

1

$L(G) = \{\alpha | \alpha \in (a, b, c)^+, \text{ onde a soma de } a\text{'s e } c\text{'s é par se } \alpha \text{ inicia por } b, \text{ senão } |\alpha| \text{ é ímpar}\}$

$S ::= a < A > | b < C > | c < A >$
 $A ::= a < B > | b < B > | c < B > | \varepsilon$
 $B ::= a < A > | b < A > | c < A >$
 $C ::= a < D > | b < C > | c < D > | \varepsilon$
 $D ::= a < C > | b < D > | c < C >$

2

$L(G) = \{\alpha | \alpha \in a^x b^y c^z \text{ onde } x + z \text{ é ímpar e } x, y, z > 0\}$

$S ::= a < A >$
 $A ::= a < B > | b < C >$
 $B ::= a < A > | b < D >$
 $C ::= b < C > | c < E >$
 $D ::= b < D > | c < F >$
 $E ::= c < F >$
 $F ::= c < E > | \varepsilon$

3

$L(G) = \{\alpha | \alpha \in (a, b, c)^+, \text{ onde a soma de } a\text{'s e } c\text{'s é par se } \alpha \text{ inicia por } b, \text{ senão } |\alpha| \text{ é ímpar e } c \text{ nunca antecede } a\}$

$S ::= a < E > | b < A > | c < G >$
 $A ::= a < B > | b < A > | c < D > | \varepsilon$
 $B ::= a < A > | b < B > | c < C >$
 $C ::= b < A > | c < D > | \varepsilon$
 $D ::= b < A > | c < C >$
 $E ::= a < F > | b < F > | c < H > | \varepsilon$
 $F ::= a < E > | b < E > | c < G >$
 $G ::= b < F > | c < H > | \varepsilon$
 $H ::= b < E > | c < G >$

4

$L(G) = \{\alpha | \alpha \in (0...9, ', ', ', +, -)^+ \text{ onde } \alpha \in \mathbb{R}\}$

$digito \leq 0...9$
 $S' ::= + < S > | - < S > | digito < A >$
 $S ::= digito < A >$
 $A ::= digito < B > | . < D > | , < G > | \varepsilon$
 $B ::= digito < C > | . < D > | , < G > | \varepsilon$
 $C ::= . < D > | , < G > | \varepsilon$
 $D ::= digito < E >$
 $E ::= digito < F >$
 $F ::= digito < C >$
 $G ::= digito < H >$
 $H ::= digito < H > | \epsilon$

Exemplo GLC

$L(G) = \{\alpha | \alpha \in a^x c^y \text{ onde } x > y\}$

$S ::= a < S > | c < A >$
 $A ::= a < A > | \varepsilon$

$L(G) = \{\alpha | \alpha \in a^x c^y \text{ onde } x! = y\}$
 $S ::= a < S > c | a < A > | < B > c$
 $A ::= a < A > | \varepsilon$
 $B ::= < B > c | \varepsilon$
 $L(G) = \{\alpha | \alpha \in a^x b^y c^z \text{ onde } x! = z \text{ e } y > 0\}$
 $S ::= a < S > c | a < A > | < B > c$
 $A ::= a < A > | b < C >$
 $B ::= < B > c | b < C >$
 $C ::= b < C > | \varepsilon$
 $L(G) = \{\alpha | \alpha \in a^x b^y c^z \text{ onde } y = x + z \text{ e } x, z > 0\}$
 $S ::= < A > < B >$
 $A ::= a < A > b | ab$
 $B ::= b < B > c | bc$
 $L(G) = \{\alpha | \alpha \in (a, b, c)^+ \text{ onde o número de } a\text{'s é igual ao número de } c\text{'s}\}$
 $S ::= a < > | b < > | c < > | \varepsilon$
 $A ::= < B > < C > < B > \mathbf{a} < B > < C > < B > \mathbf{c} < C > < B > | < B > < C > < B > \mathbf{c} < B > < C > < B > \mathbf{a} < B > < C > < B > | \varepsilon | < B >$
 $B ::= b < B > | \varepsilon$
 $L(G) = \{\alpha | \alpha \in (a^{2i+1}b^{i+3}/i > 0) \cup (a^{i+4}b^{i+3}/i \geq 0)\}$
 $S ::= aaa < A > bbbb | aaaa < B > bbb$
 $A ::= aa < A > b | \varepsilon$
 $B ::= a < B > b | \varepsilon$
 $L(G) = \{\alpha | \alpha \in (\text{para, var, =, até, \{, \}, opl, op, se, então, senão})^+ \text{ onde } \alpha \text{ permite estruturas aninhadas de condição e iteração}\}$
 $S ::= A | B | op$
 $A ::= \text{se opl então } S \ C$
 $B ::= \text{para } var = var \text{ até var } \{S\}$
 $C ::= \text{senão } \{S\} | \varepsilon$

Lista 1 - Gramáticas Regulares

a

$L(G) = \{x | x \in (a, b)^* \text{ onde o número de } b\text{'s é par}\}$

$S ::= a < B > | b < A > | \varepsilon$

$B ::= a < B > | b < A > | \varepsilon$

$A ::= a < A > | b < B >$

b

$L(G) = \{x | x \in (a, b)^* \text{ onde o número de } b\text{'s é par}\}$

$S ::= a < A > | b < B >$

$A ::= a < A > | b < B >$

$B ::= a < B > | b < A > | \varepsilon$

c

$L(G) = \{x | x \in (a, b, c)^* \text{ onde ocorra pelo menos dois padrões 'ac'}\}$

$S ::= a < B > | b < A > | c < A >$

$A ::= a < B > | b < A > | c < A >$

$B ::= a < B > | b < A > | c < C >$

$C ::= a < D > | b < C > | c < C >$

$D ::= a < D > | b < C > | c < E >$

$E ::= a < E > | b < E > | c < E > | \varepsilon$

d

$L(G) = \{x | x \in (a, b, c)^* \text{ onde ocorra pelo menos um padrão 'abc'}\}$

$S ::= a < B > | b < A > | c < A >$

$A ::= a < B > | b < A > | c < A >$

$B ::= a < B > | b < C > | c < A >$

$C ::= a < B > | b < A > | c < D >$

$D ::= a < D > | b < D > | c < D > | \varepsilon$

e

$L(G) = \{x | x \in (0, 1)^* \text{ onde o número de } 1\text{'s é múltiplo de } 3\}$

$S ::= 0 < S > | 1 < A > | \varepsilon$

$A ::= 0 < A > | 1 < B >$

$B ::= 0 < B > | 1 < S >$

f

$L(G) = \{x | x \in (a, b, c, d)^+ \text{ onde a soma de } a\text{'s e } c\text{'s é ímpar se } x \text{ começa com } a \text{ ou a soma de } a\text{'s e } d\text{'s é par se } x \text{ começa por } b; \text{ se } x \text{ inicia por } c \text{ ou } d \text{ não existe restrição}\}$

$S ::= a < A > | b < C > | c < E > | d < E >$

$A ::= a < B > | b < A > | c < B > | d < A > | \varepsilon$

$B ::= a < A > | b < B > | c < A > | d < B >$

$C ::= a < D > | b < C > | c < C > | d < D > | \varepsilon$

$D ::= a < C > | b < D > | c < D > | d < C >$

$E ::= a < E > | b < E > | c < E > | d < E > | \varepsilon$

Lista 2 - Autômatos Finitos

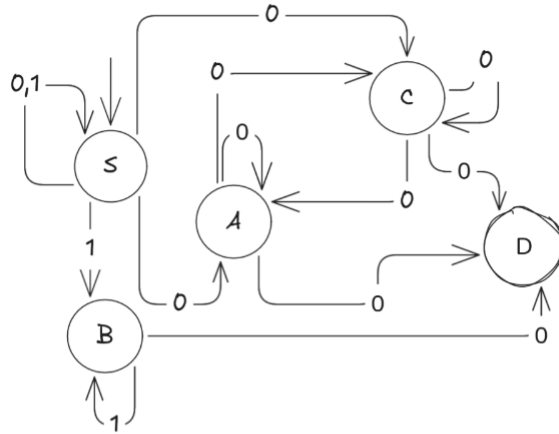
a

$S ::= 0 < S > | 1 < S > | 0 < A > | 0 < C > | 1 < B >$

$A ::= 0 < A > | 0 < C > | 0$

$B ::= 1 < B > | 1$

$C ::= 0 < C > | 0 < A > | 0$



	0	1
->S	S,A,C	S,B
A	A,C,D	---
B	---	B,D
C	A,C,D	---
*D	----	----

b

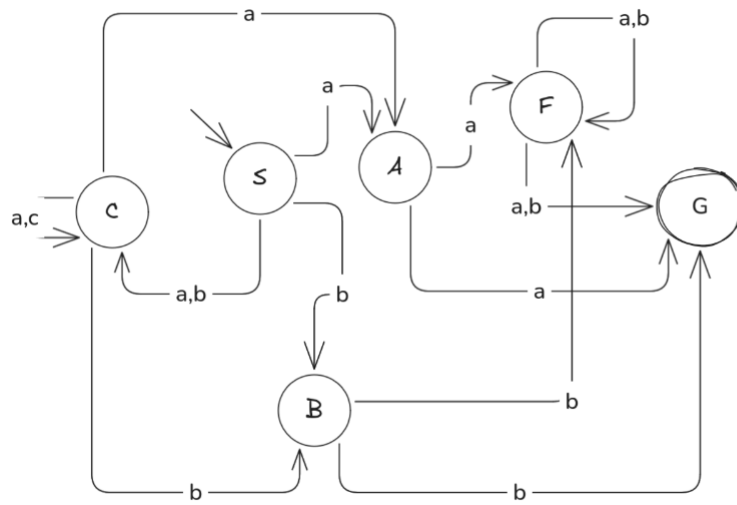
$S ::= a < A > | a < C > | b < B > | b < C >$

$A ::= \neg a < F > | a$

$B ::= b < F > | b$

$C ::= a < A > | a < C > | b < B > | b < C >$

$F ::= a < F > | b < F > | a|b$



	a	b
>S	A,C	C
A	F,G	---
B	----	F,G
C	A,C	B,C
F	F,G	F,G
*G	----	---

Lista de exercícios nova - Erickson G. Müller

0.1 4 - autômatos finitos

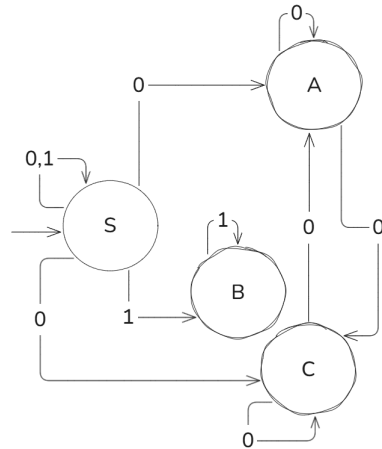
a

$S ::= 0S \mid 1S \mid 0A \mid 0C \mid 1B$

$A ::= 0A \mid 0C \mid 0$

$B ::= 1B \mid 1$

$C ::= 0C \mid 0A \mid 0$



AFND

	0	1
$\rightarrow S$	S, A, C	S, B
A	A, C, F	-
B	-	B, F
C	A, C, F	-
*F	-	-

AFD

	0	1
$\rightarrow S$	$[S, A, C]$	$[S, B]$
$[S, A, C]$	$*[S, A, C, F]$	$[S, B]$
$*[S, A, C, F]$	$*[S, A, C, F]$	$[S, B]$
$[S, B]$	$[S, A, C]$	$*[S, B, F]$
$*[S, B, F]$	$[S, A, C]$	$*[S, B, F]$

b

$S ::= aA|aC|bB|bC$

$A ::= aF|a$

$B ::= bF|b$

$C ::= aA|aC|bB|bC$

$F ::= aF|bF|a|b$

AFND

	a	b
$\rightarrow S$	A, C	B, C
A	F, K	-
B	-	F, K
C	A, C	B, C
F	F, K	F, K
$*K$	-	-

AFD

	a	b
$\rightarrow S$	$[A, C]$	$[B, C]$
$[A, C]$	$*[F, K]$	$[B, C]$
$[B, C]$	$[A, C]$	$*[B, C, F, K]$
$*[F, K]$	$*[F, K]$	$*[F, K]$
$*[B, C, F, K]$	$*[A, C, F, K]$	$*[B, C, F, K]$
$*[A, C, F, K]$	$*[A, C, F, K]$	$*[B, C, F, K]$

c

$S ::= aA|bB$
 $A ::= aS|aC|a$
 $B ::= bS|bD|b$
 $C ::= aB$
 $D ::= bA$

AFND

	a	b
$\rightarrow S$	A	B
A	S, C, F	-
B	-	S, D, F
C	B	-
D	-	A
$*F$	-	-

AFD

	a	b
$\rightarrow S$	A	B
A	$*[S, C, F]$	-
$*[S, C, F]$	$[A, B]$	B
B	-	$*[S, D, F]$
$[A, B]$	$*[S, C, F]$	$*[S, D, F]$
$*[S, D, F]$	A	$[A, B]$

d

$S ::= 0 < B > | 1 < A > | 1|\varepsilon$

$A ::= 0 < B > | \varepsilon$

$B ::= 0 < C > | 0 | 1 < D >$

$C ::= 0 < B > | 1 < A > | 1$

$D ::= 1 < C > | 1$

	AFND	
	0	1
$\rightarrow S$	B	A, X
$*X$	-	-
$*A$	B	-
B	C, X	D
C	B	A, X
D	-	C, X

	AFD	
	0	1
$\rightarrow^* S$	B	[AX]
B	[CX]	D
$*[AX]$	B	-
$*[CX]$	B	[AX]
D	-	[CX]

e

$S ::= aA|bB|a$

$A ::= aS|bC$

$B ::= aC|bS$

$C ::= aB|bA|b$

AFND

	a	b
$\rightarrow S$	A, F	B
A	S	C
B	C	S
C	B	A, F
$*F$	-	-

AFD

	a	b
$\rightarrow S$	$*[A, F]$	B
$*[A, F]$	S	C
B	C	S
C	B	$*[A, F]$
$*F$	-	-

f

$S ::= aA|bB|b|cS|c|\varepsilon$

$A ::= aS|a|bC|cA$

$B ::= aA|cB|cS|c$

$C ::= aS|a|cA|cC$

AFND

	a	b	c
$\rightarrow *S$	A	B, F	S, F
A	S, F	C	A
B	A	-	B, S, F
C	S, F	-	A, C
F	-	-	-

AFD

	a	b	c
$\rightarrow *S$	A	$[B, F]$	$[S, F]$
A	$[S, F]$	C	A
$[B, F]$	A	-	$[B, S, F]$
$[S, F]$	A	$[B, F]$	$[S, F]$
C	$[S, F]$	-	$[A, C]$
$[B, S, F]$	A	$[B, F]$	$[B, S, F]$
$[A, C]$	$[S, F]$	C	$[A, C]$

5 Classe de equivalência

a

$S ::= aS|aB|bS$

$B ::= aC$

$C ::= b$

	a	b
S	S, B	S
B	C	
C		D
$*D$		

AFD

	a	b
S	$[S, B]$	S
$[S, B]$	$[S, B, C]$	S
$[S, B, C]$	$[S, B, C]$	$[S, D]$
$*[S, D]$	$[S, B]$	S

1 7 Produções epsilon

b diferente da lista

Marcar produções que o first é o Epsilon

$S ::= \mathbf{AC} | a\mathbf{BC} | b\mathbf{C} | C | A | aB | b$

$\mathbf{A} ::= a\mathbf{A}a | \varepsilon - | aa$

$\mathbf{B} ::= B | bB$

$\mathbf{C} ::= \mathbf{CB} | c\mathbf{C} | \varepsilon - | B | c$

9 Fatoração de gramáticas

d

$S ::= aBd | acD | bc$

$B ::= bDc | bCd | ad$

$D ::= cdD | cdB$ Professor alterou a segunda regra

$C ::= cbB | adD$

$S ::= aS' | bC$

$S' ::= Bd | cD$

$B ::= bB' | ad$

$B' ::= Dc | Cd$

$D ::= cdD'$

$D' ::= D | B$

$B' ::= cdD'c | cbBd | adDd$

$B' ::= CB'' | adDd$

$B'' ::= dD'c | bBd$

10 Eliminar recursão à esquerda

d

$S ::= Aab | Bc | \widehat{S} cAb$

$A ::= SAc | BaA | ab$

$B ::= Ac | aBb | ab$

$S ::= AabS' | BcS'$

$S' ::= cAbS' | \varepsilon$

$A ::= AabS'Ac | BcS'Ac | BaA | ab$

$A ::= BcS'AcA' | BaAA' | abA'$

$A' ::= abS'AcA'|\varepsilon$
 $B ::= BcS'AcA'c|BaAA'c|abA'c|aBb|ab$
 $B ::= abA'cB'|aBbB'|abB'$
 $B' ::= cS'AcA'cB'|aAA'cB'|\varepsilon$
 Lembrar de remover as produções que foram substituídas

11 First e Follow

o follow é o first do símbolo que vem logo em seguida

a feita pelo professor

$S ::= S y x | B z | C A w | A B$

$A ::= a C B | B y b | b C$

$B ::= c A d | B y d | a B | \varepsilon$

$C ::= z B d | w C c | A B y | \varepsilon$

	First	Follow
S	$c, a, z, w, b, \varepsilon, y$	$\$, y$
A	a, b, c, y	$\underbrace{w}, \underbrace{c, a, y}, \underbrace{d} \$$
B	c, a, ε, y	$z, y, d \$, w, c, a$
C	$z, w, a, b, \varepsilon, c, y$	$a, b, c, y w, d, \$$