

QUANTIFICADORES UNIVERSAIS - SENTENÇAS

1. Escreva, usando apenas a matemática as seguintes sentenças escritas em linguagem natural. Lembre-se nenhuma delas está condicionada a realidade:

- a) Todos os humanos são mortais.

$$\forall x \text{ Humano}(x) \rightarrow \text{Mortal}(x)$$

- b) Todos os pássaros voam e todos os peixes nadam.

$$\forall x \text{ Pássaro}(x) \rightarrow \text{Voar}(x) \wedge \forall y \text{ Peixe}(y) \rightarrow \text{Nadar}(y)$$

- c) Todos os estudantes estudam ou todos os professores ensinam.

$$\forall x \text{ Estudante}(x) \rightarrow \text{Estudar}(x) \vee \forall y \text{ Professor}(y) \rightarrow \text{Ensinar}(y)$$

- d) Todos os cães latem e todos os gatos miaram, mas nem todos os animais fazem barulho.

$$\forall x \text{ Cão}(x) \rightarrow \text{Latir}(x) \wedge \forall y \text{ Gato}(y) \rightarrow \text{Miar}(y) \wedge \neg \forall z \text{ Animal}(z) \rightarrow \text{FazerBarulho}(z)$$

- e) Se todos os carros são vermelhos, então todos os caminhões são azuis.

$$(\forall x \text{ Carro}(x) \rightarrow \text{Vermelho}(x)) \rightarrow \forall y \text{ Caminhão}(y) \rightarrow \text{Azul}(y)$$

- f) Todos os planetas orbitam uma estrela e todos os asteroides orbitam o sol.

$$\forall x \text{ Planeta}(x) \rightarrow \text{OrbitarEstrela}(x) \wedge \forall y \text{ Asteroide}(y) \rightarrow \text{OrbitarSol}(y)$$

- g) Se todos os mamíferos respiram oxigênio, então todos os peixes vivem na água.

$$\forall x \text{ Mamífero}(x) \rightarrow \text{RespirarOxigênio}(x) \rightarrow \forall y \text{ Peixe}(y) \rightarrow \text{ViverNaÁgua}(y)$$

- h) Todos os homens são racionais e todos os triângulos têm três lados, mas nem todos os polígonos são convexos.

$$\forall x \text{ Homem}(x) \rightarrow \text{Racional}(x) \wedge \forall y \text{ Triângulo}(y) \rightarrow \text{TerTrêsLados}(y) \wedge \neg \forall z \text{ Polígono}(z) \rightarrow \text{Convexo}(z)$$

- i) Se todos os computadores são máquinas, então todos os smartphones são computadores ou todos os tablets são dispositivos.

$$\begin{aligned} &(\forall x \text{ Computador}(x) \rightarrow \text{Máquina}(x)) \\ &\rightarrow (\forall y \text{ Smartphone}(y) \rightarrow \text{Computador}(y)) \vee \forall z \text{ Tablet}(z) \\ &\rightarrow \text{Dispositivo}(z) \end{aligned}$$

- j) Todos os elefantes são grandes e todos os ratos são pequenos, mas nem todos os animais são cinzentos.

$$\forall x \text{ Elefante}(x) \rightarrow \text{Grande}(x) \wedge \forall y (\text{Rato}(y) \rightarrow \text{Pequeno}(y)) \wedge \neg \forall z (\text{Animal}(z) \rightarrow \text{Cinzento}(z))$$

2. Escreva, usando linguagem natural as sentenças equivalentes as seguintes Fórmulas Bem Formadas:

a) $\forall x (Gato(x) \rightarrow (Peludo(x) \wedge Dorminhoco(x)))$

Todos os gatos são peludos e dorminhocos.

b) $\forall y (Árvore(y) \rightarrow (Verde(y) \wedge Grande(y)))$

Todas as árvores são verdes e grandes.

c) $(\forall x (Cidade(x) \rightarrow Populosa(x))) \rightarrow (\forall y (País(y) \rightarrow Populoso(y)))$

Se todas as cidades são populosas, então todos os países são populosos.

d) $\forall x (Criança(x) \rightarrow (Inocente(x) \wedge Curiosa(x))) \wedge \neg \forall y (Adulto(y) \rightarrow (Inocente(y) \wedge Curioso(y)))$

Todas as crianças são inocentes e curiosas, mas nem todos os adultos são inocentes e curiosos.

e) $\forall x (Ave(x) \rightarrow Voa(x)) \wedge \forall y (Peixe(y) \rightarrow Nada(y))$

Todas as aves voam e todos os peixes nadam.

f) $\forall x ((Aluno(x) \wedge Estuda(x)) \rightarrow Inteligente(x))$

Todo aluno que estuda é inteligente.

g) $\forall x (Carro(x) \rightarrow (Rápido(x) \vee Confortável(x)))$

Todo carro é rápido ou confortável.

h) $\forall x ((Flor(x) \rightarrow Cheirosa(x)) \wedge (Rosa(x) \rightarrow Vermelha(x)))$

Todas as flores são cheirosas e todas as rosas são vermelhas.

i) $\forall x ((Cachorro(x) \rightarrow Leal(x)) \wedge \neg \forall y (Gato(y) \rightarrow Leal(y)))$

Todos os cachorros são leais, mas nem todos os gatos são leais.

j) $(\forall x (Cientista(x) \rightarrow Inteligente(x))) \rightarrow (\forall y Pesquisador(y) \rightarrow Inteligente(y))$

Se todos os cientistas são inteligentes, então todos os pesquisadores são inteligentes.