

# AP3 – Autômatos e Linguagens Formais

## Prova B

3 de fevereiro de 2022

Nome:	Nota:
-------	-------

### Importante:

Em cada página da sua resposta, coloque nome e nº de matrícula. Ao submeter sua resposta, você estará confirmando que a solução foi completamente construída e escrita por você, sem ajuda de outra pessoa. Sua solução deve ser manuscrita, fotografada e enviada na forma de arquivos digitais. Por favor, envie sua resposta na forma de arquivos .pdf.

**Questão 1.** Escolha **apenas 1 (um)** dos itens abaixo e exiba um autômato de pilha que reconhece a linguagem escolhida:

- i. (1,5 pontos) A linguagem **Var.Exp** das expressões aritméticas com os operadores  $*$  e  $+$  (exponenciação) completamente parentizadas em que os numerais são formado com os dígitos  $0, 1, 2, \dots, 9$ , e com variáveis. As variáveis são palavras que começam com um  $x$ , um  $y$  ou um  $z$  e seguido de um numeral. O numeral que compõe o nome da variável pode ser 0 ou um numeral que não começa com 0 (por exemplo,  $x00$  e  $x007$  não são nomes permitidos de variáveis)

Exemplos:

$x0$ ,  
 $(3 * x154)$ ,  
 $(x2 + 23)$ ,  
 $((x10 * y25) + (333 * x47))$

- ii. (2,5 pontos) A linguagem **Exp<sup>NPal</sup>** das expressões aritméticas com os operadores  $*$  e  $+$  completamente parentizadas em que os numerais são formado com os dígitos  $0, 1, 2, \dots, 9$ , que sejam palíndromos.

Exemplos:

$12211$ ,  
 $1234567890987654321$ ,  
 $(121 + ((97533579 * (7 + 94944949))))$ ,  
 $((1 * 2) + (3 * 4))$

- iii. (3,0 pontos) A linguagem **Exp.Par** das expressões aritméticas com os operadores  $*$  e  $+$  completamente parentizadas, sem variáveis, onde os numerais tem apenas 1 dígito, cujo valor da expressão é um número par. (Dica: você não precisa calcular a operação para saber se o resultado é par ou ímpar.)

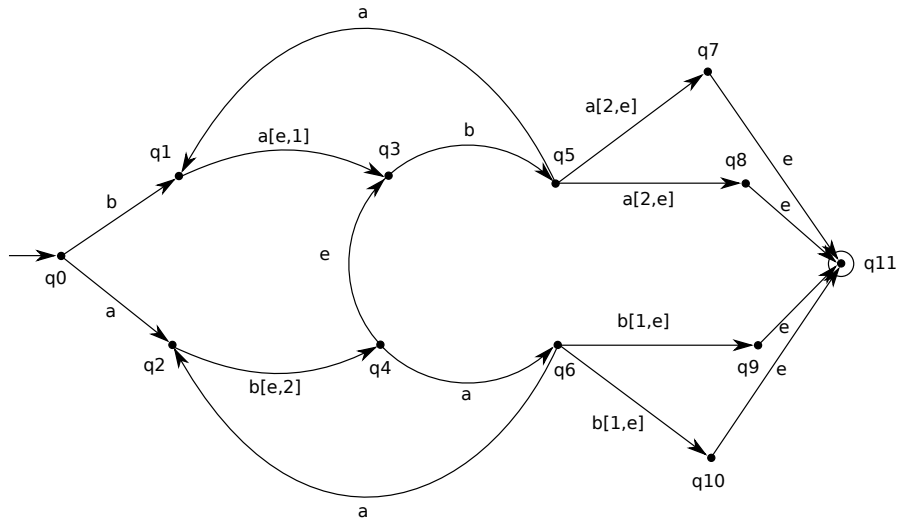
Exemplos:

$6$ ,  
 $1 + 1$ ,  
 $(2 + ((9 * (7 + 9))))$ ,  
 $((1 * 2) + (3 * 4))$

**Questão 2.** Escolha **apenas 1 (um)** dos itens a seguir e construa uma gramática para a linguagem escolhida. Depois transforme a gramática em um autômato de pilha usando o método apresentado nas aulas.

- i. (1,5 pontos) Palavras formadas por concatenações de blocos  $abb$  e  $baa$  em que a quantidade de blocos  $abb$  é o triplo da quantidade de blocos  $baa$ .
- ii. (2,0 pontos) Palavras onde o número de  $a$ 's ( $n_a$ ) e  $b$ 's ( $n_b$ ) são tais que  $2n_a = 3n_b$ .

**Questão 3.** (4,0 pontos) Transforme o seguinte autômato de pilha em autômato recursivo utilizando o método apresentado.



**Questão 4.** (1,0 ponto) Resolva os dois itens abaixo:

- a) Transforme a seguinte gramática em uma gramática em que a calda de cada regra (a parte do lado direito da seta  $\rightarrow$ ) tem apenas uma variável no final ou no começo da calda

$$S \rightarrow bbAbb \mid aaBaa \mid e$$

$$A \rightarrow aBab \mid S$$

$$B \rightarrow bAba$$

- b) Uma gramática em que as caldas de todas as regras possuem apenas uma ocorrência de variável (não pode ter várias ocorrências da mesma variável nem de variáveis diferentes) descreve uma linguagem regular? Prove ou dê um contra-exemplo. (**Soluções sem justificativa não serão consideradas.**)