

LISTA DE EXERCÍCIOS 1
FUNDAMENTOS DA LÓGICA – LÓGICA PROPOSICIONAL

1. Construa a tabela da verdade para a seguinte proposição: $E = (p \vee (\neg p \vee q)) \wedge \neg(q \wedge \neg r)$
2. Mostre se as expressões E_1 e E_2 são equivalentes logicamente:

$$E_1 = (s \rightarrow (p \wedge \neg r)) \wedge ((p \rightarrow (r \vee q)) \wedge s)$$
$$E_2 = (p \wedge q \wedge \neg r \wedge s) \vee \neg(p \vee s)$$

3. Faça a simplificação lógica da seguinte expressão usando apenas as leis da lógica:

$$(p \wedge (\neg(\neg p \vee q))) \vee (p \wedge q)$$

4. Mostre se o seguinte argumento é válido ou não usando as formas válidas de argumentos. Em cada passo, identifique a razão para se obter a conclusão:

- (a) $\neg p \rightarrow r \wedge \neg s$
- (b) $t \rightarrow s$
- (c) $u \rightarrow \neg p$
- (d) $\neg w$
- (e) $u \vee w$
- (f) $\therefore \neg t \vee w$

5. Este exercício é “praticamente idêntico” ao anterior exceto que a conclusão é um “pouco diferente”. Mostre se o seguinte argumento é válido ou não usando as formas válidas de argumentos. Em cada passo, identifique a razão para se obter a conclusão:

- (a) $\sim p \rightarrow r \wedge \sim s$
- (b) $t \rightarrow s$
- (c) $u \rightarrow \sim s$
- (d) $\sim w$
- (e) $u \vee w$
- (f) $\therefore \sim t \wedge w$

6. O famoso detetive Percule Hoirot foi chamado para resolver um assassinato misterioso. Ele determinou os seguintes fatos:

- (a) Lord Charles, o homem assassinado, foi morto com uma pancada na cabeça com um castiçal.
- (b) Ou Lady Camila ou a empregada Sara estavam na sala de jantar no momento do assassinato.
- (c) Se o cozinheiro estava na cozinha no momento do assassinato, então o açougueiro matou Lord Charles com uma dose fatal de arsênico.
- (d) Se Lady Camila estava na sala de jantar no momento do assassinato, então o motorista matou Lord Charles.
- (e) Se o cozinheiro não estava na cozinha no momento do assassinato, então Sara não estava na sala de jantar quando o assassinato ocorreu.
- (f) Se Sara estava na sala de jantar no momento do assassinato, então o ajudante pessoal de Lord Charles o matou.

É possível para o detetive Hercule Poirot deduzir quem matou Lorde Charles? Se sim, quem é o assassino?

7. Construa a tabela da verdade para a seguinte proposição: $E = (p \oplus q) \wedge (p \oplus \neg q)$
8. Construa a tabela da verdade para a seguinte proposição: $E = (\neg p \leftrightarrow \neg q) \rightarrow (p \rightarrow \neg r)$
9. Seja a tabela da verdade do operador \odot :

p	q	$p \odot q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

- (a) O operador \odot segue a lei da associatividade com o operador \wedge , i.e., $(x \odot y) \wedge z \stackrel{?}{=} x \odot (y \wedge z)$.
- (b) O operador \odot segue a lei da distributividade com o operador \wedge , i.e., $x \odot (y \wedge z) \stackrel{?}{=} (x \odot y) \wedge (x \odot z)$.
10. Mostre a equivalência lógica da seguinte proposição usando apenas as leis da lógica:
 $(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r) \equiv (p \wedge q) \rightarrow r$
11. Mostre se os seguintes requisitos são consistentes ou não. Caso sejam, para que valores esses requisitos são consistentes.

Se o sistema de arquivos não está travado, então novas mensagens serão enfileiradas. Se o sistema de arquivos não está travado, então o sistema está funcionando normalmente e vice-versa. Se novas mensagens não são enfileiradas, então elas serão enviadas para o buffer de mensagens. Se o sistema de arquivos não está travado, então novas mensagens serão enviadas para o buffer de mensagens. Novas mensagens não serão enviadas para o buffer de mensagens.

12. Mostre se o seguinte argumento é válido ou não:

$$p \wedge \neg q \rightarrow r$$

$$p \vee q$$

$$q \rightarrow p$$

$$\therefore r$$

13. Mostre se o seguinte argumento é válido ou não usando as formas válidas de argumentos. Em cada passo, identifique a razão para se obter a conclusão:

$$(a) \quad p \rightarrow q$$

$$(b) \quad r \vee s$$

$$(c) \quad \neg s \rightarrow \neg t$$

$$(d) \quad \neg q \vee s$$

$$(e) \quad \neg s$$

$$(f) \quad \neg p \wedge r \rightarrow u$$

$$(g) \quad w \vee t$$

$$(h) \quad \therefore u \wedge w$$

14. Sejam duas variáveis lógicas x e y , ou seja variáveis que podem assumir o valor verdadeiro (V) ou falso (F). Seja \leftarrow o comando de atribuição existente em linguagens de programação como C e \odot o operador definido no exercício 9. Qual é o valor dessas variáveis ao final da execução sequencial dos três comandos abaixo. Apresente a sua resposta independente dos valores iniciais de x e y .

$$x \leftarrow \neg(x \odot y)$$

$$y \leftarrow \neg(x \odot y)$$

$$x \leftarrow \neg(x \odot y)$$

O texto, a seguir, foi retirado do livro texto, página 19: “Lógicas Fuzzy são utilizadas em inteligência artificial. Na lógica fuzzy, a proposição tem um valor-verdade que é um número entre 0 e 1 inclusive. Uma proposição com valor-verdade 0 é falsa e uma com valor-verdade 1 é verdadeira. Valores entre 0 e 1 indicam variantes de grau de verdade. Por exemplo, o valor-verdade 0,8 pode ser indicado para uma proposição "Fred é feliz", porque ele é feliz na maior parte do tempo; e o valor-verdade 0,4 pode ser indicado para a proposição "John é feliz", porque ele é feliz menos que a metade do tempo”.

15. O valor-verdade da negação de uma proposição em lógica fuzzy é 1 menos o valor-verdade da proposição. Quais são os valores-verdade das proposições "Fred não é feliz" e "John não é feliz"?
16. O valor-verdade da disjunção de duas proposições em lógica fuzzy é o máximo dos valores-verdade de duas proposições. Quais são os valores-verdade das proposições "Fred é feliz ou John é feliz" e "Fred não é feliz ou John não é feliz"?
17. Cada habitante de uma vila longínqua sempre diz a verdade ou sempre mente. Um habitante dela dará apenas como resposta um SIM ou um NÃO para a pergunta que um turista fizer. Suponha que você seja um turista que visita essa área e que chegue a uma bifurcação na estrada. Um lado leva até às ruínas que você quer visitar; o outro, às profundezas de uma floresta. Um habitante dessa vila está parado nessa bifurcação. Que pergunta você pode fazer ao habitante para determinar qual lado seguir?
18. Este sistema de especificações é consistente? “O sistema está em um estado de multiuso se e somente se estiver operando normalmente. Se o sistema está operando normalmente, o núcleo do sistema operacional (*kernel*) está funcionando. O *kernel* não está funcionando ou o sistema está no modo de interrupção. Se o sistema não está em um estado de multiuso, então está em um modo de interrupção. O sistema não está no modo de interrupção.”
19. Este sistema de especificações é consistente? “O roteador pode enviar mensagens para o sistema principal somente se ele tratar um novo espaço de endereço. Para o roteador tratar o novo espaço de endereço, é necessário que a última versão do software seja instalada. O roteador pode enviar mensagens ao sistema principal se a última versão do software estiver instalada. O roteador não trata o novo espaço.”
20. Um detetive entrevistou quatro testemunhas de um crime. A partir das histórias das testemunhas, o detetive concluiu que, se o mordomo está dizendo a verdade, então o cozinheiro também está; o cozinheiro e o jardineiro, ambos, não podem estar dizendo a verdade; o jardineiro e o zelador, ambos, não estão mentindo; e se o zelador está dizendo a verdade, então o cozinheiro está mentindo. Para cada uma das quatro testemunhas, o detetive pode determinar se a pessoa está mentindo ou dizendo a verdade?

O texto, a seguir, foi retirado do livro texto, página 29: “O **dual** de uma proposição composta que contém apenas os operadores lógicos \vee , \wedge e \neg é a proposição composta obtida pela troca de cada \vee por \wedge , cada \wedge por \vee , cada V por F e cada F por V . O dual de s é representado por s^* ”.

21. Encontre o dual de cada uma das seguintes proposições compostas:
 - (a) $s_1 : p \wedge \neg q \wedge \neg r$
 - (b) $s_2 : (p \wedge q \wedge r) \vee s$
 - (c) $s_3 : (p \vee F) \wedge (q \vee V)$
 - (d) Apresente um exemplo de proposição composta formada por pelo menos duas variáveis tal que $s \equiv s^*$.