

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA COMPUTAÇÃO

--- LINGUAGEM LIVRE DE
CONTEXTO ---

Gramáticas Livres de Contexto - Exemplos

Exemplo (1)

Encontre a GLC para a seguinte linguagem

$$L = \{a^m b^n \mid m < n\}$$

$$S \rightarrow AB$$

$$A \rightarrow aAb \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow Bb \mid b$$

Exemplo (1)

$$L = \{a^m b^n \mid m < n\}$$

$$S \rightarrow AB$$

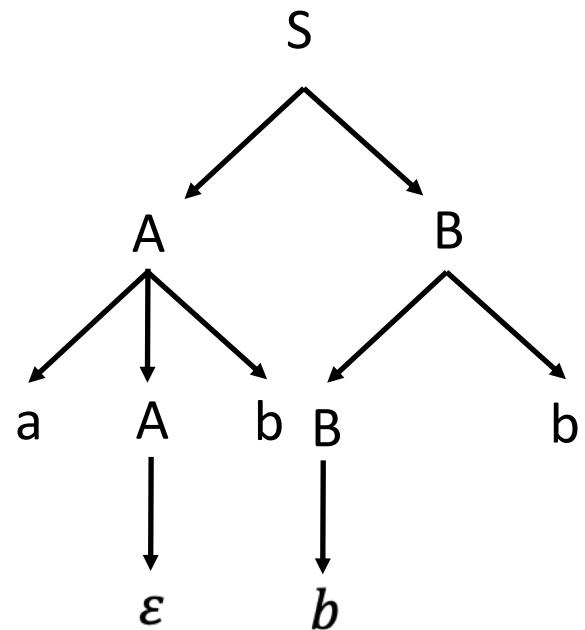
$$A \rightarrow aAb \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow Bb \mid b$$

$$\omega = abbb$$

$$S \Rightarrow AB \Rightarrow aAbB \Rightarrow a\epsilon bB$$

$\Rightarrow abBb \Rightarrow abbb$ (ω foi gerada!)



Exemplo (1)

$$L = \{a^m b^n \mid m < n\}$$

$$S \rightarrow AB$$

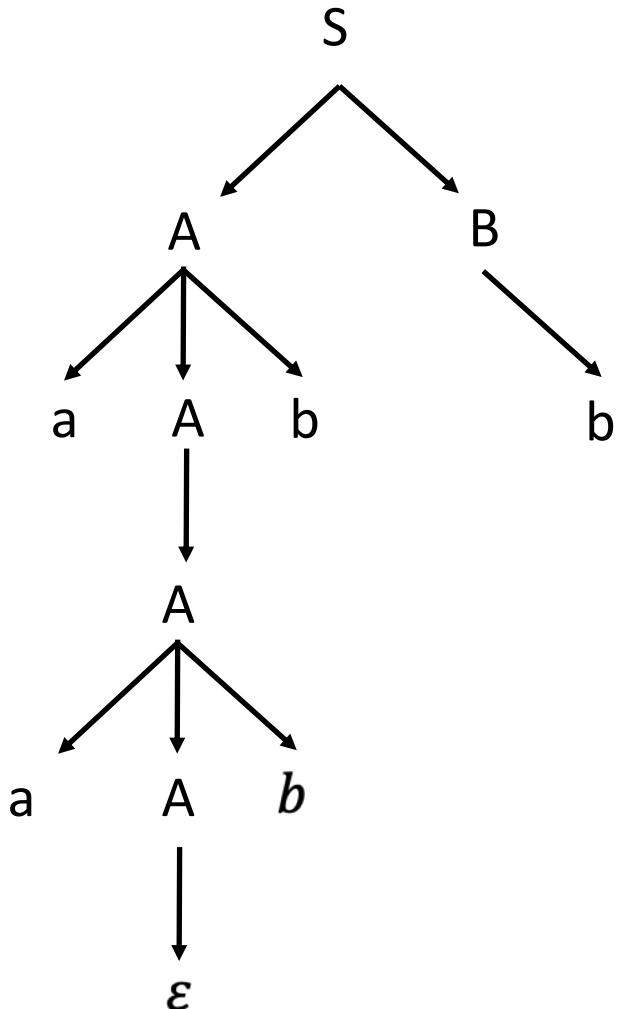
$$A \rightarrow aAb \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow Bb \mid b$$

$$\omega = aabbb$$

$$S \Rightarrow AB \Rightarrow aAbB \Rightarrow aaAbbB$$

$\Rightarrow aa\epsilon bbB \Rightarrow aabbb$ (ω foi gerada!)



Exemplo (1)

$$L = \{a^m b^n \mid m < n\}$$

$$S \rightarrow AB$$

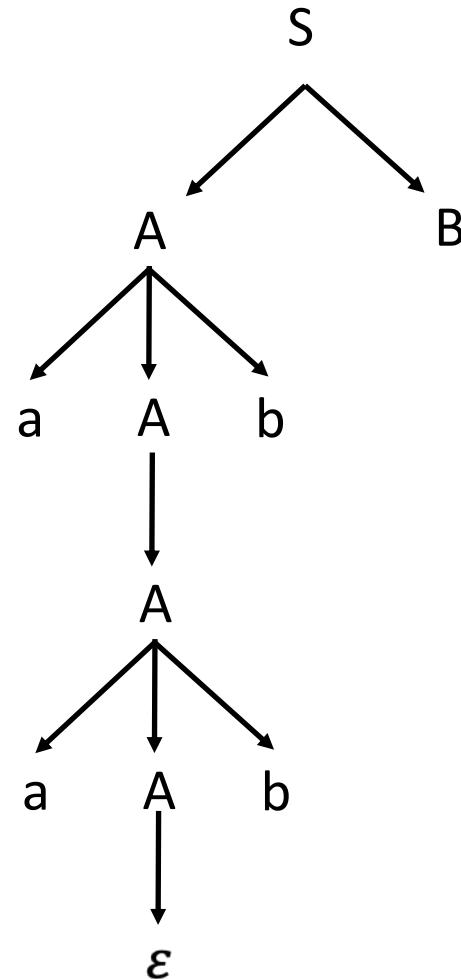
$$A \rightarrow aAb \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow Bb \mid b$$

$$\omega = aabb$$

$$S \Rightarrow AB \Rightarrow aAbB \Rightarrow aaAbBb$$

$\Rightarrow aa\epsilon bbB \Rightarrow aabbB$ (ω não
foi gerada!)



Exemplo (2)

Encontre a GLC para a seguinte linguagem

$$L = \{\omega c \omega^R \mid \omega \in \{a, b\}^*\}$$

$$S \rightarrow aSa$$

$$S \rightarrow bSb$$

$$S \rightarrow c$$

Exemplo (2)

$$L = \{\omega c \omega^R \mid \omega \in \{a, b\}^*\}$$

$$S \rightarrow aSa$$

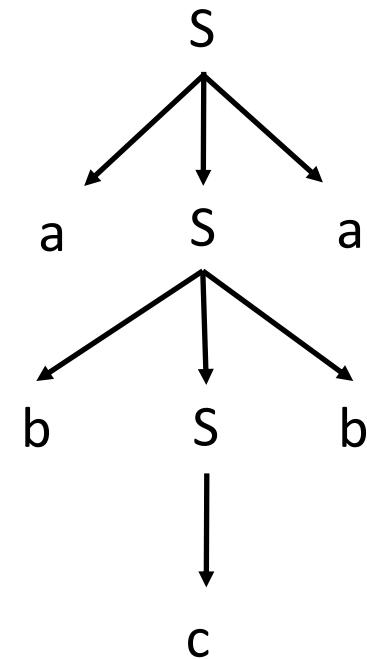
$$S \rightarrow bSb$$

$$S \rightarrow c$$

$$\omega = abcba$$

$$S \Rightarrow aSa \Rightarrow abSba \Rightarrow abcba$$

(ω foi gerada!)



Exemplo (2)

$$L = \{\omega c \omega^R \mid \omega \in \{a, b\}^*\}$$

$$S \rightarrow aSa$$

$$S \rightarrow bSb$$

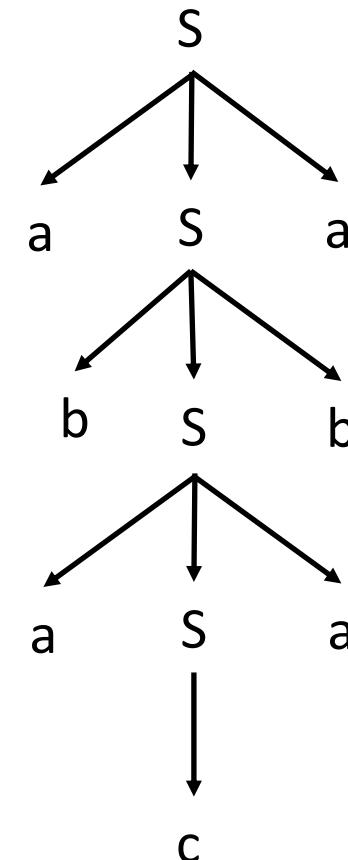
$$S \rightarrow c$$

$$\omega = abacaba$$

$$S \Rightarrow aSa \Rightarrow abSba$$

$$\Rightarrow abaSaba \Rightarrow abacaba$$

(ω foi gerada!)



Exemplo (2)

$$L = \{\omega c \omega^R \mid \omega \in \{a, b\}^*\}$$

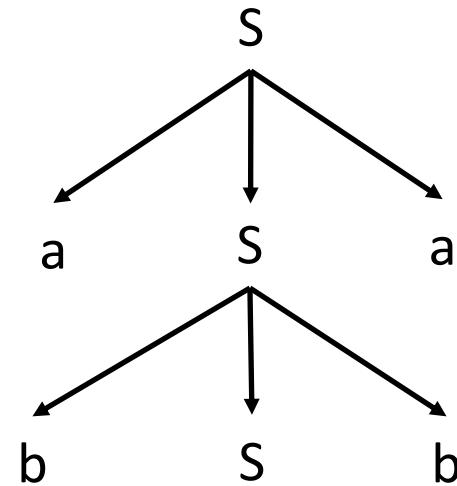
$$S \rightarrow aSa$$

$$S \rightarrow bSb$$

$$S \rightarrow c$$

$$\omega = abcab$$

$S \Rightarrow aSa \Rightarrow abSba$ (ω não foi gerada!)



Exemplo (3)

Encontre a GLC para a seguinte linguagem

$$L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 1\}$$

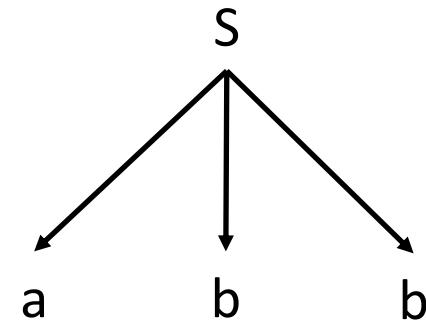
$$S \rightarrow aSbb \mid abb$$

Exemplo (3)

$L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 1\}$
 $S \rightarrow aSbb \mid abb$

$\omega = abb$

$S \Rightarrow abb$ (ω foi gerada!)

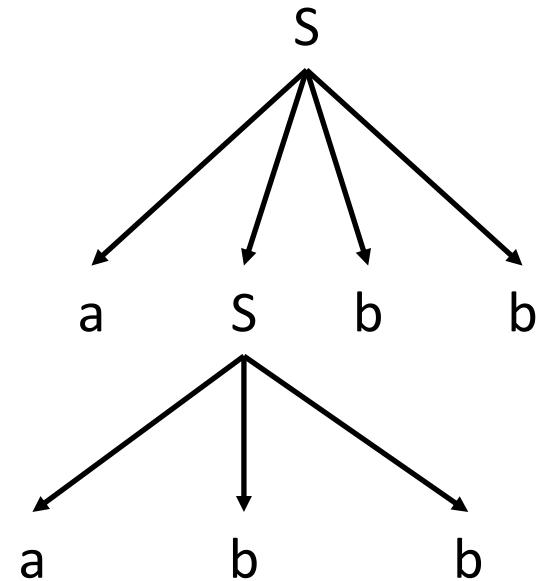


Exemplo (3)

$$L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 1\}$$
$$S \rightarrow aSbb \mid abb$$

$\omega = aabbba$

$S \Rightarrow aSbb \Rightarrow aabbba$ (ω foi gerada!)



Exemplo (3)

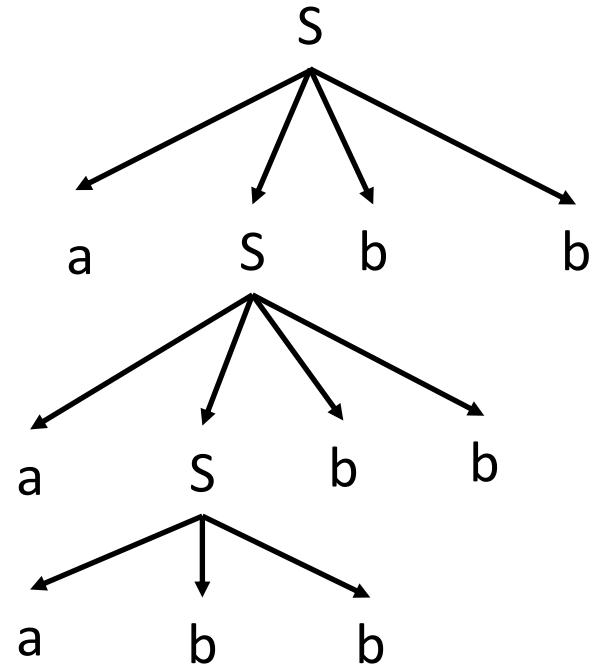
$L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 1\}$
 $S \rightarrow aSbb \mid abb$

$\omega = aaabbbbbbb$

$S \Rightarrow aSbb \Rightarrow aaSbbbb$

$\Rightarrow aaSbbbb \Rightarrow aaabbbbbbb$

(ω foi gerada!)

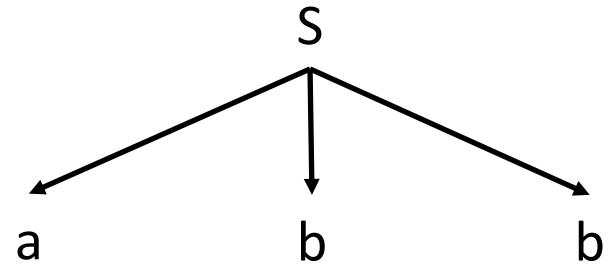


Exemplo (3)

$$L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 1\}$$
$$S \rightarrow aSbb \mid abb$$

$\omega = aabb$

1. $S \Rightarrow abb$ (ω não foi gerada!)
2. $S \Rightarrow aSbb \Rightarrow aabb$
(ω não foi gerada!)
3. $S \Rightarrow aSbb \Rightarrow aaSbbbb$
(ω não foi gerada!)

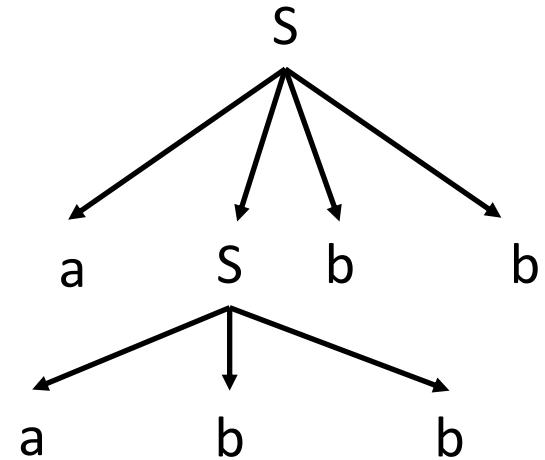


Exemplo (3)

$$L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 1\}$$
$$S \rightarrow aSbb \mid abb$$

$\omega = aabb$

1. $S \Rightarrow abb$ (ω não foi gerada!)
2. $S \Rightarrow aSbb \Rightarrow aabb$
(ω não foi gerada!)
3. $S \Rightarrow aSbb \Rightarrow aaSbbb$
(ω não foi gerada!)

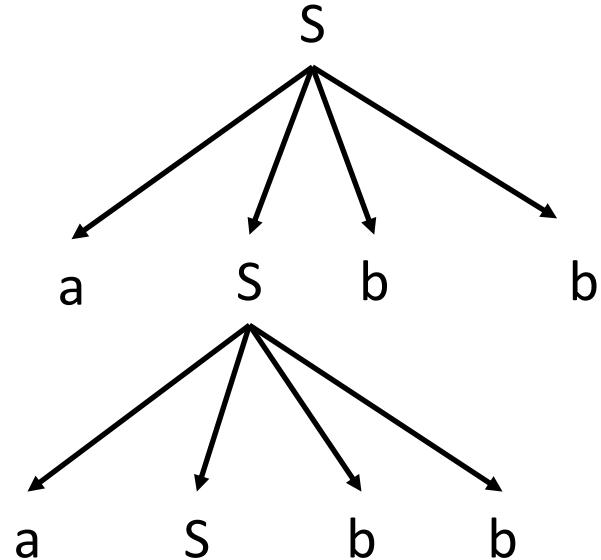


Exemplo (3)

$$L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 1\}$$
$$S \rightarrow aSbb \mid abb$$

$\omega = aabb$

1. $S \Rightarrow abb$ (ω não foi gerada!)
2. $S \Rightarrow aSbb \Rightarrow aabb$
(ω não foi gerada!)
3. $S \Rightarrow aSbb \Rightarrow aaSbbb$
(ω não foi gerada!)



Exemplo (4)

Encontre a GLC para a seguinte linguagem

$$L = \{\omega \in \Sigma^* \mid \omega \text{ é um palíndromo}\}$$

$$S \rightarrow \varepsilon \mid a \mid b \mid aSa \mid bSb$$

Exemplo (4)

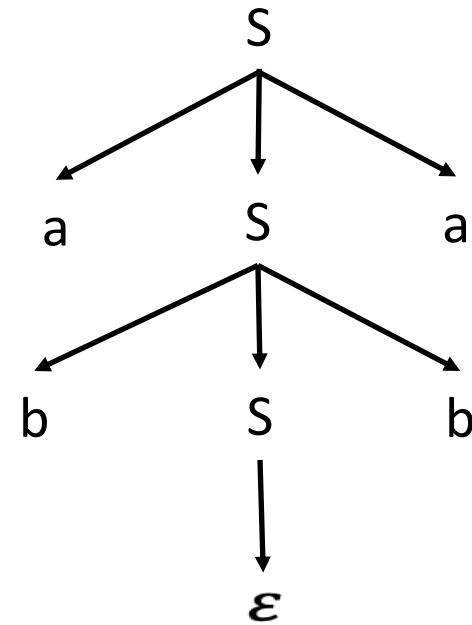
$L = \{\omega \in \Sigma^* \mid \omega \text{ é um palíndromo}\}$

$S \rightarrow \varepsilon \mid a \mid b \mid aSa \mid bSb$

$\omega = abba$

$S \Rightarrow aSa \Rightarrow abSba \Rightarrow ab\varepsilon ba$

$\Rightarrow abba$ (ω foi gerada!)



Exemplo (4)

$L = \{\omega \in \Sigma^* \mid \omega \text{ é um palíndromo}\}$

$S \rightarrow \varepsilon \mid a \mid b \mid aSa \mid bSb$

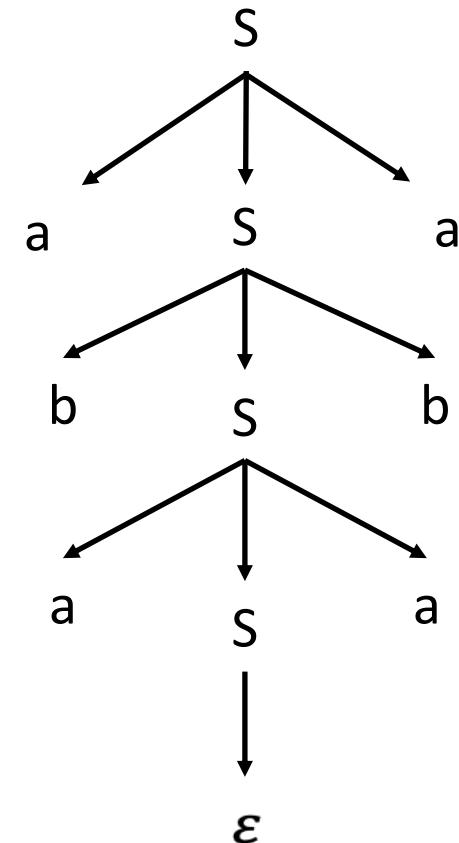
$\omega = abaaba$

$S \Rightarrow aSa \Rightarrow abSba$

$\Rightarrow abaSaba \Rightarrow aba\epsilon aba$

$\Rightarrow abaaba$

(ω foi gerada!)



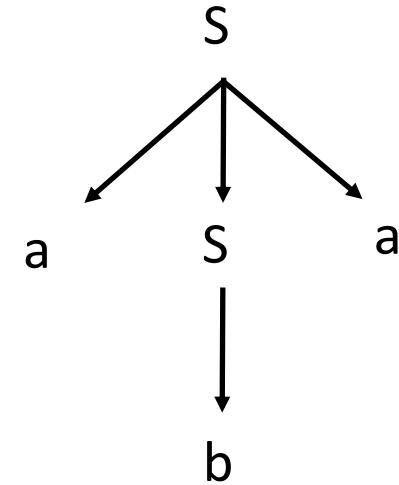
Exemplo (4)

$L = \{\omega \in \Sigma^* \mid \omega \text{ é um palíndromo}\}$

$S \rightarrow \varepsilon \mid a \mid b \mid aSa \mid bSb$

$\omega = abab$

1. $S \Rightarrow aSa \Rightarrow aba$ (ω não foi gerada!)
2. $S \Rightarrow aSa \Rightarrow abSba$ (ω não foi gerada!)



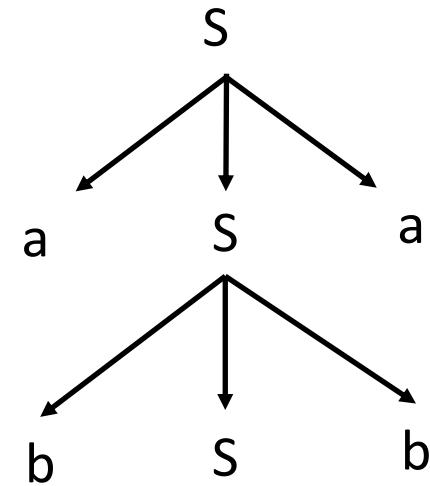
Exemplo (4)

$L = \{\omega \in \Sigma^* \mid \omega \text{ é um palíndromo}\}$

$S \rightarrow \varepsilon \mid a \mid b \mid aSa \mid bSb$

$\omega = abab$

1. $S \Rightarrow aSa \Rightarrow aba$ (ω não foi gerada!)
2. $S \Rightarrow aSa \Rightarrow abSba$ (ω não foi gerada!)



Exemplo (5)

Encontre a GLC para a seguinte linguagem

$$L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0, \text{ e } i = j \text{ ou } i = k\}$$

$$S \rightarrow XY \mid W$$

$$X \rightarrow aXb \mid \varepsilon$$

$$Y \rightarrow cY \mid \varepsilon$$

$$W \rightarrow aWc \mid Z$$

$$Z \rightarrow bZ \mid \varepsilon$$

Exemplo (5)

$L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0, e i = j \text{ ou } i = k\}$

$S \rightarrow XY \mid W$

$X \rightarrow aXb \mid \varepsilon$

$Y \rightarrow cY \mid \varepsilon$

$W \rightarrow aWc \mid Z$

$Z \rightarrow bZ \mid \varepsilon$

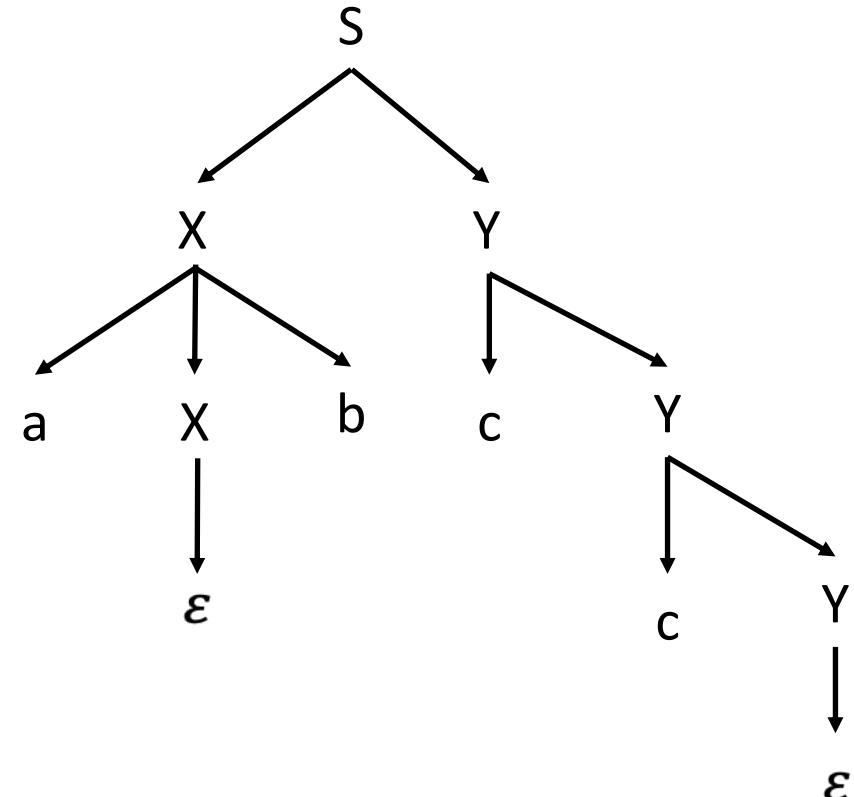
$\omega = abcc$

$S \Rightarrow XY \Rightarrow aXbY \Rightarrow a\varepsilon bY$

$\Rightarrow abY \Rightarrow abcY \Rightarrow abccY$

$\Rightarrow abcccY \Rightarrow abcccc\varepsilon \Rightarrow abcccc$

(ω foi gerada!)



Exemplo (5)

$L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0, e i = j \text{ ou } i = k\}$

$S \rightarrow XY \mid W$

$X \rightarrow aXb \mid \epsilon$

$Y \rightarrow cY \mid \epsilon$

$W \rightarrow aWc \mid Z$

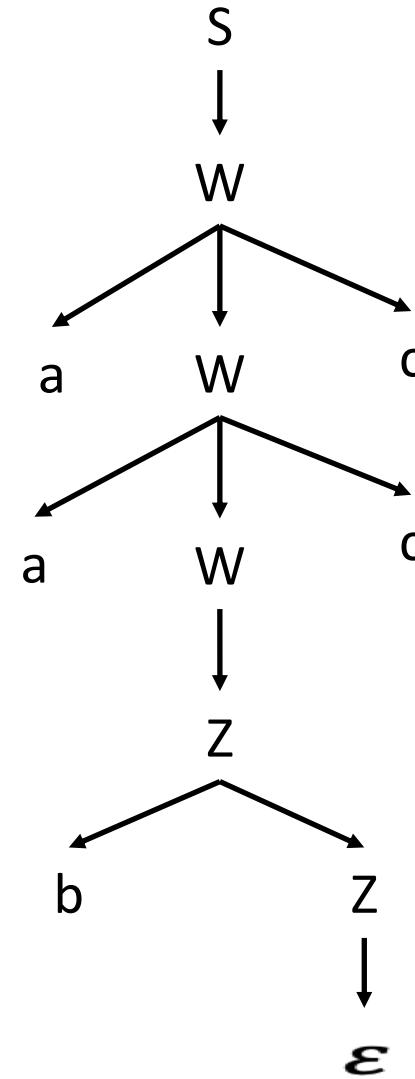
$Z \rightarrow bZ \mid \epsilon$

$\omega = aabcc$

$S \Rightarrow W \Rightarrow aWc \Rightarrow aaWcc$

$\Rightarrow aaZcc \Rightarrow aabZcc \Rightarrow aab\epsilon cc$

$\Rightarrow aabcc$ (ω foi gerada!)



Exemplo (5)

$L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0, e i = j \text{ ou } i = k\}$

$S \rightarrow XY \mid W$

$X \rightarrow aXb \mid \epsilon$

$Y \rightarrow cY \mid \epsilon$

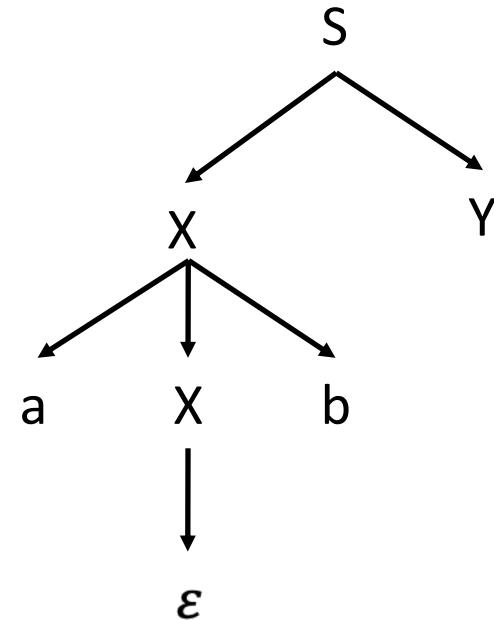
$W \rightarrow aWc \mid Z$

$Z \rightarrow bZ \mid \epsilon$

$\omega = abcc$

$S \Rightarrow XY \Rightarrow aXbY \Rightarrow a\epsilon bY$

$\Rightarrow abY$ (ω não foi gerada! O Y
não pode se transformar em
“b”)





**Advinha quem vai arrasar na prova de
gramática livre de contexto?**