

## PUCRS - Lógica para Computação

### Formalizando proposições

- Definição indutiva das fórmulas proposicionais:
  - Os símbolos proposicionais  $\alpha$  e  $\beta$  são fórmulas
  - Se  $\alpha$  é uma fórmula,  $\neg\alpha$  também é
  - Se  $\alpha$  e  $\beta$  são fórmulas  $\alpha \vee \beta$ ,  $\alpha \wedge \beta$ ,  $\alpha \rightarrow \beta$  e  $\alpha \leftrightarrow \beta$  também são
  - Nada mais é uma fórmula proposicional
- Usa-se letras ( $p, q, r, \dots$ ) para denotar variáveis (símbolos) proposicionais.
- Pode-se utilizar parênteses para mudar a prioridade:  $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow$ .
- Exemplo de formalização: *Se o time joga bem, ganha o campeonato.*
  1. Associe um simbolo proposicional a cada sentença atômica<sup>1</sup>.  
 $p$ : *O time joga bem.*  
 $q$ : *O time ganha o campeonato.*
  2. Defina a fórmula que descreve corretamente a relação entre as sentenças.  
 $p \rightarrow q$

### Exercícios

1. Assinale as fórmulas bem formadas para as proposições  $p, q$  e  $r$ .

<input type="checkbox"/>	$p \vee q \neg r$	<input type="checkbox"/>	$\neg(\neg p \wedge q) \vee \neg r$	<input type="checkbox"/>	$pq \rightarrow r$	<input type="checkbox"/>	$p \leftarrow q$
<input type="checkbox"/>	$\neg\neg p$	<input type="checkbox"/>	$\neg p \rightarrow q \neg$	<input type="checkbox"/>	$\rightarrow p$	<input type="checkbox"/>	$pr \leftrightarrow q$
<input type="checkbox"/>	$(p \wedge q) \rightarrow r$	<input type="checkbox"/>	$(p \rightarrow q) \rightarrow r$	<input type="checkbox"/>	$q \wedge p \vee$	<input type="checkbox"/>	$\neg\neg\neg r$
<input type="checkbox"/>	$q \wedge (p \vee \neg r)$	<input type="checkbox"/>	$p \leftarrow r$	<input type="checkbox"/>	$(p \vee q) \leftrightarrow \neg r$	<input type="checkbox"/>	$\vee q$
<input type="checkbox"/>	$r \neg p$	<input type="checkbox"/>	$r \neg p \rightarrow q$	<input type="checkbox"/>	$\neg r \rightarrow \neg(p \wedge q)$	<input type="checkbox"/>	$r$
<input type="checkbox"/>	$rp$	<input type="checkbox"/>	$r \rightarrow \neg p \rightarrow q$	<input type="checkbox"/>	$\neg r \rightarrow \neg \wedge q$	<input type="checkbox"/>	$r \vee \vee q$

---

<sup>1</sup>Sentenças possuem sujeito e predicado. São declarativas e podem ser afirmativas ou negativas. Não podem ser interrogativas, imperativas e exclamativas.

2. Assinale as sentenças que não podem ser formalizadas em Lógica Proposicional e explique a razão.

- (a) Vá embora!
- (b)  $3 - 4$
- (c) Não está quente mas está ensolarado.
- (d) Joana foi ao cinema com Pedro ?
- (e) Joana foi ao teatro com Ana.
- (f)  $10 \times 2 = 20$
- (g) Não está quente nem ensolarado.
- (h) Todos os alunos de Sistemas de Informação são colorados.
- (i) Carlos é carpinteiro e Clóvis é dentista.
- (j) O cão de Maria.
- (k) Qual o seu nome ?
- (l) Se Ana é alta e magra, então ela é elegante.
- (m) Se existissem ET's, eles já nos teriam enviado algum sinal.
- (n) Existe um aluno nesta sala que não gosta de mim.

3. Represente em lógica proposicional as sentenças abaixo.

- (a) Se o time não joga bem, o técnico é culpado.
- (b) Os torcedores não estão contentes.
- (c) Se Fernando é rico, então ele não precisa de empréstimos.
- (d) Paula estuda para o concurso, mas não passa.
- (e) Se Lucas ama a natureza, então ele ama as plantas e os animais.
- (f) Se Diego apostar na Mega-Sena, ele ficará rico ou desiludido.
- (g) Quando faz frio ou chove, Ana fica em casa e vê tv.
- (h) Se o trem chegasse atrasado e não houvesse táxi na estação, então Pedro não chegaria em tempo para a sua reunião.
- (i) Se estivesse chovendo e Jane não estivesse com o seu guarda-chuva, ela estaria molhada.
- (j) Maria é morena, mas Cláudia e Fernanda não são.
- (k) Se não chover e não houver vento, Ana irá para praia.
- (l) Pedro foi ao supermercado e encontrou maçãs muito maduras e laranjas verdes.
- (m) Não é verdade que Carlos é estudante de Ciência da Computação.
- (n) Paulo ama a si próprio se e somente se ele é um narcisista.

- (o) Carla é pintora, mas Paulo é engenheiro ou jogador de futebol.
- (p) Carla é mais alta que Paulo é necessário e suficiente para Paulo ser mais baixo ou ter a mesma altura de Carla.
- (q) Não é o caso que, se não chover e estiver calor então Paula irá para serra.
- (r) Não é verdade, nem que Pedro irá a aula e nem que Pedro não irá a aula.
- (s) Ana amar João é uma condição suficiente para que, se João amar Ana então Ana ama João.
- (t) Se eu sou feliz, você é infeliz, e se você é infeliz, eu não sou feliz.
- (u) Irei ao teatro somente se for uma peça de comédia.

4. Represente em lógica proposicional os argumentos a seguir.

- (a) Se o time joga bem, ganha o campeonato. Se o time não joga bem, o técnico é culpado. Se o time ganha o campeonato, os torcedores ficam contentes. Os torcedores não estão contentes. Logo, o técnico é culpado.
- (b) Se chove, a rua fica molhada. A rua não está molhada. Logo, não choveu.
- (c) Se chove então a pista fica escorregadia. Está chovendo. Logo, a pista está escorregadia.
- (d) Sempre que chove muito à tarde, à noite, o trânsito na Av. Bento Gonçalves fica congestionado. Como agora à noite o trânsito na Av. Bento Gonçalves está fluindo bem, concluímo que não choveu à tarde.
- (e) Se existissem ET's, eles já nos teriam enviado algum sinal. Se nos tivessem enviado um sinal, teríamos feito contato. Portanto, se existissem ET's, já teríamos feito contato com eles.
- (f) Se Lulu caça, ela apanha ratos. Se ela não dorme o bastante, então ela caça. Se ela não apanha ratos, então não dorme o bastante. Logo, Lulu apanha ratos.
- (g) No início do mês, se as contas chegam, o salário vai embora. Se o salário vai embora, a conta fica no vermelho e se a conta fica no vermelho, a alegria dura pouco. Se temos dinheiro na poupança, a conta não fica no vermelho. O salário vai embora. Logo, se temos dinheiro na poupança e as contas chegam, a alegria não dura pouco.
- (h) Se a Lua gira em torno da Terra então a Terra gira em torno do Sol. Se a Terra gira em torno do Sol então, se a Lua gira em torno da Terra então ou Copérnico ou Ptolomeu tinham razão. Copérnico tinha razão, se Ptolomeu não tinha razão. Nem Copérnico nem Ptolomeu tinham razão. Logo, a Lua não gira em torno da Terra.