

Gramática Categorical — Conectivo $\uparrow$

Luiz Arthur Pagani (UFPR)

1 Dois tipos de subordinada

1.1 Conjunção integrante

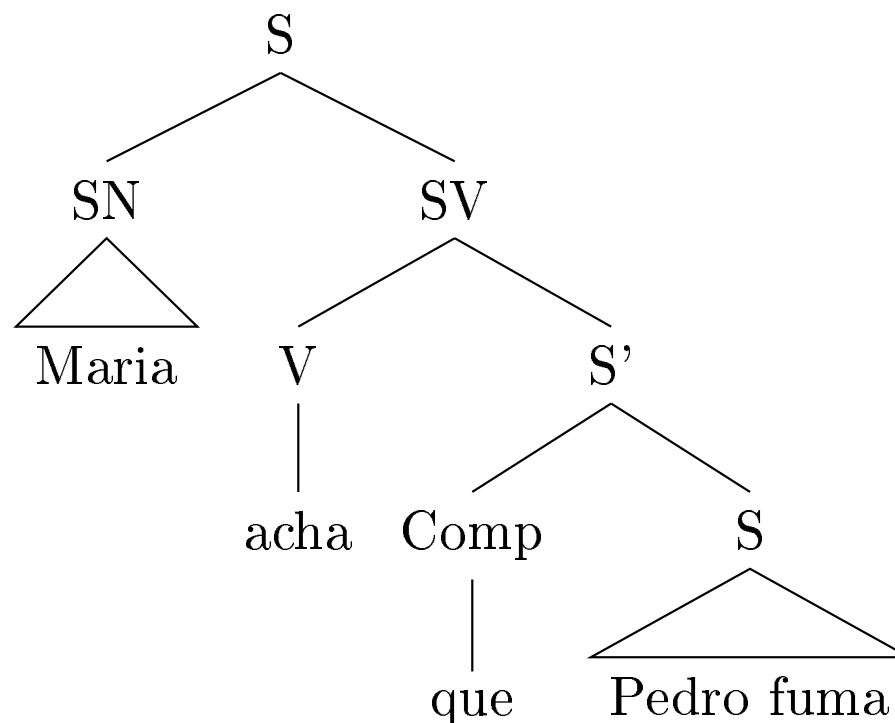
- em sentença inteira como complemento:
 - Maria acha que Pedro fuma
 - Pedro disse que Maria odeia Grosbilda
 - Grosbilda sabe que um menino colocou o livro na estante

1.2 Pronome relativo

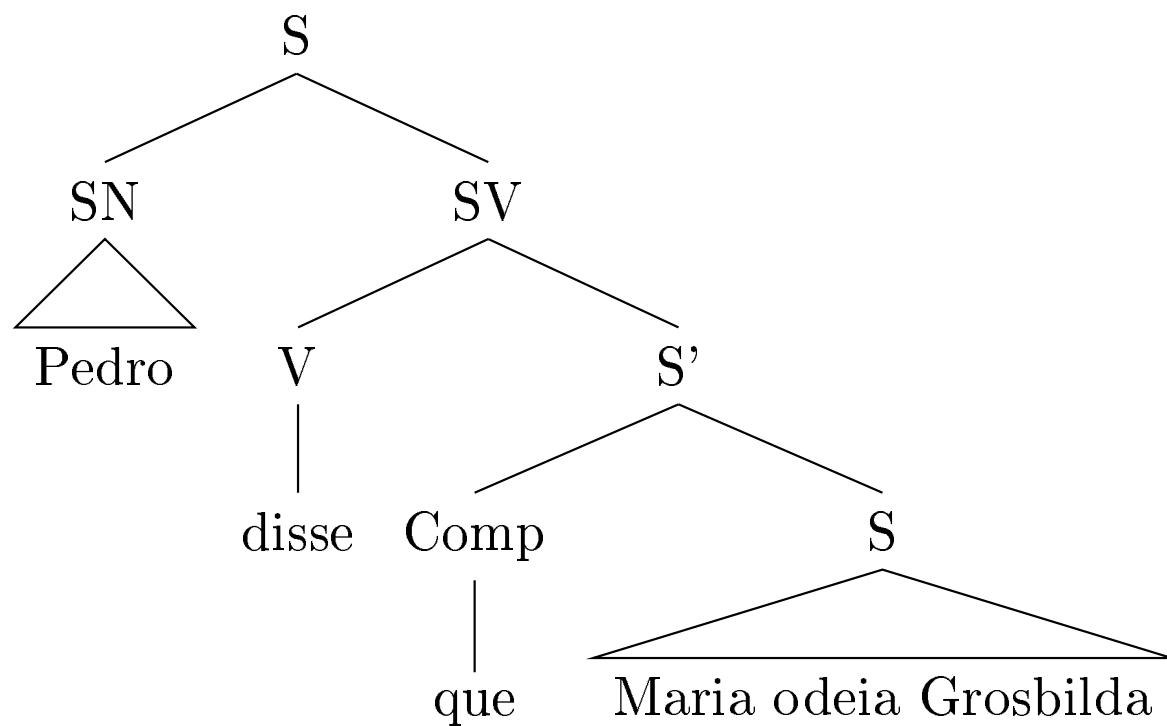
- em sentença com lacuna como complemento:
 - [o menino]_i que _____i correu caiu
 - Pedro ama [a mulher]_i que _____i comprou uma bolsa
 - Pedro_j ama [a mulher]_i que sua_{j,k} mãe odeia _____i
 - o menino colocou um livro n[a estante]_i que _____i quebrou
 - Grosbilda colocou o livro n[a estante]_i que Maria comprou _____i
 - Pedro_i disse que _____i odeia Grosbilda

2 Conjunção integrante

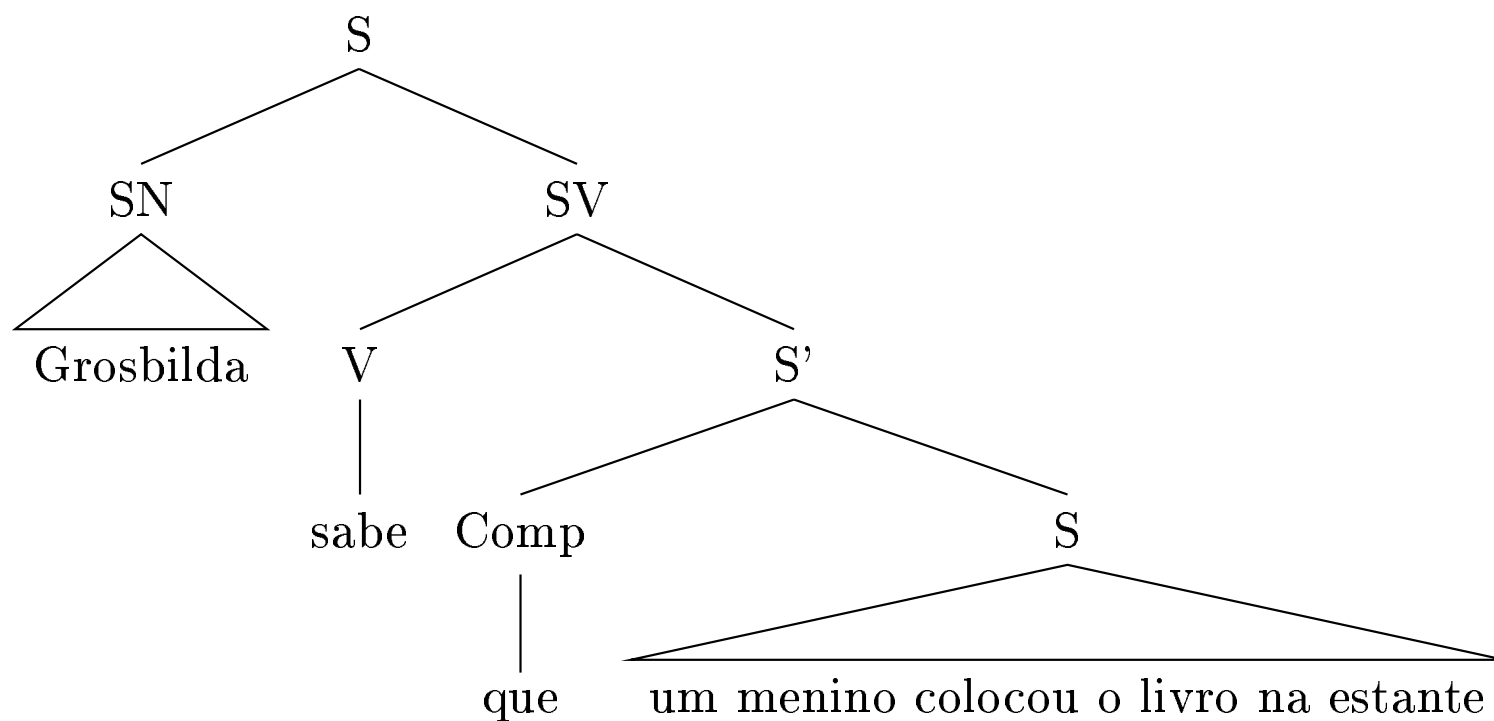
2.1 Maria acha que Pedro fuma



2.2 Pedro disse que Maria odeia Grosbilda



2.3 Grosbilda sabe que um menino colocou o livro na estante

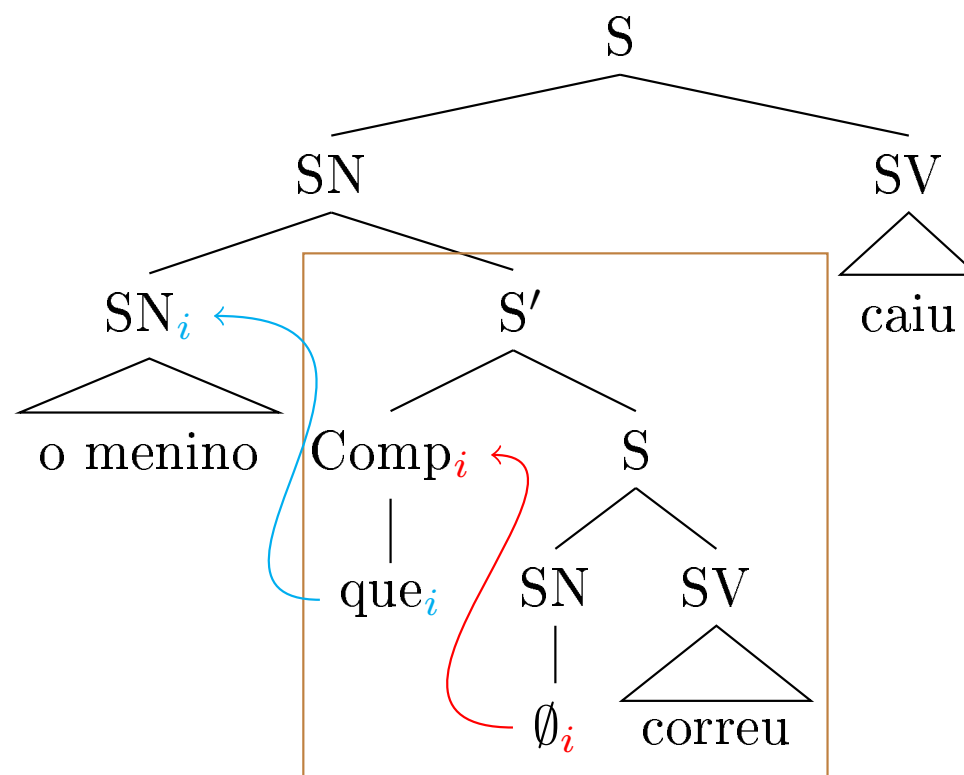


3 Pronome relativo na Gramática Gerativa

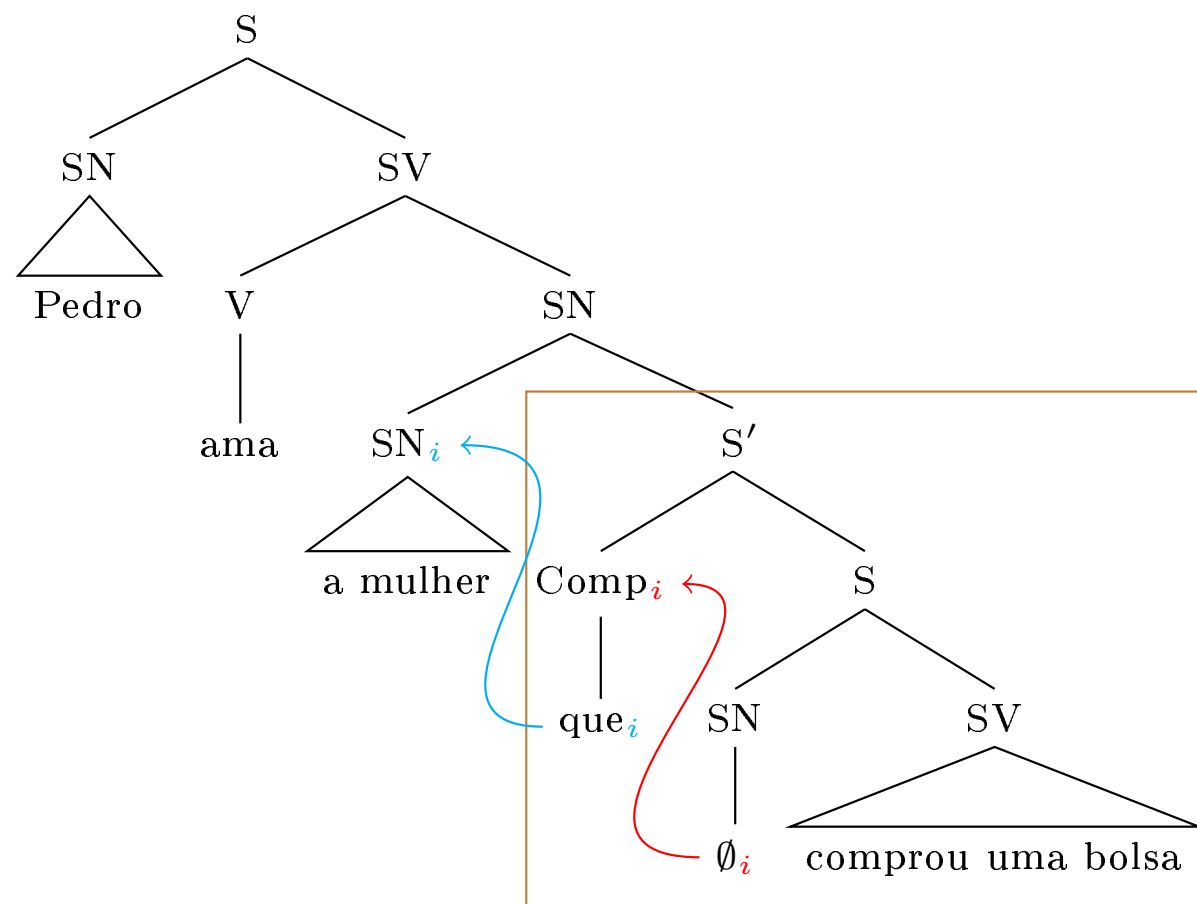
- princípios de ligação [2, p. 221]:
 - A: uma anáfora tem que estar ligada em sua categoria de regência
 - B: um pronome tem que estar livre em sua categoria de regência
 - C: uma expressão-R tem que estar livre

- categoria de regência para nossos fins: S'
- legenda para as árvores a seguir:
 - relação anafórica
 - relação pronominal
 - relação dêitica
 - categoria de regência

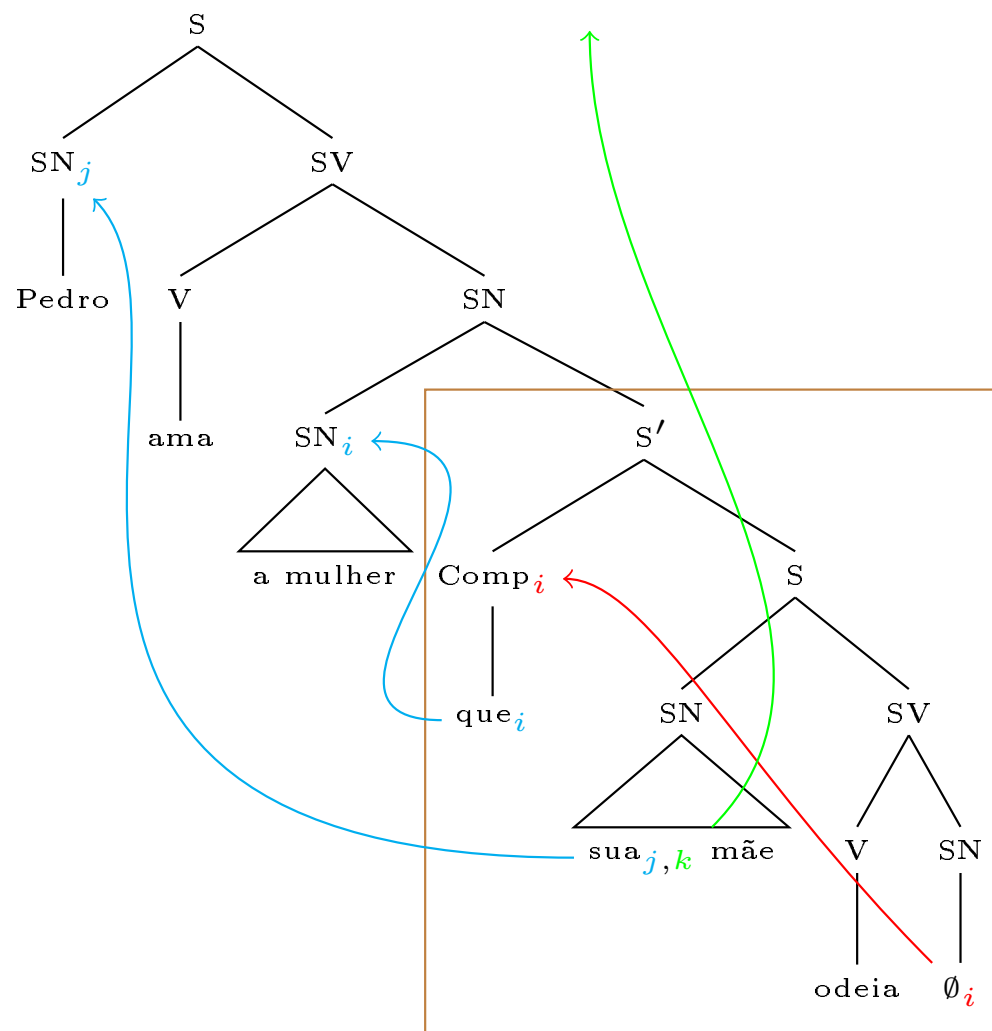
3.1 O menino que correu caiu



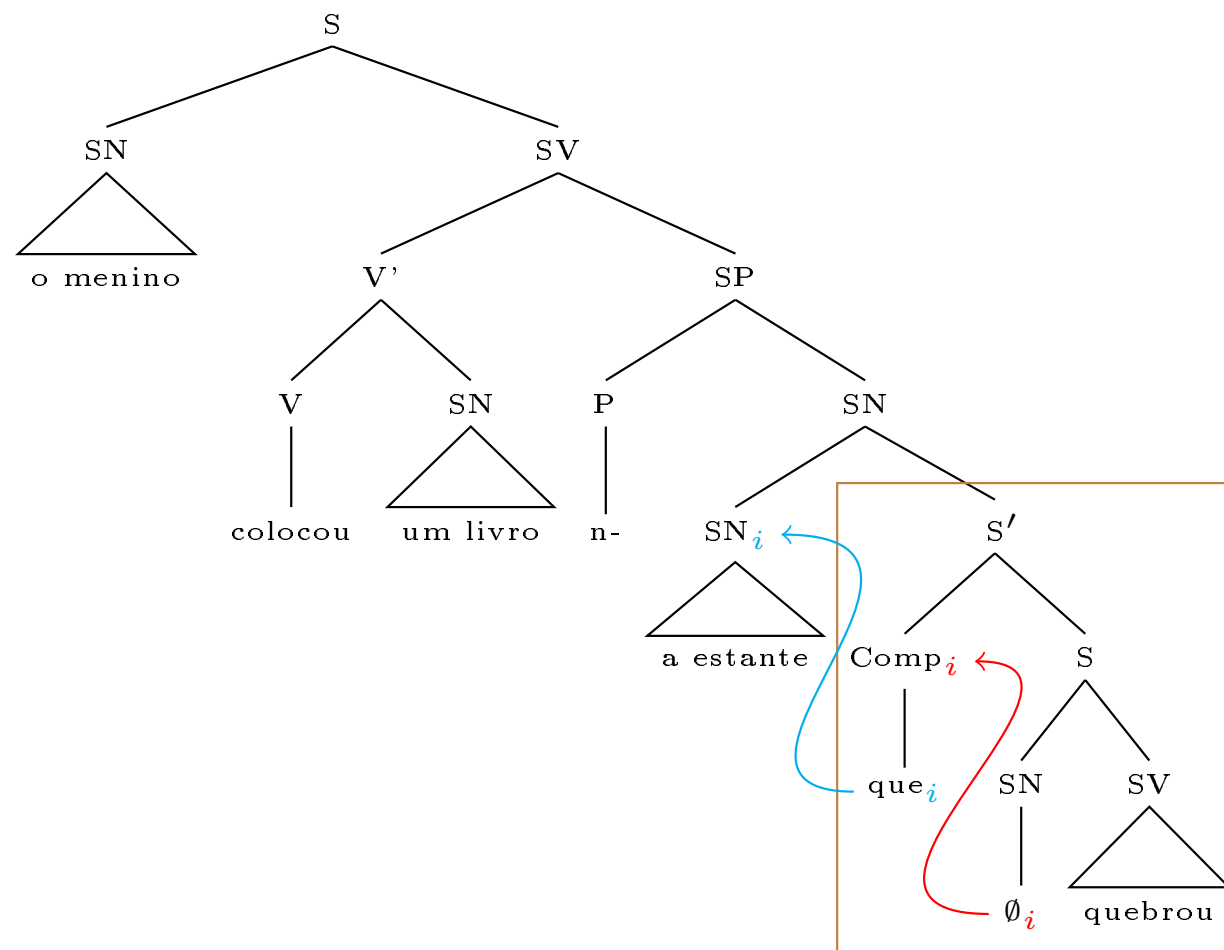
3.2 Pedro ama a mulher que comprou uma bolsa



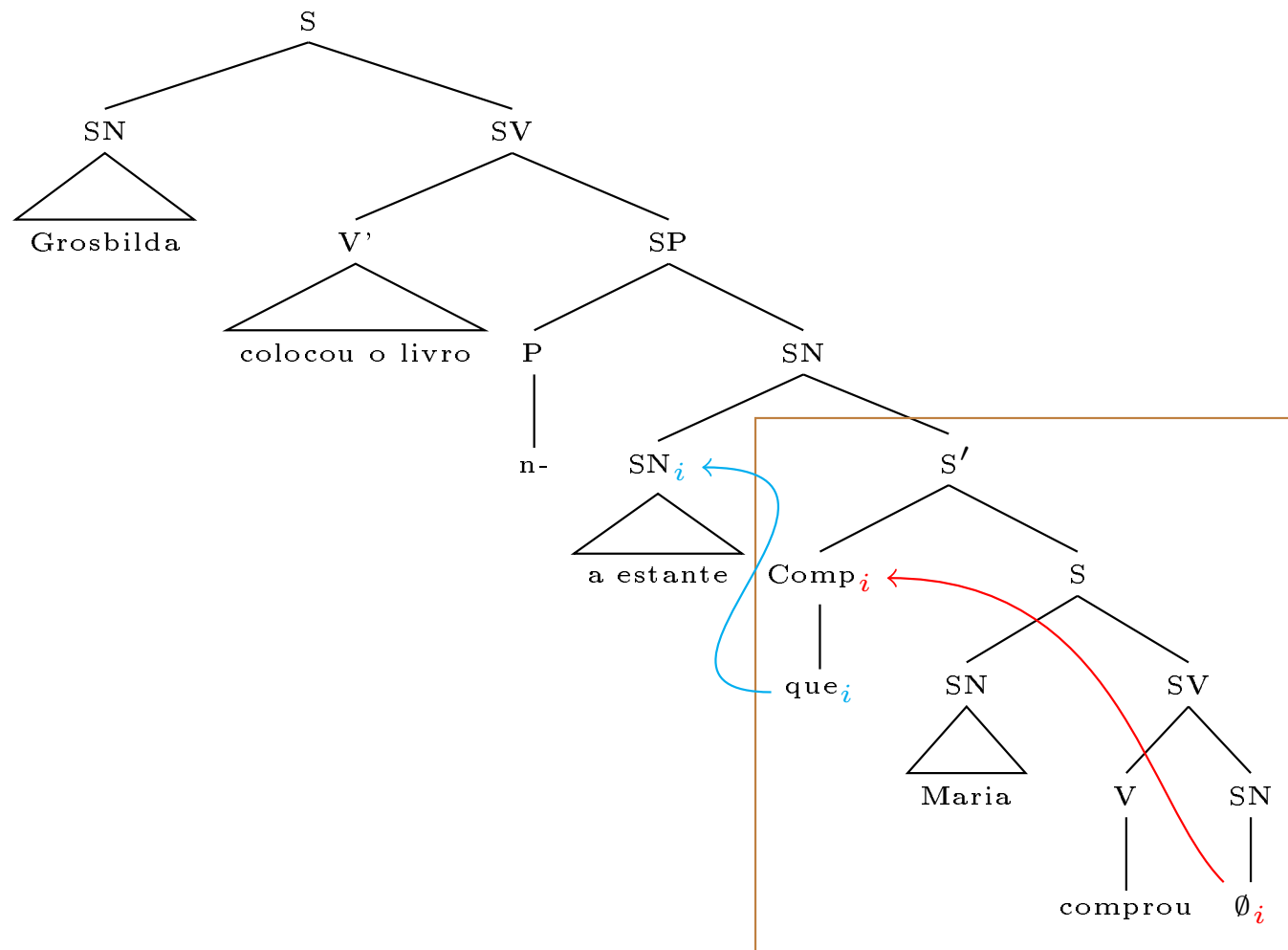
3.3 Pedro ama a mulher que sua mãe odeia



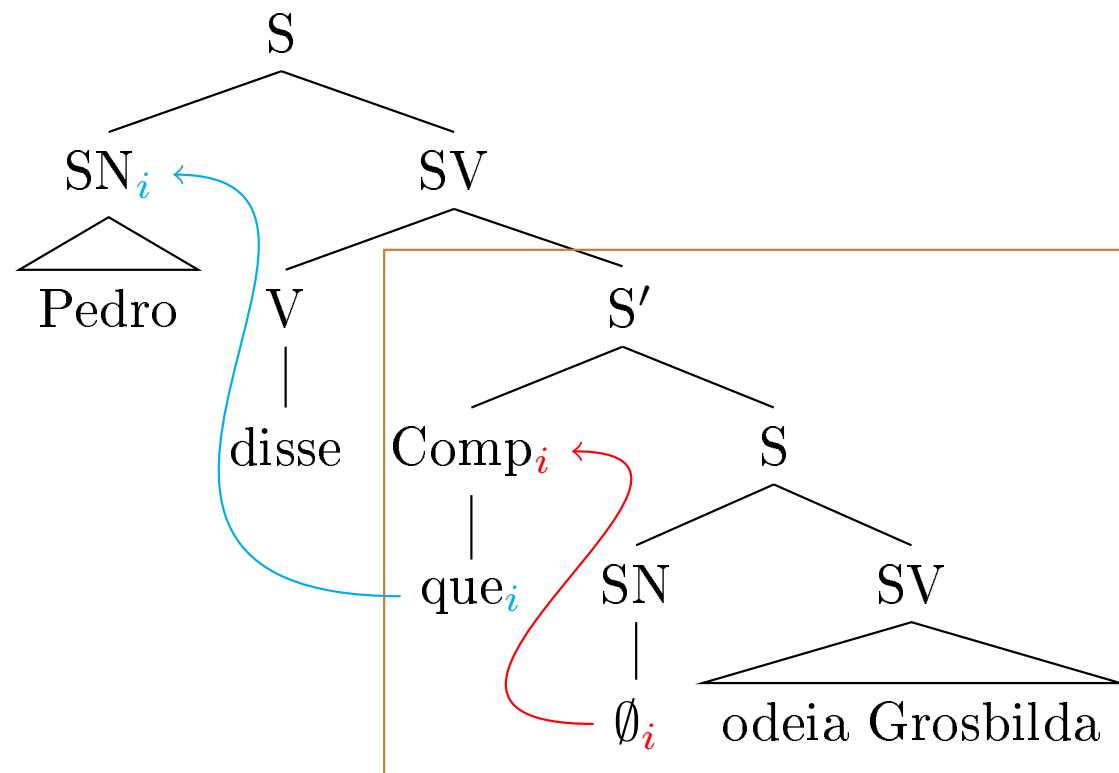
3.4 o menino colocou um livro na estante que quebrou



3.5 Grosbilda colocou um livro na estante que Maria comprou



3.6 Pedro disse que odeia Grosbilda



4 Pronome relativo no Cálculo de Lambek

4.1 O menino que correu caiu

- sentença com significado $\iota x.(((M_1 x) \wedge (C x)) \wedge (C_1 x))$
 - vamos supor que **menino que correu** seja da classe N_c
 - **o** e **menino que correu** constituem o sujeito
 - **o menino que correu** e **caiu** são os constituintes imediatos da sentença

$$\begin{array}{c}
\frac{\text{o}}{\frac{(S/(N \setminus S))/N_c : \lambda P. \lambda Q. \iota x. ((P \ x) \wedge (Q \ x))}{?} \text{Lex}} \quad \frac{\text{menino que correu}}{N_c : ?} D \quad \frac{\text{caiu}}{N \setminus S : C_1} \text{Lex} \\
\hline
? \\
\hline
S : \iota x. (((M_1 \ x) \wedge (C \ x)) \wedge (C_1 \ x)) ?
\end{array}$$

- se **menino que correu** é um N_c
 - então **o menino que correu** decorre de $E/$ e é um $S/(N \setminus S)$
- e, portanto, a sentença inteira decorre de outra $E/$

$$\begin{array}{c}
\frac{\text{o}}{\lambda P.\lambda Q.\iota x.((P\ x) \wedge (Q\ x))} \text{Lex} \quad \frac{\text{menino que correu}}{N_c : ?} D \quad \frac{\text{caiu}}{N \setminus S : C_1} \text{Lex} \\
\hline
\frac{\lambda P.\lambda Q.\iota x.((P\ x) \wedge (Q\ x)) \quad N_c : ?}{S/(N \setminus S) : ?} E/ \\
\hline
\frac{S/(N \setminus S) : ?}{S : \iota x.(((M_1\ x) \wedge (C\ x)) \wedge (C_1\ x))} E/
\end{array}$$

- precisamos extrair C_1 (o significado de **caiu**) do significado da sentença
- uma expansão- β nos oferece isso
 - se o significado de **o menino que correu** for $\lambda Q.\iota x.(((M_1\ x) \wedge (C\ x)) \wedge (Q\ x))$
 - depois que ele for aplicado a C_1 , a redução- β resulta no significado que precisamos para a sentença

$$\begin{array}{c}
\frac{\text{o}}{\lambda P.\lambda Q.\iota x.((P\ x) \wedge (Q\ x))} \text{Lex} \quad \frac{\text{menino que correu}}{N_c : ?} D \quad \frac{\text{caiu}}{N \setminus S : C_1} \text{Lex} \\
\hline
\frac{S/(N \setminus S) : \lambda Q.\iota x.(((M_1\ x) \wedge (C\ x)) \wedge (Q\ x))}{S : (\lambda Q.\iota x.(((M_1\ x) \wedge (C\ x)) \wedge (Q\ x))\ C_1)} E/ \\
\hline
\frac{}{=_{red.\beta} \iota x.(((M_1\ x) \wedge (C\ x)) \wedge (C_1\ x))} E/
\end{array}$$

- agora temos que retirar o significado de o
 $(\lambda P.\lambda Q.\iota x.((P\ x) \wedge (Q\ x)))$ da fórmula
 $\lambda Q.\iota x.(((M_1\ x) \wedge (C\ x)) \wedge (Q\ x))$ (significado de
 $\text{o menino que correu})$

- precisamos dessa vez de duas expansões- β
 - para $(P\ x)$ resultar em $((M_1\ x) \wedge (C\ x))$
 - é necessário que o significado de **menino que corre** seja $\lambda y.((M_1\ y) \wedge (C\ y))$

$$\lambda Q.\iota x.(\underbrace{(P\ x)}_{(\lambda y.((M_1\ y) \wedge (C\ y))\ x)} \wedge (Q\ x))$$

$$((M_1\ x) \wedge (C\ x))$$

$$\begin{array}{c}
\frac{\text{o}}{\lambda P. \lambda Q. \iota x. ((P\ x) \wedge (Q\ x))} \text{Lex} \quad \frac{\text{menino que correu}}{N_c : \lambda y. ((M_1\ y) \wedge (C\ y))} D \\
\hline
\frac{}{S/(N \setminus S) : (\lambda P. \lambda Q. \iota x. ((P\ x) \wedge (Q\ x))\ \lambda y. ((M_1\ y) \wedge (C\ y)))} E/ \\
\begin{array}{l}
=_{red.\beta} \lambda Q. \iota x. ((\lambda y. ((M_1\ y) \wedge (C\ y))\ x) \wedge (Q\ x)) \\
=_{red.\beta} \lambda Q. \iota x. (((M_1\ x) \wedge (C\ x)) \wedge (Q\ x))
\end{array}
\end{array}$$

- vamos supor que **menino que correu** decorre da concatenação de **menino** e **que correu**:
 - **menino** é N_c e, portanto, não é funcional
 - então **que correu** é funcional, o que exige $E \setminus$

$$\begin{array}{c}
\frac{\text{menino}}{N_c : M_1} \text{Lex} \quad \frac{\text{que}}{?} \text{Lex} \quad \frac{\text{correu}}{N \setminus S : C} \text{Lex} \\
\frac{\quad}{N_c \setminus N_c : ?} ? \\
\frac{\quad}{N_c : \lambda y.((M \ y) \wedge (C \ y))} E\backslash
\end{array}$$

- precisamos tirar M_1 (significado de **menino**) da fórmula $\lambda y.((M_1 \ y) \wedge (C \ y))$ (significado de **menino que correu**)
- uma expansão- β nos oferece isso
 - se **que correu** for $\lambda S.\lambda y.((S \ y) \wedge (C \ y))$
 - depois de aplicado a M_1 , a redução- β resulta no significado que precisamos

$$\begin{array}{c}
\frac{\text{menino}}{N_c : M_1} \text{Lex} \quad \frac{\text{que}}{?} \text{Lex} \quad \frac{\text{correu}}{N \setminus S : C} \text{Lex} \\
\hline
\frac{N_c \setminus N_c : \lambda S. \lambda y. ((S \ y) \wedge (C \ y))}{?} \\
\hline
\frac{N_c : (\lambda S. \lambda y. ((S \ y) \wedge (C \ y)) \ M_1)}{=_{red.\beta} \lambda y. ((M \ y) \wedge (C \ y))} E \setminus
\end{array}$$

- como **correu** é $N \setminus S$ e **que correu** é $N_c \setminus N_c$, é preciso que **que** seja $(N_c \setminus N_c) / (N \setminus S)$ — por $E/$

$$\begin{array}{c}
\text{menino} \quad \text{que} \quad \text{correu} \\
\hline
N_c : M_1 \quad (N_c \setminus N_c) / (N \setminus S) : ? \quad N \setminus S : C \\
\text{Lex} \quad \text{Lex} \quad \text{Lex} \\
\hline
N_c \setminus N_c : \lambda S. \lambda y. ((S \ y) \wedge (C \ y)) \quad ? \\
\hline
N_c : (\lambda S. \lambda y. ((S \ y) \wedge (C \ y)) \ M_1) \quad E \setminus \\
\hline
=_{red.\beta} \lambda y. ((M \ y) \wedge (C \ y))
\end{array}$$

- é preciso agora retirar C (significado de **correu**) do significado de **que correu**
- uma nova expansão- β nos oferece isso
 - se a interpretação de **que** for $\lambda R. \lambda S. \lambda y. ((S \ y) \wedge (R \ y))$
 - depois de aplicado a C , a redução- β resulta no significado que precisamos

$$\begin{array}{c}
\frac{\text{menino}}{N_c : M_1} \text{Lex} \quad \frac{\text{que}}{(N_c \backslash N_c) / (N \backslash S) : \lambda R. \lambda S. \lambda y. ((S \ y) \wedge (R \ y))} \text{Lex} \quad \frac{\text{correu}}{N \backslash S : C} \text{Lex} \\
\hline
\frac{N_c \backslash N_c : (\lambda R. \lambda S. \lambda y. ((S \ y) \wedge (R \ y)) \ C)}{=_{red.\beta} \lambda S. \lambda y. ((S \ y) \wedge (C \ y))} ? \\
\hline
\frac{N_c : (\lambda S. \lambda y. ((S \ y) \wedge (C \ y)) \ M_1)}{=_{red.\beta} \lambda y. ((M \ y) \wedge (C \ y))} E\backslash
\end{array}$$

- como $\lambda R. \lambda S. \lambda y. ((S \ y) \wedge (R \ y))$ é o significado na derivação, para a representação lexical precisamos de metavariáveis
 - $\lambda \Pi. \lambda \Lambda. \lambda v. ((\Lambda \ v) \wedge (\Pi \ v))$; para Π e Λ , de tipo $\langle e, t \rangle$, e v , de tipo e , todas novas na derivação
- assim, $\langle \text{que}, (N_c \backslash N_c) / (N \backslash S), \lambda \Pi. \lambda \Lambda. \lambda v. ((\Lambda \ v) \wedge (\Pi \ v)) \rangle \in Lex$

4.2 Pedro ama a mulher que saiu

- sentença com significado $\iota x.(((M\ x) \wedge (S\ x)) \wedge ((A\ x)\ p))$
- Pedro ama:

$$\begin{array}{c}
 \text{Pedro} \\
 \hline
 N : p \quad \text{Lex}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{ama} \\
 \hline
 (N \backslash S) / N : A \quad \text{Lex}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 [N : y]^1 \\
 \hline
 E/
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 N \backslash S : (A\ y) \\
 \hline
 E/
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 S : ((A\ y)\ p) \\
 \hline
 I/1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 S/N : \lambda y.((A\ y)\ p)
 \end{array}$$

- podemos imaginar que **a mulher que saiu** é um quantificador que toma **Pedro ama** como argumento ($E \backslash$)
- portanto, sua classe sintática é $(S/N) \backslash S$

$$\frac{\frac{\text{Pedro ama}}{S/N : \lambda y.((A y) p)}^D \quad \frac{\text{a mulher que saiu}}{(S/N) \setminus S : ?}^D}{S : \iota x.(((M x) \wedge (S x)) \wedge ((A x) p))}^{E \setminus}$$

- precisamos tirar $\lambda y.((A y) p)$ do significado da sentença
- precisamos de duas expansões- β
 - para $(Q x)$ resultar em $((A x) p)$
 - é necessário que **a mulher que saiu** seja $\lambda Q. \iota x.(((M x) \wedge (S x)) \wedge (Q x))$

$$\iota x.(((M x) \wedge (S x)) \wedge \underbrace{(Q x)}_{\underbrace{(\lambda y((A y) p) x)}_{\underbrace{((A x) p)}}})$$

$$\begin{array}{c}
\text{Pedro ama} \\
\hline
S/N : \lambda y.((A y) p) \quad D
\end{array}
\quad
\begin{array}{c}
\text{a mulher que saiu} \\
\hline
(S/N) \setminus S : \\
\lambda Q.\iota x.(((M x) \wedge (S x)) \wedge (Q x)) \quad D
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
S : (\lambda Q.\iota x.(((M x) \wedge (S x)) \wedge (Q x)) \lambda y.((A y) p)) \\
=_{red.\beta} \iota x.(((M x) \wedge (S x)) \wedge (\lambda y.((A y) p)) x)) \\
=_{red.\beta} \iota x.(((M x) \wedge (S x)) \wedge ((A x) p)) \quad E\backslash
\end{array}$$

- vamos imaginar que **a mulher que saiu** é resultado de concatenar **a** com **mulher que saiu**
- vamos supor também que **mulher que saiu** seja um N_c

$$\frac{\frac{\text{a}}{\text{---}} \text{Lex} \quad \frac{\text{mulher que saiu}}{\text{---}} D}{\frac{((S/N) \setminus S) / N_c : \lambda P. \lambda Q. \iota x. ((P \ x) \wedge (Q \ x))}{\text{---}} E/} N_c : ?$$

- precisamos então tirar $\lambda P. \lambda Q. \iota x. ((P \ x) \wedge (Q \ x))$ de $\lambda Q. \iota x. (((M \ x) \wedge (S \ x)) \wedge (Q \ x))$
- mais uma vez serão duas expansões- β
 - para $(P \ x)$ resultar em $((M \ x) \wedge (S \ x))$
 - é necessário que **mulher que saiu** seja $\lambda z. ((M \ z) \wedge (S \ z))$

$$\lambda Q. \iota x. (\underbrace{\underbrace{((\lambda z. ((M \ z) \wedge (S \ z)) \ x))}_{((M \ x) \wedge (S \ x))}}_{(P \ x)} \wedge (Q \ x))$$

$$\begin{array}{c}
\begin{array}{c} \text{a} \\ \hline \end{array} \text{Lex} \quad \begin{array}{c} \text{mulher que saiu} \\ \hline \end{array} D \\
\begin{array}{c} ((S/N) \backslash S) / N_c : \\ \lambda P. \lambda Q. \iota x. ((P \ x) \wedge (Q \ x)) \end{array} \quad \begin{array}{c} N_c : \\ \lambda z. ((M \ z) \wedge (S \ z)) \end{array} \\
\hline
\begin{array}{c} (S/N) \backslash S : (\lambda P. \lambda Q. \iota x. ((P \ x) \wedge (Q \ x)) \ \lambda z. ((M \ z) \wedge (S \ z))) \\
=_{red.\beta} \lambda Q. \iota x. ((\lambda z. ((M \ z) \wedge (S \ z)) \ x) \wedge (Q \ x)) \\
=_{red.\beta} \lambda Q. \iota x. (((M \ x) \wedge (S \ x)) \wedge (Q \ x)) \end{array} E/
\end{array}$$

- vamos considerar que **que saiu** é modificador de **mulher**
 $(N_c \backslash N_c, \text{ para } E \backslash)$

$$\begin{array}{c}
\text{mulher} \quad \text{que} \quad \text{saiu} \\
\frac{}{N_c : M} Lex \quad \frac{}{?} Lex \quad \frac{}{N \setminus S : S} Lex \\
\frac{}{N_c \setminus N_c : ?} ? \\
\frac{}{N_c : \lambda z.((M \ z) \wedge (S \ z))} E\backslash
\end{array}$$

- tirando M de $\lambda z.((M \ z) \wedge (S \ z))$, por expansão- β :

$$\begin{array}{c}
\text{mulher} \quad \text{que} \quad \text{saiu} \\
\frac{}{N_c : M} L \quad \frac{}{?} L \quad \frac{}{N \setminus S : S} L \\
\frac{}{N_c \setminus N_c : \lambda Q_1. \lambda z.((Q_1 \ z) \wedge (S \ z))} ? \\
\frac{}{N_c : (\lambda Q_1. \lambda z.((Q_1 \ z) \wedge (S \ z)) \ M)} E\backslash \\
=_{red.\beta} \lambda z.((M \ z) \wedge (S \ z))
\end{array}$$

$$\begin{array}{c}
\begin{array}{ccc}
\text{mulher} & \text{que} & \text{saiu} \\
\hline
N_c : M & ? & N \setminus S : S
\end{array} \\
\begin{array}{c}
\text{Lex} \quad \text{Lex} \quad \text{Lex} \\
\hline
? \\
Nc \setminus N_c : \lambda Q_1. \lambda z. ((Q_1 z) \wedge (S z))
\end{array} \\
\hline
N_c : (\lambda Q_1. \lambda z. ((Q_1 z) \wedge (S z)) M) \\
\quad =_{red.\beta} \lambda z. ((M z) \wedge (S z)) \\
\text{E} \setminus
\end{array}$$

- tirando agora S de $\lambda Q_1. \lambda z. ((Q_1 z) \wedge (S z))$, novamente por expansão- β :

$$\begin{array}{c}
\text{que} \\
\hline
(N_c \setminus N_c) / (N \setminus S) \\
\lambda P_1. \lambda Q_1. \lambda z. ((Q_1 z) \wedge (P_1 z)) \\
\hline
\text{Lex}
\end{array}
\quad
\begin{array}{c}
\text{saiu} \\
\hline
N \setminus S : S \\
\hline
\text{Lex}
\end{array}
\quad
\begin{array}{c}
\hline
N_c \setminus N_c : (\lambda P_1. \lambda Q_1. \lambda z. ((Q_1 z) \wedge (P_1 z)) S) \\
\hline
E/ \\
=_{red.\beta} \lambda Q_1. \lambda z. ((Q_1 z) \wedge (S z))
\end{array}$$

- como $\lambda P_1. \lambda Q_1. \lambda z. ((Q_1 z) \wedge (P_1 z))$ é o significado usado na derivação, o significado lexical precisa ter metavariáveis no lugar das variáveis
 - $\lambda \Pi. \lambda \Lambda. \lambda v. ((\Lambda v) \wedge (\Pi v))$; para Π e Λ , de tipo $\langle e, t \rangle$, e v , de tipo e , novas na derivação
- assim, $\langle \text{que}, (N_c \setminus N_c) / (N \setminus S), \lambda \Pi. \lambda \Lambda. \lambda v. ((\Lambda v) \wedge (\Pi v)) \rangle \in Lex$
- igual ao anterior

4.3 O menino que Maria beijou caiu

- sentença com significado $\iota x.(((M_1 x) \wedge ((B_4 x) m)) \wedge (C_1 x))$
- vamos supor que o menino que Maria beijou é o sujeito de caiu
- precisamos então tirar de $\iota x.(((M_1 x) \wedge ((B_4 x) m)) \wedge (C_1 x))$ o significado de caiu (C_1):

$$\frac{\frac{\text{o menino que Maria beijou}}{S/(N \setminus S) : ?} D \quad \frac{\text{caiu}}{N \setminus S : C_1} Lex}{S : \iota x.(((M_1 x) \wedge ((B_4 x) m)) \wedge (C_1 x))} E/$$

- expansão- β :

$$\frac{\text{o menino que Maria beijou} \quad D \quad \frac{\text{caiu} \quad Lex}{N \setminus S : C_1}}{\lambda Q. \iota x. (((M_1 \ x) \wedge ((B_4 \ x) \ m)) \wedge (Q \ x)) \quad E/}{S : (\lambda Q. \iota x. (((M_1 \ x) \wedge ((B_4 \ x) \ m)) \wedge (Q \ x)) \ C_1)}$$

- o + menino que Maria beijou:

$$\frac{\frac{\text{o}}{\frac{(S/(N \setminus S))/N_c : \lambda P. \lambda Q. \iota x. ((P \ x) \wedge (Q \ x))}{Lex}} \quad \frac{\text{menino que Maria beijou}}{N_c : ?} D}{S/(N \setminus S) : \lambda Q. \iota x. (((M_1 \ x) \wedge ((B_4 \ x) \ m)) \wedge (Q \ x))} E/$$

- duas expansões- β :

$$\lambda Q.\iota x.(\underbrace{(P\ x)}_{\lambda y.((M_1\ y) \wedge ((B_4\ y)\ m))} \wedge (Q\ x))$$

$$((M_1\ x) \wedge ((B_4\ x)\ m))$$

$$\frac{\frac{\text{O}}{\lambda P.\lambda Q.\iota x.((P\ x) \wedge (Q\ x))} \text{Lex} \quad \frac{\text{menino que Maria beijou}}{\lambda y.((M_1\ y) \wedge ((B_4\ y)\ m))} D}{\begin{array}{l} S/(N \setminus S) : (\lambda P.\lambda Q.\iota x.((P\ x) \wedge (Q\ x)) \lambda y.((M_1\ y) \wedge ((B_4\ y)\ m))) \\ \quad =_{red.\beta} \lambda Q.\iota x.((\lambda y.((M_1\ y) \wedge ((B_4\ y)\ m))\ x) \wedge (Q\ x)) \\ \quad =_{red.\beta} \lambda Q.\iota x.(((M_1\ x) \wedge ((B_4\ x)\ m)) \wedge (Q\ x)) \end{array}} E/$$

- menino + que Maria beijou:

$$\frac{\frac{\text{menino}}{N_c : M_1} \text{Lex} \quad \frac{\text{que Maria beijou}}{N_c \setminus N_c : ?} D}{N_c : \lambda y.((M_1 y) \wedge ((B_4 y) m))} E\backslash$$

- precisamos tirar M_1 de $\lambda y.((M_1 y) \wedge ((B_4 y) m))$
- uma expansão- β :

$$\frac{\frac{\text{menino}}{N_c : M_1} \text{Lex} \quad \frac{\text{que Maria beijou}}{N_c \setminus N_c : \lambda Q_1. \lambda y.((Q_1 y) \wedge ((B_4 y) m))} D}{N_c : (\lambda Q_1. \lambda y.((Q_1 y) \wedge ((B_4 y) m)) M_1)} E\backslash$$

$$\quad \quad \quad =_{red.\beta} \lambda y.((M_1 y) \wedge ((B_4 y) m))$$

- Maria beijou

$$\begin{array}{c}
 \text{Maria} \\
 \hline
 \textcolor{red}{N} : \textcolor{blue}{m} \quad \textit{Lex}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{beijou} \\
 \hline
 \textcolor{red}{(N \setminus S) / N} : \textcolor{blue}{B_4} \quad \textit{Lex}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \textcolor{red}{[N : z]}^1 \\
 \hline
 \textcolor{red}{N \setminus S} : (\textcolor{blue}{B_4} \textcolor{blue}{z}) \quad \textit{E/}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \hline
 \textcolor{red}{S} : ((\textcolor{blue}{B_4} \textcolor{blue}{z}) \textcolor{blue}{m}) \quad \textit{E \setminus}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \hline
 \textcolor{red}{S / N} : \lambda z. ((\textcolor{blue}{B_4} \textcolor{blue}{z}) \textcolor{blue}{m}) \quad \textit{I/}^1
 \end{array}$$

- que + Maria beijou

$$\begin{array}{c}
 \text{que} \\
 \hline
 \textcolor{red}{(N_c \setminus N_c) / (S / N)} : ? \quad \textit{Lex}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{Maria beijou} \\
 \hline
 \textcolor{red}{S / N} : \lambda z. ((\textcolor{blue}{B_4} \textcolor{blue}{z}) \textcolor{blue}{m}) \quad \textit{D}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \hline
 \textcolor{red}{N_c \setminus N_c} : \lambda Q_1. \lambda y. ((Q_1 \textcolor{blue}{y}) \wedge ((\textcolor{blue}{B_4} \textcolor{blue}{y}) \textcolor{blue}{m})) \quad \textit{E/}
 \end{array}$$

- duas expansões- β :

$$\lambda Q_1. \lambda y. ((Q_1 y) \wedge \underbrace{(P_1 y)}_{(\lambda z. ((B_4 z) m) y)})$$

$$\underbrace{(\lambda z. ((B_4 z) m) y)}_{((B_4 y) m)}$$

$$\frac{\frac{\text{que}}{\lambda P_1. \lambda Q_1. \lambda y. ((Q_1 y) \wedge (P_1 y))} \text{Lex} \quad \frac{\text{Maria beijou}}{S/N : \lambda z. ((B_4 z) m)} D}{N_c \setminus N_c : (\lambda P_1. \lambda Q_1. \lambda y. ((Q_1 y) \wedge (P_1 y)) \lambda z. ((B_4 z) m))} E/$$

$$\begin{aligned} &=_{red.\beta} \lambda Q_1. \lambda y. ((Q_1 y) \wedge (\lambda z. ((B_4 z) m) y)) \\ &=_{red.\beta} \lambda Q_1. \lambda y. ((Q_1 y) \wedge ((B_4 y) m)) \end{aligned}$$

- substituição por metavariáveis
- $\langle \text{que}, (N_c \setminus N_c) / (S / N), \lambda \Pi. \lambda \Lambda. \lambda v. ((\Lambda v) \wedge (\Pi v)) \rangle \in Lex$; para Π e Λ , de tipo $\langle e, t \rangle$, e v , de tipo e , novas na derivação
- a classe sintática é diferente dos dois anteriores, apesar da interpretação semântica ser a mesma

4.4 Pedro ama a mulher que Maria odeia

- Pedro ama

$$\begin{array}{c}
 \text{Pedro} \\
 \hline
 N : p \quad \text{Lex}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{ama} \\
 \hline
 (N \backslash S) / N : A \quad \text{Lex}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 [N : x]^1 \\
 \hline
 E/
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 N \backslash S : (A x) \\
 \hline
 E \backslash
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 S : ((A x) p) \\
 \hline
 I / ^1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 S / N : \lambda x.((A x) p)
 \end{array}$$

- Pedro ama + a mulher que Maria odeia

$$\begin{array}{c}
 \text{Pedro ama} \\
 \hline
 S / N : \lambda x.((A x) p) \quad D
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{a mulher que Maria odeia} \\
 \hline
 ? \quad D
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 ? \\
 \hline
 ?
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 S : \iota y.(((M y) \wedge ((O y) m)) \wedge ((A y) p))
 \end{array}$$

- se **a mulher que Maria odeia** for um $(S/N) \setminus S$, a construção da sentença se daria através de $E/$
- o significado de **a mulher que Maria odeia** seria o resultado de extrair o significado de **Pedro ama** — $\lambda x.((A x) p)$ — do significado da sentença — $\iota y.(((M y) \wedge ((O y) m)) \wedge ((A y) p))$
- uma expansão- β faz isso:

$$\begin{array}{c}
 \text{Pedro ama} \quad \text{a mulher que Maria odeia} \\
 \hline
 \frac{S/N : \lambda x.((A x) p)}{D} \quad \frac{(S/N) \setminus S : \lambda Q. \iota y.(((M y) \wedge ((O y) m)) \wedge (Q y))}{D} \\
 \hline
 \frac{S : (\lambda Q. \iota y.(((M y) \wedge ((O y) m)) \wedge (Q y)) \lambda x.((A x) p))}{E \setminus} \\
 =_{red.\beta} \iota y.(((M y) \wedge ((O y) m)) \wedge ((A y) p))
 \end{array}$$

- a + mulher + que Maria odeia

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 \text{a} & \text{mulher} & \text{que Maria odeia} \\
 \hline
 & \text{Lex} & \text{Lex} & D \\
 \text{((S/N)\S)/N}_c : & \text{N}_c : M & ? \\
 \lambda P.\lambda Q.\iota y.((P\ y) \wedge (Q\ y)) & & \\
 \vdots & \vdots & \vdots \\
 \hline
 (S/N)\S : \lambda Q.\iota y.(((M\ y) \wedge ((O\ y)\ m)) \wedge (Q\ y)) & & ?
 \end{array}
 \end{array}$$

- podemos agora supor que **mulher que Maria odeia** é um N_c , com **a mulher que Maria odeia** sendo construída por $E/$
- chegamos ao significado de **mulher que Maria odeia** extraindo o significado de **a** — $\lambda P.\lambda Q.\iota y.((P\ y) \wedge (Q\ y))$ — da fórmula $\lambda Q.\iota y.(((M\ y) \wedge ((O\ y)\ m)) \wedge (Q\ y))$

- novamente, isso pode ser feito através de duas expansões- β :

$$\lambda Q.\iota y.(\underbrace{(P\ y) \wedge (Q\ y)}_{(\lambda z.((M\ z) \wedge ((O\ z)\ m))\ y)} \wedge (Q\ y))$$

$$((M\ y) \wedge ((O\ y)\ m))$$

a	mulher	que Maria odeia
$\frac{}{} \text{Lex}$	$\frac{}{} \text{Lex}$	$\frac{}{} D$
$((S/N) \setminus S) / N_c :$	$N_c : M$	$?$
$\lambda P.\lambda Q.\iota y.((P\ y) \wedge (Q\ y))$	$\vdots$	$\vdots$
	$\frac{}{} ?$	
	$N_c : \lambda z.((M\ z) \wedge ((O\ z)\ m))$	
$\frac{}{} E/$		
$(S/N) \setminus S : \lambda Q.\iota y.(((M\ y) \wedge ((O\ y)\ m)) \wedge (Q\ y))$		

- vamos agora tirar o significado de **mulher** do de **mulher que Maria odeia**, através de $E\backslash$ e de uma nova expansão- β , para chegarmos ao significado de **que Maria odeia**

$$\begin{array}{c}
 \text{mulher} \qquad \qquad \qquad \text{que Maria odeia} \\
 \hline
 N_c : M \quad \text{Lex} \qquad \qquad \qquad N_c \backslash N_c : \quad D \\
 \qquad \qquad \qquad \lambda S. \lambda z. ((S \ z) \wedge ((O \ z) \ m)) \\
 \hline
 N_c : (\lambda S. \lambda z. ((S \ z) \wedge ((O \ z) \ m)) \ M) \quad E\backslash \\
 \qquad \qquad \qquad =_{red.\beta} \lambda z. ((M \ z) \wedge ((O \ z) \ m))
 \end{array}$$

- Maria odeia

$$\begin{array}{c}
 \text{Maria} \\
 \hline
 N : m \quad \text{Lex}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{odeia} \\
 \hline
 (N \setminus S) / N : O \quad \text{Lex}
 \end{array}
 \quad
 [N : w]^2$$

$$\begin{array}{c}
 \hline
 N \setminus S : (O w) \quad E/
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \hline
 S : ((O w) m) \quad E\backslash
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \hline
 S / N : \lambda w.((O w) m) \quad I/2
 \end{array}$$

- que + Maria odeia

$$\begin{array}{c}
 \text{que} \\
 \hline
 (N_c \setminus N_c) / (S / N) : ? \quad \text{Lex}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{Maria odeia} \\
 \hline
 S / N : \lambda w.((O w) m) \quad D
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \hline
 N_c \setminus N_c : \lambda S. \lambda z.((S z) \wedge ((O z) m)) \quad E/
 \end{array}$$

- duas expansões- β :

$$\lambda S. \lambda z. ((S \ z) \wedge \underbrace{(R \ z)}_{(\lambda w. ((O \ w) \ m) \ z)})$$

$$\underbrace{(\lambda w. ((O \ w) \ m) \ z)}_{((O \ z) \ m)}$$

que <i>Lex</i> $(N_c \setminus N_c) / (S/N) :$ $\lambda R. \lambda S. \lambda z. ((S \ z) \wedge (R \ z))$	Maria odeia <i>D</i> $S/N : \lambda w. ((O \ w) \ m)$
<i>E/</i> $N_c / N_c :$ $(\lambda R. \lambda S. \lambda z. ((S \ z) \wedge (R \ z)) \ \lambda w. ((O \ w) \ m))$ $\quad \quad \quad =_{red.\beta} \lambda S. \lambda z. ((S \ z) \wedge (\lambda w. ((O \ w) \ m) \ z))$ $\quad \quad \quad =_{red.\beta} \lambda S. \lambda z. ((S \ z) \wedge ((O \ z) \ m))$	

- substituindo as metasvariáveis
- $\langle \text{que}, (N_c \setminus N_c)/(S/N), \lambda \Pi. \lambda \Lambda. \lambda v. ((\Lambda v) \wedge (\Pi v)) \rangle \in Lex$; para Π e Λ , de tipo $\langle e, t \rangle$, e v , de tipo e , novas na derivação
- como o anterior

4.5 Conclusão

- dois pronomes relativos
 - $\langle \text{que}, (N_c \setminus N_c) / (N \setminus S), \lambda \Pi. \lambda \Lambda. \lambda v. ((\Lambda v) \wedge (\Pi v)) \rangle \in Lex$
 - $\langle \text{que}, (N_c \setminus N_c) / (S / N), \lambda \Pi. \lambda \Lambda. \lambda v. ((\Lambda v) \wedge (\Pi v)) \rangle \in Lex$
- com mesmo significado
- mas de classes sintáticas diferentes
 - um para lacuna no sujeito: $N \setminus S$
 - outro para lacuna no objeto direto: S / N
- outros tipos de lacunas?
- unificação dos dois casos?

5 Um novo conectivo

- se X e Y são classes sintáticas, então $X \uparrow Y$ é uma classe sintática
- $T_{X \uparrow Y} = \langle T_Y, T_X \rangle$
- regra apenas para introdução [1, p. 204]

$$\begin{array}{c}
 \vdots \quad [Y : v]^n \quad \vdots \\
 \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \\
 \hline
 X : \alpha \\
 \hline
 X \uparrow Y : \lambda v. \alpha \quad I \uparrow^n
 \end{array}$$

[para v nova na derivação]

- $\langle \text{que}, (N_c \setminus N_c) / (S \uparrow N), \lambda \Pi. \lambda \Lambda. \lambda v. ((\Lambda v) \wedge (\Pi v)) \rangle \in Lex$

5.1 O menino que correu caiu

- menino + que + correu

$$\begin{array}{c}
 \frac{\text{menino}}{N_c : M_1} \text{Lex} \quad \frac{\text{que}}{(N_c \setminus N_c) / (S \uparrow N) : \lambda P. \lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (P \ x))} \text{Lex} \quad [N : y]^1 \quad \frac{\text{correu}}{N \setminus S : C} \text{Lex} \\
 \frac{}{S : (C \ y)} E \backslash \\
 \frac{}{S \uparrow N : \lambda y. (C \ y)} I \uparrow^1 \\
 \frac{}{N_c \setminus N_c : (\lambda P. \lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (P \ x)) \ \lambda y. (C \ y))} E / \\
 \quad =_{red.\beta} \lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (\lambda y. (C \ y) \ x)) \\
 \quad =_{red.\beta} \lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (C \ x)) \\
 \frac{}{N_c : (\lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (C \ x)) \ M_1)} E \backslash \\
 \quad =_{red.\beta} \lambda x. ((M_1 \ x) \wedge (C \ x))
 \end{array}$$

- o + menino que correu + caiu

$$\begin{array}{c}
\frac{\text{o}}{\lambda P_1. \lambda Q_1. \iota z. ((P_1 z) \wedge (Q_1 z))} \text{Lex} \quad \frac{\text{menino que correu}}{\lambda x. ((M_1 x) \wedge (C x))} D \quad \frac{\text{caiu}}{N \setminus S : C_1} \text{Lex} \\
\hline
\frac{\text{S/(N \setminus S)} : \quad (\lambda P_1. \lambda Q_1. \iota z. ((P_1 z) \wedge (Q_1 z)) \lambda x. ((M_1 x) \wedge (C x)))}{\text{S/(N \setminus S)} : \quad (\lambda Q_1. \iota z. ((\lambda x. ((M_1 x) \wedge (C x)) z) \wedge (Q_1 z)))} E/ \\
=_{red.\beta} \lambda Q_1. \iota z. ((\lambda x. ((M_1 x) \wedge (C x)) z) \wedge (Q_1 z)) \\
=_{red.\beta} \lambda Q_1. \iota z. (((M_1 z) \wedge (C z)) \wedge (Q_1 z)) \\
\hline
\text{S} : (\lambda Q_1. \iota z. (((M_1 z) \wedge (C z)) \wedge (Q_1 z)) C_1) \\
=_{red.\beta} \iota z. (((M_1 z) \wedge (C z)) \wedge (C_1 z))
\end{array}$$

5.2 Pedro ama a mulher que saiu

- mulher + que + saiu

$$\begin{array}{c}
 \text{mulher} \quad \text{que} \quad \text{saiu} \\
 \hline
 \frac{}{N_c : M} \text{Lex} \quad \frac{}{(N_c \backslash N_c) / (S \uparrow N) : \lambda P. \lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (P \ x))} \text{Lex} \quad \frac{[N : y]^1 \quad \frac{}{N \backslash S : S} \text{Lex}}{\frac{}{S : (S \ y)} E \backslash} \text{Lex} \\
 \frac{}{S \uparrow N : \lambda y. (S \ y)} I \uparrow^1 \\
 \hline
 \frac{}{N_c \backslash N_c : (\lambda P. \lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (P \ x)) \ \lambda y. (S \ y))} E / \\
 \quad =_{red.\beta} \lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (\lambda y. (S \ y) \ x)) \\
 \quad =_{red.\beta} \lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (S \ x)) \\
 \hline
 \frac{}{N_c : (\lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (S \ x)) \ M)} E \backslash \\
 \quad =_{red.\beta} \lambda x. ((M \ x) \wedge (S \ x))
 \end{array}$$

- Pedro ama + a + mulher que saiu

$$\begin{array}{c}
\frac{\text{Pedro ama}}{\lambda z.((A z) p)} \quad D \qquad \frac{\text{a}}{\lambda P_1.\lambda Q_1.\iota w.((P_1 w) \wedge (Q_1 w))} \quad Lex \qquad \frac{\text{mulher que saiu}}{\lambda x.((M x) \wedge (S x))} \quad D \\
\hline
\frac{\begin{array}{c} \text{red } S/N : \\ \lambda z.((A z) p) \end{array} \quad \frac{\begin{array}{c} \text{red } ((S/N) \setminus S) / N_c : \\ \lambda P_1.\lambda Q_1.\iota w.((P_1 w) \wedge (Q_1 w)) \end{array} \quad \frac{\begin{array}{c} \text{red } N_c : \\ \lambda x.((M x) \wedge (S x)) \end{array} \quad D}{\text{red } (S/N) \setminus S :} \quad E/ \\
\begin{array}{c} (\lambda P_1.\lambda Q_1.\iota w.((P_1 w) \wedge (Q_1 w)) \lambda x.((M x) \wedge (S x))) \\ =_{red.\beta} \lambda Q_1.\iota w.((\lambda x.((M x) \wedge (S x)) w) \wedge (Q_1 w)) \\ =_{red.\beta} \lambda Q_1.\iota w.(((M w) \wedge (S w)) \wedge (Q_1 w)) \end{array} \\
\hline
\frac{\text{red } S : (\lambda Q_1.\iota w.(((M w) \wedge (S w)) \wedge (Q_1 w)) \lambda z.((A z) p))}{\text{red } S : (\lambda Q_1.\iota w.(((M w) \wedge (S w)) \wedge (Q_1 w)) \lambda z.((A z) p))} \quad E \setminus \\
\begin{array}{c} =_{red.\beta} \iota w.(((M w) \wedge (S w)) \wedge (\lambda z.((A z) p) w)) \\ =_{red.\beta} \iota w.(((M w) \wedge (S w)) \wedge ((A w) p)) \end{array}
\end{array}$$

5.3 O menino que Maria beijou caiu

- que + Maria + beijou

$$\begin{array}{c}
 \frac{\text{que}}{\lambda P.\lambda Q.\lambda x.((Q\ x) \wedge (P\ x))} \text{Lex} \quad \frac{\text{Maria}}{N : m} \text{Lex} \quad \frac{\text{beijou}}{(N \setminus S)/N : B_4} \text{Lex} \quad [N : y]^1 \\
 \hline
 \frac{\frac{\frac{N \setminus S : (B_4\ y)}{S : ((B_4\ y)\ m)} E/}{S \uparrow N : \lambda y.((B_4\ y)\ m)} E\backslash}{N_c \setminus N_c : (\lambda P.\lambda Q.\lambda x.((Q\ x) \wedge (P\ x))\ \lambda y.((B_4\ y)\ m))} E/ \\
 \begin{array}{l}
 =_{red.\beta} \lambda Q.\lambda x.((Q\ x) \wedge (\lambda y.((B_4\ y)\ m)\ x)) \\
 =_{red.\beta} \lambda Q.\lambda x.((Q\ x) \wedge ((B_4\ x)\ m))
 \end{array}
 \end{array}$$

- menino + que Maria beijou

$$\begin{array}{c}
 \frac{\text{menino}}{N_c : M_1} \text{Lex} \quad \frac{\text{que Maria beijou}}{N_c \setminus N_c : \lambda Q.\lambda x.((Q\ x) \wedge ((B_4\ x)\ m))} D \\
 \hline
 \frac{N_c : (\lambda Q.\lambda x.((Q\ x) \wedge ((B_4\ x)\ m))\ M_1)}{=_{red.\beta} \lambda x.((M_1\ x) \wedge ((B_4\ x)\ m))} E\backslash
 \end{array}$$

- o + menino que Maria beijou

$$\begin{array}{c}
 \text{o} \quad \text{menino que Maria beijou} \\
 \hline
 \text{Lex} \quad \text{D} \\
 \frac{\lambda P_1. \lambda Q_1. \iota z. ((P_1 z) \wedge (Q_1 z)) \quad \lambda x. ((M_1 x) \wedge ((B_4 x) m))}{\text{E/}} \\
 \text{Reduction:} \\
 \frac{(S/(N \setminus S)) / N_c : \quad N_c :}{\text{E/}} \\
 \lambda P_1. \lambda Q_1. \iota z. ((P_1 z) \wedge (Q_1 z)) \quad \lambda x. ((M_1 x) \wedge ((B_4 x) m)) \\
 \text{Reduction:} \\
 \lambda Q_1. \iota z. ((\lambda x. ((M_1 x) \wedge ((B_4 x) m)) z) \wedge (Q_1 z)) \\
 \text{Reduction:} \\
 \lambda Q_1. \iota z. (((M_1 z) \wedge ((B_4 z) m)) \wedge (Q_1 z))
 \end{array}$$

- o menino que Maria beijou + caiu

$$\begin{array}{c}
 \text{o menino que Maria beijou} \quad \text{caiu} \\
 \hline
 \text{D} \quad \text{Lex} \\
 \frac{\lambda Q_1. \iota z. (((M_1 z) \wedge ((B_4 z) m)) \wedge (Q_1 z)) \quad C_1}{\text{E/}} \\
 \text{Reduction:} \\
 \lambda Q_1. \iota z. (((M_1 z) \wedge ((B_4 z) m)) \wedge (Q_1 z)) C_1 \\
 \text{Reduction:} \\
 \iota z. (((M_1 z) \wedge ((B_4 z) m)) \wedge (C_1 z))
 \end{array}$$

5.4 Pedro ama a mulher que Maria odeia

- Maria + odeia

$$\begin{array}{c}
 \text{Maria} \\
 \hline
 N : m \quad \text{Lex}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{odeia} \\
 \hline
 (N \setminus S) / N : O \quad \text{Lex}
 \end{array}
 \quad
 [N : y]^1$$

$$\begin{array}{c}
 \hline
 N \setminus S : (O \ y) \quad E/
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \hline
 S : ((O \ y) \ m) \quad E\backslash
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \hline
 S \uparrow N : \lambda y.((O \ y) \ m) \quad I\uparrow^1
 \end{array}$$

- mulher + que + Maria odeia

$$\begin{array}{c}
\text{mulher} \quad \text{que} \quad \text{Maria odeia} \\
\hline
N_c : M \quad \text{Lex} \quad \frac{(N_c \setminus N_c) / (S \uparrow N) : \lambda P. \lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (P \ x)) \quad S \uparrow N \quad \lambda y. ((O \ y) \ m)}{\text{Lex}} \quad D \\
\hline
N_c \setminus N_c : (\lambda P. \lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge (P \ x)) \ \lambda y. ((O \ y) \ m)) \quad E/ \\
\quad =_{red.\beta} \lambda Q. \lambda x. (Q \ x) \wedge ((\lambda y. ((O \ y) \ m) \ x)) \\
\quad =_{red.\beta} \lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge ((O \ x) \ m)) \\
\hline
N_c : (\lambda Q. \lambda x. ((Q \ x) \wedge ((O \ x) \ m)) \ M) \quad E \setminus \\
\quad =_{red.\beta} \lambda x. ((M \ x) \wedge ((O \ x) \ m))
\end{array}$$

- a + mulher que Maria odeia

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c} \text{a} \\ \hline \text{Lex} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{mulher que Maria odeia} \\ \hline \text{D} \end{array} \\
 \begin{array}{c} \text{((S/N) \setminus S) / N}_c : \\ \lambda P_1. \lambda Q_1. \iota w. ((P_1 w) \wedge (Q_1 w)) \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{N}_c : \\ \lambda x. ((M x) \wedge ((O x) m)) \end{array} \\
 \hline \text{E/} \\
 \begin{array}{c} \text{(S/N) \setminus S : } (\lambda P_1. \lambda Q_1. \iota w. ((P_1 w) \wedge (Q_1 w)) \lambda x. ((M x) \wedge ((O x) m))) \\
 =_{red.\beta} \lambda Q_1. \iota w. ((\lambda x. ((M x) \wedge ((O x) m)) w) \wedge (Q_1 w)) \\
 =_{red.\beta} \lambda Q_1. \iota w. (((M w) \wedge ((O w) m)) \wedge (Q_1 w)) \end{array}
 \end{array}$$

- Pedro ama + a mulher que Maria odeia

Pedro ama D S/N : $\lambda z.((A\ z)\ p)$ 	a mulher que Maria odeia D $(S/N) \setminus S$: $\lambda Q_1.\iota w.(((M\ w) \wedge ((O\ w)\ m)) \wedge (Q_1\ w))$
S : $(\lambda Q_1.\iota w.(((M\ w) \wedge ((O\ w)\ m)) \wedge (Q_1\ w))\ \lambda z.((A\ z)\ p))$ $E \setminus$ $\stackrel{red.\beta}{=} \iota w.(((M\ w) \wedge ((O\ w)\ m)) \wedge (\lambda z.((A\ z)\ p)\ w))$ $\stackrel{red.\beta}{=} \iota w.(((M\ w) \wedge ((O\ w)\ m)) \wedge ((A\ w)\ p))$ 	

6 Conclusão

- o novo conectivo consegue generalizar os dois casos considerados aqui (lacuna no sujeito ou no objeto direto da relativa)
- que outros casos existem (lacuna no objeto indireto, no adjunto adverbial, no complemento nominal, no adjunto adnominal)?
- este mesmo conectivo dá conta de todos os casos?

Referências

- [1] Bob Carpenter. *Type-Logical Semantics*. The MIT Press, Cambridge, MA, 1997.
- [2] Carlos Miotto, Maria Cristina Figueiredo Silva, and Ruth Lopes. *Novo Manual de Sintaxe*. Contexto, São Paulo, 2013.