# Regras de Inferência

Mário S. Alvim
(msalvim@dcc.ufmg.br)

Matemática Discreta

DCC-UFMG
(2016/02)



## Regras de inferência: Introdução

- Em diversas situações é preciso deduzir **conclusões** a partir de **premissas**:
  1. em matemática: estabelecer verdades absolutas (teoremas),
  2. em ciência da computação: verificar que propriedades de um sistema são satisfeitas dada sua especificação,
  3. em política/filosofia: demonstrar que certas ideias são bem fundamentadas.
- O processo de derivar conclusões de premissas é chamado de **argumento**.

  Um argumento é **válido** se, e somente se, é impossível que suas premissas sejam todas verdadeiras e sua conclusão seja falsa.
- Aqui estudaremos **regras de inferência** que nos permitem derivar argumentos válidos.
- Também estudaremos erros comuns em argumentação, chamados de **falácias**.



# Regras de inferência



## Argumentos válidos em lógica proposicional

- Um **argumento** é uma sequência de proposições.

  Todas as afirmações, exceto a última, são chamadas de **premissas**.

  A proposição final é chamada de **conclusão**.

  Um **argumento válido** é aquele em que a verdade de suas premissas implica na verdade de sua conclusão.
- Um **formato de argumento** em lógica proposicional é uma sequência de proposições envolvendo variáveis proposicionais.

  Um **formato de argumento válido** é aquele em que, independentemente dos valores atribuídos a cada variável proposicional das premissas, a conclusão é verdadeira sempre que as premissas são todas verdadeiras.

# Argumentos válidos em lógica proposicional

- Exemplo 1: Considere o seguinte argumento envolvendo proposições:

  1. *"Se você está matriculado em Matemática Discreta, você tem acesso à página da disciplina."*
  2. *"Você está matriculado em Matemática Discreta."*

  Logo,

  3. *"Você tem acesso à página da disciplina."*

  O argumento acima é válido?

  Ou seja, é verdade que a conclusão (3) é verdadeira sempre que as premissas (1) e (2) forem ambas verdadeiras?



# Argumentos válidos em lógica proposicional

- Exemplo 1: (Continuação)

  **Solução.** Vamos analisar o formato do argumento.

  Sejam

  $p$ a proposição *"Você está matriculado em Matemática Discreta"*, e

  $q$ a proposição *"Você tem acesso à página da disciplina"*.

  O argumento anterior tem o formato

$$\begin{array}{rl} & p \to q \\ & \underline{p \qquad} , \\ \therefore & q \end{array}$$

  onde o símbolo $\therefore$ significa "portanto", ou "logo".



# Argumentos válidos em lógica proposicional

- Exemplo 1: (Continuação)

  Considerando $p$ e $q$ como variáveis proposicionais, podemos usar uma tabela da verdade para verificar que sempre que as premissas são verdadeiras, a conclusão também é.

| | | Premissas | | Conclusão |
|---|---|---|---|---|
| **p** | **q** | **p → q** | **p** | **q** |
| *T* | *T* | *T* | *T* | *T* |
| *T* | *F* | *F* | *T* | *F* |
| *F* | *T* | *T* | *F* | *T* |
| *F* | *F* | *T* | *F* | *F* |

  A tabela mostra que sempre que $p \to q$ e $p$ são ambos verdadeiros, também $q$ deve ser verdadeiro. Assim, o formato de argumento

$$\begin{array}{rl} & p \to q \\ & \underline{p \qquad} , \\ \therefore & q \end{array}$$

  é válido porque sempre que as premissas são verdadeiras, a conclusão é verdadeira.

◁



# Argumentos válidos em lógica proposicional

- Uma argumentação válida pode ser interpretada como uma regra de preservação da verdade:

  1. Se as premissas são todas verdadeiras, você pode aplicar a argumentação para chegar a uma conclusão verdadeira.
  2. Se as premissas não são todas verdadeiras, ao aplicar a argumentação você pode chegar a uma conclusão falsa ou verdadeira.

## Argumentos válidos em lógica proposicional

- Exemplo 2: Considere o seguinte argumento envolvendo proposições:

  1. *"Se você assistindo a esta aula, você é a pessoa mais famosa do Brasil."*
  2. *"Você está assistindo a esta aula."*

  Logo,

  3. *"Você é a pessoa mais famosa do Brasil."*

  O argumento acima é válido? Sua conclusão é verdadeira?



## Argumentos válidos em lógica proposicional

- Exemplo 2: (Continuação)

  **Solução.** Vamos analisar o formato do argumento. Sejam

  $p$ a proposição *"Você está assistindo a esta aula"*, e

  $q$ a proposição *"Você é a pessoa mais famosa do Brasil"*.

  O argumento é válido porque ele tem o formato

$$\begin{array}{rl} & p \to q \\ & p \\ \hline \therefore & q \end{array},$$

  que já verificamos ser válido: sempre que as premissas forem verdadeiras, a conclusão será verdadeira.

  Entretanto, no argumento acima a premissa (1) é falsa, logo a conclusão não é garantidamente verdadeira. De fato, a conclusão é provavelmente falsa!

◁



## Argumentos válidos em lógica proposicional

- Um **formato de argumento inválido** é aquele em que as premissas podem ser verdadeiras e mesmo assim a conclusão pode ser falsa.

- Exemplo 3: Mostre que o formato de argumento a seguir é inválido.

$$\begin{array}{rl} & p \to q \\ & q \\ \hline \therefore & p \end{array}$$

  **Solução.**

  A terceira linha da tabela da verdade mostra que as premissas $p \to q$ e $q$ podem ser ambas verdadeiros, e a conclusão $q$ ser falsa. Assim, o formato de argumento é inválido.

| | | Premissas | | Conclusão |
|---|---|---|---|---|
| **p** | **q** | **p → q** | **q** | **p** |
| *T* | *T* | *T* | *T* | *T* |
| *T* | *F* | *F* | *F* | *T* |
| *F* | *T* | *T* | *T* | *F* |
| *F* | *F* | *T* | *F* | *F* |

  Por exemplo, das premissas *"Se João ganhar na loteria, ele fica rico"* e *"João é rico"*, não se pode concluir que necessariamente *"João ganhou na loteria"*. ◁



## Argumentos válidos em lógica proposicional: validade vs. verdade

- A validade é uma propriedade do formato do argumento.
- A verdade é uma propriedade da conclusão do argumento.

- Exemplo 4:

$$\begin{array}{rl} & \text{“Se a Austrália é um país rico, então ela fica no hemisfério norte.”} \\ & \text{“A Austrália é um país rico.”} \\ \hline \therefore & \text{“A Austrália fica no hemisfério norte.”} \end{array}$$

  é um argumento válido, mas a primeira premissa é falsa, assim como a conclusão é falsa.

$$\begin{array}{rl} & \text{“Se Londres é uma metrópole, então ela tem prédios altos.”} \\ & \text{“Londres tem prédios altos.”} \\ \hline \therefore & \text{“Londres é uma metrópole.”} \end{array}$$

  é um argumento inválido, mas a conclusão é verdadeira.

◁

## Regras de inferência para lógica proposicional

- Para mostrar que um argumento é válido, podemos usar sempre uma tabela da verdade para verificar se sempre que suas premissas são verdadeiras, a conclusão também é.
- Entretanto, se o argumento tem muitas variáveis proposicionais, construir uma tabela da verdade pode ser inconveniente.

  Por exemplo, para verificar a validade de um argumento envolvendo 10 variáveis proposicionais, seria necessária uma tabela de $2^{10} = 1\,024$ linhas.
- Para contornar o problema, nós verificamos a validade de argumentos relativamente simples, chamados de **regras de inferência**, e utilizamos estas regras para construir argumentos mais complexos de maneira consistente.



## Regras de inferência para lógica proposicional

- O argumento que estabelecemos nos slides anteriores, por exemplo, consiste na regra de inferência chamada de **modus ponens** (do latim, *modo de afirmação*):

$$\begin{array}{rl} & p \\ & p \to q \\ \hline \therefore & q \end{array}$$

A regra de modus ponens nos diz que:

1. se uma afirmação condicional $p \to q$ é verdadeira,

   e
2. a hipótese $p$ do condicional é verdadeira,

   então
3. a conclusão $q$ do condicional é necessariamente verdadeira.



## Regras de inferência para lógica proposicional

- Exemplo 5: Suponha que saibamos que
  1. *"Se fizer sol hoje, eu vou ao clube"*,

     e que
  2. *"Está fazendo sol hoje"*,

     então, por modus ponens, podemos concluir que
  3. *"Eu vou ao clube."*

◁



## Regras de inferência para lógica proposicional

- Regras de inferência importantes na lógica proposicional:

| **Nome** | **Regra de inferência** | **Nome** | **Regra de inferência** |
|---|---|---|---|
| **Modus ponens** | $\begin{array}{rl} & p \to q \\ & p \\ \hline \therefore & q \end{array}$ | **Adição disjuntiva** | $\begin{array}{rl} & p \\ \hline \therefore & p \lor q \end{array}$ |
| **Modus tollens** | $\begin{array}{rl} & p \to q \\ & \neg q \\ \hline \therefore & \neg p \end{array}$ | **Simplificação conjuntiva** | $\begin{array}{rl} & p \land q \\ \hline \therefore & p \end{array}$ |
| **Silogismo hipotético** | $\begin{array}{rl} & p \to q \\ & q \to r \\ \hline \therefore & p \to r \end{array}$ | **Adição conjuntiva** | $\begin{array}{rl} & p \\ & q \\ \hline \therefore & p \land q \end{array}$ |
| **Silogismo disjuntivo** | $\begin{array}{rl} & p \lor q \\ & \neg p \\ \hline \therefore & q \end{array}$ | **Resolução** | $\begin{array}{rl} & p \lor q \\ & \neg p \lor r \\ \hline \therefore & q \lor r \end{array}$ |

## Regras de inferência para lógica proposicional

- Exemplo 6: Justifique a validade do argumento abaixo:

*"Se Zeus é humano, então Zeus é mortal.*

*Zeus não é mortal.*

*Logo, Zeus não é humano."*

**Solução.** Sejam

$p$ a proposição *"Zeus é humano"*, e

$q$ a proposição *"Zeus é mortal"*.

O argumento utilizou modus tollens

$$\begin{array}{rl} & p \to q \\ & \neg q \\ \hline \therefore & \neg p \end{array}$$

para concluir $\neg p$, ou seja, que Zeus não é humano.

◁



## Regras de inferência para lógica proposicional

- Exemplo 7: Justifique a validade do argumento abaixo:

*"Se chover hoje, não faremos um churrasco hoje.*

*Se não fizermos um churrasco hoje, faremos um churrasco amanhã.*

*Logo, se chover hoje, faremos um churrasco amanhã."*

**Solução.** Sejam

$p$ a proposição *"Chove hoje"*,

$q$ a proposição *"Não faremos um churrasco hoje"*, e

$r$ a proposição *"Faremos um churrasco amanhã"*.

O argumento utilizou silogismo hipotético

$$\begin{array}{rl} & p \to q \\ & q \to r \\ \hline \therefore & p \to r \end{array}$$

para concluir $p \to r$, i.e., que se chover hoje faremos um churrasco amanhã.

◁



## Usando regras de inferência para construir argumentos

- Quando há várias premissas, várias regras de inferência podem ser necessárias para mostrar que um argumento é válido.
- Exemplo 8: Você está saindo para a escola de manhã e percebe que não está usando os óculos.

  Ao tentar descobrir onde estão os óculos, você pensa nos seguintes fatos, que são todos verdadeiros:

  (a) Se os meus óculos estão na mesa da cozinha, então eu os vi no café da manhã.
  (b) Eu estava lendo o jornal na sala de estar ou estava lendo o jornal na cozinha.
  (c) Se eu estava lendo o jornal na sala de estar, então meus óculos estão na mesinha de centro.
  (d) Eu não vi meus óculos no café da manhã.
  (e) Se eu estava lendo um livro na cama, então meus óculos estão no criado-mudo.
  (f) Seu estava lendo o jornal na cozinha, então meus óculos estão na mesa da cozinha.



## Usando regras de inferência para construir argumentos

- Exemplo 8: (Continuação)

  Para formalizar os fatos que você sabe, vamos denominar as proposições:

  - $p$ : *"Os meus óculos estão na mesa da cozinha."*
  - $q$ : *"Eu vi meus óculos no café da manhã."*
  - $r$ : *"Eu estava lendo o jornal na sala de estar."*
  - $s$ : *"Eu estava lendo o jornal na cozinha."*
  - $t$ : *"Meus óculos estão na mesinha de centro."*
  - $u$ : *"Eu estava lendo um livro na cama."*
  - $v$ : *"Meus óculos estão no criado-mudo."*

  Assim, os fatos que você sabe são:

  (a) $p \to q$
  (b) $r \vee s$
  (c) $r \to t$
  (d) $\neg q$
  (e) $u \to v$
  (f) $s \to p$

## Usando regras de inferência para construir argumentos

- Exemplo 8: (Continuação)

Para deduzir onde se encontram os óculos, vamos aplicar regras de inferência.

$$
\begin{array}{lll}
(1) & p \to q & \textit{Premissa (a)} \\
 & \neg q & \textit{Premissa (d)} \\
\hline
\therefore & \neg p & \textit{Modus tollens}
\end{array}
\qquad
\begin{array}{lll}
(3) & r \lor s & \textit{Premissa (b)} \\
 & \neg s & \textit{Conclusão de (2)} \\
\hline
\therefore & r & \textit{Silogismo disjuntivo}
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{lll}
(2) & s \to p & \textit{Premissa (f)} \\
 & \neg p & \textit{Conclusão de (1)} \\
\hline
\therefore & \neg s & \textit{Modus tollens}
\end{array}
\qquad
\begin{array}{lll}
(4) & r \to t & \textit{Premissa (c)} \\
 & r & \textit{Conclusão de (3)} \\
\hline
\therefore & t & \textit{Moduns ponens}
\end{array}
$$

Assim podemos concluir que $t$ é verdadeiro, ou seja,

*"Os óculos estão na mesinha de centro."*

◁



## Regras de inferência para proposições quantificadas

- Já discutimos regras de inferência para proposições.
- Agora vamos discutir regras de inferência para proposições quantificadas.

  Estas regras de inferência são muito usadas em argumentos matemáticos, muitas vezes de forma implícita.
- Regras de inferência importantes para lógica de predicados:

| **Nome** | **Regra de inferência** |
|---|---|
| **Instanciação universal** | $\begin{array}{ll} & \forall x : P(x) \\ \hline \therefore & P(c) \end{array}$ |
| **Generalização universal** | $\begin{array}{ll} & P(c) \text{ para um } c \text{ arbitrário} \\ \hline \therefore & \forall x : P(x) \end{array}$ |
| **Instanciação existencial** | $\begin{array}{ll} & \exists x : P(x) \\ \hline \therefore & P(c) \text{ para algum elemento } c \end{array}$ |
| **Generalização existencial** | $\begin{array}{ll} & P(c) \text{ para algum elemento } c \\ \hline \therefore & \exists x : P(x) \end{array}$ |



## Regras de inferência para proposições quantificadas

- Exemplo 9: Mostre que as premissas

  1. *"Todos os matriculados em Matemática Discreta são alunos dedicados"*

     e

  2. *"Alice está matriculada em Matemática Discreta"*

     implicam a conclusão

  3. *"Alice é uma aluna dedicada"*

**Solução.** Vamos definir os seguintes predicados, tendo como domínio o conjunto de todas os estudantes:

- $M(x)$ : *"x está matriculado em Matemática Discreta."*
- $D(x)$ : *"x é um aluno dedicado."*



## Regras de inferência para proposições quantificadas

- Exemplo 9: (Continuação)

As premissas do argumento são, então:

(a) $\forall x : (M(x) \to D(x))$ (b) $M(\texttt{Alice})$

A conclusão do argumento é:

(c) $D(\texttt{Alice})$

A derivação da conclusão a partir das premissas pode ser feita assim:

$$
\begin{array}{lll}
(1) & \forall x : (M(x) \to D(x)) & \textit{Premissa (a)} \\
\hline
\therefore & M(\texttt{Alice}) \to D(\texttt{Alice}) & \textit{Instanciação universal}
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{lll}
(2) & M(\texttt{Alice}) & \textit{Premissa (b)} \\
 & M(\texttt{Alice}) \to D(\texttt{Alice}) & \textit{Conclusão de (1)} \\
\hline
\therefore & D(\texttt{Alice}) & \textit{Modus ponens}
\end{array}
$$

◁

## Regras de inferência para proposições quantificadas

- Exemplo 10: Mostre que as premissas

  1. *"Um estudante de Matemática Discreta não leu o livro-texto"*, e
  2. *"Todos os estudantes de Matemática Discreta foram bem na prova"*

  implicam a conclusão

  3. *"Alguém que foi bem na prova não leu o livro-texto"*

**Solução.** Vamos definir os seguintes predicados, tendo como domínio o conjunto de todas as pessoas:

- $D(x)$ : *"x é estudante de Matemática Discreta."*
- $L(x)$ : *"x leu o livro-texto."*
- $P(x)$ : *"x foi bem na prova."*



## Regras de inferência para proposições quantificadas

- Exemplo 10: (Continuação)

As premissas do argumento são, então:

(a) $\exists x : (D(x) \wedge \neg L(x))$ (b) $\forall x : (D(x) \rightarrow P(x))$

A conclusão do argumento é:

(c) $\exists x : (P(x) \wedge \neg L(x))$

A derivação da conclusão a partir das premissas pode ser feita assim:

(1) $\begin{array}{rll} & \exists x : (D(x) \wedge \neg L(x)) & \textit{Premissa (a)} \\ \hline \therefore & D(c) \wedge \neg L(c) & \textit{Instanciação existencial} \end{array}$

(2) $\begin{array}{rll} & D(c) \wedge \neg L(c) & \textit{Conclusão de (1)} \\ \hline \therefore & D(c) & \textit{Simplificação conjuntiva} \end{array}$

(3) $\begin{array}{rll} & \forall x : (D(x) \rightarrow P(x)) & \textit{Premissa (b)} \\ \hline \therefore & D(c) \rightarrow P(c) & \textit{Instanciação universal} \end{array}$



## Regras de inferência para proposições quantificadas

- Exemplo 10: (Continuação)

(4) $\begin{array}{rll} & D(c) & \textit{Conclusão de (2)} \\ & D(c) \rightarrow P(c) & \textit{Conclusão de (3)} \\ \hline \therefore & P(c) & \textit{Modus ponens} \end{array}$

(5) $\begin{array}{rll} & D(c) \wedge \neg L(c) & \textit{Conclusão de (1)} \\ \hline \therefore & \neg L(c) & \textit{Simplificação conjuntiva} \end{array}$

(6) $\begin{array}{rll} & P(c) & \textit{Conclusão de (4)} \\ & \neg L(c) & \textit{Conclusão de (5)} \\ \hline \therefore & P(c) \wedge \neg L(c) & \textit{Adição conjuntiva} \end{array}$

(7) $\begin{array}{rll} & P(c) \wedge \neg L(c) & \textit{Conclusão de (6)} \\ \hline \therefore & \exists x : (P(x) \wedge \neg L(x)) & \textit{Generalização existencial} \end{array}$

$\triangleleft$



## Combinando regras de inferência para proposições e predicados quantificados

- Desenvolvemos regras de inferência para proposições e para proposições quantificadas.
- Uma vez que moduns ponens e instanciação universal são utilizadas com frequência em conjunto, podemos usar a seguinte regra conhecida como **modus ponens universal**:

$$\begin{array}{rl} & \forall x : (P(x) \rightarrow Q(x)) \\ & P(c), \text{ onde } c \text{ é um elemento particular do domínio} \\ \hline \therefore & Q(c) \end{array}$$

- Exemplo 11: Assuma que a seguinte premissa seja verdadeira: *"Para todo inteiro positivo n, se $n > 4$, então $n^2 < 2^n$"*.

  Sabemos que a proposição "$100 > 4$" é verdadeira.

  Por modus ponens universal, podemos concluir que "$100^2 < 2^{100}$".

$\triangleleft$

# Adendo: Falácias



## Falácias: Introdução

- Uma **falácia** é um argumento inválido com aparência de válido.
- O termo "falácia" deriva do verbo latino "*fallere*", que significa "enganar".
- Argumentos que se destinam a persuadir podem parecer convincentes para grande parte do público e mesmo assim ser inválidos, constituindo, assim, falácias.
- Reconhecer as falácias é por vezes difícil.

  Argumentos falaciosos podem ter validade emocional, íntima, psicológica, mas não validade lógica.



## Argumentos falaciosos

- O simples fato de alguém cometer uma falácia não invalida toda a sua argumentação.

  Não se pode concluir, por exemplo, que:

  *"Ouvi o debate entre os professores Alice e Bob, mas Alice cometeu uma falácia e, portanto, suas conclusões devem estar todas erradas."*
- Uma falácia invalida imediatamente o argumento no qual ela ocorre.
- Porém, uma falácia não invalida necessariamente a conclusão da argumentação.

  Somente o argumento falacioso será descartado da argumentação.

  Pode haver outros argumentos que tenham sucesso em provar a verdade da mesma conclusão.



## Falácias formais e informais

- Falácias podem ser classificadas em formais e informais.
- Uma **falácia formal** é um argumento inválido porque sua forma é inválida.

  Exemplos:

  1. **Falácia da afirmação do consequente, ou do erro inverso**:

     *"Todo mineiro é brasileiro. João é brasileiro. Logo, João é mineiro."*
  2. **Falácia da negação do antecedende, ou do erro oposto**:

     *"Todo mineiro é brasileiro. João não é mineiro. Logo, João não é brasileiro."*
- Uma **falácia informal** é um argumento inválido porque, apesar de sua forma ser válida, suas premissas não são todas verdadeiras.

## Tipos de falácias

- Há vários tipos de falácias muito comuns.

  Conhecer falácias pode ajudá-lo(a) a:
  - argumentar melhor suas ideias;
  - não se deixar enganar por argumentações inválidas; e
  - não matar seu professor de lógica de vergonha ao discutir em ambientes online (tipo Facebook)!
- **Aviso importante:**

  Nos exemplos a seguir não importa se o professor concorda ou discorda das conclusões dos argumentos.

  Não importa nem mesmo se as conclusões são verdadeiras ou falsas.

  Apenas importa que as argumentações utilizadas não garantem por si sós a validade das conclusões e, portanto, são falaciosas.



## Ataque ao interlocutor (*Ad hominem*)

- Forma geral: porque a pessoa argumentando em favor da proposição não é confiável, a proposição deve ser falsa.
  1. *"Olha quem está falando que beber faz mal: o bêbado da sala!"*
  2. *"Olha a cara de burra dessa pessoa, nem precisa escutar o que ela fala pra saber que está tudo errado!"*
  3. *"Para ver que proposta econômica do candidato Montenegro é inviável, basta olhar para o histórico de má-administração dele."*
- Como evitá-la: A verdade de uma proposição não depende de quem enuncia a proposição.

  Qualquer um pode argumentar contra ou a favor de uma proposição, basta que a argumentação seja consistente.

  Analise o argumento, não o argumentador.



## Apelo à maioria/popularidade (*Ad populum*)

- Forma geral: já que uma maioria acha que uma proposição é verdadeira, ela deve ser necessariamente verdadeira.
  1. *"A maioria dos brasileiros é contra (privatizações/ redução da maioridade penal/aborto/eutanásia), portanto a prática é errada."*
  2. *"Claro que o (Cristianismo/Judaísmo/Espiritismo/Ateísmo/Pastafarismo) é verdade.*

     *Você acha mesmo possível que as (10 mil/10 milhões/1 bilhão) de pessoas que acreditam nele estejam todas erradas?"*
- Como evitá-la: não importa o quanto uma proposição seja popular, importam apenas as evidências que a corroboram.

  Já foi opinião praticamente unânime que que todo número era racional (pobres gregos, ficaram tão decepcionados!), que o Sol girava em torno da Terra, que havia deuses habitando o Monte Olimpo ...

  Verdade não se decide no voto.



## Ignorar evidência relevante

- Forma geral: para chegar à conclusão desejada, ignoram-se evidências relevantes que contrariam a conclusão.
  1. *"A homossexualidade é moralmente inaceitável porque não é natural: não existem animais gays na natureza."*

     (Evidência ignorada: homossexualidade já foi catalogada em mais de 1 500 animais na natureza, incluindo leões, macacos, girafas, etc.)
  2. *"A homossexualidade é moralmente aceitável porque é natural: existem inúmeros animais gays na natureza."*

     (Evidência ignorada: infanticídio e canibalismo também são comuns na natureza e, nem por isso, são moralmente aceitáveis entre humanos.)
- Como evitá-la: toda evidência relevante tem que ser considerada.

  Quando apresentado a novas evidências relevantes, reavalie seu argumento.

  Se as evidências não suportam sua conclusão, abandone o argumento, não as evidências.

## Assumir a premissa (*Petitio principii*)

- Forma geral: assume-se como premissa exatamente aquilo que se quer provar.
  1. *"Aborto é errado porque é um ato vil."*
  2. *"Aborto não é errado, porque é um direito humano."*

  (Em ambos os casos acima, prova-se que o aborto é bom ou ruim já assumindo a princípio que ele é bom ou ruim.)
- Como evitá-la: para provar seu ponto parta de premissas que o interlecolutor admite serem verdadeiras, e só a partir daí construa seu argumento.

  Se não encontraram estas premissas ainda, é preciso recuar a afirmações ainda mais elementares sobre as quais os dois lados concordam para, a partir delas, construir o argumento.

  A argumentação tem que começar de hipóteses aceitas tanto por você quanto por seu interlocutor.



## Apelo às consequências

- Forma geral: porque uma premissa leva a uma conclusão indesejável, a premissa deve ser falsa.
  1. *"Se Deus não existe, então o universo não tem propósito algum."*

     (Logo conclui-se que Deus deve necessariamente existir.)
  2. *"Se Deus existe, então eu tenho que seguir um monte de regras de que não gosto."*

     (Logo conclui-se que Deus não deve existir.)
- Como evitá-la: para provar por contradição, você tem que chegar a uma conclusão falsa, não meramente a uma conclusão indesejável.

  A verdade não tem a obrigação de ser do seu agrado.



## Apelo à ignorância

- Forma geral: porque você não tem uma explicação melhor que a minha, então a minha explicação tem que estar correta.
  1. *"Você não oferece outro suspeito além de Alice, portanto você é obrigado a concluir que ela é culpada."*
  2. *"Você diz que trovões não são produtos de Zeus, então apresente uma explicação melhor.*

     *A-ha, como você não tem explicação melhor, é Zeus quem cria os trovões!"*
- Como evitá-la: O ônus da prova cabe ao proponente, não ao desafiante.

  É logicamente mais correto reconhecer que não conhecemos explicação nenhuma para um fenômeno do que aceitar uma explicação sem evidências.



## Outras falácias

- Existe um grande número de falácias:
  - falso dilema;
  - apelo à antiguidade/autoridade/emoção;
  - espantalho;
  - inversão de causa e efeito;
  - *non-sequitur*;
  - "depois disso, portanto por causa disso";
  - ...
- Falácias aparecem em situações de vários níveis de seriedade: na política, na medicina, em falas de eleitores-torcedores, e em opiniões de amigos no Facebook.

  Todos nós estamos sujeitos a cometer ou a ser enganados por falácias!

  Conhecê-las pode ajudá-lo a argumentar melhor e a não se deixar levar por argumentações inválidas.