

Lógica

Lógica Proposicional

Argumentos

Aula 07

Profa. Helena Caseli
helenacaseli@ufscar.br

Lógica Proposicional

Para provar alguma coisa, sustentar uma opinião ou defender um ponto de vista sobre algum assunto, é preciso *argumentar*. Ou seja, é preciso apresentar justificativas convincentes e corretas que sejam suficientes para estabelecer, sem deixar nenhuma dúvida, se uma afirmação é falsa ou verdadeira. [grifo do original]

Flávia Soares (2004, p. 2) apud

<https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/49489/pdf/0> - páginas 16

Lógica Proposicional

■ Recordando ...

- Lógica é uma **linguagem** de representação de conhecimento usada para realizar o **raciocínio**
 - O **conhecimento** é representado explicitamente
 - A partir dessa representação explícita, é possível aplicar regras para **derivar conclusões**
- **As conclusões produzidas são tão verdadeiras quanto o conhecimento previamente fornecido**

Lógica Proposicional

- **Representação explícita do conhecimento**
 1. Identificamos os trechos da sentença que correspondem aos **conectivos lógicos**
 2. Identificamos os trechos da sentença que correspondem a proposições atômicas e associamos a cada uma delas um **símbolo proposicional**
 3. Escrevemos a fórmula correspondente à sentença usando apenas símbolos proposicionais e conectivos lógicos

Lógica Proposicional

p

q

Se eu estou com fome, então eu vou ao restaurante.

r

Se eu vou ao restaurante, então está na hora de comer.

Não está na hora de comer ou eu estou com fome.

Logo,

Eu vou ao restaurante se e somente se eu estou com fome.

- Representando na Lógica Proposicional

- $p \rightarrow q$
- $q \rightarrow r$
- $\neg r \vee p$

premissas (ou
hipóteses)

Logo, $q \leftrightarrow p$

conclusão

Lógica Proposicional

■ Argumento

- É uma sequência $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ ($n \geq 1$) de proposições, na qual as proposições α_i ($1 \leq i \leq n-1$) são chamadas de **premissas** e a proposição α_n é chamada de **conclusão**

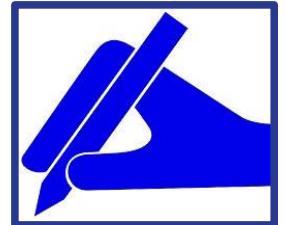
$$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{n-1} \vdash \alpha_n$$

■ Exemplo

- $p \rightarrow q, q \rightarrow r, \neg r \vee p \vdash q \leftrightarrow p$



então, logo, portanto, como consequência, conclui-se etc.



Lógica Proposicional

• Formalize o argumento a seguir

Se o dia está nublado, então vai chover.

Se o dia não está nublado, então não precisa levar o guarda-chuva.

Se vai chover, então eu fico em casa.

Eu não fico em casa.

Logo, não precisa levar o guarda-chuva.

RESPOSTA

p: o dia está nublado

q: vai chover

r: precisa levar o guarda-chuva

s: eu fico em casa

$$p \rightarrow q, \neg p \rightarrow \neg r, q \rightarrow s, \neg s \vdash \neg r$$

Lógica Proposicional

Como saber se um argumento
é válido?

■ Argumento válido

- Um argumento é **válido** se a sua conclusão é uma **consequência lógica** de suas premissas
 - A veracidade da conclusão está implícita na veracidade das premissas
- Formalmente
 - $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{n-1} \vdash \alpha_n$ é um **argumento válido** se e somente se $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{n-1} \models \alpha_n$ ou a fórmula
$$\alpha_1 \wedge \alpha_2 \wedge \alpha_3 \wedge \dots \wedge \alpha_{n-1} \rightarrow \alpha_n$$
 - for uma **tautologia**

Lógica Proposicional

- **Como demonstrar a validade de um argumento?**

- Método semântico
 - Via construção da tabela-verdade
 - Com base em interpretações
- Método sintático
 - Via construção de uma prova/derivação/dedução
 - Com base em regras de inferência e leis de equivalência (raciocínio)
 - Ou usando inferência por resolução

Lógica Proposicional

- **Validação de argumentos usando tabela-verdade**
 - Um argumento da forma $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{n-1} \vdash \alpha_n$ é um **válido** se e somente se a fórmula
$$\alpha_1 \wedge \alpha_2 \wedge \alpha_3 \wedge \dots \wedge \alpha_{n-1} \rightarrow \alpha_n$$
é uma **tautologia**
- Montar a tabela-verdade e verificar que a coluna da fórmula da conjunção das premissas implicando na conclusão ($\alpha_1 \wedge \alpha_2 \wedge \alpha_3 \wedge \dots \wedge \alpha_{n-1} \rightarrow \alpha_n$) é toda “V”

Lógica Proposicional

CUIDADO: Nem todo argumento é válido!

■ Qual dos argumentos a seguir é válido?

• Argumento 1

- *Se eu fosse artista, então eu seria famoso.*
- *Não sou famoso.*
- *Logo, não sou artista.*

$$\left. \begin{array}{l} \text{• Se eu fosse artista, então eu seria famoso.} \\ \text{• Não sou famoso.} \\ \text{• Logo, não sou artista.} \end{array} \right\} p \rightarrow q, \neg q \vdash \neg p$$

• Argumento 2

- *Se eu fosse artista, então eu seria famoso.*
- *Sou famoso.*
- *Logo, sou artista.*

$$\left. \begin{array}{l} \text{• Se eu fosse artista, então eu seria famoso.} \\ \text{• Sou famoso.} \\ \text{• Logo, sou artista.} \end{array} \right\} p \rightarrow q, q \vdash p$$

Fonte: Curso do Prof. Dr. Silvio do Lago Pereira – DTI / FATEC-SP

Lógica Proposicional

■ Validação de argumentos usando tabela-verdade

• Argumento 1

- *Se eu fosse artista, então eu seria famoso.* $p \rightarrow q, \neg q \vdash \neg p$
- *Não sou famoso.*
- *Logo, não sou artista.*

p	$\neg p$	q	$\neg q$	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \wedge \neg q$	$(p \rightarrow q) \wedge \neg q \rightarrow \neg p$
V	F	V	F	V	F	V
V	F	F	V	F	F	V
F	V	V	F	V	F	V
F	V	F	V	V	V	V

Lógica Proposicional

■ Validação de argumentos usando tabela-verdade

• Argumento 2

- *Se eu fosse artista, então eu seria famoso.* $p \rightarrow q, q \mid -p$
- *Sou famoso.*
- *Logo, sou artista.*

p	$\neg p$	q	$\neg q$	$p \rightarrow q$	$(p \rightarrow q) \wedge q$	$(p \rightarrow q) \wedge q \rightarrow p$
V	F	V	F	V	V	V
V	F	F	V	F	F	V
F	V	V	F	V	V	F
F	V	F	V	V	F	V

Lógica Proposicional

CUIDADO: Nem todo argumento é válido!

■ Qual dos argumentos a seguir é válido?

• Argumento 1

- *Se eu fosse artista, então eu seria famoso.*
- *Não sou famoso.*
- *Logo, não sou artista.*



$$p \rightarrow q, \neg q \vdash \neg p$$

modus tollens

• Argumento 2

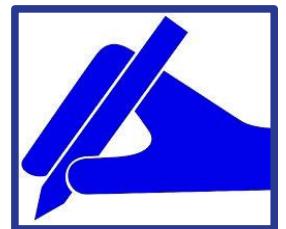
- *Se eu fosse artista, então eu seria famoso.*
- *Sou famoso.*
- *Logo, sou artista.*



$$p \rightarrow q, q \vdash p$$
$$I[p] = F \text{ e } I[q] = V$$
$$I[p \rightarrow q] = V$$

Argumento inválido!

Fonte: Curso do Prof. Dr. Silvio do Lago Pereira – DTI / FATEC-SP



Lógica Proposicional

■ Validação de argumentos usando tabela-verdade

- Use a tabela-verdade para verificar se os argumentos a seguir são válidos
 - a) Se eu durmo tarde, então não acordo cedo. Acordo cedo. Logo, não durmo tarde.
 - b) Se neva, então faz frio. Não está nevando. Logo, não está frio.
 - c) Gosto de dançar ou cantar. Não gosto de dançar. Logo, gosto de cantar.

RESPOSTAS

- a) argumento válido
- b) argumento inválido quando (p: neva e q: faz frio) $I[p] = F$ e $I[q] = V$
- c) argumento válido

Lógica Proposicional

- **Validação de argumentos usando tabela-verdade**
 - Ponto positivo
 - Conceitualmente simples
 - Ponto negativo
 - Nem sempre é viável, pois
 - O número de linhas da tabela-verdade cresce exponencialmente em função da quantidade de proposições na fórmula
 - O número de colunas cresce em função da quantidade de premissas e suas combinações
 - Alternativa: raciocínio automatizado (prova)