Lógica para Computação **$7^{\underline{a}}$ Lista de Exercícios**

1. Mostre que $\forall x \forall y (p(x,y) \to \neg p(y,x)) \wedge \forall x p(x,x)$ é insatisfatível.
2. Mostre que $\forall x (p(x) \to q(x)) \models \forall x (\neg q(x) \to \neg p(x))$.
3. Mostre que $\exists x p(x) \to \forall x q(x) \models \forall x (p(x) \to q(x))$.
4. Sejam as premissas:
   (a) *Todo jogador de basquete é mais alto que todo jogador de futebol.*
   (b) *Se uma pessoa é mais alta que outra, então a segunda não é mais alta que a primeira.*

   Mostre que podemos concluir que *não é verdade que algum jogador de futebol é mais alto que algum jogador de basquete.*
5. Sejam as premissas:
   (a) *Algum monitor é tímido.*
   (b) *Apenas bons estudantes são monitores.*
   (c) *Todo artista não é tímido.*

   Mostre que podemos concluir que *nem todo bom estudante é artista.*
6. Verifique se $\forall x \exists y (p(x,y) \to q(x,y)), \exists x \forall y p(x,y) \models \forall x \exists y q(x,y)$.
7. Mostre que $\forall x r(x,x), \forall x \forall y (r(x,y) \to r(y,x)) \not\models \forall x \forall y \forall z (r(x,y) \wedge r(y,z) \to r(x,z))$.
8. Sejam as premissas:
   (a) *Todo político é esperto.*
   (b) *José é esperto.*

   Veja se é possível concluir que *José é político.*
9. Sejam as premissas:
   (a) *Todo atleta é esforçado.*
   (b) *Toda pessoa esforçada e inteligente não é mentirosa.*
   (c) *João é atleta e toca sanfona.*
   (d) *Toda pessoa que toca sanfona é inteligente.*

   Examine se é possível concluir a afirmação *João não é mentiroso.*
10. Considere os seguintes predicados:

    - $on(x,y)$ representando que o bloco x está diretamente em cima do bloco y.
    - $green(x)$ representando que o bloco x é verde.

    Existem três blocos empilhados. O bloco do topo é verde e o bloco do fundo não é verde. É possível concluir que *existe um bloco verde diretamente em cima de um bloco que não é verde*?

11. Verifique se a fórmula $\forall x \neg s(x,x) \land \forall x \exists y s(x,y) \land \forall x \forall y \forall z (s(x,y) \land s(y,z) \to s(x,z))$ é satisfatível.

12. Sejam A, B e C fórmulas da lógica de primeira-ordem. Prove ou mostre um contra-exemplo para a afirmação a seguir: Se $A \land B \models C$ então $A \models C$ e $B \models C$.

Fim