmos.

A partir desses conceitos, é possível enunciar o Teorema da Indecidibilidade de Turing no caso particular do ***PCP.***

Teorema da Indecidibilidade de Turing:
O problema da correspondência de Post, *PCP,* é indecidível.

O teorema da Indecibilidade diz que não existe um algoritmo que decide o ***PCP***. Esse teorema pode ser usado como premissa para argumentar sobre os limites da razão. Observe o esquema da figura a seguir.



Analogia usando o Teorema da Indecidibilidade de Turing.

Esse argumento considera algumas analogias entre os conceitos considerados no teorema e os processos cognitivos humanos. Para identificar essas, considere as proposições,
P_1 = Uso de algoritmos para resolver problemas,
Q_1 = Existem problemas que os algoritmos não conseguem resolver.
Dadas essas proposições, o Teorema da Indecidibilidade pode ser representado pela implicação ***$P_1 \rightarrow Q_1$.*** Consideramos também as proposições,
P_2 = Uso da razão humana para resolver problemas,
Q_2 = Existem problemas que o ser humano não consegue resolver.

A argumentação por analogia considera como premissas as analogias,
P_1 análogo P_2,
Q_1 análogo Q_2,

A conclusão é a implicação $P_2 \rightarrow Q_2$ que representa,
***Se usamos a razão humana para resolver problemas, então há problemas sem solução*.**

Observe que nesse caso são consideras as analogias entre P_1 e P_2 e entre Q_1 e Q_2, que correspondem dizer o seguinte.
Uso de algoritmos para resolver problemas é análogo ao uso da razão humana para resolver problemas.
Existência de problemas sem solução usando algoritmos é análogo à existência de problemas sem solução usando a razão.

Essa argumentação deve seguir os princípios da razão crítica e questionar sobre a qualidade dessas analogias. Há uma percepção clara de que os processos cognitivos das pessoas não se resumem apenas ao uso dos algoritmos. Isso ocorre porque os algoritmos são procedimentos estruturados como o raciocínio e os processos cognitivos estabelecem pensamentos. Então, como o pensamento transcende a razão, igualmente, os processos cognitivos devem transcender os algoritmos.

Conforme o Teorema da Indecidibilidade, há problemas que não podem ser decididos, ou resolvidos, utilizando algoritmos. Mas, dado um problema que não tem solução por algoritmos, como o ***PCP,*** isso não significa que ele não possa ter solução utilizando outros métodos da razão.

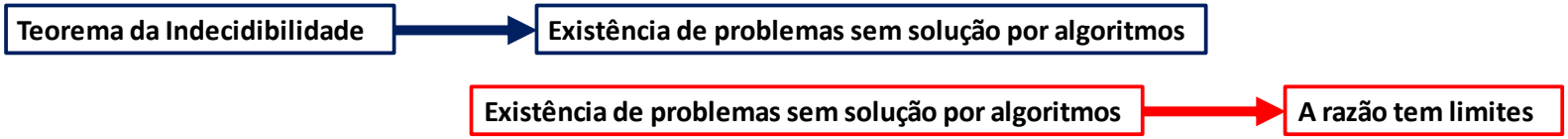
Se não é possível determinar um algoritmo para resolver o ***PCP,*** é legitimo questionar se há alguma outra forma de resolvê-lo. Afinal, nem sempre os algoritmos são utilizados para resolver problemas. Por exemplo, na Psicanálise, onde os cenários são bem diferentes, nem sempre é possível usar algoritmos para resolver problemas. Imagina uma terapia seguindo algoritmos. Analogamente, o exercício da fé também não segue algoritmos. Decididamente, não há como experimentar a fé a partir de algoritmos. Parece que nesses casos ocorrem processos cognitivos bem distintos dos algoritmos.

A utilização de algoritmos para resolver problemas é apenas um tipo de raciocínio. Nesse sentido, as analogias utilizadas nessa argumentação não são equivalências e relacionam de forma muito superficial objetos distintos. Entretanto, para a maioria absoluta dos problemas que não se conhece soluções utilizando algoritmos, também ninguém sabe, até agora, como resolvê-los de outra forma que não seja tentar por força bruta. É muito difícil imaginar a solução de um problema matemático como o ***PCP***, que não seja utilizando algoritmos. Se alguém descobrir como fazê-lo, teremos um resultado fantástico.

Portanto, mesmo que tais analogias sejam superficiais, elas podem ser utilizadas na argumentação. Isso ocorre porque o ***PCP*** não possui solução por algoritmos e ninguém sabe nada além disso. Não há prova matemática da existência ou não de uma solução para tal problema que não use algoritmos. Como seria uma solução não algorítmica e sem força bruta que determina, em tempo finito, se conjuntos finitos de dominós possuem, ou não, emparelhamento. Demonstrar a existência ou não desse procedimento parece transcender muito a cognição. O melhor mesmo é imaginar que a solução de um problema como o ***PCP*** está além da capacidade mental das pessoas.

Isso mostra que nessa argumentação é possível admitir as analogias entre P_1 e P_2 e entre Q_1 e Q_2, mesmo observando que essas proposições representam conceitos distintos. A analogia pode então ser escrita como,
Para resolver certos tipos de problemas, como o *PCP,* a razão humana é análoga aos algoritmos.

Nesse contexto, raciocinar é análogo a executar algoritmos como indicado no Teorema da Indecidibilidade e os resultados deste teorema podem ser utilizados para concluir que a razão tem limites, conforme as implicações a seguir.

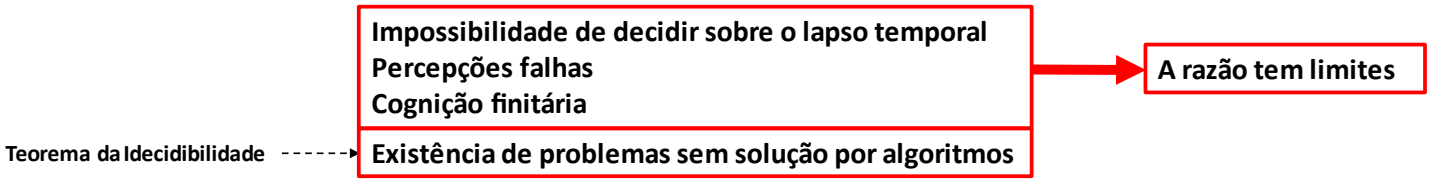


Argumento que conclui a razão com limites.

Esse argumento está sendo utilizado para convencer sobre os limites da razão. Mas convencer é algo subjetivo e nunca é possível saber se de fato há uma persuasão quanto à conclusão do argumento. Sempre há aqueles que podem julgar o argumento forte e outros que o declaram como fraco. Assim, dado esse cenário de interpretações difusas e instáveis, o melhor a fazer é tentar reparar o argumento para melhorá-lo.

Uma das formas de reparar argumentos, tendo em vista torná-los mais fortes, é adicionar novas premissas que também suportam a mesma conclusão. Nesse caso, além do Teorema da Indecidibilidade, é possível considerar como premissa a impossibilidade de decidir sobre o lapso temporal. A impossibilidade de decidir sobre o tempo da mente dos outros suporta e corrobora a conclusão

de que há muitas coisas que não têm solução usando apenas a razão. Considerando também essa premissa, o argumento resultante é mais forte.



Argumento que conclui a razão com limites.

Alguns se imaginam seres com razão ilimitada.
Possuem autoestima elevada.
A sua visão intelectual de si é a de um ungido.

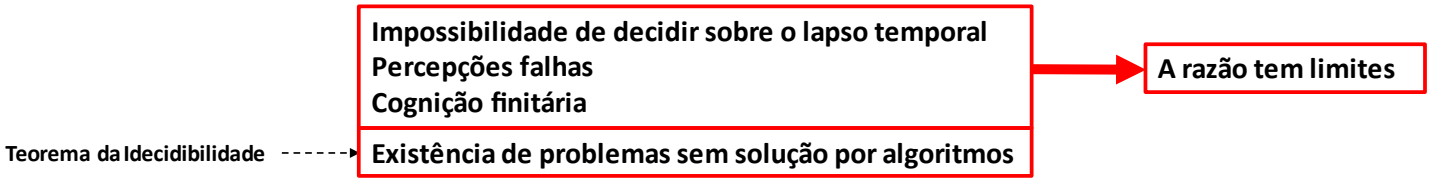
Eles raciocinam com soberba e resolver problemas é só questão de tempo.
Observam a luta pela conservação do meio ambiente.
Raciocinam sobre os problemas econômicos.
Imaginam o fim das guerras e das injustiças sociais.
Então deduzem justificativas a partir de seus raciocínios superiores.
E são explicados as causas e soluções dos males do mundo.

A razão lhes coloca em posição de superioridade moral.
São os legítimos defensores dos oprimidos.
Promotores da paz e salvadores do mundo.

Se é admitida uma razão humilde que reconhece seus limites.
A visão de mundo é trágica e nunca ocorrem explicações definitivas.
Há que caminhar com esforços constantes e aceitar negociações e sacrifícios.
Com razão limitada, resta uma terapia de vida cuidadosa.
Que ensina conviver com problemas insolúveis.

16.5. Gödel e os limites da razão

A argumentação é um exercício de convencimento e todo argumento deve ser questionado. Será que o argumento a seguir convence que a razão tem limites?



Argumento que conclui a razão com limites.

Para muitos ele não deve ser convincente e precisa ser reparado com a adição de premissas mais plausíveis que a sua conclusão. Nessa argumentação, a estratégia é procurar premissas que se fundamentam não apenas nas percepções, mas em raciocínios lógico matemáticos.

Algumas premissas adicionais podem ser os Teoremas da Incompletude de Gödel, mas infelizmente, esses teoremas têm um defeito. O cidadão que não é afeito às matemáticas, em geral, não os consegue compreender na profundidade necessária, pois isso demanda bons cursos de Matemática. Os próprios Teoremas da Incompletude foram demonstrados por Gödel em sua tese de doutorado, *(Gödel, 1931)*.

Antes de falar sobre os teoremas, é preciso dizer algo sobre Gödel, que foi uma figura bem interessante. Contam que Albert Einstein apreciava caminhar pelos jardins do Instituto de Estudos Avançados da Universidade Princeton, quase todos os dias, com Kurt Gödel. Mais tarde, Einstein confidenciou que ia ao Instituto simplesmente para ter o privilégio de poder caminhar para casa com Gödel. Certamente, os parecidos se atraem e deveria ser bem interessante observar de um lado, o maior físico depois de Newton e do outro, o maior lógico depois de Aristóteles.

Gödel e Einstein

Como sabem, Einstein desenvolveu a genial Teoria da Relatividade *(Einstein, 2015), (Eddington, 2016)*. Gödel, como poucos sabem, provou os Teoremas da Incompletude, *(Smith, 2007), (Chaitin, 2012), (Franzén, 2005)*. Esses resultados espetaculares que Gödel provou mudaram a forma de se ver a Matemática e o mundo. As consequências vão da Filosofia à Matemática e muitos os consideram uma revolução na compreensão da cognição humana.

Veja os enunciados dos teoremas. Se você não os compreender claramente, não se preocupe. Essa apresentação é apenas algumas notícias sobre eles.

Primeiro Teorema de Gödel:

Qualquer teoria axiomática recursivamente enumerável e capaz de expressar algumas verdades básicas da aritmética não pode ser ao mesmo tempo, completa e consistente. Ou seja, em uma teoria consistente, sempre há proposições que não podem ser demonstradas nem verdadeiras, nem falsas.

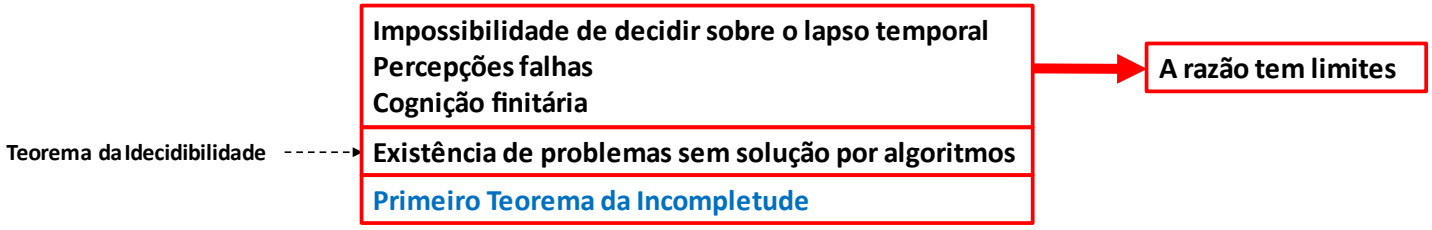
Segundo Teorema de Gödel:

Dada uma teoria axiomática recursivamente enumerável e capaz de expressar verdades básicas da aritmética e alguns enunciados da teoria da prova, então nessa teoria temos o resultado:
Existe prova na teoria da sua própria consistência se, e somente se, a teoria é inconsistente.

É claro que este livro não tem a intenção de analisar em detalhes esses teoremas. Se não dá para conhecê-los com o rigor necessário, há que contentar com notícias que expressam uma resenha. A ideia é deixar de lado os formalismos técnicos, como

também alguns conceitos presentes nos enunciados. Não são considerados os detalhes técnicos de conceitos como "recursivamente enumerável", "ser capaz de expressar algumas verdades básicas de aritmética" etc. O roteiro segue superficialmente por tais conceitos e a esperança é que você, um dia, possa ter o privilégio de estudar e compreender as demonstrações de Gödel, um dos ápices da genialidade da cognição humana.

A busca por notícias sobre os teoremas de Gödel é relevante porque tais resultados podem ser usados como premissas que implicam os limites da razão e melhorar a argumentação e esse respeito. Com a adição da nova premissa que considera o Primeiro Teorema da Incompletude, o argumento resultante parece ser mais convincente. Veja o argumento,



Argumento que conclui a razão com limites.

Mas afinal, o que falam os incríveis teoremas de Gödel? Eles estabelecem limitações sobre os mecanismos de prova de sistemas axiomáticos da Aritmética. Veja algumas notícias sobre eles.

Considere um sistema axiomático da Aritmética que satisfaça a lista de premissas.

Premissa 1:

O sistema é consistente. Nele, não é possível provar *P* e $\neg P$.

Premissa 2:

O conjunto dos axiomas, ou primeiros princípios é decidível. Isto é, existe um algoritmo que decide se uma afirmação é ou não um axioma.

Premissa 3:

O conjunto das consequências desses axiomas, formado pelos teoremas, é decidível. Isto é, o conjunto dos teoremas é decidível, ou seja, sempre conseguimos decidir se uma afirmação é ou não um teorema.

Dadas essas premissas, o Primeiro Teorema da Incompletude conclui o seguinte:

Conclusão:
Não é possível provar em tal sistema axiomático todas as verdades expressas nele.

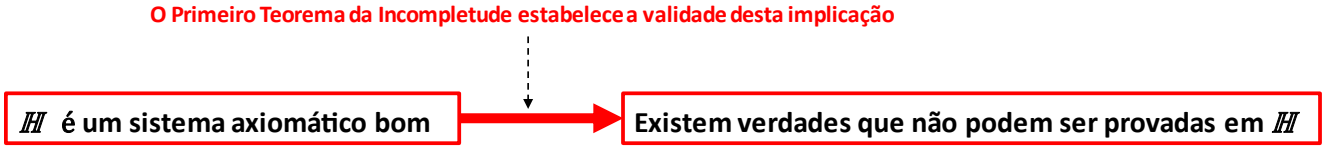
Conforme o Primeiro Teorema da Incompletude, nenhum sistema formal da Aritmética que seja consistente e cujos axiomas e teoremas formam conjuntos decidíveis é capaz de provar todas as verdades nele expressas, como verdades sobre relações de números naturais. O Primeiro Teoremas da Incompletude pode ser representado conforme a figura a seguir.

Primeiro Teorema da Incompletude.

O teorema diz que se um sistema axiomático da Aritmética satisfaz as premissas 1, 2 e 3, então há verdades no sistema que não podem ser provadas. O sistema axiomático de Robinson, $\mathbb{Q}$, é um exemplo de um sistema que satisfaz as premissas do Primeiro Teorema da Incompletude. Nesse caso, também podem ser consideradas extensões de $\mathbb{Q}$ que satisfazem as premissas 1, 2 e 3 sobre os quais o Primeiro Teorema da Incompletude pode ser aplicado. Esses tipos de sistemas axiomáticos são os sistemas bons.

Sistema axiomático bom.
Um sistema axiomático é bom se é uma extensão de $\mathbb{Q}$ e satisfaz as premissas 1, 2 e 3, indicadas anteriormente.

Dado um sistema axiomático $\mathbb{H}$, se ele é bom então é possível concluir de acordo com o Primeiro Teorema da Incompletude de Gödel. Observe a implicação da figura a seguir.

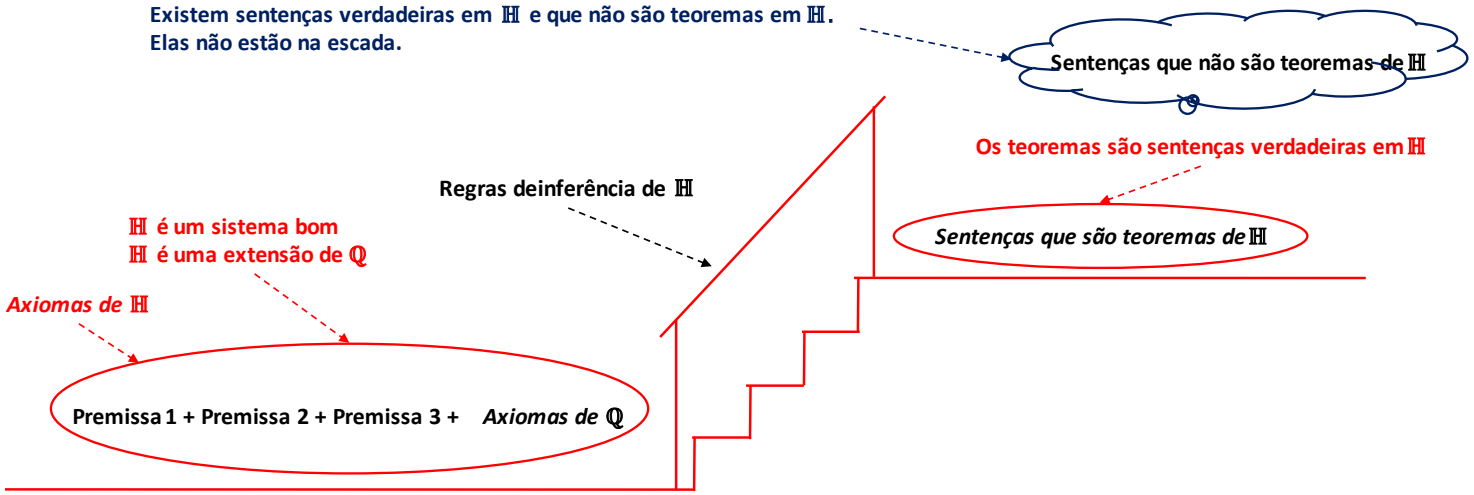


Primeiro Teorema da Incompletude.

Conforme esse teorema, se $\mathbb{H}$ é um sistema axiomático bom, então há verdades em $\mathbb{H}$ que não podem ser provadas em $\mathbb{H}$. Veja que resultado espetacular. Se as premissas são os axiomas do sistema axiomático $\mathbb{H}$, então há verdades que não podem ser provadas no mecanismo de prova de $\mathbb{H}$, a partir desses axiomas. Isso significa o seguinte:

Nos sistemas axiomáticos bons, sempre há afirmações sobre os números naturais que são verdadeiras, mas que não podem ser provadas.

Se você não entendeu bem a notícia sobre o Primeiro Teorema da Incompletude de Gödel, presta atenção no seu desfecho. Há afirmações sobre os números naturais que são verdadeiras na Aritmética, mas que não podem ser provadas no mecanismo de prova da própria Aritmética. Em outras palavras, há verdades sobre números naturais que não podem ser provadas no sistema axiomático da Aritmética. Ainda, em outras palavras, o conceito de coisa verdadeira na Aritmética não coincide com o conceito de coisa provada. Há mais verdades sobre os números naturais do que teoremas que são provados na Aritmética. A figura a seguir representa tais conclusões.



Primeiro Teorema da Incompletude de Gödel.

Conforme essa figura, no chão está o conjunto de axiomas do sistema $\mathbb{H}$, que contém o conjunto dos axiomas de $\mathbb{Q}$. Por isso $\mathbb{H}$ é uma extensão de $\mathbb{Q}$. Além disso, $\mathbb{H}$ é um sistema bom pois satisfaz as premissas 1, 2 e 3.

Nesse caso, está sendo considerado que o sistema axiomático $\mathbb{H}$ é correto. Isso significa que o conjunto das sentenças que são teoremas de $\mathbb{H}$ são verdadeiras em $\mathbb{H}$. Então, o teorema diz que que há sentenças verdadeiras que não são teoremas em $\mathbb{H}$.

Conforme o Primeiro Teorema da Incompletude é possível dizer que nos sistemas axiomáticos bons, o conceito de verdade não coincide com o de prova. O mecanismo de prova não esgota todas as verdades. Ou ainda, que somente pelas provas, não se consegue atingir todas as verdades, pois o conceito de verdade é mais amplo que o de prova. Tudo isso significa dizer o seguinte:

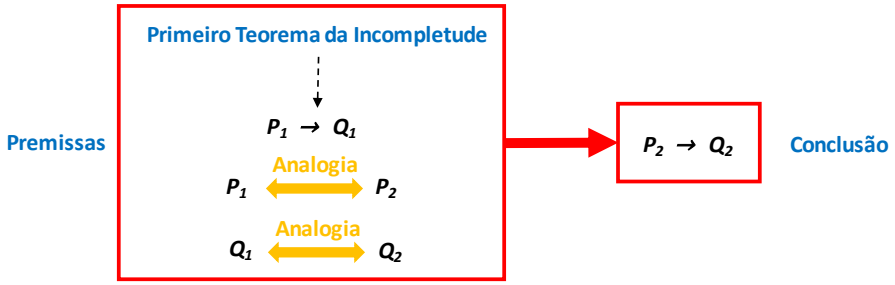
Há verdades da aritmética básica que não são demonstráveis na própria aritmética.

Dado que essas verdades não podem ser provadas no mecanismo de prova de um sistema axiomático como $\mathbb{H}$, uma indagação justa e honesta é saber se é possível estender $\mathbb{H}$ com outros mecanismos de prova nos quais tais verdades possam ser provadas. Dito de outra forma, se uma sentença verdadeira Ω não pode ser provada no sistema $\mathbb{H}$, será que é possível estender $\mathbb{H}$ para o sistema $\mathbb{D}$, de tal forma que a sentença Ω tenha uma prova em $\mathbb{D}$. Conforme o Primeiro Teorema da Incompletude, isso não resolve o problema. Pois mesmo que seja possível provar Ω em $\mathbb{D}$, o sistema $\mathbb{D}$ necessariamente contem outra sentença verdadeira $\mathcal{E}$, diferente de Ω, que não possui prova no sistema axiomático $\mathbb{D}$. Isso ocorre porque o Primeiro Teorema da Incompletude deduz que os sistemas axiomáticos bons são incompletos e incompletáveis. Não há como estender o sistema para "completar" a incompletude própria do sistema axiomático.

As ideias presentes no Primeiro Teorema da Incompletude podem ser usadas, em uma argumentação por analogia, para concluir os limites da razão. Suponha que a razão seja algo análogo ao mecanismo de prova dos sistemas axiomáticos bons. Nesse caso, se supondo ainda que as premissas do Primeiro Teorema da Incompletude são satisfeitas pela cognição, a conclusão é que sempre há sentenças verdadeiras que não podem ser provadas. Logo, se a razão for desse jeito, ela tem limites, pois sempre há verdades que ninguém consegue provar.

É claro que a razão é bem diferente dos mecanismos de prova dos sistemas axiomáticos bons. Além disso, certamente e possível deduzir sentenças seguindo métodos que não correspondem às provas em sistemas axiomáticos bons. Todavia, como nos sistemas axiomáticos bons, parece que os processos cognitivos das pessoas também correspondem a mecanismos de dedução incompletáveis. Para qualquer forma de dedução considerada, parece que sempre ocorre a presença de sentenças verdadeiras que não são provadas.

Dado que a capacidade de dedução dos sistemas de prova da Aritmética sempre falha, pois sempre há a presença de verdades que eles não conseguem provar, então, por analogia, é possível concluir que a razão, no sentido geral, também tem limites. A figura a seguir representa esse raciocínio.



Analogia usando o Segundo Teorema da Incompletude de Gödel.

Esse argumento tem como premissas o Primeiro Teorema da Incompletude e algumas analogias. Suponha as proposições,
P_1 = $\mathbb{H}$ é um sistema axiomático bom,
Q_1 = Existem verdades em $\mathbb{H}$ que não são teoremas em $\mathbb{H}$.
Nesse caso, a implicação ***$P_1 \rightarrow Q_1$*** representa o Primeiro Teorema da Incompletude. Consideramos também as proposições,
P_2 = Ser humano íntegro,
Q_2 = O ser humano íntegro não consegue provar todas as verdades.

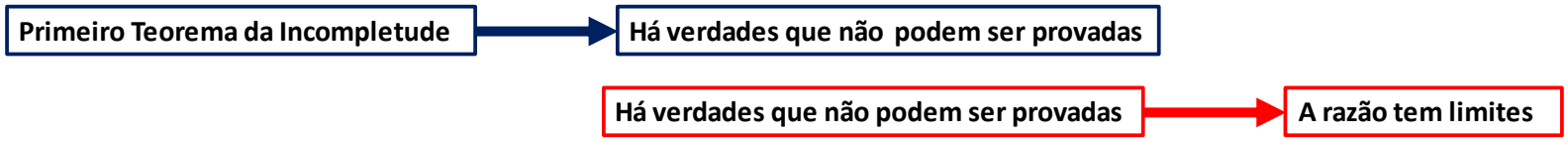
Nessa argumentação por analogia são consideradas as analogias,
P_1 análogo P_2,
Q_1 análogo Q_2,

Dadas essas analogias e o Primeiro Teorema da Incompletude, o argumento conclui a implicação $P_2 \rightarrow Q_2$ que representa,
Ser humano íntegro implica ser humano que não consegue provar todas as verdades.

Nessa argumentação por analogia é considerada a analogia entre sistemas axiomáticos bons e pessoas íntegras, o que corresponde a analogia entre P_1 e P_2. É claro que um sistema axiomático ser bom nada tem a ver com uma pessoa ser íntegra. Nesse caso, a analogia apenas diz que alguém é "íntegro" se satisfaz as premissas 1, 2 e 3. Uma pessoa é íntegra se é consistente e tem um conjunto de princípios e conclusões decidível. Ela não admite verdades do tipo P e $\neg P$. Além disso, é possível decidir sobre quais são suas crenças ou axiomas. Da mesma forma, seu conjunto de teoremas ou conclusões que ela formula a partir de seus princípios é também decidível. Também é considerada a analogia entre provas aritméticas e prova que utilizam a razão. Essa analogia relaciona as proposições Q_1 e Q_2.

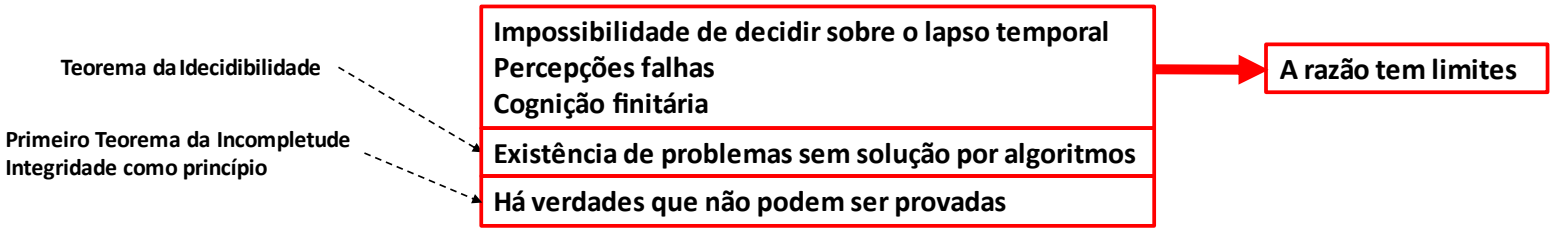
É claro que essas analogias são muito vagas, difusas e obscuras. A rigor, um sistema axiomático ser bom nada tem a ver com alguém ser íntegro. Analogamente, uma prova que utiliza a razão pode ser bem distinta de uma prova na aritmética. Nem toda prova que utiliza raciocínios corresponde a uma prova na aritmética. Observe que esses conceitos são muitos distintos e as analogias são consideradas apenas para efeito de argumentação. Em outras palavras, há uma forte restrição sobre a semântica dos cenários, considerando que raciocinar é análogo à prova matemática em sistemas axiomáticos da Aritmética e pessoa íntegras são análogas a sistemas axiomáticos bons.

Desse ponto de vista, dado que os processos cognitivos não são capazes de provar, ou deduzir, todas as verdadeiras, então a razão tem limites. Dito de outra forma, se o Primeiro Teorema da Incompletude é considerado como uma premissa, argumentando por analogia em cenários com restrições, a conclusão é que a razão tem limites, pois ela não consegue provar todas as verdades. Nesse contexto, raciocinar é análogo a provar como considerado no Teorema da Indecidibilidade. Então, os resultados deste teorema podem ser utilizados para concluir que a razão tem limites, conforme as implicações a seguir.



Argumento que conclui a razão com limites.

Adicionando a premissa que corresponde ao resultado do Primeiro Teorema da Incompletude às outras que já foram apresentadas, o resultado é o argumento a seguir.



Argumento que conclui a razão com limites.

Conforme essa argumentação, inicialmente são consideradas como premissas a impossibilidade de decidir sobre o lapso temporal, percepções falhas, o Teorema da Indecidibilidade e em seguida a premissa do Primeiro Teorema da Incompletude. O resultado é um argumento mais forte que os anteriores.

Os paradigmas estabelecidos nas premissas podem se repetir em outros tipos de argumentações. Em outras palavras, é possível argumentar por analogias e admitir impossibilidades sobre o lapso temporal, percepções falhas, sobre a indecidibilidade e sobre a completude em outros cenários. Essas questões são desafiadoras sendo centrais na Filosofia e em inúmeras outras áreas, *(Penrose, 1994), (Hofstadter, 1999).* Além disso, dado que os conceitos e analogias considerados são nebulosos, essa argumentação não segue os rigores da Matemática.

A conclusão desse raciocínio é que a razão tem limites, o que é deduzido a partir dos limites da razão em cenários particulares como impossibilidade de compreender o tempo da mente, percepções falhas, limitações dos algoritmos e dos sistemas de prova. Contudo, quaisquer que sejam as premissas, a implicação do argumento dá um enorme salto em direção à conclusão. Pois, é claro, a razão não coincide com algoritmos e mecanismos de prova aritméticos e percepções. Ela é, com certeza, mais que isso. Por isso, é preciso continuar argumentando e tentar concluir com mais segurança os limites da razão.

16.6. Gödel e os limites da autorreferência

Imagina alguém que fala de amor e afeto.
Mas age com raiva e desprezo.
Prega virtude e vive no vício.
Ou que dorme como ***P*** e acorda sua negação, 7***P.***
Dirão que é falta de integridade e coerência
Sem consistência consigo mesmo.

Muitos, por falta de se olhar com vistas de autorreferência,
não conseguem deixar de ser ***P*** e 7***P*** ao mesmo tempo.
Para não ser assim é preciso ser a negação, 7 (***P*** e 7***P).***
Deve provar para si, olhando dentro de si,
que é falso que é algo e a negação desse algo.
Se ocorrer bem essa travessia, no fim pode gritar.
Sou íntegro, consistente e não contraditório.

Não pense uma jornada fácil.
Ninguém é apenas razão.
E tudo parece ser tão impiedoso e falso como ***P*** e 7***P.***

Algo dessa forma foi escrito por Lenya Terra.

“Não venha me falar de razão.
Não me cobre de lógica.
Não me peça coerência.
Eu sou pura emoção.
Tenho razões e motivações próprias.
Sou movido por paixão.
Essa é a minha religião e minha paixão.
Não meça meus sentimentos.
Nem tente compará-los a nada.
Deles sei eu.....”

A Lógica cobra e pede coerência.
Parece não se dar bem com as emoções.

É preciso ter cuidado.
As emoções a todos movem.
Como paixão religiosa.

Não podem ser medidas ou deduzidas.
Nem mesmo compreendidas e verbalizadas.
Sobre elas, suas coerências, somente cada um sabe.

Se a Lógica cobra racionalidade coerente.
Precisa ser coerente e entender as incoerências da emoção.

Sobre essas coisas, o raciocínio é falho e a coerência é difícil, como disse Oscar Wilde:

"A coerência é a virtude dos imbecis."

Se neste livro o raciocínio é crítico, há que procurar pelo menos não ser imbecil. Entender que a coerência é virtude que fica longe. Mesmo lendo este livro que procura ser coerente, não há garantia alguma. Ele, em atos de autorreferência tenta se justificar de forma coerente e lógica. Pobre livro com argumentação inglória! Todos sabem que a autorreferência, como a razão, tem seus limites. Nessa argumentação, há que ter a sinceridade a você que está lendo este livro, como escreveu Oscar Wilde.

"Pouca sinceridade é uma coisa perigosa
e muita sinceridade é absolutamente fatal."

Mesmo sabendo que é arriscado ter muita sinceridade e que não é honesto aventurar sua escassez indevida, é necessário certa coerência autêntica. É importante, mas não devido, ter autorreferência sincera e concluir integridade, coerência, consistência e não ser ***P*** e $\neg$***P*** ao mesmo tempo. Se ocorre à frente alguém desse modelo: ***P*** e $\neg$***P***, parece haver muita desconfiança, mesmo sabendo das paixões incontroláveis que podem contrariar e atritar a autorreferência.

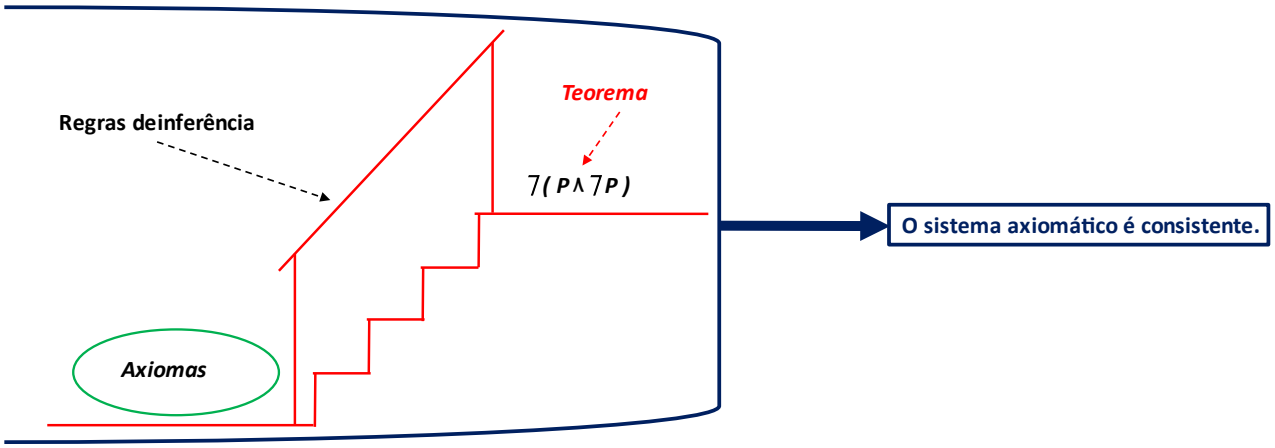
Este livro que olha para si em atos de autorreferência para se explicar deve sinceridade. Ele precisa se justificar também sobre os limites de sua argumentação e estabelecer um argumento que conclui que a autorreferência tem limites. Para começar essa argumentação, é considerada como premissa o Segundo Teorema da Incompletude.

Argumento que conclui os limites da autorreferência.

Nesse argumento, a premissa é o Segundo Teorema da Incompletude de Gödel. Todavia, dada a sua complexidade técnica é prudente tentar apenas caminhar por notícias que falam a seu respeito. Para iniciar essa compreensão das notícias sobre esse teorema, suponha a alegoria da escada que é usada para raciocinar sobre mecanismos de prova em sistemas axiomáticos. Na escada se há algum degrau com a sentença ***(P ∧ 7P)***, isso significa que ela é um teorema. Se essa sentença é um teorema, então nesse sistema ***P*** é verdadeiro e falso ao mesmo tempo. Logo, o sistema representado pela escada não é coerente ou consistente, sendo denominado inconsistente.

Em geral, se algum teorema de um sistema de prova equivalente à sentença ***(P ∧ 7P),*** isso é uma má notícia: a trivialização do sistema axiomático. Isso significa que a partir do degrau onde ocorre ***(P ∧ 7P),*** é possível deduzir qualquer sentença ou afirmação. Nesse sistema de prova, qualquer sentença é um teorema. Em outras palavras, é possível ocorrer nos degraus da escada quaisquer sentenças.

Um dos princípios da Lógica Clássica é evitar sistemas axiomáticos que não são consistentes, nos quais existem teoremas equivalentes à sentença ***(P ∧ 7P).*** Melhor ainda seria se fosse possível provar no próprio sistema axiomático, que não existe degrau algum com sentença equivalente a ***(P ∧ 7P).*** Em outras palavras, o bom seria provar no próprio sistema que ele é consistente. um bom sistema axiomático seria aquele que prova que ele próprio é consistente. Do ponto de vista da escada, isso significa que em algum degrau temos a sentença: 7***(P ∧ 7P),*** conforme indicado na figura a seguir.



Alegoria da escada.

Quando um sistema axiomático prova nele próprio, que ele próprio é consistente, ocorre um legítimo ato de autorreferência. Um evento como esse é análogo a um indivíduo provar sua própria integridade, coerência e consistência sobre suas ideias e princípios. Todavia, devido as paixões e sentimentos, parece ser fácil perceber a impossibilidade desse tipo de prova de integridade, coerência e consistência sobre as próprias ideias e princípios. Parece não ser possível, em atos de profunda autorreferência, o olhar para si conseguir se ver com clareza e concluir a consistência de si. Parece que a autorreferência com limites não é suficiente para compreender e identificar a própria consistência. Observe que essa argumentação fala de percepções de algo que parece ser difícil de se ver com clareza. E sobre conceitos muitos vagos como esses é preciso raciocinar com cuidado.

Para raciocinar criticamente sobre a autorreferência, sem levar em conta apenas as percepções, sentimentos e finitude mental, é considerado como premissa o Segundo Teorema da Incompletude. A esperança é apresentar um argumento melhor, ou mais forte que convence sobre os limites da autorreferência das pessoas. Dada a complexidade desse teorema, veja algumas notícias sobre ele. Considere um sistema axiomático da Aritmética que satisfaça a lista de premissas:

Premissa 1:

O sistema é consistente. Nele, não é possível provar *P* e $\neg P$.

Premissa 2:
O conjunto dos axiomas, ou primeiros princípios é decidível. Isto é, existe um algoritmo que decide se uma afirmação é ou não um axioma.

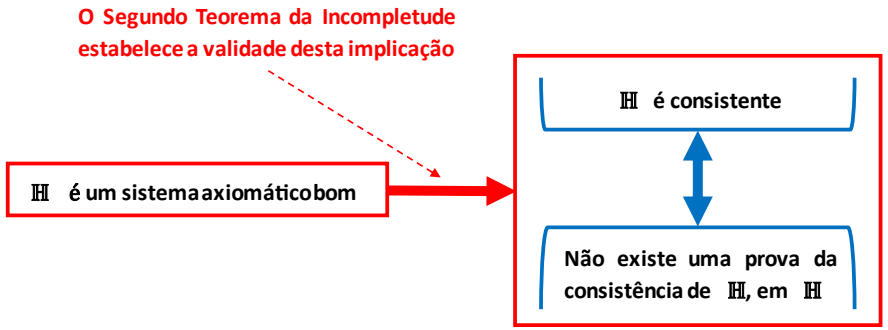
Premissa 3:
O conjunto das consequências desses axiomas, formado pelos teoremas, é decidível. Isto é, o conjunto dos teoremas é decidível, ou seja, sempre conseguimos decidir se uma afirmação é ou não um teorema.

Dadas essas premissas, o Segundo Teorema da Incompletude conclui o seguinte:

Conclusão:
O sistema prova sua própria consistência se, e somente se, é inconsistente.

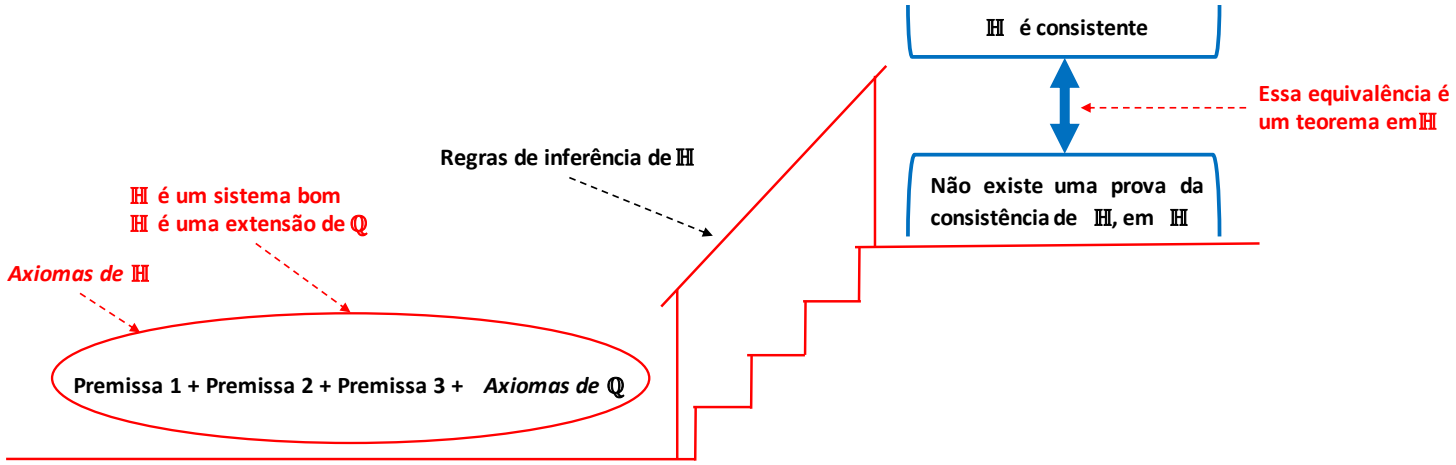
Isso pode parecer confuso, sendo preciso ir com calma. O teorema está dizendo o seguinte. Suponha como premissa um sistema formal da Aritmética que seja consistente e cujos axiomas e teoremas formam conjuntos decidiveis. Dadas essas premissas, o Segundo Teorema estabelece o seguinte resultado.
O sistema prova nele próprio sua consistência, se, e somente se o sistema é inconsistente.
Ou dito de forma equivalente,
O sistema é consistente, se, e somente se não existe prova nele próprio da sua consistência.

Considere um caso particular do teorema. Suponha o caso no qual é considerado o sistema axiomático bom $\mathbb{H}$, que é uma extensão do sistema de Robinson $\mathbb{Q}$. O Segundo Teorema da Incompletude diz o seguinte:



Segundo Teorema da Incompletude de Gödel.

Do ponto de vista da alegoria da escada, o Segundo Teorema da Incompletude pode ser representado conforme a figura a seguir.



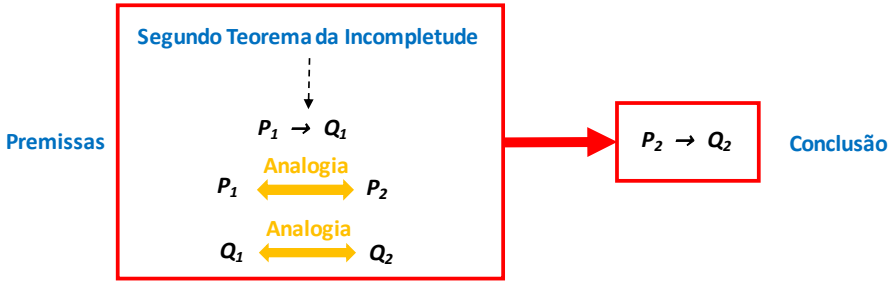
Segundo Teorema da Incompletude de Gödel.

Conforme essa alegoria, as premissas estão no chão da escada e são: 𝕀 é uma extensão de ℚ que satisfaz as premissas 1, 2 e 3. Dadas tais premissas, o Segundo Teorema da Incompletude conclui o teorema do último degrau, que representa um cenário no qual a biimplicação a seguir é verdadeira.

𝕀 é consistente

se, e somente se
não existe uma prova da consistência de $\mathbb{H}$, no próprio sistema $\mathbb{H}$

Dado um sistema axiomático da Aritmética, como $\mathbb{H}$, a esperança é que ele seja de fato consistente, pois se um sistema axiomático é inconsistente ele se trivializa e serve pouco, pois nele toda sentença é um teorema. Então, se é admitido, esperançosamente, que $\mathbb{H}$ é consistente, como uma pessoa que é consistente e coerente em suas ideias e princípios, é possível argumentar por analogia, conforme o seguinte esquema.



Analogia usando o Segundo Teorema da Incompletude de Gödel.

Essa argumentação por analogia considera as proposições,
P_1 = $\mathbb{H}$ é um sistema axiomático bom e consistente,
Q_1 = Não existe uma prova da consistência de $\mathbb{H}$, no próprio sistema $\mathbb{H}$.
Nesse caso, a implicação $P_1 \rightarrow Q_1$ representa o Segundo Teorema da Incompletude. São consideradas também as proposições,
P_2 = Ser humano íntegro e coerência,
Q_2 = O ser humano não consegue provar sua própria coerência.
As analogias consideradas são as seguintes,
P_1 análogo P_2,
Q_1 análogo Q_2,
A conclusão do argumento é a implicação $P_2 \rightarrow Q_2$ que representa,
Se o humano é íntegro e coerente, então ele não consegue provar sua própria coerência.

As analogias consideram a coerência humana análoga à consistência de sistemas axiomáticos. Observe que nesse caso não há como verificar diretamente essas analogias entre P_1 e P_2 e entre Q_1 e Q_2, pois tratam de conceitos muitos distintos. Imagina verificar a integridade e coerência de alguém com propriedades de um sistema axiomático bom e consistente.

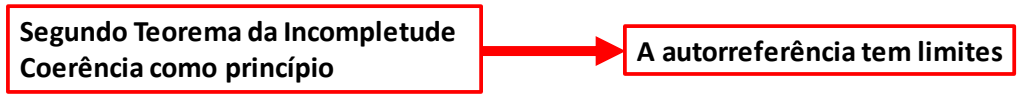
Também é considerada que a razão humana é análoga ao mecanismo de prova de um sistema axiomático da Aritmética. Nesse contexto, raciocinar criticamente é análogo à prova matemática em sistemas axiomáticos da Aritmética, que satisfazem as premissas do Segundo Teorema da Incompletude.

Nesse contexto, alguém pode imaginar que essas analogias se qualificam muito mais como metáforas do que propriamente relações de similaridade. Todavia, muito da razão humana se estabelece como processos cognitivos análogos aos que ocorrem nos mecanismos de prova da Aritmética. Por exemplo, provas e cálculos matemáticos efetuados pelas pessoas seguem conceitos representados na Aritmética. Em outras palavras, a Matemática e em particular a Aritmética podem ser consideradas representações de processos da cognição humana. Nesse sentido, as analogias não são puras metáforas descabidas.

Considerando esse cenário, o Segundo Teorema da Incompletude e a argumentação por analogia, a conclusão e a seguinte:
Se alguém é íntegro e coerente, então sua razão não é suficiente para estabelecer nossa própria coerência.
Conforme essa implicação, a integridade e coerência leva a impossibilidade de estabelecer a própria coerência, ou uma autorreferência com limites.

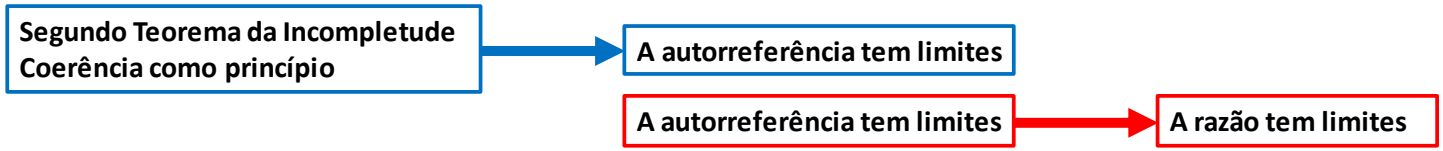
Por outro lado, se há falta de consistência ou coerência então tudo está perdido. Se alguém é em sua essência P e $\neg P$, dele tudo pode esperar, pois P e $\neg P$ é possível deduzir qualquer coisa, até mal caratice. Depois da primeira mentira, P e $\neg P$, tudo vira dúvida, até as verdades. Portanto, parece que pelo menos é preciso imaginar que indivíduos com razão elevada são coerentes. Nesse sentido, falta de coerência implica autorreferência com limites. Isso porque alguém com autorreferência não limitada seria certamente coerente, dado que a coerência é valor ético dos que raciocinam bem.

Há, portanto, dois lados. Incoerência sem solo firme para pisar, ou coerência como valor com autorreferência limitada. Conforme o argumento a seguir, dada a busca pela coerência como um princípio e o Segundo Teorema da Incompletude, a conclusão é autorreferência tem limites.



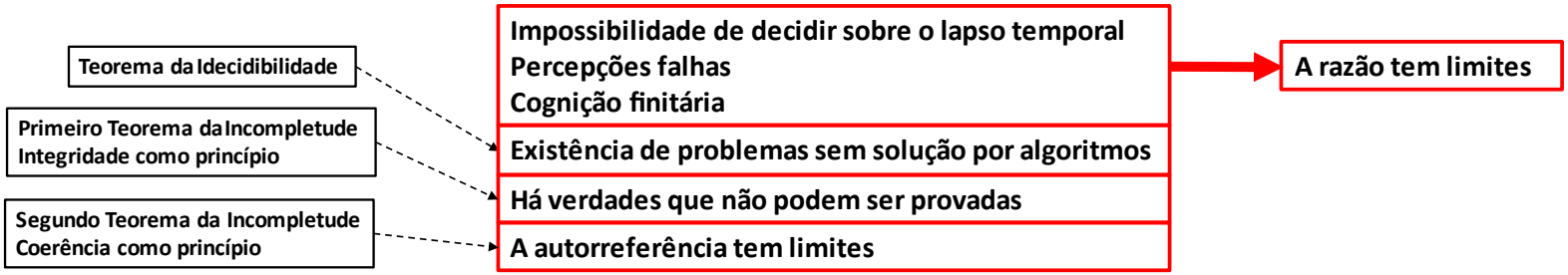
Argumento que conclui os limites da autorreferência.

A autorreferência com limites implica razão com limites e a partir desse argumento, é possível concluir o argumento a seguir.



Argumento que conclui os limites da razão.

A adição das premissas desse argumento às premissas do argumento anterior, que conclui a razão com limites, tem como resultado o argumento a seguir, que certamente é mais forte.



Argumento que conclui a razão com limites.

Este livro se olha e argumenta como é olhar para si. Ele argumenta e conclui que seu olhar para si tem limites e nunca é preciso. Então este livro fala:

Posso me dizer da autorreferência que tenho.
É limitada, posto que é também razão.
Mas que seja afável enquanto olha.
E diga um pouquinho sobre mim.

Se você gosta de Vinícius de Moraes, deve ter lembrado do seu soneto que procura compreender o amor em atos de autorreferência que o autor não domina.

“Eu possa me dizer do amor (que tive):
Que não seja imortal, posto que é chama
Mas que seja infinito enquanto dure”.

Também num ato de autorreferência, este livro percebe a genial sensibilidade de Vinícius de Moraes, muito maior que a menor afeição com as palavras dos textos deste livro.

Você está aí, vendo este texto.
Lendo seus símbolos.
Se vê, é porque olha.
Como olha ninguém sabe, nem mesmo você.

A razão é pouca.
Autorreferência falha.
Sobre verdades, nem sabe as suas.
Pode ser tudo imaginação.

Olhe para você!
Tenta entender você próprio!
Você já sabe que não é possível.
É conhecido que se conhece.

Talvez seja uma armadilha.
Você está lendo um texto que fala de si.
Que fala para você, sobre você.
Sempre mostra meta conhecimentos.
Que sua própria razão desconhece.

Isso é desprazer que pode ser prazer.
Continua sua busca por conhecimentos.

Insista raciocinar sobre o mundo.
Tenta alguns voos puxando seus cabelos.
Há desconhecidos que ainda lhe aguardam.

16.7. Tarski e a indefinibilidade da verdade

É verdade verdadeira, disse alguém.
Também imaginou.
É verdade que a verdade é verdadeira?
E o que pensou é verdadeiro?
Então, olhou para os lados e continuou.
Onde está essa porta da verdade?
Que abre para todos os lados.
E insiste perguntar sobre verdades.

Imagina Vinicius de Moraes sentado à sua mesa e olhando uma porta à sua frente. Ele pensou sobre a verdade e escreveu:

“A porta da verdade estava aberta,
mas só deixava passar
meia pessoa de cada vez.

Assim não era possível atingir toda a verdade,
porque a meia pessoa que entrava
só trazia o perfil de meia verdade.

E a segunda metade
voltava igualmente com meio perfil.
E os dois meios perfis não coincidiam.”

A verdade está depois da porta, do lado de fora. Ela não está em nós e não pode ser atingida, pois a trazemos apenas em metades que parecem nunca coincidirem. Olha só! O genial Fernando Pessoa também sabia disso e escreveu:

"A única realidade para mim são as minhas sensações.
Eu sou uma sensação minha.
Portanto nem da minha própria existência estou certo.
Posso está-lo apenas daquelas sensações a que eu chamo minhas.
A verdade? - É uma coisa exterior?
Não posso ter a certeza dela,
porque não é uma sensação minha,
e eu só destas tenho certeza.
Uma sensação minha? De quê?
Procurar o sonho é pois procurar a verdade,
visto que a única verdade para mim sou eu próprio.
Isolar-me tanto quanto possível dos outros é respeitar a verdade."

Se nem há certeza sobre como é a própria existência,
Quanto menos sobre a verdade que é exterior.
Resta só intuição, certa ou não, para procurar alguma certeza.

O raciocínio que olha para si, procurando se explicar,
deve sinceridade sobre sentimentos e meias verdades.
Ele precisa justificar suas argumentações.
Raciocinar sobre elas próprias.
Concluir que não podem ser verdades bem definidas.

O raciocínio precisa considerar que a verdade é indefinível e ir em busca das premissas que bem justificam. Para argumentar sobre a indefinibilidade da verdade, o Teorema da Indefinibilidade da Verdade de Tarski pode ser uma premissa inicial. Mas antes de tudo, quem foi Tarski?

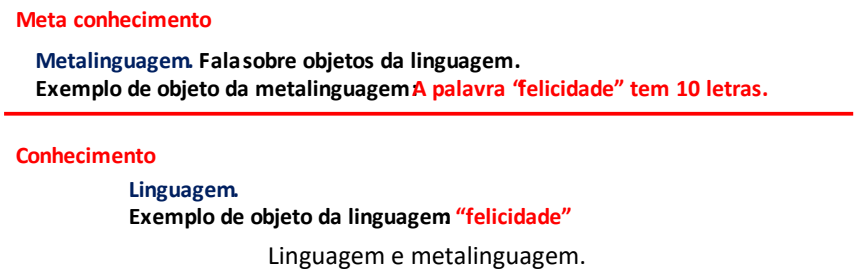
Alfred Tarski nasceu na Polônia, emigrou-se para os Estados Unidos e escreveu em inúmeras áreas como: Topologia *(Lima, 1977),* Geometria *(Welasco, 2020),* Teoria da Mensuração *(Fernandes, 1976),* e Lógica. Ele foi um matemático dessa era pois morreu em 1983, época que você ou seu pai já existia. Mas o que interessa nessa argumentação é a sua fundamentação da semântica da Lógica Matemática, *(Tarski, 2007),* e principalmente o seu Teorema da Indefinibilidade da Verdade, *(Smith, 2007).*

Alfred Tarski

Este livro, que olha para si e sabe que há verdades muito formais, em respeito à você apresenta apenas notícias sobre o Teorema da Indefinibilidade da Verdade. O caminho é o das resenhas sobre o teorema, que apresentam alguns relatos, iniciando com o conceito de metalinguagem.

Observe o parágrafo anterior. Ele fala sobre o modo ou a linguagem que este livro usa para explicar o teorema. O parágrafo anterior é um texto escrito em uma linguagem que fala de outra. Quando isso ocorre é dito que linguagem que fala de outra linguagem, como a do parágrafo anterior, é uma metalinguagem. Em Lógica e Linguística uma metalinguagem é uma linguagem usada para descrever algo sobre outra linguagem que é denominada linguagem objeto.

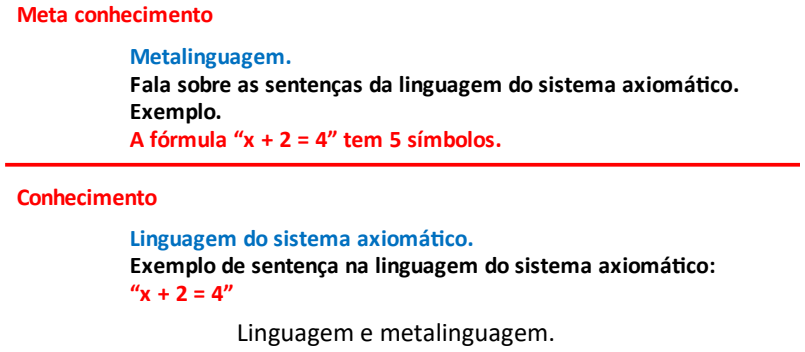
Veja um exemplo. Suponha a palavra, “felicidade”. Observe que “felicidade” tem 10 letras. Para falar sobre a palavra “felicidade”, este texto usa a linguagem da língua Portuguesa. Então, de um lado há a metalinguagem que fala sobre “felicidade”. E de outro a palavra em si, que pertence à linguagem objeto. Nesse caso, a metalinguagem e a linguagem coincidem, sendo a língua Portuguesa. A figura a seguir representa essa relação entre linguagem e metalinguagem.



Linguagem e metalinguagem.

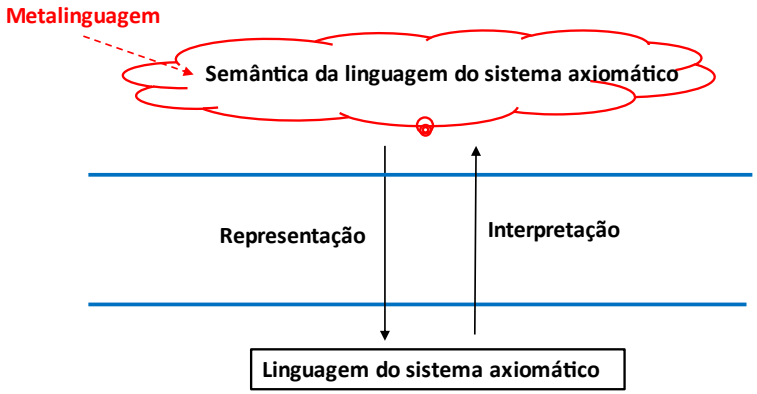
A metalinguagem fala sobre uma propriedade da palavra "felicidade". Se "felicidade" é considerado um conhecimento, então a metalinguagem expressa meta conhecimento,

Essa relação entre metalinguagem e linguagem também ocorre, de forma análoga, quando são considerados os sistemas axiomáticos da Aritmética. De um lado há a linguagem do sistema axiomático e de outro a metalinguagem que fala sobre a linguagem do sistema axiomático. Observe a figura a seguir.



Linguagem e metalinguagem.

Os sistemas axiomáticos não são apenas objetos sintáticos associados as semânticas que conferem significados. Isso significa que dada a linguagem do sistema axiomático é possível conferir a ela inúmeras significados que, em geral, são expressos na metalinguagem. A figura a seguir mostra as relações entre linguagem e metalinguagem em um sistema axiomático.



Metalinguagem e linguagem em sistemas axiomáticos.

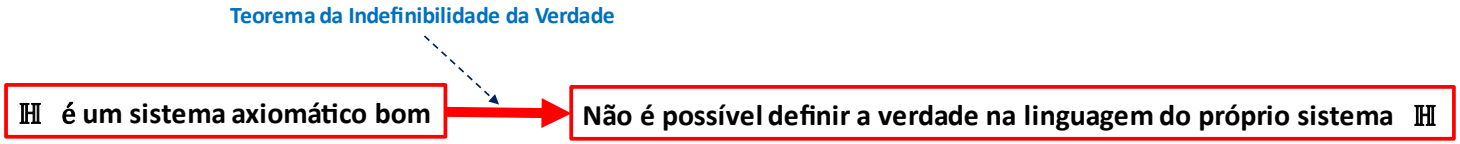
Dadas as noções de linguagem e metalinguagem é possível expressar algumas notícias sobre o Teorema da Indefinibilidade da Verdade. Veja o que diz o teorema.

Em um sistema axiomático bom, conceitos semânticos como verdade não podem ser expressos na sua linguagem.

Isso mostra o seguinte. Dado um sistema axiomático bom, a sua linguagem não é suficientemente rica ou expressiva para representar a sua própria semântica. Em outras palavras, dado um sistema axiomático bom, então usando apenas a sua linguagem objeto não é possível expressar as interpretações ou significados de verdade das sentenças da sua linguagem. Dito ainda de outra forma, nos sistemas axiomáticos bons, qualquer metalinguagem capaz de expressar a semântica da linguagem objeto, necessariamente possui poder expressivo superior ao da linguagem objeto.

A metalinguagem inclui noções primitivas sobre o significado dos axiomas e regras de inferência que estão ausentes na linguagem objeto do sistema. Nesse sentido, há teoremas demonstráveis na metalinguagem e não demonstráveis na linguagem objeto. Nos sistemas axiomáticos bons não há como expressar na própria linguagem objeto o conceito semântico de verdade. Por isso, para falar sobre a verdade nesses sistemas é necessária a metalinguagem que representa meta conhecimentos sobre a linguagem.

Dado um sistema axiomático bom, conforme o Teorema da Indefinibilidade da Verdade não é possível expressar a verdade na sua própria linguagem.



Teorema da Indefinibilidade da Verdade.

Suponha agora que os processos cognitivos sejam análogos ao que ocorre nos sistemas axiomáticos bons que satisfazem as premissas do Teorema da Indefinibilidade da Verdade. Imagina que as pessoas são íntegras são como os sistemas axiomáticos bons. Nesse cenário é possível considerar analogias entre processos cognitivos e o Teorema da Indefinibilidade da Verdade.

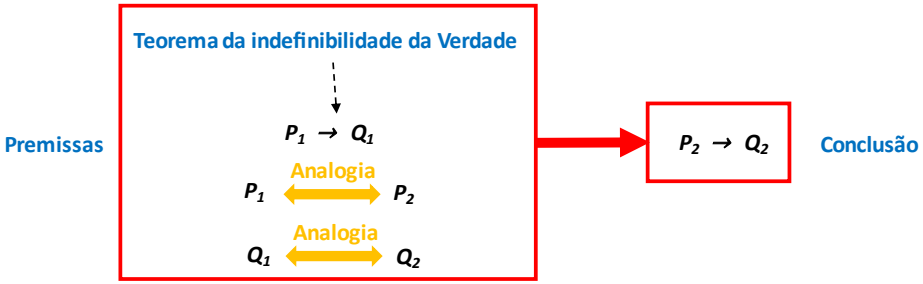
Do ponto de vista dessa analogia, mesmo sendo íntegras, as pessoas não conseguem definir na sua linguagem o conceito semântico verdade. A linguagem própria das pessoas não é suficiente para definir a verdade de forma satisfatória, pois o conceito de verdade somente pode ser expresso na metalinguagem.

É necessário recorrer à metalinguagem que está no nível meta conhecimento. Para falar sobre as verdades de um conhecimento é necessário meta conhecimento. Analogamente, para falar sobre as verdades de um meta conhecimento é necessário meta meta conhecimento e assim por diante. Dessa forma, é possível ascender na hierarquia de conhecimentos e sempre há alguma verdade em algum nível que demanda o nível superior para a sua definição.

Se as relações entre linguagem e metalinguagem que são utilizadas nos processos cognitivos são análogas às dos sistemas axiomáticos bons, então ninguém consegue definir precisamente a verdade. Isso, porque em qualquer nível de linguagem ou de conhecimento que está sendo considerado, sempre é necessário um nível superior para definir a verdade.

Em outras palavras, se alguém está raciocinando no nível kmeta conhecimento, então é necessário (k+1)meta conhecimento para definir a verdade. Conclusão! Não é possível definir o conceito de verdade pois a escada da hierarquia de conhecimento não tem limite.

Essa argumentação por analogia considerando o Teorema da Indefinibilidade da Verdade pode expressa conforme o esquema a seguir.



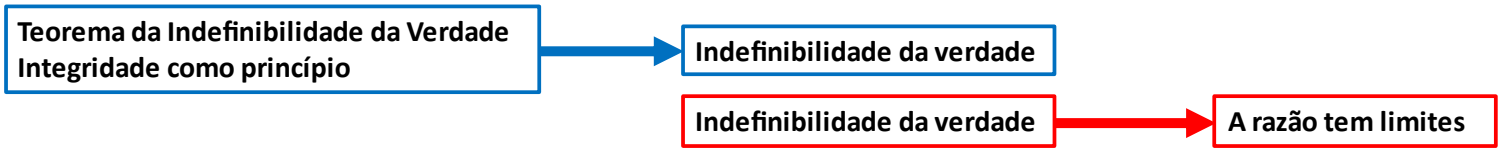
Argumento que conclui a Indefinibilidade da verdade.

Considere as proposições,
P_1 = $\mathbb{H}$ é um sistema axiomático bom.
Q_1 = Não é possível definir a verdade na linguagem do próprio sistema $\mathbb{H}$.
Nesse caso, a implicação ***$P_1 \rightarrow Q_1$*** representa Teorema da Indefinibilidade da Verdade. Suponha também,
P_2 = Ser humano íntegro.
Q_2 = O ser humano íntegro não consegue definir a verdade usando apenas a linguagem, sem o uso da metalinguagem.

Nessa argumentação por analogia são consideradas como premissas as analogias,
P_1 análogo P_2,
Q_1 análogo Q_2,
A conclusão a partir dessas analogias é a implicação ***$P_2 \rightarrow Q_2$*** que representa,
Ser humano íntegro não consegue definir a verdade usando apenas a linguagem, sem o uso da metalinguagem.

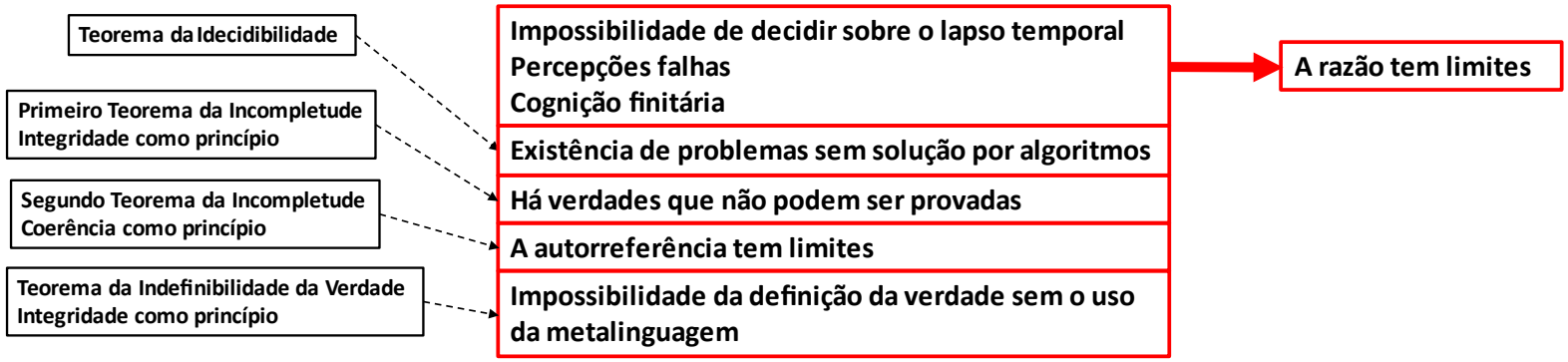
Em geral, nas argumentações por analogia, não há como verificar diretamente analogias do tipo ***P_1*** e ***P_2,*** e entre ***Q_1*** e ***Q_2***, dado que representam conceitos muitos distintos. Essas analogias são bem vagas e falam sistemas axiomáticos bons e indivíduos íntegros e de linguagens e metalinguagens em ambientes muito distintos. Por isso, esse raciocínio é apenas uma argumentação e não uma demonstração matemática. Nesse contexto, as analogias são vagas e não correspondem a equivalências ou igualdades.

Não é possível definir precisamente a verdade, o que é mais um fato que corrobora os limites da razão. A indefinibilidade da verdade implica razão com limites e a partir desse argumento, é possível concluir o argumento a seguir.



Argumento que conclui os limites da razão.

O Teorema da Indefinibilidade da Verdade pode ser adicionado às premissas do argumento anterior e o resultado é o argumento a seguir, que é mais forte.



Argumento que conclui a razão com limites.

Esse argumento, mesmo com tantas premissas não é válido pois é possível imaginar cenários nos quais existem seres superiores que são, por exemplo, onipresentes, oniscientes e possuem razão superior sem limites. Nesse caso, independentemente das premissas serem satisfeitas ou não por tais seres, a conclusão é falsa. É claro que a análise desse argumento não considera cenários com seres superiores, mas seres humanos para os quais as afirmações a seguir parecem de fato ser verdadeiras.

Os seres humanos
não conseguem decidir sobre o lapso temporal,
possuem processos cognitivos com caráter finitário,

têm percepções falhas,
têm inúmeros processos cognitivos análogos a algoritmos ou provas aritméticas, que não resolvem todos os problemas,
têm autorreferência com limites,
não conseguem definir a verdade sem o uso da metalinguagem e
seus processos cognitivos são análogos aos mecanismos de prova dos sistemas axiomáticos bons.

Nesse cenário, os seres humanos possuem
razão com limites.

Observe que em um cenário como esse, dificilmente é possível imaginar premissas verdadeiras e conclusão falsa. Logo, o argumento é forte.

São generosas as possibilidades de verdades sobre a realidade do mundo.
Com tantas possibilidades, as crenças e opiniões podem ir a lugares divergentes.
Lá onde é verdadeira a certa discordância entre os indivíduos.

Alguns são honestos e tentam raciocinar sobre a realidade que assombra.
Outros dão os ombros e procuram vias de facilidades.
Para estes, o mundo parece seguro com verdades universais prontas.
Eles as assumem sem qualquer tentativa de argumentação.
Não há interesse sobre os fundamentos do conhecimento.

Cuidado com verdades sólidas oferecidas gratuitamente.
Ou impostas em jogos de coerção falaciosa.
Há risco certo, como verdade óbvia, em qualquer visão acrítica do mundo.

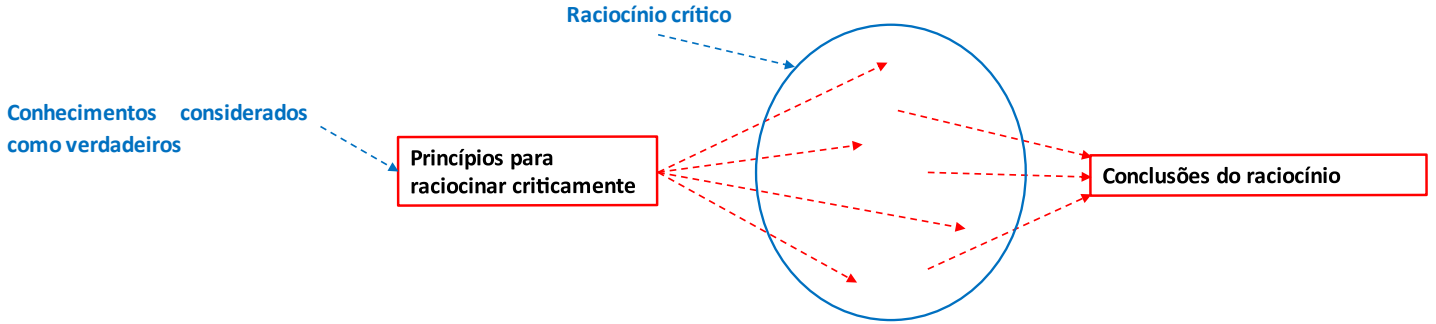
Há que gastar tempo e raciocinar criticamente sobre todas as verdades.
Evitar a sedução de uma mente preguiçosa.
É necessário coragem, honestidade e uma postura reflexiva.
Que se engaja num exercício racional que tenta compreender o mundo.

Sempre é preciso perguntar.
Que pressupostos fundamentais existem por trás de tão variadas crenças e opiniões?
Se é para aderir ou recusar um sistema de verdades é preciso argumentar.
E não ser cúmplice de dogmatismos e relativismos.

16.8. As crenças

Um argumento que convence sem falácias deve conter premissas que representam conhecimento verdadeiro e que suportam a conclusão. As premissas devem conduzir, estabelecer e sustentar a conclusão. Elas devem implicar a conclusão, ou serem causas para a conclusão. Exatamente por isso, os argumentos bons e fortes são importantes pois é possível usá-los para deduzir conclusões que convencem, a partir de premissas admitidas como verdadeiras.

Para raciocinar criticamente o modelo é análogo. Há que ter um ponto de partida, dos primeiros princípios, dogmas ou axiomas que são admitidos como conhecimento verdadeiro. Esses princípios devem conduzir o raciocínio às conclusões que passam ser verdades relativas aos princípios admitidos. A figura a seguir representa a utilização dos princípios no raciocínio crítico.



Conhecimentos verdadeiros raciocínio crítico.

Em geral, as melhores argumentações e raciocínios partem de premissas e axiomas considerados verdadeiros. Mas a verdade é rebelde e nem se deixa definir. Dado que a verdade é indefinível, como encontrar premissas e axiomas verdadeiros? Parece que procurar pelo conhecimento verdadeiro não é fácil. Esse é um grande problema na Epistemologia que procura entender o que é

necessário para um conhecimento ser verdadeiro, *(Hessen, 2012), (Fumerton, 2014)*. Tradicionalmente, a noção de conhecimento verdadeiro segue Platão, *(Platão, 2020)*, conforme a definição

"A verdade é uma crença verdadeira justificada".

Essa definição, que apresenta uma relação entre crença e conhecimento, pode ser interpretada utilizando conceitos lógicos. Dados um indivíduo ***S*** e um proposição ***P***, a relação entre crença e conhecimento pode ser representada pela equivalência.

S sabe que P é verdadeiro
se, e somente se,
P é verdadeira e
S acredita que P é verdadeiro e
S tem justificativas para acreditar que P é verdadeiro.

Para que haja conhecimento verdadeiro, que ***S*** sabe que ***P*** é verdadeiro, é necessário e suficientes que ***P*** seja de fato verdadeiro, mesmo que ***S*** não saiba disso. Além disso, o indivíduo ***S*** deve ter uma crença que ***P*** é verdadeiro. Essa crença até pode ser mais ou menos firme, porém ela deve existir de fato. O indivíduo ***S*** também deve ter uma teoria ou modelo de justificação para crer que ***P*** é verdadeiro. Em outras palavras, a crença deve estar baseada em algum tipo de apoio ou raciocínio crítico, pois do contrário, o conhecimento do indivíduo pode ser uma questão de azar. Portanto, para alguém dizer que um conhecimento ***P*** é verdadeiro é necessário e suficiente que ele creia no conhecimento, justifica essa crença de que ele é verdadeiro e no final das contas, o conhecimento também deve ser verdadeiro.

Se um raciocínio parte de uma crença, ela permanece ao longo da sequência de argumentações e deduções e qualquer momento é possível indagar sobre quem admite tal crença como conhecimento verdadeiro. Afinal, quem acredita que tal crença é verdadeira e tem justificativas sobre ela. Nesse sentido, a admissão de uma crença exige justificativas sobre a própria crença. Analogamente, é preciso também crer na justificativa que justifica a crença. Seguindo esse raciocínio, sempre é solicitada alguma crença e não há como fugir, até mesmo da crença sobre crenças.

Conforme esse raciocínio, suponha uma primeira crença no conhecimento representado pela proposição ***P***. Se ***P*** está a nível de conhecimento, então a crença que ***P*** é verdadeiro, que leva em conta a essência de ***P***, é meta conhecimento. A justificativa dessa crença só se dá considerando a essência da crença em si. Logo, a justificativa da crença é 2meta conhecimento.

Na sequência, é possível considerar a crença na justificativa e isso requer 3meta conhecimento. Com uma sequência de crenças e justificativas, os conhecimentos seguem a hierarquia de conhecimentos, o que é insuportável e mostra limites para qualificar conhecimentos.

Dado que as crenças sempre estão presentes, que a verdade é indefinível e que necessariamente o conhecimento ascende na hierarquia de conhecimentos, raciocinar sobre a equivalência que estabelece conhecimento verdadeiro não é fácil. Por isso, essa teoria da crença verdadeira justificada não é uma unanimidade e existem inúmeros contraexemplos para a equivalência que define quando alguém sabe que um conhecimento verdadeiro, *(Davis, 1983).*

Mesmo com tantas dificuldades para saber se um conhecimento é verdadeiro, para raciocinar criticamente é necessário considerá-los, pois necessariamente eles sempre estão no início das deduções ou argumentações. Em outras palavras, é preciso satisfazer a proposição,

A_2 = Aprender/saber/ensinar raciocinar bem a partir de conjuntos de princípios.

Se não é um bom princípio raciocinar a partir de falsidades, é preciso procurar aprender/saber/ensinar como identificar princípios que correspondem a conhecimentos verdadeiros. De preferência, são melhores os conhecimentos que não dependem de crenças ou dependem de crenças injustificadas. Isso leva a uma questão. Será que há conhecimento verdadeiro sem crença?

Se não há muita exigência quanto à precisão das percepções, o conhecimento sensorial pode ser considerado como um exemplo de conhecimento verdadeiro sem crença, *(Almeida, 2007).* Por exemplo, como fazem os animais, conhecem a verdade do calor ou do frio instintivamente sem acreditar. Nesse caso, não há crença porque não se pressupõe princípio de pensamento algum para ter conhecimento sobre o calor ou frio. Há inúmeros conhecimentos desse tipo como, por exemplo, saber que algo é vermelho, que é azedo ou que o som da música está muito alto.

Entretanto, se a exigência é mais rigorosa e não há confiança nas percepções, então os conhecimentos sensoriais se fundamentam em crenças sobre a possível correspondência entre os conceitos e o que é percebido no universo. Ou ainda é possível considerar outras semânticas para o termo "perceber". Por exemplo, conforme o filósofo Berkeley, o que é percebido são ideias e não coisas em si mesmas. Desse pondo de vista, há uma Filosofia da Imaterialidade *(Berkeley, 1709),* na qual a concepção de conhecimento verdadeiro é bem diferente.

Este livro simplifica e desconsidera essas questões metafísicas difíceis. Nesse caminho mais cordial, além do calor, frio, cores etc, há outros tipos de conhecimentos menos evidentes que também podem ser considerados como conhecimentos verdadeiros sem crença. Nessa categoria há também as regras de inferência como modus ponens.

$$\frac{P,\ P \rightarrow Q}{Q}$$

Esquema de dedução da regra modus ponens.

Nessa regra há uma ligação entre as premissas ***P*** e $P \rightarrow Q$, e a conclusão ***Q.*** Desse ponto de vista, a regra define, ela própria, um argumento válido.

Argumento modus ponens.

O argumento modus ponens, que considera apenas a forma das sentenças, é válido pois é impossível ter suas premissas verdadeiras e conclusão falsa. Então é possível considerar a validade do argumento modus ponens como um conhecimento verdadeiro sem crença. Não é necessário ter crença para saber que possível deduzir ***Q*** a partir de ***P*** e $P \rightarrow Q$.

Observe que nesse caso, o conhecimento sem crença corresponde somente à validade do argumento e somente isso. Essa validade não leva em conta o conteúdo representado nas proposições. Nada está sendo dito sobre a natureza do conhecimento representado nas premissas do argumento, sendo até possível ter ***P*** ou $P \rightarrow Q$ falsos. Dada a forma desse argumento, a sua validade pode ser considerada um conhecimento verdadeiro sem crença.

Há inúmeros outros argumentos válidos que podem ser considerados conhecimentos verdadeiros sem crenças. Observe dois exemplos na figura a seguir.

Conhecimento verdadeiro sem crença.

Essa figura representa dois argumentos válidos e essa validade pode ser considerada um conhecimento verdadeiro sem crença. Nesse sentido, não é preciso ter crença para aceitar como verdadeiro a dedução de ***Q*** a partir de ***P ∧ Q,*** ou de ***P ↔ Q.***

Na Lógica, implicações como essas que definem argumentos válidos têm uma denominação especial. Elas são tautologias e podem ser consideradas como conhecimentos verdadeiros sem crença. É claro que nem sempre há tautologias à disposição e frequentemente o que sobra são os conhecimentos verdadeiros que dependem, de alguma forma, de crenças. Esses conhecimentos dependem de um estado mental ou psicológico que leva a ter convicção ou adesão a seu respeito.

As crenças dependem estados mentais e correspondem a conceitos que que falam de objetos do universo. Elas se encontram apenas na mente daquele que acredita e não são propriamente objetos do universo. Se alguém diz que acredita, está apenas exprimindo em símbolos os conceitos que tem em mente. E espera que haja alguma correspondência entre símbolos, conceitos e os objetos do universo.

No raciocínio crítico, em geral, há sempre a procura por verdades, mesmo sabendo que ela é indefinível e depende de crenças. Por exemplo, um argumento é bom se contem premissas verdadeiras que justificam a conclusão. Ele é forte se na maioria dos cenários do dia a dia, há uma crença sobre a veracidade das premissas e estas justificam a conclusão. A argumentação em si parte necessariamente de premissas que todos esperam ser conhecimentos verdadeiros. Mas dada a rebeldia da verdade, nunca é possível saber com exatidão se premissas e princípios são verdadeiros. Por isso, argumentar e raciocinar criticamente depende da tarefa de como se estabelece o que é conhecimento verdadeiro.

Suponha por exemplo, uma argumentação que considera as proposições.
P_1 = (x = 4 e y = 2),

P_2 = (x > y)
Em geral, a implicação ***$P_1 \rightarrow P_2$*** é considerada válida. É claro que se ***x = 4, y = 2***, então ***x > y.*** Entretanto, se há cuidados no raciocínio, aparecem os problemas. Por exemplo, o que significa ***P_1*** ser verdadeiros? O que significa dizer que o antecedente ***P_1*** é causas do consequente ***P_2***?

É possível dizer que está sendo admitido que ***x = 4*** e ***y = 2***. Mas, admitir algo como verdadeiro é bem diferente de ser verdadeiro. Além disso, o que são esses objetos: ***x, y, 4*** e ***2***? O que é um número? O que é uma variável? Também, o que significam os símbolos "***=***" e "***>***"? O que são esses conceitos: duas coisas serem iguais, ou uma maior que outra?

Números, igualdade e maior que são conceitos metafísicos e falar sobre o que significam e a verdade deles é extremamente difícil, sendo temas de muitos estudos na Matemática e na Filosofia, *(Heidegger, 2011), (Shapiro, 2018).* Portanto, essas obviedades podem enganar e continua difícil dizer com rigor, se a implicação ***$P_1 \rightarrow P_2$*** é válida. Então, para facilitar a vida, é precisos restringir os cenários ao contexto usual, no qual variáveis, números etc têm interpretações usuais e nesse caso, a implicação é válida. Observe que essa restrição de cenários também supõe crenças, usualmente na forma sublimar.

Suponha um outro exemplo que considera as proposições ***P_3*** e ***P_4***.
P_3 = O papel é branco.
P_4 = Há no papel uma mistura de todas as cores.
Nesse caso, é possível considerar que ***P_3*** representa um conhecimento verdadeiro sem crença, pois é resultado de percepções básicas. Se a proposição ***P_4*** representa conhecimento verdadeiro com crença ou não, isso depende do grau de exigência. Considerando os conhecimentos da Ciência, é possível dizer que essa proposição é conhecimento verdadeiro sem crença. ou na crença de que o método cientifica tem como resultados conclusões que podem ser verdadeiras. Se o grau de exigência sobre a verdade é algo, a interpretação de ***P_4*** depende de crenças presentes na Ciência, como o método científico, e de conceitos metafísicos como o de cor. Nesse caso, o conhecimento é verdadeiro baseado nas crenças da Ciência e na Metafísica.

A implicação ***$P_3 \rightarrow P_4$*** representa
Se o papel é branco, então há nele uma mistura de todas as cores.

Novamente, dependendo de como são interpretados os conhecimentos da Ciência, essa implicação pode ser válida ou não. Ela representa um conhecimento verdadeiro sem crença ou com crença dependendo do grau de exigência.

Há casos que indiscutivelmente são considerados conhecimentos com crença. Suponha por exemplo as proposições $\boldsymbol{P_5}$ e $\boldsymbol{P_6}$.

P_5 = O meu amigo tem um canário e
todos os canários que já vi têm menos de 20 centímetros e
todos os canários vistos por todas as pessoas que conheço têm menos de 20 centímetros e
todos os canários que eu e as pessoas que conheço ouviram falar, ou leram a respeito, têm menos de 20 centímetros.

P_6 = O canário do meu amigo tem menos de 20 centímetros e comprarei uma gaiola pequena para ele.

Do ponto de vista de quem está raciocinando, a proposição $\boldsymbol{P_5}$ representa um conhecimento verdadeiro com crença, pois é resultado de suas percepções e notícias sobre vários tipos de pessoas.

Dada a veracidade de $\boldsymbol{P_5}$, conforme crenças, há duas conclusões representadas em $\boldsymbol{P_6}$. Que o canário do amigo tem menos de 20 centímetros e uma tomada de decisão para comprar uma gaiola pequena. A implicação $\boldsymbol{P_5 \rightarrow P_6}$ conclui no seu consequente o tamanho do canário do amigo e a decisão da compra da gaiola.

Observe que esse argumento não é válido pois se fundamenta na crença de que suas premissas suportam a conclusão, o que não necessariamente é verdadeiro. Pode não ser o caso que o canário do amigo tenha menos de 20 centímetros. Portanto, o argumento $\boldsymbol{P_5 \rightarrow P_6}$ não é válido. Além disso, o conhecimento que ele representa é baseado em crenças que podem ser falhas.

Dada uma implicação válida com premissas verdadeiras, isso leva a uma conclusão igualmente verdadeira. Isso é uma beleza! O melhor dos mundos! Mas infelizmente no dia a dia, em geral, as coisas são um pouco diferentes. Como no argumento $\boldsymbol{P_5 \rightarrow P_6}$, nem sempre as premissas são verdadeiras, nem sempre a conclusão é verdadeira e nem sempre as implicações são válidas. O que há são argumentos nos quais, na maioria das circunstâncias em que as premissas são verdadeiras, pode haver crença que a conclusão também é verdadeira.

Se há conhecimentos que se fundamentam em crenças, igualmente há crenças sobre a qualidade dos argumentos. Se há por exemplo uma crença na existência de situações, que até podem ser bem esquisitas, nas quais existem premissas verdadeiras e

conclusão falsa, então ocorre um argumento não é válido. Nesse caso, existe uma crença na não validade do argumento. Por outro lado, se há uma crença que tais situações são raras, então pode dizer que tal argumento é “quase” válido. Nesse caso, há uma forte crença que o argumento é forte.

Independentemente do tipo de conhecimento representado nas proposições P_1, P_2, até P_6 e nas implicações $P_1 \rightarrow P_2$, $P_3 \rightarrow P_4$ e $P_5 \rightarrow P_5$, as inferências que ligam essas proposições e implicações às conclusões P_2, P_4 e P_6 também representam conhecimentos com crença. Isso ocorre porque essas inferências correspondem a argumentos do tipo modus ponens, cuja validade depende de crenças e fundamentos da Lógica

Evidentemente, para raciocinar criticamente sobre os cenários do universo, é preciso identificar com boa confiança conhecimentos verdadeiros que se justificam com crenças. Não há como considerar apenas conhecimentos decorrentes de percepções involuntárias que simplesmente ocorrem. Parece ser necessário ir além das sensações e intuições e crer, em algum momento, em conceitos mais sólidos do ponto de vista da razão. Felizmente, em geral nos cenários do dia-a-dia não há tantos contrassensos absurdos e irracionais. Tendo em mente tais cenários, apesar dos conhecimentos não conferirem certezas totais sobre verdades, eles satisfazem. Eles conferem certa confiança e conforto, o que é suficiente para convencer e desenvolver raciocínios.

Uma maneira de lidar com crenças com certa segurança é restringir os cenários. isso significa que para considerar um conhecimento como verdadeiro, as exigências devem ser menores e algumas orientações até podem ser consideradas, conforme o roteiro a seguir.

Conhecimento verdadeiros.

Considerar uma declaração como conhecimento verdadeiro se ela satisfizer:

É oferecida como uma experiencia pessoal de alguém bem conhecido, confiável e é uma autoridade no tema em causa.

Como é proferida por alguém que é um grande especialista no tema em causa, ele não tem motivo para enganar, sendo possível confiar nele.

É apresentada em uma conceituada revista científica tradicional, ou obra de consulta confiável.

É apresentada por um órgão de comunicação social confiável, que não tem qualquer motivo para enganar.

Em todos esses casos, o nosso cenário de observação é restrito a um contexto de interesse no qual princípios e premissas são selecionados. Por exemplo, suponha uma declaração oferecida por alguém com experiencia pessoal, que é bem conhecido, confiável e é uma autoridade no tema em causa. Nesse caso, os cenários são restritos a uma pequena parte do universo, na qual o conhecimento do especialista é confiável. Todos os outros especialistas e cenários são desconsiderados. Então, nesse cenário mais restrito, há boa crença na declaração do especialista como um conhecimento verdadeiro.

Se são considerados cenários particulares, então não há mais como falar de conhecimentos verdadeiros em sentido amplo, mas de conhecimentos plausíveis que são considerados como verdadeiros. Mas algo pode ser plausível e não ser verdadeiro. Se é plausível, há possibilidades de ser falso e sempre existe algum risco de estar enganados. Por isso, para raciocinar criticamente sobre conhecimentos verdadeiros é necessário contemplar a proposição:
C_{21} = Aprender/saber/ensinar como raciocinar bem com diferentes cenários.

Observe que a restrição a cenários relevante não necessariamente resolve as imprecisões e dúvidas sobre a verdade do conhecimento. Dadas as restrições dos cenários e as dúvidas sobre a verdade, é possível dizer em qualquer cenário que um argumento tem o mesmo valor que a crença na sua premissa menos plausível. Ou que um princípio tem o valor da crença na sua declaração menos plausível. Por isso, para um argumento ser bom ou um princípio ser confiável, é necessário averiguar crenças e verdades. Mas, dado que a verdade é indefinível, então, igualmente, crenças, argumento ser bom ou um princípio ser confiável é algo indefinível. Mesmo assim, na argumentação sempre há a procura pelos bons argumentos e princípios confiáveis. É preciso enfrentar os desafios, lidar com a indefinibilidade da verdade e sempre perguntar. Quando é possível considerar uma crença verdadeira e justificada?

Suponha por exemplo, o argumento.
Todo ser que raciocina tem alguma crença.
Ateus raciocinam.
Logo, ateus têm crenças.

Esse argumento pode ser representado utilizando as proposições.
P = Ateu é racional,
Q = Ateu tem crença.
E a implicação.
(P → Q e ***P) → Q***
Esse argumento é válido pois é impossível ter premissas verdadeiras e conclusão falsa. Observe que a crença nessa validade depende apenas da forma do argumento e da definição de implicação lógica.

Será que esse argumento é bom? Para responder tal questão é preciso indagar sobre a verdade das crenças e suas justificativas. Afinal, é possível crer e justificar que todo ateu é racional?

Parece que sim. A racionalidade, como a liberdade no Existencialismo (Sartre, 2015), é originária. Não é possível, mesmo desejando, não ser livres e nem racionais. Tente não ser livre nos seus pensamentos ou não usar a razão por um momento. Você não conseguirá! Desse ponto de vista, como os ateus são humanos, então ***P*** representa um conhecimento verdadeiro que se fundamenta em crenças e justificativas como aquelas presentes no Existencialismo.

Há uma outra questão. Todo ser que raciocina tem alguma crença? Se raciocina, procura por verdades. Se procura por verdades, é necessário saber o que é conhecimento verdadeiro. Mas, para raciocinar sobre os tipos de conhecimentos, parece que necessariamente deve considerar crenças para qualificá-los como verdadeiros. Portanto, há uma crença, que parece justificada, verdade da implicação,
Todo ser que raciocina tem alguma crença.
A veracidade do conhecimento representado pela implicação ***P → Q*** depende de crenças. Depende, por exemplo, na crença de que para raciocinar criticamente necessariamente há que partir de princípios ou axiomas. Mas, essa parece ser uma crença bem justificada. É possível então dizer que há uma crença justificada nas premissas ***P → Q*** e ***P,*** o que leva a concluir que todo ateu tem crenças.

O argumento anterior pode ser ligeiramente modificado como.
Todo ser que raciocina tem alguma crença.

Agnósticos raciocinam.
Logo, agnósticos têm crenças.
De forma análoga ao argumento anterior, esse argumento conclui que agnósticos têm crenças. De forma óbvia, como os teístas têm crenças, então todos, agnósticos e teístas, têm crenças. Do ponto de vista desse raciocínio toda pessoa possui alguma crença porque necessariamente raciocina.

Todos possuem crenças, mas não necessariamente iguais. Elas são diferenças, com enormes diferenças, mesmo entre pessoas da mesma cultura. Se alguém pergunta, por exemplo, sobre a crença em Deus, antes de responder, é preciso indagar que tipo crença e sobre qual Deus. Observe que um cristão não crê nos deuses da mitologia Grega e nem no deus panteísta dos budistas. Analogamente os ateus possuem, por exemplo, diferentes tipos de crenças sobre o método científico.

Percebemos o mundo conforme ideias que possuem a forma de nós mesmos.
Nelas, há primeiro a visão que temos de nós e depois a realidade lá fora.
Elas são projeções da nossa ordem subjetiva sobre a realidade.

Este livro raciocina, logo tem suas crenças. Por exemplo, na argumentação apresentada, há uma crença na força do argumento,
(C_1 / ... / C_n) → aprender/saber/ensinar bem RC.
Ele tenta mostrar que apesar desse argumento não ser bom e nem válido, ele é forte dado que há uma restrição nos cenários considerados. Então, nesses cenários restritos, é possível se convencer sobre a crença de que há uma relação de causa e efeito entre as premissas ***C_1 / ... / C_n*** e a conclusão ***aprender/saber/ensinar bem RC.***

Além disso, este livro procura argumentar para justificar essa crença e que ela não se fundamenta em meras opiniões ao acaso. Como a verdade é indefinível e a razão tem limites, essa argumentação caminha em terrenos complicados, com muitas limitações e por isso deve ir com cuidado. Por isso, este livro evita estabelecer necessidades de difícil justificação como por exemplo, ***C_∞,*** (o subíndice ∞, infinito, é colocado de propósito, pois ***C_∞*** é algo de dificuldade infinita na sua verificação).
C_∞ = Aprender/saber/ensinar bem o que é conhecimento verdadeiro.

Seria muito imaginar a verificação da proposição C_{∞}, que contém em si conceitos que dependem de crenças que são indefiníveis. Não é racionalmente adequado considerar o que é de difícil verificação como uma necessidade. Caso fosse uma necessidade, C_{∞} nunca seria contemplada e seria constante desafio de verificar sua plausibilidade. Então, o melhor é considerar conhecimentos verdadeiros apenas como um farol a ser seguido incessantemente. Essa é a busca natural do raciocínio crítico.

Crenças.
Onde estão?
Por todos os lados e nos sustentando.
Elas também incomodam.
Pois falam e impõem tudo o que deve ser feito.

Então, se é para mudar o que não agrada.
Se é para imaginar convívio sem desacordo e confronto.
Muitos imaginam que o melhor é remodelar.
Propor novos laços na família, religião e economia.
E dizer que as crenças dessa vida são suspeitas.
Elas são prejudiciais e novos princípios devem ser considerados.

Mas o que é isso?
Trocar crença por crença.
Como se trocam peças de pouca importância.
Sem saber quais são as melhores.
Há que raciocinar firme sobre tantas modificações.

Antes de tudo é preciso olhar para alguns que se imaginam especiais.
Aqueles que se supõem com inteligência superior.
E se imaginam abarrotados de conhecimentos.
Então, eles olham para todos nós e dizem o que é certo.
Quais as crenças são as melhores

Antes de tudo é preciso perguntar.
Por que alguns se supõem tão “autoridades”?
Por que se imaginam tão sabedores?
Por que querem impor suas crenças “superiores”?

Cuidado com eles.

Raciocinar e criticar radicalmente tudo não é fazer do conhecimento uma tábula rasa.
Não é se conduzir a um vazio de representações/interpretações.
É procurar tecer argumentações firmes que ligam realidades, conceitos e símbolos.
É procurar bons argumentos para o que se acredita verdadeiro.
E também criticar as crenças com boas justificativas.

Para raciocinar criticamente bem é preciso compreender a natureza dos sistemas de crenças.
Saber que são diversos e sua compreensão é tarefa primordial do próprio raciocínio que os critica.
Não é possível ter boa percepção do mundo sem subordiná-la ao exame criterioso da razão.
Não há ato sério de representação/interpretação sem raciocínio crítico.

Sempre há interesses, paixões e ímpetos que podem gerar conflitos.
Em geral, as paixões predominam por período curto.
Mas se são crenças, podem se conservar ao longo de extensa história.

Preste atenção nas crenças de longa duração.
Podem moldar silenciosamente os pensamentos.
Imaginar conceitos e causar conflitos de opiniões constantes.

Somente paixões não conseguem explicar o que está em jogo na história.
As grandes lutas decorrem de crenças que se tornam sólidas.
Elas não são determinadas por paixões, nem por desinteligência de momento.
Mas de raciocínios e argumentações que convencem.

Há sistemas de crenças que parecem bem estruturados.
Fascinam e passam a definir os homens.
É frequente se tornar presa fácil desses sistemas.

Talvez, não por falta de raciocínio.
Mas porque é mais sedutor se agarrar às certezas oferecidas.
É confortável simplesmente partir do que já está pronto.
Com jogos de justificativas que parecem consistentes.
E moldam o mundo com facilidade descuidada.

Raciocinar sobre crenças e convicções não é fácil.
Os fundamentos das próprias certezas seduzem.
E nada parece tão intratável como investigá-las e questioná-las.
Alguns saem cedo dessa luta e assumem ideologias com convicção inabalável.
Criam diversas formas de resistências.
E imaginam suas crenças como casa sólida.
Sem necessidades de avaliação.

Falar de si e das próprias crenças é difícil.
Mais ainda é viver a realidade sem a devida crítica.
E se perder nesse emaranhado de complexidades desconcertantes.
Há que tentar compreender a realidade das paixões que passam.
E das crenças que insistem ficar.
Há que raciocinar sobre os padrões gerais que a realidade mostra.
Sobre os sistemas de premissas diversas e conclusões discordantes.
É nesse lugar que todos estão constantemente disputando verdades.
E defendendo suas crenças, muito mais que suas paixões de momento.

Capítulo 16 – Modelagem do sistema mente/corpo

16.1. Teorias que são modelos

16.2. Processos cognitivos

16.3. O sistema mente/corpo

16.4. Princípios funcionais da teoria da mente/corpo

16.5. A inteligência

16.6. Restrições sobre a percepção do sistema mente/corpo

16.7. Um sistema funcional complexo

16.8. Os processos cognitivos transcendem a mente

16.9. Resiliência, adaptabilidade e plasticidade do sistema mente/corpo

16.10. Hierarquia de conhecimentos e base-física/base-funcional

16.11. As necessidades para uma boa teoria da mente/corpo

16.12. Base-física/base-funcional nos sistemas computacionais

16.13. Base-física/base-funcional e as nossas percepções

16.14. Percepções sobre a base-funcional e a base-física

16.15. Percepção da base-funcional

16.16. A necessidade de um novo conceito de funções

16.17. A necessidade das funções complexas

16.18. Um possível caminho para definir funções complexas

16.19. Raciocínio funcional e a hierarquia de conhecimentos

16.20. Flexibilidade do sistema mente/corpo

16.21. A flexibilidade e o continuum

16.22. Mapa mental

16.23. Mapas mentais com funções complexas

16.24. Mapas mentais com macroconceitos

16.25. Este livro é um mapa mental

16.26. Generalizações de mapas mentais

16.27. Em busca de uma boa teoria da mente/corpo

16.28. Kasparov e seu mapa mental

16.29. Bonham e seu mapa mental

16.30. Pelé e seu mapa mental

16.31. Padrões gerais de raciocínio e os mapas mentais

16.32. Treinamento conforme mapas mentais genéricos

16.33. Comparação de inteligências

16.34. Mapas mentais e o inconsciente

16.35. Kant e a teoria da mente/corpo

16.36. O espaço da mente

16.37. Quine e a teoria da mente/corpo

16.38. Porque estamos raciocinando sobre uma teoria da mente/corpo.

16.39. Os qualia

16.40. A metáfora do quarto chinês

Bibliografia

Abrantes, P. (1994). *Epistemologia e Cognição.* Editora UNB.

Agostinho., S. (2019). *Confissões.* Editora Paulus.

Al-Badrawy A., A.-N. A. (2017). Role of Engineering Design in Enhancing ABET. *Int. Journal of Applied Science and Technology,* , Vol. 6.

Almeida, A. e. (2007). *A Arte de Pensar Filosofia, 10 ano, Vol 1.* Editora Didactica.

Alves, R. (2001). *A escola com que sempre sonhei sem imaginar que pudesse existir.* Editora Papirus.

Antunes, C. (1998). *As inteligências múltiplas e seus estímulos.* Editora Papirus.

Aristóteles. (2012). *Metafísica.* Editora Edipro.

Assis, M. (1978.). *Memórias Póstumas de Brás Cubas; Dom Casmurro. .* Abril Cultural.

Barwise, J. (1977.). *Handbook of Mathematical Logic.* Editora North-Holland. .

Bauman, Z. (1997). *O Mal-Estar na Pós-Modernidade.* Zahar Editora.

Bauman, Z. (1997.). *Ética Pós-moderna. .* Editora Paulus.

Bauman, Z. (2001). *Moderniade Líquida.* Zahar Editora.

Baxter, D. (1988). Many-One Identity. *Philosophical Papers, vol. 17, n. 3,*, pp. 193-216,.

Bell, J. S. (1969.). *Models and Ultraproducts.* Editora North-Holland.

Bergamasco, A. (2017). *Juizo e Analiticidade em Kant.* Dissertação de Mestrado, UFSM.

Berkeley. (2006). *Princípios do Conhecimento Humano.* Editora Escala.

Berkeley, G. (1709). *An Essay Towards a New Theory of Vision.* editions:dyOzLl2K0NEC Google Books.

Bertelsen, S. (2003). Construction as a Complex System. *11th annual conference in the International Group for Lean Construction, .* Blacksburg VA.

Boccara, N. (2010). *Modeling Complex Systems. .* Springer Verlag.

Buzan, T. (2019). *Dominando a Técnica dos Mapas Mentais.* Editora Cultrix.

Campos, R. (2017). *LIBERALISMO: Roberto Campos em sua melhor forma,.* Editora Lebooks.

Carmo, M. (2015.). *Geometria Riemanniana.* Editora do IMPA.

Carneiro, M. C. (2004.). Considerações sobre a idéia de tempo em Sto. Agostinho, Hume e Kant. *Interface - Comunicação,Saúde, Educação.*, Pg. 221-232. .

Chaitin, G. C. (2012.). *Gödel's Way.* Editora CRS.

Chang, C. K. (1991.). *Model Theory, 3. ed.* Editora North-Holland.

Chauí, M. (2008). *O que é Ideologia.* Editora Brasiliense.

Chellas, B. (1980). *Modal Logic: An Introduction.* Editora Cambridge University.

Chiavenato, I. (2020.). *Introdução à Teoria Geral da Administração.* Editora Atlas.

Coniglio, M. (1997). *Teoria Axiomática dos Conjuntos: uma introdução.* Fonte: http://www.cle.unicamp.br/prof/coniglio/CONJUN.pdf

Cormen, T. L. (2002.). *Algoritmos, Teoria e Prática.* Editora Elsevier.

Costa, N. C. (1999). *Lógica Paraconsistente Aplicada.* Editora Atlas.

D'Agostini, O. G. (1998). *Xadrez Básico, 3. ed.* Editora Ediouro.

Dall'Agnol, D. (2005). *Ética e Linguagem: Uma Introdução ao Tractatus de Wittgenstein.* Editora Unisinos / UFSC.

Davies, M. (2006.). Foundational Issues in The Philosophy of Language. *The Blackwell Guide to the Philosophy of language.*, pag. 19-40.

Davis, S. (1983). *Causal Theories of Mind.* Editora De Gruyter.

Descartes, R. (1987). *Os Pensadores, Vol. 1.* Editora Nova Cultural. .

Descartes, R. (2005.). *Discurso do método.* Editora L&PM.

Drake, F. (1974). *Set Theory: an Introduction to Large Cardinals,.* Editora North Holland.

Dretske, F. (2003). *Knowledge and the Flow of Information.* Editora Center for the Study of Language and Information.

Eddington, A. (2016.). *The Mathematical Theory of Relativity.* Editora Minkowski Institute.

Einstein, A. (2015). *The Special and the General Theory. 100th Anniversary.* Editora Princeton University.

Enderton, H. B. (1972.). *A Mathematical Introduction to Logic.* Editora Academic Press.

Epicuro. (2021.). *Cartas de Epicuro.* Editora Edipro.

Eysenk, M. K. (1994). *Cognitive Psychology: a Student's Handbook.* Editora British Library Cataloguing in Publication Data.

Fernandez, P. (1976.). *Medida e Integração.* Editora Impa.

Fino, C. (2001.). Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZPD): três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação, Vol 14, N. 2.*, pp 273 - 291.

Fodor, J. (1975). *The Language of Thought.* Editora Crowell.

Franzén, T. (2005,). *Gödes's Theorem, An Incomplete Guide to its use and Abuse.* Editora A K Peters.

Freire, P. (2019.). *Pedagogia da autonomia.* Editora Paz & Terra.

Freire, P. (2019b). *Pedagogia do oprimido.* Editora Paz & Terra.

Freire, P. (2020.). *Pedagogia dos sonhos possíveis.* Editora Paz & Terra.

Freud, S. (2011). *O mal-estar na civilização.* Editora Penguin.

Friedman, M. F. (2015). *Livre para escolher: Um depoimento pessoal.* Editora Record.

Fumerton, R. (2014). *Epstemologia.* Editora Vozes.

Furtado, B. S. (2015). *Modeling Complex Systems. .* Institute for Applied Economic Research – ipea.

Gabbay, D. G. (1994.). *Handbook of Philosophical Logic.* Editora Kluwer Academic Publishing.

Gardner, H. (1995). *Inteligências Múltiplas: A Teoria na Prática.* Editora Penso.

Gardner, H. (2006). *Multiple Intelligences: New Horizons.* Editora Basic Books.

Gödel, K. (1931.). Über Formal Unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme. . *Monatshefte für Mathematik und Physik 38*, pag. 173-198.

Gonzales, M. E. (1993). Um Estudo Cognitivo-Informacional das Representações Mentais. Em P. Abrantes, *Epistemologia e Cognição.* Editoda da UNB.

Gottolb, F. (2009.). *Lógica e Filosofia da Linguagem. 2 ed.* Editora Edusp.

Gwartney, J. D. (1988,). *O que todos deveriam saber sobre economia e prosperidade.* IL Editora.

Haack, S. (2002.). *Filosofia das Lógicas.* Editora Unesp.

Haykin, S. (2000). *Redes Neurais: Princípios e Prática.* Editora Bookman.

Hegel, G. W. (2014.). *Fenomenologia do Espírito.* Editora Vozes.

Heidegger, M. (2011). *Os Conceitos Fundamentais da Metafísica - Mundo - Finitude - Solidão.* Editora Forense Universitária.

Hessen, J. (2012). *Teoria do Conhecimento 3 ed.* Editora WMF Martins Fontes.

Hofstadter, D. (1999.). *Gödel, Escher, Bach: an Eternal Golden Braid.* Editora Basic Books.

Hsu, F. C. (1995). Deep Bluee System Overviw. *Procedings of the 9th International Conference on Supercomputing.*, pp 240 -244.

Hughes, G. C. (1996.). *A New Introduction to Modal Logic.* Editora Routledge.

Hurley, P. J. (2000.). *A Consise Introduction to Logic.* Editora Wadsworth.

Jofili, Z. (2002.). Piaget, Vygosky, Freire e a Construção do Conhecimento na Escola. *Educação: Teorias e Praticas.*, pp 191 a 208.

Jourdain, A. N. (2017.). *Teoria de Pierre Bourdieu e seus usos sociológicos.* Editora Vozes.

Jung, C. (2005.). *Sincronicidade. .* Editora Vozes.

Kant, E. (2015). *Crítica da razão pura.* Editora Vozes.

Kant, E. (2016). *Crítica da razão prática.* Editora Vozes.

Kelly, J. (1997.). *The Essence of Logic.* Editora Prentice Hall.

Lacan, J. (1998). *Escritos / Jacques Lacan ; tradução Vera Ribeiro.* Editora Zahar.

Lacan, J. (2008.). *A Lógica do Fantasma.* Editora Centro de Estudos Freudianos do Recife.

Ladyman, J. L. (June, 2013). What is a Complex System? *European Journal for Philosophy of Science*.

Leporace, C. e. (2019). *A Mente Humana para Além do Cérebro.* Editora Universidade de Coimbra.

Lima, E. (1977.). *Espaços Métricos.* Editora Impa.

Linden, R. (2012). *Algoritmos Genéticos.* Editora Ciência Moderna.

Locke, J. (1999.). *An Essay Concerning of Human Understanding.* Editora Oxford Universty Press.

Locke, J. (2018.). *Segundo Tratado sobre o Governo.* Editora Le Books.

Malinowiski, G. (1994.). *Many-Valued Logics (Oxford Logic Guides) 1st Edition.* Editora Clarendon Press.

Marx, K. (2016). *Contribuição à crítica da Economia política.* Editora Martins Fontes.

Matos, G. (2011.). *Poemas escolhidos de Gregório de Matos.* Editora Companhia das Letras.

Maximiano, A. (2017.). *Teoria Geral da Administração.* Editora Atlas.

Meadows, D. (2008). *Thinking in Systems.* Editora Chelsea Green Publishing Company.

Mendelson, E. (1987.). *Introduction to Mathematical Logic.* Editora Wadsworth and Brook.

Menezes, A. O. (1965.). *Handbook of Applied Cryptography.* Editora CRC.

Meyers, R. (2017). *Empirismo.* Editora Vozes.

Minai, A. A.-Y. (2006). *Unifying Themes in Complex Systems. .* Editora A. A. Minai, Y. Bar-Yam, (eds), Unifying themes in complex systems, Volume IIIB, Proceedings oEditora Springer Verlag.

Mises, L. (2017). *Liberalismo.* Editora LVM.

Mises, L. (2018). *As seis lições: reflexões sobre política para hoje e amanhã.* LVM Editora.

Mitchell, M. (2006). *Complex systems: Network thinking*. Fonte: Science Direct, Artificial Intelligence.: www.sciencedirect.com

Moreira, M. (2011.). *Teorias de Aprendizagem. 2. ed.* Editora E.P.U.

Morin, E. (1977). *O Método 1, A Natureza da Natureza.* Publicações Europa América.

Morin, E. (1980). *O Método 2, A Vida da Vida.* Publicações Europa América.

Morin, E. (1991). *O Método 4, A Ideias: a sua natureza, vida, habitat e organização.* Publicações Europa América.

Morin, E. (1999). *O Método 3, O Conhecimento do Conhecimeto.* Editora Sulina.

Morin, E. (2000). *Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro.* Editora Cortez, UNESCO.

Morin, E. (2001). *A Educação e a Complexidade do Ser e do Saber.* Editora Vozes.

Morin, E. (2002). *O Método 5, A Humanidade da Humanidade.* Editora Sulina.

Morin, E. (2004). *O Método 6, Ética.* Editora Sulina.

Mortari, C. A. (2001.). *Introdução à Lógica.* Editora Unesp.

Murphy, G. M. (1985). The roles of Theories in Conceptual Coherence. *Pysichological Review.*, pp 289-316.

Neto, G. A. (2018). Karl Popper e a questão da mente. *Natureza Humana, Vol 20, N. 1.*

Neto, J. (2013). *Mecânica Newtoniana, Lagrangiana e Hamiltoniana.* Editora Livraria da Física.

Nunes, P. (2010). *O Pensamento Político de Hobbes.* Editora Simplíssimo Livros.

Nunes, R. (2015). Composição e Identificação são Equivalentes? *Filosofia da Linguagem e da Lógica*, pp. 352-359.

Nussenzveig, H. M. (2003). *Complexidade e Caos.* Editora UFRJ.

Oliveira, M. (1993.). Rumo a uma Teoria Dialética de Conceitos. Em P. Abrantes, *Epistemologia e Cognição.* Editora da UNB.

Pascal, B. (2005.). *Pensamentos.* Editora Martins Fontes.

Pascal, B. (2021). *Pensamentos.* Editora Montecristo.

Pears, D. (1971). *As Ideias de Wittgenstein.* Editora da USP.

Peikoff, L. (2014). *Teaching Johnny to Think: A Philosophy of Education Based on the Principles of Ayn Rand's Objectivism.* Editora Ayn Rand Institute.

Penrose, R. (1994.). *Shadows of the Mind.* Editora Vintage Books.

Pereira, A. M. (2014). *Estratégias de ensino-aprendizagem.* Editora Vozes.

Pessoa, F. (2010). *Obra poética de Fernando Pessoa.* Editora Nova Fronteira.

Piaget, J. (2012). *Epistemologia genética, (4 ed.).* Editora WMF Martins Fontes.

Pinto, G. U. (2017). Elaboração de Conceitos, Processos de Significação e Funções Psicológicas Superiores. *Revista de Educação, PUC-Campinas.* , pag. 37-50. .

Platão. (2020). *Teeteto.* Editora Edições Loyola.

Popper, K. (2013). *A Lógica da Pesquisa Científica.* Editora Cultrix.

Post, E. (1945). A Variant of a Recursively Unsolvable Problem. . *Bulletin of American Mathematical Society*, pg. 234-268.

Quine, W. (1975). Dois Dogmas do Empirismo. . Em *Coleção os Pensadores, Vol. LII* (pp. pag. 237- 254). Editora Abril S.A. Cultural e Industrial.

Quintana, M. (2009.). *Os cem Melhores Contos Brasileiros do Século (seleção Mariconi, I.).* Editora Objetiva.

Rand, A. (1990.). *Introduction to Objectivist Epistemology.* Editora Meridian Book.

Ranhel, J. (2011). Princípios para Porcessos Cognitivos. *Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, ISSN 1985 3585*, Ed. 5, pp 30 - 68. Fonte: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas.

Rawls, J. (2013). *Uma Teoria da Justiça.* Editora Penso.

Rebelo, M. B. (2014). *Estratégias de Ensino Voltadas para Aprendizagem.* Editora Fundação CECIERJ.

Robinson, R. (1950.). An Essentially Undecidable Axiom System. *Proceedings of the International Congress of Mathematics.* , pp. pag. 729–730.

Roli, A. (2015). *An introduction to Complex System Science.* Lecture notes in Computer Science and Engineering.

Rousseau, J. (2013). *Do Contrato Social.* Editora Pilares.

Russell, B. (2008). *Os Problemas da Filosofia.* Editora Edições 70.

Sakuray, J. (2012). *Mecânica Quântica Moderna, 2a ed.* Editora Bookman.

Salmon, W. C. (1984.). *Lógica. .* Editora Prentice Hall do Brasil.

Santos, A. (2020). Os Juízos Sintéticos a Priori Na Crítica da Razão Pura de Kant. *Pólemos,*.

Sartre, J. (2015.). *Ser e o nada: Ensaio de ontologia fenomenológica.* Editora Vozes.

Sayama, H. (20015.). *Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems.* Open SUNY Textbooks, Milne Library.

SEARLE, J. (1980). Minds, Brains and Programs. *Behavioral and Brain Sciences, V 3.*

Searle, J. (1983). *Intencinalidade .* Editora Martins Fontes.

SEARLE, J. (1984). *Mente, Cérebro e Ciência. .* Editora Edições 70.

Shapiro, S. (2018). *Filosofia da Matemática.* Editora Edições 70.

Silva, F. S. (2006.). *Lógica para Computação.* Editora Thomson Pioneira.

Silva, I. N. (2016). *Redes Neurais Artificiais Para Engenharia e Ciências Aplicadas. Fundamentos Teóricos e Aspectos Práticos.* Editora Artliber.

Silveira, F. L. (2002). A Teoria do Conhecimeto de Kant: O Idealismo Transcendental. *Cad. Cat. Ens. Fís., v. 19*, pag, 28-51.

Simon, H. (2013.). *Administrative Behavior.* Editora Free Press.

Sipser, M. (2005.). *Introdução á Teoria da Computação.* Editora Cengage Learning.

Skinner, B. (2011). *Sobre o Behaviorismo.* Editora Cultrix.

Smith, P. (2007.). *An Introduction to Gödel's Theorems.* Editora Cambridge University.

Sommerville, I. (2011). *Engenharia de Software.* Editora Pearson.

Souza, H. A. (2017). *Tempo Eternidade e Verdade.* Tese de Doutorado, UFJF.

Souza, J. N. (2015.). *Lógica para Ciência da Computação, 3 Ed.* Editora Elsevier.

Stallings, W. (1999,). *Cryptography and Network Security.* Editora Prentice Hall.

Stanford, E. F. (2014). *Theory of Meaning.* Fonte: htt p://plato.stanford.edu/entries/meaning/.

Stenberg, R. J. (2000.). *Psicologia Cognitiva.* Editora Artmed.

Stewart, C. (s.d.). *5 theories tradicional meaning.* . Fonte: 2014: http://www.stew-cohen.com/storage/meaning.pdf.

Suppes, P. (1972). *Axiomatic Set Theory.* Editora Dover.

Tarski, A. (2007). *A Concepção Semântica da Verdade.* Editora Unesp.

Teixeira, J. (1998). *Mentes e Máquinas, uma Introdução à Ciência Cognitiva.* Editora Artes Médicas Sul.

Teixeira, J. (2000). *Mente Cérebro e Cognição.* Editora Vozes.

Toro, R. H. (2018.). *Introdução à Realidade Virtual e Ampliada. 2 ed.* Fonte: https://docs.google.com/document/d/1pcbMvTkIkM4se2rMAkF7sQWDdbm3wZnoIvYDFsqUzoc/edit.

Varzi, A. (13 de 02 de 2016). *Mereology.* Fonte: Stanford Encyclopedia of Philosophy: http://plato.stanford.edu/entries/mereology/.

Vigotski, L. (2000.). *A Construção do Pensamento e da Linguagem.* Editora Martins Fontes.

Wittgenstein, L. (1968). *Tractatus Logico-Philosophicus.* Editora Nacional, Editora da USP.

Zeitz, P. (2006). *The Art and Craft of Problem Solving.* Editora John Wiley & Sons.