**Nome**: Luís Felipe de Melo Costa Silva
**Número USP**: 9297961

# Lista de Exercícios 1 - MAC0444

## Exercício 1

**a)** Para esta sentença, usaremos o conjunto $S = \{\text{pedra, papel, tesoura}\}$, e o predicado que usaremos será $P(x, y) = x$ não perde de $y$, (para $x \in S$ e $y \in S$) nas regras do Jokenpô. Aqui, não perder significa ganhar ou empatar. Com isso, teremos que:

1. $\forall x \forall y \forall z((P(x, y) \wedge P(y, z)) \rightarrow P(x, z))$ será falsa, com x = pedra, y = tesoura e z = papel.

2. $\forall x \forall y((P(x, y) \wedge P(y, x)) \rightarrow x = y)$ será verdadeira, pois se $x$ não perde de $y$ e $y$ não perde de $x$, nas regras do Jokenpô, isso significa que $x = y$.

3. $\forall x \forall y(P(a, y) \rightarrow P(x, b))$ será verdadeira, desde fixemos $a = b$.

**b)** O predicado usado aqui será P(x,y) = x e y são pares, e o conjunto de números usados será o dos naturais. Com isso:

1. $\forall x \forall y \forall z((P(x, y) \wedge P(y, z)) \rightarrow P(x, z))$ será verdadeira, pois se $x$ e $y$ são pares, e $y$ e $z$ são pares, então $x$ e $z$ são pares.

2. $\forall x \forall y((P(x, y) \wedge P(y, x)) \rightarrow x = y)$ será falsa, pois mesmo que $x$ e $y$ sejam pares, eles não precisam ser necessariamente iguais.

3. $\forall x \forall y(P(a, y) \rightarrow P(x, b))$ será verdadeira, desde fixemos $a$ como um número ímpar.

**c)** Nessa sentença, o predicado usado será $P(x, y) = x \leq y$, no conjunto dos Racionais.

1. $\forall x \forall y \forall z((P(x, y) \wedge P(y, z)) \rightarrow P(x, z))$ será verdadeira, e isso sai da definição de Racionais.

2. $\forall x \forall y((P(x, y) \wedge P(y, x)) \rightarrow x = y)$ será verdadeira, de maneira análoga ao item anterior.

3. $\forall x \forall y(P(a, y) \rightarrow P(x, b))$ será falsa, desde fixemos $a$ e $b$ como o menor

número racional existente.

## Exercício 2

**a)** A nossa base de conhecimento será composta por:

- $\forall x(\neg E(x) \rightarrow A(x))$
- $\forall x(A(x) \rightarrow \neg G(c, x))$
- $\forall x(\neg G(x, n) \rightarrow \neg E(x))$
- $\forall x(G(T, x) \rightarrow \neg G(M, x))$
- $\forall x(\neg G(T, x) \rightarrow G(M, x))$
- $G(T, c) \wedge G(T, n)$

Onde:

- $E(x)$ significa que $x$ é um esquiador.
- $A(x)$ significa que $x$ é um alpinista.
- $G(x, y)$ significa que $x$ gosta de $y$.
- $T$ é Tony, $M$ é Mike e $J$ é John.
- $c$ é chuva e $n$ é neve.
- Os predicados se aplicam apenas aos membros do Clube Alpino

Também sabemos que Tony, Mike, John $\in$ *ClubeAlpino*.

**b)** Queremos provar que KB $\vdash \exists x(A(x) \wedge \neg E(x))$.

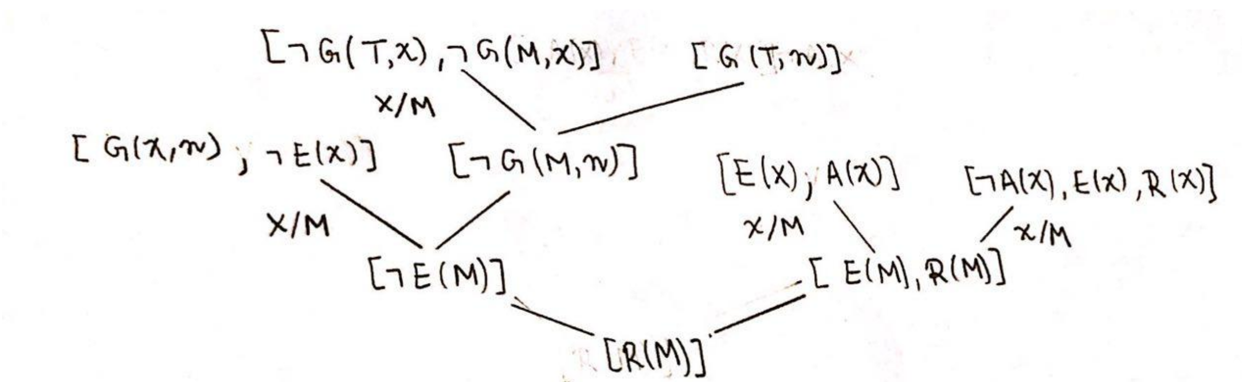
1. Sabemos que $\forall x(G(T, x) \rightarrow \neg G(M, x))$.
2. Seja $x = n$. Temos que $G(T, n)$, portanto, $\neg G(M, n)$.
3. Como $\forall x(\neg G(x, n) \rightarrow \neg E(x))$, podemos inferir que $\neg E(M)$.
4. Já que $\forall x(\neg E(x) \rightarrow A(x))$, então $A(M)$. $\square$

**c)** Sem a informação que $\forall x(G(\text{Tony}, x) \rightarrow \neg G(\text{Mike}, x))$, é impossível fazer a prova acima, já que ela se inicia com esse conhecimento. Sabemos que Tony gosta de neve, e não conseguiremos mostrar que Mike não gosta de Neve.

**d)** Para usar a resolução, teremos que transformar nossa KB na Forma Normal Conjuntiva:

- $\forall x(E(x) \lor A(x))$
- $\forall x(\neg A(x) \lor \neg G(c, x))$
- $\forall x(G(x, n) \lor \neg E(x))$
- $\forall x(\neg G(T, x) \lor \neg G(M, x))$
- $\forall x(G(T, x) \lor G(M, x))$
- $G(T, c)$
- $G(T, n)$

Iremos mostrar que $\exists x(A(x) \land \neg E(x))$. Para resolver com extração de memória, vamos adicionar um predicado de resposta ao que queremos provar, logo, $\exists x[(A(x) \land \neg E(x)) \land R(x)]$. Com isso, teremos a cláusula $[\neg A(x), E(x), R(x)]$. Então:




Portanto, a resposta é Mike.