

1. Veja se $p \rightarrow (q \rightarrow r) \models p \rightarrow (r \rightarrow q)$, justificando sua resposta.
2. Verifique, justificando sua resposta, se $((p \rightarrow q) \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow s) \equiv (t \wedge v) \vee \neg(t \wedge v)$.
3. Classifique as fórmulas a seguir de acordo com sua satisfatibilidade e validade.
 - (a) $\neg((p \vee q) \rightarrow p)$
 - (b) $\neg(p \rightarrow (p \vee q))$
 - (c) $\neg((q \rightarrow \neg p) \wedge (p \rightarrow (r \vee q)))$

4. Considere as premissas a seguir:

- (a) “Se o ministro é indicado, a corrupção aumenta se a impunidade permanece alta.”
- (b) “Se o ministro é indicado, a impunidade permanece alta.”

Verifique se é possível concluir que “Se o ministro é indicado, então a corrupção aumenta”.

5. Considerando as premissas a seguir:

- (a) “Se os investimentos na cidade não são constantes, os gastos da prefeitura aumentam ou o desemprego cresce.”
- (b) “Se os gastos da prefeitura não aumentam, os impostos municipais são reduzidos.”
- (c) “Se os impostos municipais são reduzidos e os investimentos na cidade são constantes, o desemprego não cresce.”

Examine se podemos concluir que “Os gastos da prefeitura aumentam”. A partir da resposta anterior, é possível concluir que “Os gastos da prefeitura não aumentam”?

6. Uma pequena empresa faz ferramentas constituídas de materiais (aço e cobre), cores (vermelho e cinza) e acabamentos (fosco e revestido). As ferramentas fabricadas possuem características definidas pelas sentenças a seguir:

- (a) “As ferramentas são de aço ou de cobre.”
- (b) “As ferramentas possuem cor vermelha ou cinza.”
- (c) “Se uma ferramenta é de aço, então a cor é cinza.”
- (d) “Se uma ferramenta é de cobre e não é revestida, então a cor é vermelha.”

Veja se podemos concluir que “Se uma ferramenta não é cinza e é revestida, então é vermelha e de cobre”.

7. Você acha dois baús em uma caverna e sabe que em cada baú há um tesouro ou uma armadilha mas não ambos. No baú A tem escrito: “Pelo menos um dos dois baús contém um tesouro”. No baú B está escrito: “O baú A tem uma armadilha”. Além disso, você sabe que ou ambas as frases são verdadeiras ou ambas são falsas. Mostre que é possível concluir que “O baú A tem uma armadilha e o baú B tem um tesouro”.

8. Quatro detetives, João, Carlos, Paloma e Juliana, estão investigando as causas de um assassinato e cada um deles concluiu uma das afirmações a seguir:

João: Se há pouco sangue na cena do crime, o matador é um profissional.

Calos: Houve poucos ruídos no momento do crime ou o matador não é um profissional.

Paloma: A vítima estava toda ensanguetada ou houve muitos ruídos no momento do crime.

Juliana: Houve pouco sangue na cena do crime.

Usando a satisfatibilidade da lógica proposicional, verifique se o conjunto de afirmações é satisfazível.

9. Assuma que toda pessoa é boa ou má, mas não ambos. Além disso, toda pessoa boa sempre fala a verdade e toda pessoa má sempre mente. Você conhece três pessoas que fazem as seguintes afirmações:

- Nativo A: Exatamente um de nós é honesto.
- Nativo B: Exatamente dois de nós são honestos.
- Nativo C: Todos nós somos honestos.

Usando a satisfatibilidade da lógica proposicional, diga qual a categoria de cada pessoa.

10. Uma montadora de carros constrói veículos com as seguintes características de motor, transmissão e tração:

- (a) O motor deve seguir exatamente uma entre as seguintes opções: 1.2, 1.4 e 1.8.
- (b) A transmissão automática não é disponível no modelo com motor 1.2.
- (c) Um carro tem transmissão automática ou manual, mas não ambos.
- (d) A tração nas quatro rodas é disponível apenas no modelo com motor 1.8.
- (e) A transmissão manual não pode ser combinada com a tração nas quatro rodas.

Um cliente deseja comprar um carro da montadora com as seguintes características: motor 1.8, transmissão manual e sem tração nas quatro rodas. Use satisfazibilidade para descobrir se a montadora pode atender o pedido do cliente.

11. Demonstre ou dê um contra-exemplo para a seguinte afirmação: para quaisquer fórmulas A e B , $A \equiv B$ se e somente se $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$ é válida.
12. Prove ou dê um contra-exemplo para a seguinte afirmação: para quaisquer fórmulas A e B , $A \models B$ se e somente se $(A \rightarrow B)$ é válida.
13. Prove ou dê um contra-exemplo para a seguinte afirmação: para quaisquer fórmulas A , B e C , se $A \models B$ e $B \models C$, então $A \models C$.
14. Demonstre ou dê um contra-exemplo para a seguinte afirmação: para quaisquer fórmulas A e B , se $A \models B$ e A é válida, então B é válida.

15. Prove ou dê um contra-exemplo para a seguinte afirmação: para quaisquer fórmulas A e B , se A é insatisfatível, então $A \models B$.
16. Mostre ou apresente um contra-exemplo para a seguinte afirmação: para quaisquer fórmulas A , B e C , se $A, B \models C$, então $A \models B \rightarrow C$.
17. Justificando sua resposta, analise se a seguinte afirmação é verdadeira: para quaisquer fórmulas A e B , se A e B são satisfatíveis, então $A \equiv B$.
18. Demonstre ou dê um contra-exemplo para a seguinte afirmação: para quaisquer fórmulas A e B , se $A \models B$ e B é válida, então A é válida.
19. Mostre ou dê um contra-exemplo para a seguinte afirmação: para quaisquer fórmulas A , B e C , se $A \vee C \equiv B \vee C$, então $A \equiv B$.
20. Demonstre ou dê um contra-exemplo para a seguinte afirmação: para quaisquer fórmulas A e B , $A \equiv B$ se e somente se (A é válida se e somente se B é válida).
21. Mostre ou dê um contra-exemplo para a seguinte afirmação: para quaisquer fórmulas A e B , $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$ é válida se e somente se $A \wedge B$ é válida ou $\neg A \wedge \neg B$ é válida.
22. Seja `satisfativo(f)` um algoritmo em que o parâmetro é uma fórmula f . O algoritmo retorna `False` se f é insatisfatível e retorna uma valoração que satisfaz f caso f seja satisfatível. Usando o algoritmo `satisfativo(f)`, apresente uma definição para o algoritmo `duplo_satisfativo(f)` que retorna `True` se existem duas valorações que satisfazem f e, caso contrário, retorna `False`.