

Lógica

Proposições Simples

1. Introdução

- **Proposição Simples:** Podemos definir que proposição simples é aquela que não pode ser dividida em proposições menores.
- É muito comum representar as proposições simples por uma letra do alfabeto. Exemplo:
 1. p: "Paulo é professor da faculdade."
 2. q: "Paulo não é flamenguista."
 3. r: " $4 > 5$ " (lê-se quatro é maior do que cinco)
- Observe que as proposições simples p e r são sentenças declarativas afirmativas, enquanto q é uma sentença declarativa negativa.

2. Negação de Proposição Simples

- Quando é feita a negação de uma proposição simples é gerada uma nova proposição simples. Essa nova proposição simples é denotada pelo símbolo $\sim$ ou $\neg$ seguido da letra que representa a proposição original.
- Desta forma, a negação de uma proposição p é representada por $\sim p$ ou $\neg p$ (lê-se: "não p ").
Exemplo:

1. p : "Paulo é professor da UFPR."
2. $\sim p$: "Paulo não é professor da UFPR."

- Uma outra forma de negar a proposição original é inserir expressões como "**não é verdade que...**", "**é falso que...**" no início:

1. $\sim p$: "Não é verdade que Paulo é professor da UFPR."
2. $\sim p$: "É falso que Paulo é professor da UFPR."

2. Negação de Proposição Simples

- A nova proposição gerada a partir da negação da proposição original sempre terá o valor lógico oposto. Isso significa que se p é falsa, $\sim p$ é verdadeira, e se p é verdadeira, $\sim p$ é falsa. Essa ideia pode ser demonstrada pela tabela verdade:

p	$\sim p$
V	F
F	V

2. Negação de Proposição Simples

- Uma proposição afirmativa negativa também pode ser negada normalmente. Vejamos o exemplo abaixo:

1. q : "Curitiba não é a capital do Mato Grosso."

- A negação desta proposição pode ser:

1. $\sim q$: "Não é verdade que Curitiba não é a capital do Mato Grosso."

2. $\sim q$: "É falso que Curitiba não é a capital do Mato Grosso."

3. $\sim q$: "Curitiba é a capital do Mato Grosso."

- Nem sempre a negação de uma proposição contém expressões como "não", "não é verdade que", "é falso que", etc. A negação pode ser uma proposição afirmativa

3. Negação Usando Antônimos

- Uma outra forma de negar proposições simples é utilizando **antônimos**. Exemplo:
 1. p: "Paulo foi aprovado no vestibular."
 2. $\sim p$: "Paulo foi reprovado no vestibular."
- Entretanto, o uso de antônimos para negar uma proposição deve ser visto com muito cuidado. Vejamos o seguinte exemplo: p: "O Palmeiras venceu o jogo contra o Corinthians."
- O antônimo de vencer é perder, porém essa palavra não nega a proposição acima. É errado dizer que a negação da proposição é "O Palmeiras perdeu o jogo contra o Corinthians". O jogo poderia ter acabado empatado.
- Nesse caso, a única forma de negar a proposição é com um dos modos tradicionais: $\sim p$: "O Palmeiras não venceu o jogo contra o Corinthians."
- Perceba que "não venceu" abarca as possibilidades "perder" e "empatar".

4. Negação de Proposição de Período Composto

- Vamos analisar a seguinte proposição simples: p: "Paulo contou que acertou todas as questões".
- Observe que temos **dois verbos**, "contou" e "acertou". Portanto, podemos definir que estamos diante de duas orações.
- Para negar proposições deste tipo (com dois verbos) corretamente, nega-se apenas a **oração principal**: ~p: "Paulo não contou que acertou todas as questões."
- Observe que a oração "que acertou todas as questões" é subordinada à oração principal, devendo ser tratada como um objeto direto. Para ajudar no entendimento, podemos reescrever assim:
 - p: "Paulo contou ~~que acertou todas as questões~~."
 - p: "Paulo contou **aquilo**"
 - ~p: "Paulo não contou **aquilo**"
 - ~p: "Paulo não contou que acertou todas as questões"

5. Dupla Negação

- Um dupla negação (negação da negação) sempre terá o valor lógico da proposição original. Desta forma, a negação de uma negação de uma proposição p sempre tem valor lógico igual a proposição p .
- Para obter esse resultado, primeiramente inserimos na tabela verdade as possibilidades de p e $\sim p$. Em seguida é possível perceber que $\sim(\sim p)$ terá valor lógico igual a p :

p	$\sim p$	$\sim(\sim p)$
V	F	?
F	V	?

p	$\sim p$	$\sim(\sim p)$
V	F	V
F	V	F

5. Dupla Negação

- Quando duas proposições assumem valores lógicos iguais, dizemos que as proposições são equivalentes. A representação da equivalência lógica é dada utilizando o símbolo " $\equiv$ " ou " $\Leftrightarrow$ ". Portanto, podemos dizer que: $\sim(\sim p) \equiv p$
- Quando tivermos várias negações em sequência, podemos utilizar a seguinte regra:
 1. Se tivermos um número **par** de negações, temos uma proposição equivalente a original
 2. Se tivermos um número **ímpar** de negações, temos a negação da proposição original.
- Vejamos um exemplo: Julgue o item a seguir como certo ou errado: A proposição $\sim(\sim(\sim(\sim p)))$ sempre tem o valor lógico igual ao de $\sim p$?

5. Dupla Negação

- Vamos resolver no método tradicional:

p	$\sim p$
V	F
F	V

p	$\sim p$	$\sim(\sim p)$
V	F	V
F	V	F

p	$\sim p$	$\sim(\sim p)$	$\sim(\sim(\sim p))$
V	F	V	F
F	V	F	V

p	$\sim p$	$\sim(\sim p)$	$\sim(\sim(\sim p))$	$\sim(\sim(\sim(\sim p)))$
V	F	V	F	V
F	V	F	V	F

Observe que a questão é falsa, pois $\sim p$ possui valor lógico inverso a expressão descrita pelo exercício

5. Dupla Negação

- Outra forma de resolver consiste na aplicação imediata da regra do par ou ímpar:
 1. Se tivermos um número par de negações, temos uma proposição equivalente a original;
e
 2. Se tivermos um número ímpar de negações, temos a negação da proposição original.
- Como problema apresenta quatro negações, temos que a proposição é equivalente a original, ou seja, a proposição $\sim (\sim (\sim (\sim p)))$ apresenta sempre o mesmo valor lógico de p , não de $\sim p$ como afirma o enunciado.
- Logo, o gabarito está **ERRADO**.

6. Língua Portuguesa vs. Linguagem Proposicional

- Na língua portuguesa é comum utilizarmos uma dupla negação para enfatizar uma negação. Como exemplo, uma pessoa que diz "**não vou comer nada**" normalmente quer dizer que ela realmente não vai comer.
- Essa dupla negação da língua portuguesa com sentido de afirmação gera um certo **descompasso** com a linguagem proposicional. Vejamos um exemplo:
 1. p : "Vou comer."
 2. $\sim p$: "Vou comer nada."
 3. $\sim(\sim p)$: "Não vou comer nada."
- Para a linguagem proposicional, "não vou comer nada" seria equivalente a "vou comer". Para evitar esses problemas de descompasso relacionado à dupla negação na língua portuguesa, podemos utilizar outras expressões como "não vou comer coisa alguma".