

Aula 01: Introdução à Lógica Aristotélica

Karla Lima

Álgebra Elementar: 28/09/23

FACET/UFGD

Lógica Aristotélica

Argumentos

Exercícios

Considerações Finais

Validade e Forma

Validade e Correção

Lógica Aristotélica

Um jogo de adivinhação

- Duas pessoas vão ajudar nesse jogo.
- Elas combinam entre si que uma delas falará a verdade e que a outra sempre mentirá, sem revelar quem é quem para os demais.
- Quem mente tem que mentir quando questionado e quem fala a verdade tem que falar a verdade.

Um jogo de adivinhação

- Pegue seu relógio e entregue a um dos dois ajudantes.
- Em um espaço reservado, peça que um deles esconda o relógio.
- Diga que fará apenas uma pergunta e adivinhará quem está com o relógio.

Um jogo de adivinhação

- A pergunta é:
 'O relógio está com quem está mentindo?'
- Quais as possibilidades de respostas?
- Como, a partir desta pergunta, podemos descobrir com quem está o relógio?

Objetivos de um Curso de Lógica [1]

- Competência na argumentação;
- Compreensão das razões próprias e dos outros:
 - ↪ na tomada de posição diante dos acontecimentos;
 - ↪ nas escolhas de pressupostos;
 - ↪ nas tomadas de decisão.

Objetivos de um Curso de Lógica [1]

- Competência na argumentação;
- Compreensão das razões próprias e dos outros:
 - \hookrightarrow na tomada de posição diante dos acontecimentos;
 - \hookrightarrow nas escolhas de pressupostos;
 - \hookrightarrow nas tomadas de decisão.

Note que tais objetivos vão além da aplicação matemática.

Lógica aristotélica

- Dá início a caracterização das formas legítimas de argumentação (contrapondo-se às falácias¹)
- Não são considerados os conteúdos das sentenças componentes de um argumento, mas apenas a forma de articulá-las ou o modo como umas são deduzidas das outras.

¹argumentação que parece correta mas é inadequada

Exemplo 1

Todo homem é forte.

Marcos é um homem.

Exemplo 5

1. Se me garantem que **Todo homem é forte**:

Exemplo 5

1. Se me garantem que **Todo homem é forte**:
 \hookrightarrow posso concluir que **Marcos é forte** (por Marcos ser um homem).

Exemplo 5

1. Se me garantem que **Todo homem é forte**:
 \hookrightarrow posso concluir que **Marcos é forte** (por Marcos ser um homem).
2. Se me garantem que **Marcos é forte**:

Exemplo 5

1. Se me garantem que **Todo homem é forte**:
 \hookrightarrow posso concluir que **Marcos é forte** (por Marcos ser um homem).
2. Se me garantem que **Marcos é forte**:
 \hookrightarrow nada posso concluir sobre todos os homens (Marcos é apenas um exemplar deles e não todos).

Exemplo 5

3. Se me garantem que **Todo homem é forte** é uma afirmação falsa:

Exemplo 5

3. Se me garantem que **Todo homem é forte** é uma afirmação falsa:

\hookrightarrow não posso concluir que **Marcos é forte** também é falsa.

Obs: Ao afirmar que **Todo homem é forte** é falsa, só podemos deduzir que nem todos os homens são fortes. É errado deduzir que todo homem é fraco.

Exemplo 5

4. Se me garantem que **Marcos é forte** é uma afirmação falsa:

Exemplo 5

4. Se me garantem que **Marcos é forte** é uma afirmação falsa:
- \hookrightarrow posso concluir que **Todo homem é forte** também é falsa (Marcos é um exemplar de homem que não é forte).

Argumentos

Quantas vezes já utilizamos a expressão: “É lógico!”, quando nos referimos a algo que nos parece evidentemente certo ou fácil de ser defendido.

Frases e Argumentos

- É lógico que Pedro será aprovado nos exames.
- É lógico que a Terra não é plana.
- É lógico que, quando o preço do combustível aumenta, o preço das passagens de ônibus também aumenta.

Frases e Argumentos

Depois de uma frase desse tipo, é comum aparecer uma série de razões que procuram fundamentar a **CONCLUSÃO**, enunciada na afirmação inicial.

Frases e Argumentos

Depois de uma frase desse tipo, é comum aparecer uma série de razões que procuram fundamentar a **CONCLUSÃO**, enunciada na afirmação inicial.

O encadeamento de razões que devem conduzir à conclusão é um **ARGUMENTO**.

Frases e Argumentos

Depois de uma frase desse tipo, é comum aparecer uma série de razões que procuram fundamentar a **CONCLUSÃO**, enunciada na afirmação inicial.

O encadeamento de razões que devem conduzir à conclusão é um **ARGUMENTO**.

As razões alegadas são as **PREMISSAS** do argumento.

Exemplo 2

“É lógico que Pedro será aprovado nos exames, pois ele é inteligente e estuda muito e todos os alunos inteligentes e estudiosos são aprovados.”

ARGUMENTO:

- CONCLUSÃO:

Pedro será aprovado.

- PREMISSAS:

Pedro é inteligente.

Pedro estuda muito.

Todos os alunos inteligentes e estudiosos são aprovados.

ARGUMENTO = PREMISSAS + CONCLUSÃO

Frases e Argumentos

Exemplo 3

“A Terra nos parece plana, logo deve ser plana.”

Frases e Argumentos

Exemplo 3

“A Terra nos parece plana, logo deve ser plana.”

ARGUMENTO:

- **CONCLUSÃO:**

A terra é plana.

- **PREMISSA:**

A terra parece ser plana.

Frases e Argumentos

Exemplo 3

“A Terra nos parece plana, logo deve ser plana.”

ARGUMENTO:

- **CONCLUSÃO:**

A terra é plana.

- **PREMISSA:**

A terra parece ser plana.

Este é um exemplo de argumentação inadequada. A premissa não é suficiente para garantir a conclusão, como veremos no exemplo a seguir.

Exemplo 4

“A terra não é plana, pois, se fosse, ao avistar um barco se afastar do horizonte ele pareceria menor, mas sempre seria visto por completo. O que realmente acontece é, primeiramente, deixarmos de ver o casco do barco, mas ainda podemos ver o mastro e a vela, para depois perdê-los de vista.”

Frases e Argumentos



Exemplo 8

ARGUMENTO:

- CONCLUSÃO:

A terra não é plana.

- PREMISSA:

Numa terra plana, barcos seriam vistos completos ao se afastar do horizonte - apenas ficariam muito pequenos até desaparecer.

Ao observarmos um barco desaparecer no horizonte, primeiramente deixamos de ver seu casco, ainda podendo ver o mastro e a vela, para depois perdê-los de vista.

Exemplo 8

ARGUMENTO:

- CONCLUSÃO:

A terra não é plana.

- PREMISSA:

Numa terra plana, barcos seriam vistos completos ao se afastar do horizonte - apenas ficariam muito pequenos até desaparecer.

Ao observarmos um barco desaparecer no horizonte, primeiramente deixamos de ver seu casco, ainda podendo ver o mastro e a vela, para depois perdê-los de vista.

Note que este argumento não é adequado para afirmar que a Terra é esférica. Apenas que a Terra não é plana.

Exercícios

Exercício 1

Responda ao seguinte formulário:

Análise as frases compostas abaixo. Em cada uma delas, determine se constituem um argumento ou se são apenas uma coleção de frases simples. 6 pontos

	Argumento	Coleção de frases simples
Começou a chover. Há pouco, o sol estava brilhando. A meteorologia não previu chuva alguma.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amanhã deverá fazer sol porque o serviço de meteorologia previu muita chuva e ele sempre erra em suas previsões.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Joaquim é português. Ele é dono da maior padaria do bairro, que fabrica 10.000 pães por dia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Joaquim não é português pois ele nasceu no Brasil e quem nasce no Brasil é brasileiro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso muito na vida.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Penso, logo, existo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Exercício 2

Vamos praticar mais um pouco. Nos argumentos abaixo, indique qual a conclusão e quais as premissas.

1. O café não é um produto importado; portanto, não deveria ser caro, uma vez que todos os produtos importados é que são caros.
2. Como a gasolina é extraída do petróleo, que é importado, e todos os produtos importados são caros, a gasolina só pode ser cara.
3. Sabe-se que todas as coisas verdes têm clorofila. Como alguns automóveis são verdes, podemos concluir que alguns automóveis têm clorofila.

Exercício 2

4. Todos os alemães são europeus; logo, existem europeus que são alemães.
5. Podemos garantir que todo **A** é **B** pois **A** é **X** e todo **X** é **B**.

Considerações Finais

O que aprendemos

1. Estudando Lógica, aprimoramos nossa competência na argumentação e na compreensão própria e dos outros diante de fatos, pressupostos e escolhas.
2. Na Lógica Aristotélica, estudamos a forma de articular um argumento, caracterizando as formas legítimas de o fazê-lo.
3. Um argumento é formado por premissas - razões que levam à afirmação dada - e um conclusão.

Um Puzzle [2]

Resolva o puzzle a seguir, criando um bom argumento para a sua resposta:

Um homem estava olhando uma foto. Alguém pergunta a ele, “De quem é a foto que você está olhando?”. Ele respondeu: “Irmãos e irmãs não tenho nenhum, mas o pai deste homem é filho do meu pai”.

A foto de quem o homem estava olhando?

Validade e Forma

Objetivo [3]

Estamos interessados na análise dos argumentos: concluir se estamos ou não diante de um “bom” argumento.

Objetivo [3]

Estamos interessados na análise dos argumentos: concluir se estamos ou não diante de um “bom” argumento.

Nos slides a seguir, as P_i 's indicam as premissas e C a conclusão de um argumento.

Exemplo 5

Exemplo 5

Vamos analisar o argumento A_1 :

P_1 : *Todo gato é mamífero.*

P_2 : *Miau é um gato.*

C : *Miau é um mamífero.*

Exemplo 5

Exemplo 5

Vamos analisar o argumento A_1 :

P_1 : *Todo gato é mamífero.*

P_2 : *Miau é um gato.*

C : *Miau é um mamífero.*

Não deve haver dúvida de que a conclusão está adequadamente justificada pelas premissas: Miau é um gato, logo a afirmação “Todo gato é mamífero” o inclui; assim, não tem como ele não ser um mamífero.

Exemplo 6

Exemplo 6

Sendo Lulu um cachorro, vamos analisar o argumento A_2 :

P_1 : *Todo gato é mamífero.*

P_2 : *Lulu é um mamífero.*

C : *Lulu é um gato.*

Exemplo 6

Exemplo 6

Sendo Lulu um cachorro, vamos analisar o argumento A_2 :

P_1 : *Todo gato é mamífero.*

P_2 : *Lulu é um mamífero.*

C : *Lulu é um gato.*

Há algo errado com este argumento: existem outros mamíferos além dos gatos, como, por exemplo, os cachorros - o que inclui Lulu. Embora as premissas sejam verdadeiras, elas não são suficientes para justificar a conclusão.

Exemplo 7

Exemplo 7

Considere agora o exemplo em que Cleo é um peixinho dourado. Você diria que a conclusão está justificada?

P_1 : *Todo peixe é dourado.*

P_2 : *Cleo é um peixe.*

C : *Cleo é dourado.*

Exemplo 7

Exemplo 7

Considere agora o exemplo em que Cleo é um peixinho dourado. Você diria que a conclusão está justificada?

P_1 : *Todo peixe é dourado.*

P_2 : *Cleo é um peixe.*

C : *Cleo é dourado.*

Sem dúvidas, a conclusão é verdadeira. Mas é correto afirmar que está justificada com base nas premissas apresentadas?

Exemplo 7

Exemplo 7

Considere agora o exemplo em que Cleo é um peixinho dourado. Você diria que a conclusão está justificada?

P_1 : *Todo peixe é dourado.*

P_2 : *Cleo é um peixe.*

C : *Cleo é dourado.*

Sem dúvidas, a conclusão é verdadeira. Mas é correto afirmar que está justificada com base nas premissas apresentadas?

Não! Nem todo peixe é dourado.

Premissas falsas **não** são boas justificativas para um argumento.

Exemplo 7

Porém, observe que se P_1 fosse verdadeira, então Cleo teria que ser, forçosamente, dourado.

Exemplo 7

Porém, observe que se P_1 fosse verdadeira, então Cleo teria que ser, forçosamente, dourado.

Note que a estrutura dos exemplos 5 e 7 são iguais:

P_1 : Todo A é B .

P_2 : c é um A .

C : c é um B .

Exemplo 7

Porém, observe que se P_1 fosse verdadeira, então Cleo teria que ser, forçosamente, dourado.

Note que a estrutura dos exemplos 5 e 7 são iguais:

P_1 : Todo A é B .

P_2 : c é um A .

C : c é um B .

Com relação a esses exemplos, podemos dizer que sua conclusão é **consequência lógica** de suas premissas, ou seja, tais exemplos são argumentos **válidos** (não necessariamente corretos).

Definição 1

Definição 1

Um argumento é válido se qualquer circunstância que torna suas premissas verdadeiras faz com que sua conclusão seja automaticamente verdadeira.

Exemplo 8

Exemplo 8

Note que os exemplos 5 e 7 são argumentos válidos, porém o exemplo 6 não o é (por quê?).

Argumento Válido e Argumento Inválido

A 1 premissa de A_1 diz que

$$\text{gato} \rightarrow \text{mamífero},$$

e a 2 premissa diz que

$$\text{Miau} \rightarrow \text{gato}.$$

Juntando isso, ficamos com

$$\text{Miau} \rightarrow \text{gato} \rightarrow \text{mamífero},$$

de onde vemos que a conclusão é uma consequência lógica dessas premissas.

Argumento Válido e Argumento Inválido

Por outro lado, a 1 premissa de A_2 diz que

$$\text{gato} \rightarrow \text{mamífero},$$

e a 2 premissa diz que

$$\text{Lulu} \rightarrow \text{mamífero}.$$

Juntando isso, ficamos com

$$\text{Lulu} \rightarrow \text{mamífero} \leftarrow \text{gato},$$

de onde vemos que a conclusão não é atingida (não partimos de Lulu e chegamos a gato).

Validade e Correção

Verdade e Coerência [1]

Muitas frases que usamos podem ser classificadas em VERDADEIRAS ou FALSAS:

“Paris é a capital da França.” (VERDADEIRA)

“Buenos Aires é capital do Brasil. ” (FALSA)

“Uma semana tem 10 dias.” (FALSA)

“Um dia tem 24 horas.” (VERDADEIRA)

Entretanto, existem frases que não podem ser classificadas assim. Por exemplo:

“Que horas são?”

“Não faça isto!”

Proposições

As sentenças que nos interessam são as **sentenças declarativas** que podemos afirmar ou negar.

Proposições

As sentenças que nos interessam são as **sentenças declarativas** que podemos afirmar ou negar.

Por exemplo, é impossível dizer se a sentença declarativa

Está chovendo,

tomada fora de contexto, é verdadeira ou falsa. Esse tipo de sentença declarativa não nos interessa.

Proposições

Já as sentenças

“Paris é a capital da França.”

“Buenos Aires é capital do Brasil. ”

“Uma semana tem 10 dias.”

“Um dia tem 24 horas.”

podem ser classificadas como verdadeiras ou falsas, como vimos anteriormente. Não há contexto que mude sua classificação.

Definição: Proposição

Definição 2

*Chamamos de **proposição**, as sentenças declarativas que podem ser classificadas como verdadeiras ou falsas, não podendo ser as duas simultaneamente.*

A fim de defender uma conclusão em uma argumentação, enunciamos uma proposição (a conclusão, neste caso) que pretendemos ser verdadeira.

A fim de defender uma conclusão em uma argumentação, enunciamos uma proposição (a conclusão, neste caso) que pretendemos ser verdadeira.

Encadeamos premissas que fundamentam a conclusão, construindo um argumento.

Um bom argumento

- Argumento bem construído: as premissas devem evidenciar razões suficientes para que a conclusão seja aceita.
- Argumento mal construído: mesmo que, eventualmente, chegue numa conclusão verdadeira, as premissas não são razões suficientes para garanti-la.

Definição: argumento correto

Definição 3

Um argumento é correto se for válido e, além disso, tiver premissas verdadeiras.

Exemplo 9

Exemplo 9

No exemplo 8, vimos que não é válido o argumento com premissas “ Todo gato é mamífero” e “Lulu é um mamífero” e conclusão “Lulu é um gato”, pois suas premissas não são suficientes para que a conclusão seja aceita.

Exemplo 9

No mesmo exemplo, vimos que são válidos os argumentos

A_1 :

P_{11} : Todo gato é mamífero.

P_{21} : Miau é um gato.

C_1 : Miau é um mamífero.

A_2 :

P_{12} : Todo peixe é dourado.

P_{22} : Cleo é um peixe.

C_2 : Cleo é dourado.

Exemplo 9

No mesmo exemplo, vimos que são válidos os argumentos

A_1 :	A_2 :
P_{11} : Todo gato é mamífero.	P_{12} : Todo peixe é dourado.
P_{21} : Miau é um gato.	P_{22} : Cleo é um peixe.
C_1 : Miau é um mamífero.	C_2 : Cleo é dourado.

Porém, apenas A_1 é um argumento correto, uma vez que suas premissas são verdadeiras, mas a premissa P_{12} de A_2 não é, tornando o argumento incorreto, apesar de válido.

Questionamentos

- Toda sentença declarativa é uma proposição?
- Podemos chegar numa conclusão correta através de premissas falsas. O argumento é válido, mesmo assim? O argumento é correto?
- Qual a principal diferença entre argumento válido e argumento correto?

O que aprendemos

1. É possível que as premissas sejam verdadeiras e a conclusão falsa.
2. Um argumento válido não quer dizer que o argumento seja verdadeiro. A validade de um argumento está ligado à sua forma, não à sua correção.
3. Para analisar um argumento, duas perguntas devem ser respondidas:
 - 3.1 Todas as premissas são verdadeiras?
 - 3.2 Sendo as premissas verdadeiras, a conclusão será obrigatoriamente verdadeira?

Só teremos um argumento correto se a resposta para ambas as perguntas for SIM!

Um Puzzle [2]

Resolva o puzzle a seguir, criando um argumento correto para a sua resposta:

“Dez meias vermelhas e 10 meias azuis estão em uma gaveta em um quarto escuro. Qual é o número mínimo de meias que devo tirar da gaveta para garantir que tenho pelo menos duas meias da mesma cor?”

Referências



M.O. da Cunha and N.J. Machado.

Lógica e linguagem cotidiana: Verdade, coerência, comunicação, argumentação.

Autêntica Editora, 2013.



R.M. Smullyan.

What is the Name of this Book?: The Riddle of Dracula and Other Logical Puzzles.

Prentice-Hall, 1978.



C.A. Mortari.

Introdução à lógica.

Ed. UNESP, 2001.