UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
DCC511 – Lógica de Predicados (2021.2)
Prof. Msc. Thais Oliveira Almeida

AULA 6:

SÍMBOLOS LIVRE E FECHO DE FÓRMULA

Símbolos Livres

- Símbolos livres de uma fórmula são suas variáveis livres, símbolos de função e de predicado;
  - Tudo menos os conectivos, variáveis dos quantificadores, símbolos de verdade e de pontuação.

- Retornando ao exemplo anterior:

$$G = (\forall x)(\exists y)((\forall z)\, p(x,y,w,z) \rightarrow (\forall y) q(z,y,x,z_1))$$

  - O conjunto $\{w, z_1, p, q\}$, representa os símbolos livres da fórmula G.

Símbolos Livres

- Indique os símbolos livres da fórmula abaixo.
- $((\exists x)p(x) \rightarrow r(b)) \leftrightarrow ((\forall x)\, p(x) \rightarrow r(b))$
- {p, r}

Símbolos Livres

- Indique os símbolos livres da fórmula abaixo.
- $((\exists x)p(x,y) \rightarrow f(z)) \leftrightarrow ((\forall x)\, p(x) \rightarrow r(b))$
- $((\exists x)p(x,y) \rightarrow f(z)) \leftrightarrow ((\forall x)\, p(x) \rightarrow r(b))$
- $\{p, r, f, y, z\}$

Símbolos Livres

- Indique os símbolos livres da fórmula abaixo.
- $((\exists x)p(x,y) \rightarrow f(z)) \leftrightarrow ((\forall x)\ p(x) \rightarrow r(b))$
- $((\exists x)p(x,y) \rightarrow f(z)) \leftrightarrow ((\forall x)(\exists y)p(x,y) \rightarrow r(b))$
- {p, r, f, z}

Fórmulas Fechadas

- Fórmulas ditas fechadas **não** possuem variáveis livres;

- **$G = (\forall x)\ (\exists y)\ ((\forall z)\ p(x,y,w,z) \rightarrow (\forall y)q(z,y,x,z_1))$**
  - Não é fechada.
  - $G = (\forall x)\ (\exists y)\ ((\forall z)\ p(x,y,w,z) \rightarrow (\forall y)q(z,y,x,z_1))$

- **$H = (\forall w)\ (\exists z)\ (\forall z_1)\ (\forall x)\ (\exists y)\ ((\forall x)\ p(x,y,w,z) \rightarrow (\exists y)q(z,y,x,z_1))$**
  - É fechada.

Fecho de uma Fórmula

- Se H é fórmula da Lógica de Predicados e $\{x_1, x_2, ..., x_n\}$ é o conjunto das variáveis livres em H:
  - O fecho universal de H, $(\forall *)H$, é $(\forall x_1)(\forall x_2)...(\forall x_n)$;
  - O fecho existencial de H, $(\exists *)H$, é $(\exists x_1)(\exists x_2)...(\exists x_n)$.

Fecho de uma Fórmula

- Indique o fecho universal e existencial das fórmulas abaixo.
- $((\exists x)p(x) \rightarrow r(b)) \leftrightarrow ((\forall x)\ p(x) \rightarrow r(b))$
- { }
- $((\exists x)p(x,y) \rightarrow f(z)) \leftrightarrow ((\forall x)\ p(x) \rightarrow r(b))$
- Conjunto das variáveis livres: {y, z}
- $(\forall^*)H = (\forall y), (\forall z)$
- $(\exists^*)H = (\exists y), (\exists z)$