

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Centro de Comunicação e Expressão
Departamento de Comunicação
Núcleo de Produção de Jornalismo Ajudada por Computador

Curso de Pós-graduação em Linguística
Disciplina: *Introdução à Lógica*

Aula 7 (27/09/96)

Lógica dos Predicados - 2

Proposições singulares são aquelas que predicam uma categoria a um indivíduo. Por exemplo, “Sócrates é humano”. É possível formular uma infinidade de proposições sobre o mesmo sujeito (“Sócrates é mortal”, “Sócrates é grego” etc.), bem como atribuir o mesmo predicado a uma infinidade de sujeitos (“Sócrates é humano”, “Balzac é humano” etc.).

Para a gramática, faz diferença se um termo é nome ou substantivo. Não para a lógica porque, nela, os adjetivos, tal como os nomes genéricos, designam classes ou conjuntos de indivíduos. Pouco importa, assim, dizermos que “Sócrates é mortal” ou que “Sócrates é um mortal”. Como a palavra indivíduo se aplica não apenas a pessoas, mas também a coisas, pouco importará dizermos que “Blumenau é urbana” ou que “Blumenau é uma cidade”. Da mesma forma, pouco importa dizermos que “Balzac escreve”, que “Balzac é escritor” ou que “Balzac é um escritor”; a predicação será a mesma.

Designamos por letras maiúsculas os termos predicados e por letras minúsculas os termos que designam sujeitos ou indivíduos. Assim, $U(b)$ para “Blumenau é urbana”, $C(b)$ para “Blumenau é uma cidade” etc. Uma proposição desse tipo será uma *função proposicional* - logo, não será uma proposição - toda vez que pelo menos um termo, o sujeito ou o predicado, for uma variável, seja individual ou predicada. Assim, $U(x)$ diz que “x é urbana” e $\Phi(b)$ que “Blumenau é Φ ”; se não dispusermos dos valores de x e de Φ , não poderemos atribuir valor de verdade a essas funções e, portanto, não deveremos considerá-las como proposições.

Chama-se à transformação de funções proposicionais em proposições mediante a substituição de variáveis individuais por quantificadores lógicos ($\forall$ e $\exists$) de *generalização*. Já a transformação de funções proposicionais em proposições mediante a substituição de variáveis individuais por constantes individuais é chamada de *exemplificação*.

1. Proposições tradicionais

Os quatro tipos de proposições gerais, tradicionais em Lógica, são:

1. Todos os humanos são mortais
2. Nenhum humano é mortal
3. Alguns humanos são mortais
4. Alguns humanos não são mortais

A forma lógica dessas proposições é, respectivamente:

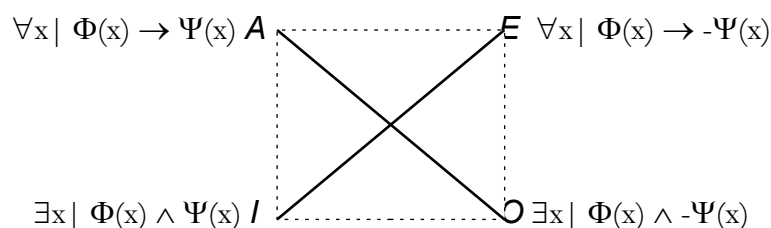
1. Para qualquer x no universo, se x é humano, então x é mortal
2. Para qualquer x no universo, se x é humano, então x não é mortal

3. Existe pelo menos um x tal que x é humano e é mortal
4. Existe pelo menos um x tal que x é humano e não é mortal

Essas quatro proposições formalizam-se assim:

1. $\forall x \mid H(x) \rightarrow M(x)$
2. $\forall x \mid H(x) \rightarrow \neg M(x)$
3. $\exists x \mid H(x) \wedge M(x)$
4. $\exists x \mid H(x) \wedge \neg M(x)$

Usando-se as notações Φ e Ψ para a representação genérica da variável predicada, teremos o seguinte quadro de oposições:



Trata-se do quadro de oposições que já estudamos;; seus ângulos são denominados a partir das vogais das palavras latinas affirmo e nego. As diagonais expressam proposições contraditórias, de modo que se para qualquer x , se x é humano, então x é mortal (A) implica a negação da existência de um x tal que seja humano e não seja mortal (O); da mesma forma, se para qualquer x , se x é humano, então x não é mortal (E) implica a negação da existência de um x que seja humano e seja mortal (I).

Poderíamos supor que se para qualquer x , se x é humano, então x é mortal (A) implica que existe pelo menos um x que é humano e é mortal (I). No entanto, essa não é uma implicação aplicável a todas as variáveis. Se falamos de unicórnios, por exemplo, podemos dizer que, para qualquer x , se x é unicórnio, então x tem um chifre (A), mas daí não podemos inferir que existe um x tal que é unicórnio e tem um chifre (I); estaríamos incorrendo *na falácia da pressuposição existencial*, já que, pelo menos em nosso universo, não existem unicórnios. O mesmo ocorre se relacionarmos as proposições E e O.

A proposição “para qualquer x , se x é centauro, então x tem chifre” ($\forall x \mid C(x) \rightarrow X(x)$, em que X = tem chifre) implica, realmente, a proposição “existe um x que, se x for um centauro, então x tem chifre” ($\exists x \mid C(x) \rightarrow X(x)$), que é um tipo de proposição não incluído no quadro, uma vez que utiliza a implicação e não a conjunção.

Observe-se:

- (a) que proposições linguisticamente semelhantes, como “todos os humanos são mortais” e “alguns humanos são mortais” distinguem-se, do ponto de vista lógico, não apenas pelo quantificador, mas pela própria estrutura; enquanto a primeira é uma implicação, a segunda é uma conjunção.
- (b) que as inferências lógicas devem aplicar-se a todos os universos de discurso.

2. Propriedades válidas como regras de inferência

a) Princípio da Exemplificação Universal (EU): qualquer exemplo de substituição de uma função proposicional pode ser inferido de sua quantificação universal.

Indicando-se por v (nu) qualquer constante individual que se queira,

$$\begin{array}{l} \forall x \mid \Phi(x) \\ \therefore \Phi(v) \end{array}$$

Exemplo:

$$\begin{array}{l} \forall x \mid H(x) \rightarrow M(x), \text{ "para qualquer } x, \text{ se } x \text{ é humano então } x \text{ é mortal"} \\ H(s), \text{ "Sócrates é humano"} \\ \therefore M(s), \text{ "Sócrates é mortal"} \text{ (modus ponens)} \end{array}$$

b) Princípio da generalização universal (GU): Seja y qualquer indivíduo arbitrariamente selecionado:

$$\begin{array}{l} \Phi(y) \\ \therefore \forall x \mid \Phi(x) \end{array}$$

Exemplo:

$$\begin{array}{l} \forall x \mid H(x) \rightarrow M(x), \text{ "para qualquer } x, \text{ se } x \text{ é humano, então } x \text{ é mortal"} \\ \forall x \mid G(x) \rightarrow H(x), \text{ "para qualquer } x, \text{ se } x \text{ é grego, então } x \text{ é humano"} \\ \therefore \forall x \mid G(x) \rightarrow M(x), \text{ "para qualquer } x, \text{ se } x \text{ é grego, então } x \text{ é mortal"} \text{ (silogismo hipotético)} \end{array}$$

c) Princípio da Exemplificação Existencial (EE). A quantificação existencial de uma função proposicional é verdadeira se e somente se tiver pelo menos um exemplo de substituição verdadeiro sem prévia ocorrência no contexto. Seja v qualquer constante individual que não teve ocorrência prévia no contexto,

$$\begin{array}{l} \exists x \mid \Phi(x) \\ \therefore \Phi(v) \end{array}$$

Exemplo:

$$\begin{array}{l} \forall x \mid C(x) \rightarrow Q(x), \text{ "para qualquer } x, \text{ se } x \text{ é centauro, então } x \text{ é quadrúpede"} \\ \exists x \mid C(x), \text{ "existe um } x \text{ que é centauro"} \\ \exists x \mid C(x) \wedge Q(x), \text{ "existe um } x \text{ que é centauro e é quadrúpede"} \end{array}$$

d) Princípio da Generalização Existencial (GE): De qualquer exemplo de substituição verdadeiro de uma função proposicional podemos inferir validamente sua quantificação existencial.

$$\begin{array}{l} \Phi(v) \\ \therefore \exists x \mid \Phi(x) \end{array}$$

Exemplo:

$\forall x \mid C(x) \rightarrow P(x)$, “para qualquer x, se x é criminoso, então é perverso”
 $\exists x \mid H(x) \wedge C(x)$, “existe pelo menos um x que é humano e é criminoso”
 $\exists x \mid H(x) \wedge P(x)$, “existe pelo menos um x que é humano e é perverso”

3. Argumentação analógica

Com essas quatro propriedades das proposições, e mais as regras de inferência descritas na Lógica Proposicional, concluímos a listagem dos argumentos com que se realizam demonstrações lógicas. Grande parte das demonstrações encontráveis no discurso corrente são, no entanto, analógicas, isto é, baseiam-se em semelhança e pretendem estabelecer não a certeza, mas a probabilidade da conclusão.

Toda inferência analógica parte da semelhança de duas ou mais coisas (exemplo: planetas), em um ou mais aspectos, para concluir pela semelhança dessas coisas em algum outro aspecto (exemplo: “serem habitados”). Nem sempre é fácil distinguir o que é mera metáfora ou símile, utilizados para fim estético ou para explicar um fenômeno, do que é argumento destinado a convencer. Pode-se propor que metáforas podem conter algum poder de convencimento, da mesma forma que argumentos analógicos podem conter alguma riqueza estética.

Em tese, uma analogia é tão mais convincente quanto estabelecida a partir de maior número de entidades (quanto mais experiências negativas com uma marca de produto, mais provável que a próxima experiência seja também negativa). O mesmo quanto ao número de aspectos pelos quais se estabeleceu a analogia (produtos da mesma loja, do mesmo fabricante, do mesmo preço etc.). Quanto mais fraca a conclusão em relação às premissas, maior sua probabilidade: se, ao comprar um carro cujos modelos anteriores eram duráveis e com uma durabilidade de cinco anos, é mais provável que esteja certo que se espera uma durabilidade de dez anos ou mais. Quanto menos diferenças - e em menor número - existirem entre os eventos que fundamentam a analogia e o que estabelece a conclusão (entre as características dos carros anteriores e o *deste* carro), maior probabilidade de acerto. Finalmente, os eventos que fundamentam a analogia devem ser relevantes para a conclusão; no caso do carro, referir-se ao aço, ao motor etc., e não à cor ou à estofaria.