

Aula 2 – Problemas: Tautologias, Contradições e Contingências

Objetivo da Aula

Aplicar conceitos de lógica da matemática reforçando o entendimento de tautologias, contradições e contingências.

Apresentação

Nesta aula, iremos explorar os conceitos de tautologia, contradições e contingências. De forma objetiva, podemos colocar que a tautologia é uma proposição cujo valor lógico é verdadeiro para todas as várias combinações de valores lógicos das premissas que o compõem. Já a contradição é um argumento cujo valor lógico será falso, sendo este oposto a tautologia. Outro tópico que trataremos nos nossos exercícios é a contingência, cujo valor lógico é indeterminado, podendo ser verdadeiro ou falso. Desta forma, nesta aula, iremos apresentar alguns cenários/problemas e verificar as soluções para os casos propostos.

1. Problemas de Lógica

Nesta aula, veremos problemas de lógica focados nos conceitos de tautologias, contradições e contingências. Estes exercícios vão te pedir conhecimentos específicos de fórmulas lógicas, assim como que repare em padrões para inferir as soluções.

01. Considere a proposição " $P \rightarrow Q$ ". **Qual alternativa** abaixo melhor representa a negação desta proposição?

- a) $(\neg P) \wedge Q$
- b) $(\neg P) \vee Q$
- c) $(\neg P) \rightarrow (\neg Q)$
- d) $(\neg Q) \wedge P$
- e) $(\neg Q) \rightarrow (\neg P)$

02. Qual das alternativas abaixo é uma **Tautologia**?

- a) Se é verão então faz muito calor.
- b) Marcelo é alto e gosta de vôlei.

- c) Joana gosta de estudar e de futebol.
- d) Paulo estuda ou não estuda na Gran.
- e) Chove e faz frio.

03. Marque a alternativa abaixo que melhor responde o que é uma **Tautologia**?

- a) Uma proposição cujo valor de verdade é mutável.
- b) Uma proposição que é sempre falsa.
- c) Uma proposição que é sempre verdadeira.
- d) Uma proposição cujo valor lógico não pode ser determinado.
- e) Uma proposição complexa.

04. Marque a alternativa abaixo que melhor responde o que é uma **contradição**?

- a) Uma proposição que é sempre falsa.
- b) Uma proposição cujo valor de verdade é mutável.
- c) Uma proposição complexa.
- d) Uma proposição cujo valor lógico não pode ser determinado
- e) Uma proposição que é sempre verdadeira.

05. Qual é a **classificação** correta da **proposição** " $P \wedge \neg P$ "?

- a) Indeterminada.
- b) Tautologia.
- c) Contingência.
- d) Contradição.
- e) Tabela-verdade.

06. Ao montar uma tabela verdade de uma proposição composta, se a coluna final, o resultado, possuir pelo menos uma linha verdadeira e uma linha falsa, qual a classificação desta proposição?

- a) Tautologia.
- b) Contradição.
- c) Indeterminada
- d) Contingência.
- e) Tabela-verdade.

07. Considere a proposição " $P \vee \neg P$ ". Qual alternativa abaixo representa a classificação correta?

- a) Contradição.
- b) Tautologia
- c) Contingência

- d) Indeterminada;
e) Tabela-verdade.

08. Qual alternativa abaixo melhor descreve uma **verdade contingente**?

- a) Uma proposição que é sempre verdadeira.
b) Uma proposição que é sempre falsa.
c) Uma proposição cujo valor de verdade não pode ser determinado.
d) Uma proposição cujo valor de verdade pode mudar.
e) Uma proposição nula.

09. Confira as proposições abaixo e determine se são Tautologias, Contingências ou Contradições:

- a) $\neg P \rightarrow (P \wedge Q)$
b) $(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (\neg P \rightarrow \neg Q)$
c) $(P \wedge Q) \rightarrow (P \vee Q)$
d) $(P \vee \neg Q) \leftrightarrow (\neg P \wedge Q)$
e) $\neg(P \rightarrow Q) \wedge Q$
f) $\neg P \leftrightarrow (\neg P \rightarrow (P \wedge Q))$
g) $P \rightarrow (P \vee Q)$
h) $(P \wedge Q) \rightarrow (P \leftrightarrow Q)$

2. Soluções

01. Para ver qual das alternativas melhor representa a negação da proposição $P \rightarrow Q$ temos que fazer a tabela verdade delas em equivalência, ou seja, com P e Q tendo os mesmos valores lógicos para cada operação. Confira a tabela abaixo:

P	Q	$\neg P$	$\neg Q$	$P \rightarrow Q$	$\neg(P \rightarrow Q)$	A $(\neg P) \wedge Q$	B $(\neg P) \vee Q$	C $(\neg P) \rightarrow (\neg Q)$	D $(\neg Q) \wedge P$	E $(\neg Q) \rightarrow (\neg P)$
1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1

Primeiro, definimos todas as possibilidades de valor para P e Q e suas negações, então resolvemos $P \rightarrow Q$ e fazemos a sua negação na 6ª coluna. A partir deste ponto cada coluna representa uma das alternativas da questão utilizando os mesmos valores lógicos equivalentes. A única alternativa que apresenta o mesmo resultado que a negação de $P \rightarrow Q$ é a alternativa d).

02. d) Certa. Pois é a única alternativa que retorna valores verdadeiros independente dos valores lógicos de entrada, Paulo sempre estudara OU não estudara na Gran, formando assim uma tautologia.

03. c) Certa. Uma proposição é uma tautologia se e somente se ela é verdadeira em todas as possíveis combinações de valores das suas variáveis proposicionais.

04. a) Certa. Uma proposição é considerada uma contradição se e somente se ela é falsa em todas as possíveis combinações de valores das suas variáveis proposicionais.

05. Para sabermos responder temos que fazer a tabela verdade:

P	$\neg P$	$P \wedge \neg P$
1	0	0
1	0	0
0	1	0
0	1	0

Como podemos observar, todos resultados são falsos, o que nos demonstra que esta proposição é uma contradição. Alternativa d).

06. d) Certa. Contingência. Uma proposição pode ser considerada uma contingência se e somente se ela não é nem uma tautologia nem uma contradição, ou seja, é verdadeira em ao menos uma de suas possíveis combinações e falsa em ao menos uma de suas possíveis combinações.

07. b) Certa. Tautologia. Vamos conferir a tabela verdade abaixo:

P	$\neg P$	$P \vee \neg P$
1	0	1
1	0	1
0	1	1
0	1	1

08. d) Certa. Verdades contingentes são proposições que são verdadeiras, mas que poderiam ter sido falsas. Elas dependem das circunstâncias, do contexto ou de fatores que são mutáveis ou incertos. Em outras palavras, elas não são necessariamente verdadeiras ou falsas em si mesmas, mas dependem das condições em que são afirmadas. Um exemplo seria "Hoje está chovendo", seu valor depende completamente das circunstâncias para ser considerada verdadeira.

09. Para determinar e classificar cada uma das proposições é necessário fazer as suas respectivas tabelas verdade. Vamos lá!

a) $\neg P \rightarrow (P \wedge Q)$ **Contingência**

P	Q	$\neg P$	$P \wedge Q$	$\neg P \rightarrow (P \wedge Q)$
1	1	0	1	1
1	0	0	0	1
0	1	1	0	0
0	0	1	0	0

b) $(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (\neg P \rightarrow \neg Q)$ **Contingência**

P	Q	$\neg P$	$\neg Q$	$(P \rightarrow Q)$	$(\neg P \rightarrow \neg Q)$	$(P \rightarrow Q) \leftrightarrow (\neg P \rightarrow \neg Q)$
1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1

c) $(P \wedge Q) \rightarrow (P \vee Q)$ **Tautologia**

P	Q	$(P \wedge Q)$	$(P \vee Q)$	$(P \wedge Q) \rightarrow (P \vee Q)$
1	1	1	1	1
1	0	0	1	1
0	1	0	1	1
0	0	0	0	1

d) $(P \vee \neg Q) \leftrightarrow (\neg P \wedge Q)$ **Contradição**

P	Q	$\neg P$	$\neg Q$	$(P \vee \neg Q)$	$(\neg P \wedge Q)$	$(P \vee \neg Q) \leftrightarrow (\neg P \wedge Q)$
1	1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	1	0	0

e) $\neg(P \rightarrow Q) \wedge Q$ **Contingência**

P	Q	$(P \rightarrow Q)$	$\neg(P \rightarrow Q)$	$\neg(P \rightarrow Q) \wedge Q$
1	1	1	0	0
1	0	0	1	0
0	1	1	0	0
0	0	1	0	0

f) $\neg P \leftrightarrow (\neg P \rightarrow (P \wedge Q))$ **Contradição**

P	Q	$\neg P$	$(P \wedge Q)$	$(\neg P \rightarrow (P \wedge Q))$	$\neg P \leftrightarrow (\neg P \rightarrow (P \wedge Q))$
1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0

g) $P \rightarrow (P \vee Q)$ **Tautologia**

P	Q	$(P \vee Q)$	$P \rightarrow (P \vee Q)$
1	1	1	1
1	0	1	1
0	1	1	1
0	0	0	1

h) $(P \wedge Q) \rightarrow (P \leftrightarrow Q)$ **Tautologia**

P	Q	$(P \wedge Q)$	$(P \leftrightarrow Q)$	$(P \wedge Q) \rightarrow (P \leftrightarrow Q)$
1	1	1	1	1
1	0	0	0	1
0	1	0	0	1
0	0	0	1	1

Considerações Finais da Aula

Vimos nesta aula problemas com foco nos conceitos de Tautologias, contradições e contingências. Construa e exercite a forma de montagem das tabelas para ter um amplo acompanhamento da resolução do exercício proposto. Estes exercícios permitem trabalhar o raciocínio lógico. Veja os materiais complementares e links indicados para esta aula e faça os exercícios para o pleno desenvolvimento dos conceitos de lógica.

Materiais Complementares



Vídeo

Raciocínio Lógico: Tautologia - Contradição e Contingência

2020, Matemática BR.

Tautologia, Contradição e Contingência; Vídeo desenvolve conceitos de lógica.

Link para acesso: <https://youtu.be/m2tQsyCRAIw> (acesso em 06 jun. 2023.)



Vídeo

Exercícios de Raciocínio Lógico – Cespe.

2020, Matemática BR.

Exercícios de Raciocínio Lógico. Vídeo desenvolve exercícios de concurso.

Link para acesso: <https://youtu.be/28Jk4mGxKTA> (acesso em 06 jun. 2023.)**Referências**ABDALLA, S. L. **Raciocínio lógico para concursos**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.