



Curso Técnico Nível Médio Subsequente

Informática Para Internet

Fundamentos de Lógica e Algoritmos

Aula 01

Argumento Lógico, Proposições Simples, Princípios Lógicos

Thiago Medeiros Barros

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Rio Grande do Norte

Natal-RN

2015

Presidência da República Federativa do Brasil

Ministério da Educação

Secretaria de Educação a Distância

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia e o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.

Equipe de Elaboração
Cognitum

Projeto Gráfico
Eduardo Meneses e Fábio Brumana

Coordenação Institucional
COTED

Diagramação
Cynthia Vale de Oliveira

Professor-autor
Thiago Medeiros Barros

Ilustração
Yann Valber

Ficha catalográfica

B277c Barros, Thiago Medeiros.

Curso Técnico Nível Médio Subsequente Informática para Internet : Fundamentos de Lógica e Algoritmos - Aula 01 : Argumento lógico, proposições simples, princípios lógicos / Thiago Medeiros Barros. – Natal : IFRN Editora, 2015.

21 f. : il. color.

1. Fundamentos de Lógica e Algoritmos - EaD. 2. Argumento lógico. 3. Proposições. 4. Lógica clássica. I. Título.

RN/IFRN/EaD

CDU 004.421

Ficha elaborada pela bibliotecária Edineide da Silva Marques, CRB 15/488

Apresentação da disciplina

Olá, aluno! Seja bem-vindo à disciplina de Fundamentos de Lógica e Algoritmos! Em nossa primeira aula, serão apresentados os princípios da Lógica Clássica. Você será apresentado a uma nova forma de raciocínio, a qual lhe dará ferramentas para compreender e elaborar pensamentos logicamente válidos, a partir da formalização de expressões do cotidiano. Esse conhecimento não será apenas importante para o seu curso; será também para a vida, uma vez que aprenderá a desenvolver um raciocínio pragmático para resolver problemas aplicados em diversas áreas do seu dia a dia.

Bons estudos!

Aula 1 - Argumento Lógico, Proposições Simples, Princípios Lógicos

Objetivos

- Compreender o conceito de argumento lógico;
- Compreender o conceito de proposições;
- Entender o processo de formalização de expressões cotidianas;
- Compreender e refletir sobre os princípios que embasam a Lógica Clássica.

Desenvolvendo o conteúdo

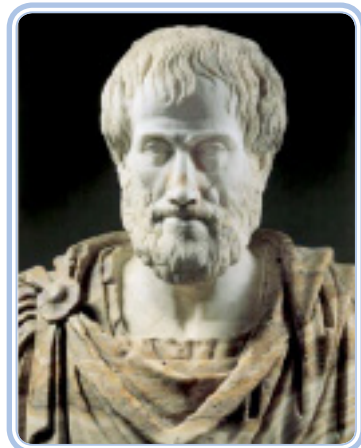
Veja a imagem a seguir:



Figura 1.1: Um exemplo de lógica

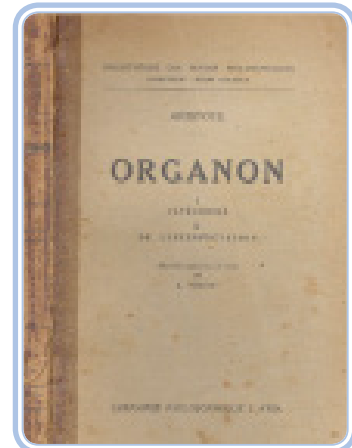
A lógica geralmente é associada quando utilizamos raciocínios pragmáticos para encontrar soluções. Podemos encontrar sua aplicação em diversos setores das nossas vidas: pesquisas científicas, jogos diversos, argumentação com amigos sobre um tema polêmico. Antes de começar a compreender a Lógica Clássica, vamos ver um pouco de sua história.

A palavra Lógica deriva do Grego (logos), que significa: palavra, pensamento, ideia, argumento, relato, razão lógica ou princípio lógico.



Fonte: <http://www.conocereisdeverdad.org/webseite/index.php?id=6371>

Fig. 02: O grego Aristóteles



Fonte: <https://sebodomesias.com.br/livro/filosofia/organon.aspx>

Fig. 03: Organon

De forma histórica, podemos apontar algumas passagens importantes Costa e Raphael (2012):

- Início na Grécia em 342 a.C.;
- Aristóteles sistematizou os conhecimentos existentes em Lógica, elevando-a à categoria de ciência;
- Em sua obra chamada Organon (“ferramenta para o correto pensar”), estabeleceu princípios tão gerais e tão sólidos que até hoje são considerados válidos;
- Aristóteles se preocupava com as formas de raciocínio que, a partir de conhecimentos considerados verdadeiros, permitiam obter novos conhecimentos; e
- A partir dos conhecimentos tidos como verdadeiros, caberia à Lógica

a formulação de leis gerais de encadeamentos lógicos que levariam à descoberta de novas verdades.

Que tal ver um pouco mais da história da Lógica em quadrinhos e treinar seu Inglês DOXIADIS, A.; PAPADIMITRIOU, C. H. **Logicomix: An Epic Search for Truth**. Nova York: Bloomsbury USA, 2009.

De acordo com a Enciclopedia Barsa (2010), temos que: Lógica é a Ciência que estuda as leis do raciocínio e as condições de verdade em vários domínios do conhecimento.

A Lógica se fundamenta no Argumento, o qual é o encadeamento de afirmações denominadas de Proposições. Em um argumento, essas proposições se dividem em dois grupos: as Premissas e a Conclusão. As Premissas são um conjunto de proposições consideradas provas evidentes, as quais, a partir de regras lógicas, deriva-se uma proposição verdadeira, também chamada de conclusão. O argumento pode ser ilustrado a partir da figura seguinte.

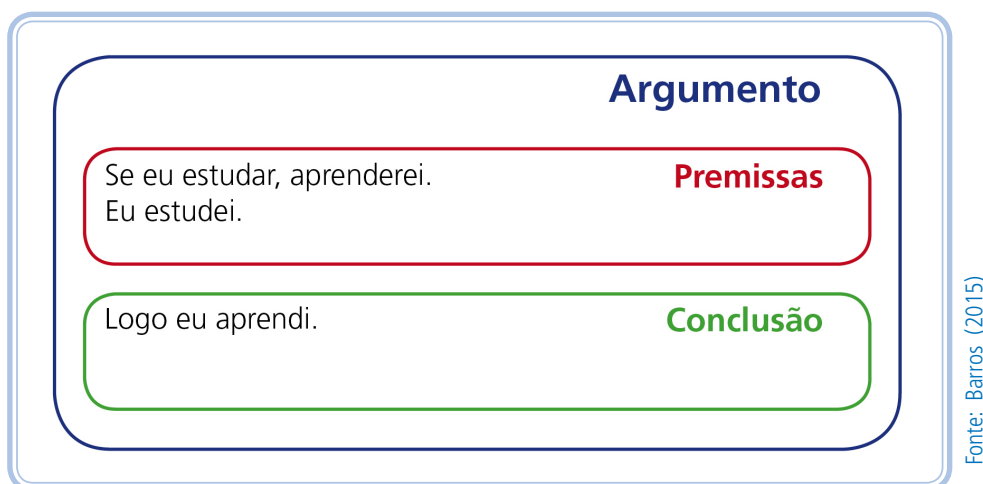


Fig 04: Representação do Argumento

Há algumas dicas em tentar identificar as premissas e a conclusão de um argumento, tal como indicado por (NOLT; ROHATYN, 1991). Abaixo, segue a lista de alguns.

Tabela 1: Indicadores de Conclusão e Premissa

Indicadores de Conclusão	Indicadores de Premissa
Portanto	Pois
Por conseguinte	Desde que
Assim	Como
Dessa maneira	Porque
Neste caso	Assumindo que
Daí	Visto que
Logo	Admitindo que
De modo que	Isto é verdade porque
Então	A razão é que
Consequentemente	Em vista de
Assim sendo	Como consequência de
Segue-se que	Como mostrado pelo fato que
O (a) qual implica que	Dado que
O (a) qual acarreta que	Sabendo-se que
O (a) qual prova que	Supondo que
O (a) qual significa que	
Do (da) qual inferimos que	
Resulta que	
Podemos deduzir que	

Fonte: Nolt e Rohatyn (1991).

Exemplos dos indicadores da tabela 1.

- Supondo que não consiga chegar a tempo para a reunião, então é melhor avisar.
- Desde que não me faça promessas, neste caso não criarei expectativas.
- Ficarei triste com sua partida, pois estou acostumado com sua presença.
- O preço da energia aumentou, logo, evitaremos utilizar o ar-condicionado.

Durante o século XIX, diversos filósofos e matemáticos (George Boole, Alfred North, Augustos de Morgan, Bertrand Russel, Gottlod Frege) perceberam que a Lógica concebida por Aristóteles possuía problemas quanto ao rigor científico, uma vez que utilizava a linguagem natural (como a língua inglesa ou o português). A consequência é que tornava a lógica imprecisa e vulnerável a erros de dedução. A partir deste problema, surge então a Lógica Simbólica, constituída por uma linguagem escrita e universal, formada por símbolos específicos (Fajardo).

Alguns exemplos de como a ambiguidade da linguagem pode trazer problemas na lógica, conhecidos como paradoxos:

- Paradoxos de Zenão de Eléia - A flecha que voa nunca sai do lugar, pois, em cada instante de tempo ocupa uma só posição no espaço. Logo, ela está imóvel em todo o tempo.
- Eubulides de Mileto - Um homem diz que está mentindo. O que ele diz é verdade ou mentira?”
- Paradoxo da escola do Estoicismo - Se Você sabe que está morto, você está morto. Mas se você sabe que está morto, você não está morto. Portanto, você não sabe se está morto ou não.



Figura 5: Ilustração de um paradoxo

Depois do debate em relação a ambiguidade do uso da linguagem natural, surge então a Lógica Proposicional, a qual todos os argumentos são baseados em proposições válidas. Para entender bem a importância da mudança desse paradigma, veja a metáfora de Frege (1879, p. 46):

Creio que posso tornar mais clara a relação entre minha conceitografia e a linguagem comum comparando-a à que existe entre o microscópio e o olho. Este, pela extensão de sua aplicabilidade, pela agilidade com que é capaz de adaptar-se às diferentes circunstâncias, leva grande vantagem sobre o microscópio. Considerado como aparelho ótico, o olho exibe decerto muitas imperfeições que habitualmente permanecem despercebidas, em virtude da ligação íntima que tem com a vida mental. No entanto, tão logo os fins científicos imponham exigências rigorosas quanto à exatidão das discriminações, o olho revelar-se-á insuficiente. O microscópio, pelo contrário, conforma-se a esses fins de maneira mais perfeita, mas, precisamente por isso, é inutilizável para todos os demais

De acordo com Bedregal (2007, p. 39), temos que:

Uma proposição é uma sentença declarativa sobre objetos, que pode assumir valores verdade Verdadeiro (1) ou Falso (0), dependendo da interpretação.

Para ilustrar, podemos utilizar os seguintes exemplos:

1. Natal é a cidade mais bela do Nordeste.
2. Todo ser humano morre.
3. 2 é menor que 3.

As sentenças acima podem ser valoradas como verdadeiro ou falso, de acordo com a realidade. Entretanto, é importante notar que a primeira expressão necessita definir formalmente o que é “bela”.

É importante frisar que o valor verdade **não pode ser verdadeiro e falso ao mesmo tempo**. Outra característica comumente encontrada na sentença é possuir **Sujeito e Predicado**, mas não necessariamente é obrigatório, por exemplo uma expressão matemática “ $2 + 3 = 5$ ”. Por ser uma sentença declarativa, uma proposição **não** deve ser **exclamativa, interrogativa, imperativa ou optativa**.

Alguns exemplos de sentenças que **não** são proposições:

- O cachorro (falta predicado)
- Que excelente trabalho! (exclamativa)
- Onde você mora? (interrogativa)
- Pegue meu café! (imperativa – exprime ordem)
- Que Deus te abençoe (optativa – exprime desejo)
- Eu sou mentiroso (paradoxo)

Já exemplos de sentenças que são proposições:

- $1 + 1 = 2$
- O planeta Terra é redondo.
- Thiago é professor de Lógica.

Assentenças também podem ser consideradas **Abertas**, as quais são aquelas que envolvem o uso de **variáveis**. Variáveis são termos que podem ser atribuídos diversos valores. Tais sentenças não são consideradas proposições.

Exemplos de Sentenças Abertas:

- $X + 5 = 10$ (depende do valor de X)
- Ela ganhou o Oscar de melhor ator em 2012 (não se sabe quem é Ela)

Outro importante detalhe é que as proposições são representadas geralmente com letras do alfabeto, exemplo:

- p: A sede do IFRN é localizado na Paraíba (proposição Falsa)
- q: Quem nasce no RN também é chamado de Potiguar (proposição Verdadeira)



Fonte: <http://www.dds.com.br/blog/index>

Figura 6: omem pensando



Atividade de aprendizagem 1

Vamos testar um pouco o que aprendemos.

1. **(BB1/2007/Cespe)** Na lógica sentencial, denomina-se proposição uma frase que pode ser julgada como verdadeira (V) ou falsa (F), mas não como ambas. Assim, frases como “Como está o tempo hoje?” e “Esta frase é falsa” não são proposições porque a primeira é pergunta e a segunda não pode ser nem V nem F. As proposições são representadas simbolicamente por letras maiúsculas do alfabeto — A, B, C, etc. Uma proposição da forma “A ou B” é F se A e B forem F, caso contrário é V; e uma proposição da forma “Se A então B” é F se A for V e B for F, caso contrário é V.

Considerando as informações contidas no texto acima, julgue o item subsequente.

01. Na lista de frases apresentadas a seguir, há exatamente três proposições.

“A frase dentro destas aspas é uma mentira.”

A expressão $X + Y$ é positiva.

O valor de $4 + 3 = 7$.

Pelé marcou dez gols para a seleção brasileira.

O que é isto?

Resolução

“A frase dentro destas aspas é uma mentira.”: É uma contradição, logo, não é uma proposição

A expressão $X + Y$ é positiva: É uma sentença aberta

O valor de $4 + 3 = 7$, Pelé marcou dez gols para a seleção brasileira: São proposições

O que é isto?: Sentença Interrogativa. Não é proposição

2. **(ICMS-SP/2006/FCC)** Das cinco frases abaixo, quatro delas têm uma mesma característica lógica em comum, enquanto uma delas não tem essa característica.

I. Que belo dia!

II. Um excelente livro de raciocínio lógico.

III. O jogo terminou empatado?

IV. Existe vida em outros planetas do universo.

V. Escreva uma poesia.

A frase que não possui essa característica comum é a

a) I.

b) II.

c) III.

d) IV.

e) V.

Resolução

As opções I, II, III, V são sentenças exclamativa, não possui predicado, interrogativa, imperativa respectivamente, logo, NÃO são proposições, sendo essa característica comum. IV é uma proposição.

3. **(BB2/2007/Cespe)** Uma proposição é uma afirmação que pode ser julgada como verdadeira (V) ou falsa (F), mas não como ambas. As proposições são usualmente simbolizadas por letras maiúsculas do alfabeto, como, por exemplo, P, Q, R, etc. Se a conexão de duas proposições é feita pela preposição “e”, simbolizada usualmente por \wedge , então se obtém a forma $P \wedge Q$, lida como “P e Q” e avaliada como V se P e Q forem V, caso contrário, é F. Se a conexão for feita pela preposição “ou”, simbolizada

usualmente por V , então se obtém a forma PVQ , lida como “ P ou Q ” e avaliada como F se P e Q forem F , caso contrário, é V . A negação de uma proposição é simbolizada por $\neg P$, e avaliada como V , se P for F , e como F , se P for V . A partir desses conceitos, julgue o próximo item. Há duas proposições no seguinte conjunto de sentenças:

(I) O BB foi criado em 1980.

(II) Faça seu trabalho corretamente.

(III) Manuela tem mais de 40 anos de idade.

Resolução

As opções I e III são proposições, já a II é uma sentença imperativa. A questão está correta.

- 4. (SEBRAE 2010/CESPE-UnB)** Para os itens seguintes, serão consideradas como proposições apenas as sentenças declarativas, que mais facilmente são julgadas como verdadeiras — V — ou falsas — F —, deixando de lado as sentenças interrogativas, exclamativas, imperativas e outras. As proposições serão representadas por letras maiúsculas do alfabeto: A , B , C etc.

[...]

Sentenças como “ $x + 3 = 5$ ”, “Ele é um político”, “ x é jogador de futebol” são denominadas sentenças abertas; essas sentenças, como estão, não poderão ser julgadas como V ou F , pois os sujeitos, no caso, são variáveis. Essas expressões tornam-se proposições depois de substituída a variável por elemento determinado, permitindo o julgamento V ou F .

[...]

Tendo como referência as informações do texto, julgue os itens de 04 a 05.

04. Entre as frases apresentadas a seguir, identificadas por letras de A a E , apenas duas são proposições.

A: Pedro é marceneiro e Francisco, pedreiro.

B: Adriana, você vai para o exterior nessas férias?

C: Que jogador fenomenal!

D: Todos os presidentes foram homens honrados.

E: Não deixe de resolver a prova com a devida atenção.

Resolução

Frase A e D são proposições. B sentença interrogativa, C exclamativa, E imperativa

5. As frases “Transforme seus boletos de papel em boletos eletrônicos” e “O carro que você estaciona sem usar as mãos” são, ambas, proposições abertas.

Resolução

As duas frases não contém nenhuma variável.

Desenvolvendo o conteúdo

Uma vez compreendido o conceito de proposição, vamos compreender os três princípios fundamentais da Lógica Formal: Princípio da Identidade, Princípio da Não Contradição e o Princípio do Terceiro Excluído. Vejamos como podemos interpretar cada um deles.

1. Princípio da Identidade

- Se uma proposição qualquer é verdadeira, então ela é verdadeira. “Cada coisa é aquilo que é.” (Gottfried Leibniz);
- Afirma $A = A$ e não pode ser B, o que é, é;

- Este princípio afirma que proposições não podem ser mais verdadeiras que outras. Não há níveis de verdade. Todas as proposições estão em um mesmo nível de veracidade.

2. Princípio da Não Contradição

- Uma proposição não pode ser, simultaneamente, verdadeira e falsa;
- “Efetivamente, é impossível a quem quer que seja acreditar que uma mesma coisa seja e não seja.” (Aristóteles);
- $A = A$ e nunca pode ser não- A , o que é, é e não pode ser sua negação, ou seja, o ser é, o não ser não é;
- Este princípio afirma que a proposição não pode ter o valor de Verdadeiro e Falso ao mesmo tempo. Caso isso ocorra, temos a chamada contradição.

3. Princípio do Terceiro Excluído

- Toda proposição tem um dos dois valores lógicos: ou verdadeiro ou falso, excluindo-se qualquer outro;
- “Quem diz de uma coisa que é ou que não é ou dirá o verdadeiro ou dirá o falso. Mas se existisse um termo médio entre os dois contraditórios nem do ser nem do não ser poder-se-ia dizer que é o que não é.” (Aristóteles);
- Afirma que ou A é x ou A é y , não existe uma terceira possibilidade;
- Este princípio afirma que só há dois valores lógicos possíveis: verdadeiro e falso.

Entendidos os três princípios fundamentais da lógica, é importante notar que uma proposição pode ser válida, entretanto, ser falsa ou verdadeira de acordo com a realidade. Por exemplo, seja p : “Natal foi fundada em 2000” é uma proposição válida, entretanto é falsa de acordo com a realidade, já a proposição q : “Natal se localiza no estado do Rio Grande do Norte” é uma proposição válida e verdadeira.

Atividade de aprendizagem 2



1. Em sua opinião, a expressão “Ser ou não ser” poderia representar qual princípio lógico?
2. Sendo que a expressão “O melhor queijo de manteiga é o de Caicó”, é uma expressão válida e verdadeira?

Resumo

Na primeira aula do nosso curso, compreendemos os conceitos básicos da Lógica Clássica, como: argumento, premissas, conclusão, proposição. Começamos a entender o processo de formalização de expressões da língua natural em proposições, a fim de evitar textos dúbios. Por último, estudamos os princípios fundamentais da Lógica Clássica.

Leituras complementares

COSTA, P; RAPHAEL, W. **Uma breve história da lógica**. [2012]. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ozMbmBp3onE>>. Acesso em: 06 abr. 2015.

SOUSA, J. **Curso de raciocínio lógico: aula 01**. [2012]. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=uVBAOCFWsms>>. Acesso em: 06 abr. 2015

Avaliando seus conhecimentos

1. **(TRT 17ª Região 2009/CESPE-UnB)** Proposições são frases que podem ser julgadas como verdadeiras — V — ou falsas — F —, mas não como V e F simultaneamente.

[...]

A partir das informações do texto, julgue o item a seguir.

A sequência de frases a seguir contém exatamente duas proposições.

- A sede do TRT/ES localiza-se no município de Cariacica.
- Por que existem juízes substitutos?
- Ele é um advogado talentoso.

- 2. (MRE 2008/CESPE-UnB)** Proposições são sentenças que podem ser julgadas como verdadeiras — V —, ou falsas — F —, mas não cabem a elas ambos os julgamentos.

[...]

Considerando as informações acima, julgue o item abaixo.

Considere a seguinte lista de sentenças:

I - Qual é o nome pelo qual é conhecido o Ministério das Relações Exteriores?

II - O Palácio Itamaraty em Brasília é uma bela construção do século XIX.

III - As quantidades de embaixadas e consulados gerais que o Itamaraty possui são, respectivamente, x e y .

IV - O barão do Rio Branco foi um diplomata notável.

- 3. (TCE-PB/2006/FCC)** Sabe-se que sentenças são orações com sujeito (o termo a respeito do qual se declara algo) e predicado (o que se declara sobre o sujeito). Na relação seguinte há expressões e sentenças:

1. Três mais nove é igual a doze.
2. Pelé é brasileiro.
3. O jogador de futebol.

4. A idade de Maria.

5. A metade de um número.

6. O triplo de 15 é maior do que 10.

É correto afirmar que, na relação dada, são sentenças apenas os itens de números

a) 1,2 e 6.

b) 2,3 e 4.

c) 3,4 e 5.

d) 1,2,5 e 6.

e) 2,3,4 e 5.

4. Considere as seguintes expressões:

a) Ele foi um grande prefeito.

b) $\frac{x + 5}{y} = 15$ é um número inteiro.

c) Luís da Câmara Cascudo foi um renomado historiador.

d) Não faça traquinagem!

Quais são consideradas proposições?

Referências

BEDREGAL, B. R. **Introdução à Lógica Clássica para a Ciência da Computação**. 2007. Disponível em: <https://www.dimap.ufrn.br/~jmarcos/books/BA_Jul07.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2015.

COPI, I. M. **Introdução à lógica**. São Paulo: Ed. Mestre Jou, 1981.

COSTA, P.; RAPHAEL, W. **Uma breve história da Lógica**. [2012]. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=ozMbmBp3onE>>. Acesso em: 09 abr. 2015.

ENCICLOPÉDIA Barsa Universal. 3. ed. São Paulo: Planeta do Brasil, 2010.

FAJARDO, R. A. **Introdução à Lógica**. [20--?]. Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~fajardo/Logica.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2015.

FREGE, G. Conceitografia, "Prefácio" (1879). In.:_____. **Lógica e Filosofia da Linguagem**. Tradução de Paulo Alcoforado. São Paulo: EDUSP, 2009. p. 43-50.

GERSTING, J. L. **Fundamentos matemáticos para ciência da computação**. São Paulo: LTC, 1999.

HUTH, M.; RYAN, M. **Lógica em ciência da computação**. São Paulo: LTC, 2008.

NOLT, J.; ROHATYN, D. **Lógica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1991.

SANTOS, L. H. **O olho e o microscópio**. São Paulo: NAU, 2008.

SCALZITTI, A.; SILVA FILHO, J. I.; ABE, J. M. **Introdução à lógica para ciência da computação**. São Paulo: Arte e Ciência, 2001.

