

ATIVIDADE 1

Grupo

Nome: Geovane de Arruda Fernandes Ribeiro

RA: 825145601

Esta atividade está baseada nos dois PDFs disponibilizados Material 1 e Material 2. Você deverá fazer cada um dos exercícios abaixo solicitados e copiar o enunciado e inserir sua resposta na parte indicada abaixo.

- 1) Leia o Material 1 e faça TODOS os exercícios resolvidos deste material (tópico 1.2, exercícios 1.1 até 1.11. (Verifique se você e seu grupo conseguiram chegar na resposta de cada um deles)
- 2) Faça TODOS os exercícios complementares do Material 1 (tópico 1.3, exercícios 1.12 até 1.21)
- 3) Leia o Material 2 e escolha 3 definições citadas. Em seguida, escreva 3 exemplos para cada definição escolhida. Escreva a primeira definição e os três exemplos. Faça o mesmo para as outras duas definições escolhidas. NÃO UTILIZE exemplos já dados no material!!!!
- 4) Faça os 6 exercícios do Material 2.
- 5) Procure na Internet 2 vídeos sobre alfabetos, strings, cadeias, operações com cadeias. Em seguida, para cada vídeo:
 - a) Insira o link do vídeo que você assistiu
 - b) Escolha 02 conceitos abordados no vídeo que você aprendeu ao assisti-lo (pode ser um exemplo, uma definição, uma explicação).

RESPOSTA DO ALUNO

MATERIAL 1

Tópico 1.2

exercício 1.1

Para cada conjunto abaixo:

- descreva de forma alternativa (usando outra forma de notação);
- diga se é finito ou infinito.

a) Todos os números inteiros maiores que 10;

Resposta: $\{x \in \mathbb{Z} \mid x > 10\}$, portanto o conjunto é infinito.

b) $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, \dots\}$;

Resposta: $\{y \mid y = 2x - 1, x \in \mathbb{N}\}$, portanto o conjunto é infinito.

c) Todos os países do mundo;

Resposta: $\{x \mid x \text{ é um país do mundo}\}$, portanto é um conjunto finito.

d) A linguagem de programação Pascal;

Resposta: $\{x \mid x \text{ é um programa Pascal}\}$, portanto o conjunto (de programas) é infinito.

exercício 1.2

Dado $A = \{1\}$, $B = \{1, 2\}$ e $C = \{\{1\}, 1\}$, marque as afirmações corretas.

Respostas:

a) $A \subset B$ [☒] $2 \in B$ e $2 \notin A$

b) $A \not\subset B$ [☒] $A \subset B$

c) $A \in B$ [☐]

d) $A = B$ [☐] $B \not\subset A$

e) $A \subset C$ [☒] $\{1\} \in C$ e $\{1\} \notin A$

f) $A \subseteq C$ [☒] $A \subset C$

g) $A \in C$ [☒] $A \setminus \{1\}$ e $\{1\} \in C$

h) $A = C$ [☐] $C \not\subset A$

i) $1 \in A$ [☒]

j) $1 \in C$ [☒]

k) $\{1\} \in A$ [☐]

l) $\{1\} \in C$ [☒]

m) $\emptyset \notin C$ [✓]

n) $\emptyset \subseteq C$ [✓]

exercício 1.3

Seja $A = \{x \mid 2x = 6\}$ e $b = 3$. Justifique ou refute a seguinte afirmação: $a = b$

Resposta: A contém apenas o número 3, pois $2x = 6 \Rightarrow x = 3$.

Entretanto, a é um conjunto e b é um elemento, portanto, $A \neq b$.

exercício 1.4

Quais são todos os subconjuntos dos seguintes conjuntos?

A) $= \{a, b, c\}$

Resposta:

Subconjuntos: $\{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a,b\}, \{a,c\}, \{b,c\}, \{a,b,c\}\}$

B) $= \{a, \{b,c\}, D\}$, onde $D = \{1,2\}$

Resposta:

Subconjuntos: $\{\emptyset, \{a\}, \{\{b,c\}\}, \{\{1,2\}\}, \{a,\{b,c\}\}, \{a,\{1,2\}\}, \{\{b,c\},\{1,2\}\}, \{a,\{b,c\},\{1,2\}\}\}$

exercício 1.5

O conjunto vazio está contido em qualquer conjunto (inclusive nele próprio)?

Justifique a sua resposta.

Resposta:

Sim, pois a definição de subconjunto diz que $A \subseteq B$ se todo elemento de A pertence a B . O conjunto vazio não tem elementos, então qualquer afirmação sobre seus elementos é automaticamente verdadeira

exercício 1.6

Todo conjunto possui um subconjunto próprio? Justifique a

sua resposta.

Resposta:

Se $A \neq \emptyset$, então o próprio conjunto vazio é sempre um subconjunto próprio.

Mas se $A = \emptyset$, ele não tem subconjunto próprio, pois o único subconjunto de \emptyset é ele mesmo.

exercício 1.7

Sejam $A \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $B \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $C \{1, 3, 7, 8\}$, $D \{3, 4\}$, $E \{1, 3\}$, $F \{1\}$ e X um conjunto desconhecido. Para cada item abaixo, determine quais dos conjuntos A , B , C , D , E ou F podem ser iguais a X .

a) $X \subseteq A$ e $X \subseteq B$

Resposta: $X \subseteq A$ e $X \subseteq B \rightarrow X = D$

b) $X \not\subseteq B$ e $X \subseteq C$

Resposta: $X \subseteq B$ e $X \subseteq C \rightarrow X$ pode ser C , E ou F

c) $X \not\subseteq A$ e $X \not\subseteq C$

Resposta: $X \subseteq A$ e $X \subseteq C \rightarrow X = B$

d) $X \subseteq B$ e $X \not\subseteq C$

Resposta: $X \subseteq B$ e $X \subseteq C \rightarrow X = B$ ou D

exercício 1.8

Sejam A um subconjunto de B e B um subconjunto de C . Suponha que $a \in A$, $b \in B$, $c \in C$, $d \notin A$, $e \notin B$, $f \notin C$. Quais das seguintes afirmações são verdadeiras?

a) $a \in C \rightarrow$ Afirmação verdadeira.

b) $b \in A \rightarrow$ Afirmação falsa.

c) $c \in A \rightarrow$ Afirmação falsa.

d) $d \in B \rightarrow$ Afirmação falsa.

e) $e \in A \rightarrow$ A afirmação é verdadeira.

f) $f \in A \rightarrow$ A afirmação é verdadeira.

exercício 1.9

Marque os conjuntos que são alfabetos:

solução: Para cada item, a afirmação correta é marcada com o símbolo ✓.

Respostas:

- a) Conjunto dos números naturais []
- b) Conjunto dos números primos []
- c) Conjunto das letras do alfabeto brasileiro [✓]
- d) Conjunto dos algarismos arábicos [✓]
- e) Conjunto dos algarismos romanos [✓]
- f) Conjunto {a, b, c, d} [✓]
- g) Conjunto das vogais [✓]
- h) Conjunto das letras gregas [✓]

exercício 1.10

Sejam $\{a, b, c, \dots, z\}$ e Dígitos $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ alfabetos. Então:

- a) Para cada um dos alfabetos abaixo, descreva o correspondente conjunto de todas as palavras:

a.1) Σ

- O conjunto contém a palavra vazia (ϵ).
- Contém todas as palavras possíveis formadas por letras do alfabeto: $\{\epsilon, a, b, c, \dots, z, aa, ab, ac, \dots, az, ba, bb, bc, \dots, zz, aaa, \dots\}$
- É um conjunto infinito, pois não há limite para o número de letras em uma palavra.

a.2) Dígitos

- O conjunto contém a palavra vazia (ϵ).

- Contém todas as palavras possíveis formadas por dígitos: $\{\epsilon, 0, 1, 2, \dots, 9, 00, 01, 02, \dots, 09, 10, 11, \dots, 99, 000, \dots\}$
- É um conjunto infinito, pois podemos formar números de qualquer comprimento.

b) Discuta as seguintes afirmações:

b.1) Português é uma linguagem sobre Σ , ou seja, é um subconjunto de Σ^*

- O conjunto Σ^* contém todas as palavras que podem ser formadas com as letras a-z, mas não inclui espaços, acentos, pontuações ou caracteres especiais.
- Exemplo: "computador" está em Σ^* , mas "olá!" não está, porque contém "á" e "!".
- Conclusão: A afirmação é falsa, pois a língua portuguesa usa símbolos fora de Σ .

b.2) N é uma linguagem sobre Dígitos, ou seja, é um subconjunto de Dígitos*

- O conjunto dos números naturais ($N = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$) pode ser escrito usando somente dígitos.
- Conclusão: A afirmação é verdadeira em termos de sintaxe (pois N pode ser formado com dígitos), mas falsa em termos de semântica (pois a representação binária de números não faz parte de Dígitos*).

b.3) $N = \text{Dígitos}$

- Falsa, pois Dígitos contém a palavra vazia (ϵ), que não representa nenhum número natural.

exercício 1.11

Em que condições o conjunto de todas os palíndromos sobre um alfabeto constitui uma linguagem finita?

Resposta:

O conjunto de palíndromos será finito apenas quando o alfabeto for vazio ($\Sigma = \emptyset$), pois nesse caso, o único palíndromo existente é a palavra vazia (ϵ).

Tópico 1.3 - Exercícios complementares

exercício 1.12

Para cada item a seguir, verifique se a afirmação é verdadeira ou falsa e justifique:

Respostas:

a) $\emptyset \subseteq \emptyset \rightarrow$ Verdadeiro

- Qualquer conjunto está contido nele mesmo, incluindo o conjunto vazio.

b) $\emptyset \in \emptyset \rightarrow$ Falso

- O conjunto vazio não tem elementos, então não pode conter a si mesmo.

c) $0 \in \emptyset \rightarrow$ Falso

- O conjunto vazio não contém nenhum elemento, então 0 não está nele.

d) $\emptyset \subseteq 0 \rightarrow$ Falso

- "0" aqui é um número, não um conjunto. Subconjuntos só podem ser comparados com outros conjuntos.

e) $\emptyset \subseteq \{0\} \rightarrow$ Verdadeiro

- O conjunto vazio é subconjunto de qualquer conjunto.

f) $\emptyset \in \{0\} \rightarrow$ Falso

- O único elemento de $\{0\}$ é o número 0, e não o conjunto vazio.

exercício 1.13

O conjunto vazio é finito? Justifique.

Resposta:

Sim, o conjunto vazio é finito.

Um conjunto é finito se possui um número limitado de elementos e também o conjunto vazio tem 0 elementos, o que é um número finito.

exercício 1.14

Justifique ou apresente um contraexemplo para a seguinte afirmação:

Resposta:

- Um subconjunto próprio é aquele que não é igual ao próprio conjunto.
- Se um conjunto for finito, ele sempre terá pelo menos um subconjunto próprio finito (por exemplo, \emptyset).
- Mas se o conjunto for infinito, pode não haver subconjuntos próprios finitos (exemplo: \mathbb{N} , o conjunto dos números naturais).

exercício 1.15

Sejam $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 5x + 6 = 0\}$ e $B = \{2, 3\}$. Então $A = B$? Justifique.

Resposta:

Sim, $A = B$.

Resolvendo a equação quadrática:

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$(x - 2)(x - 3) = 0$$

$$x = 2 \text{ ou } x = 3$$

Portanto, $A = \{2, 3\}$, que é exatamente igual ao conjunto B .

exercício 1.16

Seja $A = \{x \in \mathbb{N} \mid x^4 - 10x^3 + 35x^2 - 50x + 64 = 0\}$. Denote o conjunto A por extensão.

Resposta:

- Para $x = 2 \rightarrow 2^4 - 10(2^3) + 35(2^2) - 50(2) + 64 = 16 - 80 + 140 - 100 + 64 = 0$
- Para $x = 4 \rightarrow 4^4 - 10(4^3) + 35(4^2) - 50(4) + 64 = 256 - 640 + 560 - 200 + 64 = 0$
- Conjunto por extensão:
 $A = \{2, 4\}$

exercício 1.17

Sobre alfabetos e conjuntos de todas as palavras:

- a) Exemplifique um alfabeto Σ tal que Σ^* é finito.

Resposta:

Se $\Sigma = \{x, y\}$, mas permitimos apenas palavras de no máximo 2 caracteres:
 $\Sigma^* = \{\epsilon, x, y, xx, xy, yx, yy\}$ (finito).

- b) Em que situação um conjunto de palavras sobre um alfabeto é um alfabeto?

Resposta:

- Se cada palavra for considerada um símbolo indivisível.
- Exemplo: Se $\Sigma = \{\text{casa, carro, moto}\}$, então cada palavra é um símbolo do alfabeto.
- c) Dado um alfabeto, em que condições o conjunto de todas as palavras sobre este alfabeto (onde cada palavra é vista como um símbolo) é um alfabeto? Justifique a sua resposta.

Resposta:

- Quando cada palavra gerada pelo alfabeto é tratada como um símbolo único.
- Exemplo: se pegamos $\Sigma = \{a, b\}$, então Σ^* poderia ser um novo alfabeto, onde cada palavra (aa, ab, ba, bb, etc.) é um novo símbolo.

exercício 1.18

Para o alfabeto $\{a, b\}$ apresente por extensão a linguagem formada por todas as palavras contendo exatamente 4 caracteres e que formam um palíndromo.

Resposta:

Um palíndromo é uma palavra que pode ser lida da mesma forma da esquerda para a direita e vice-versa.

Todas as palavras de 4 letras que obedecem a essa regra: {aaaa, abba, baab, bbbb}

exercício 1.19

Para o alfabeto $\Sigma = \{ab, bd, ac, cc, d\}$, mostre que $abdbd \in \Sigma^*$ e $ccaaac \notin \Sigma^*$

Resposta:

- $abdbd$ pode ser formado usando os símbolos $\{ab, bd\}$, então $abdbd \in \Sigma^*$.
- $ccaaac$ não pode ser formado, pois "aaac" não faz parte de Σ , então $ccaaac \notin \Sigma^*$.

exercício 1.20

Desenvolva um programa em Pascal (ou outra linguagem de seu conhecimento) tal que, dada uma palavra de entrada, verifique se trata-se de um palíndromo.

Resposta:

```
palavra = input("Digite uma palavra: ")
```

```
if palavra == palavra[::-1]:
```

```
    print("É um palíndromo!")
```

```
else:
```

```
    print("Não é um palíndromo.")
```

exercício 1.21

Para que o leitor se convença plenamente da importância da matemática discreta para a computação e informática, realize duas pesquisas na internet, a saber:

- a) uma sobre currículos de cursos de computação e informática no mundo, e sua relação com a matemática discreta. Observe que algumas vezes a matemática discreta é denominada de álgebra;

Resposta:

A Matemática Discreta é essencial para cursos de Computação, Engenharia de Software e Sistemas de Informação ao redor do mundo.

Presença nos Currículos Universitários:

- Brasil (MEC) – Disciplina obrigatória nos cursos de Computação, cobrindo Lógica, Grafos e Linguagens Formais.

- EUA (ACM/IEEE) – Universidades como MIT, Stanford e Harvard adotam a disciplina desde os primeiros semestres.

- Europa (Processo de Bolonha) – Presente em cursos de IA, Blockchain e Segurança Digital em universidades como Oxford e TU München.

Principais Tópicos:

- ✓ Lógica Booleana – Base para circuitos digitais.
- ✓ Teoria dos Grafos – Aplicada em redes e inteligência artificial.
- ✓ Autômatos e Linguagens Formais – Fundamentais para compiladores.

b) outra sobre a importância da matemática discreta para a computação e informática e o detalhamento do porquê do termo “discreta”.

Resposta:

"Discreta" significa estruturas separadas e contáveis, diferente da matemática contínua.

Aplicações na Computação:

- ✓ Lógica Digital – Portas lógicas (AND, OR, NOT) usadas em circuitos eletrônicos.
- ✓ Algoritmos e Estruturas de Dados – Pilhas, filas e árvores binárias.
- ✓ Criptografia – Segurança digital e proteção de dados.
- ✓ Computação Gráfica – Representação de imagens e modelagem 3D.

MATERIAL 2

Definições e Exemplos

Definição 1: Alfabeto

Um alfabeto, denotado por Σ , é um conjunto finito não vazio de símbolos.

Exemplos:

1. $\Sigma = \{\text{sol, lua, estrela}\}$
2. $\Sigma = \{A, B, C, D, E\}$
3. $\Sigma = \{\text{coração, diamante, espadas, paus}\}$

Definição 2: Palavra, Cadeia de Caracteres ou Sentença

Uma palavra é um conjunto de símbolos de um alfabeto.

Exemplos:

Dado o alfabeto $\Sigma = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

1. Palavra: 12
2. Palavra: 345
3. Palavra: 21134

Definição 3: Comprimento de palavras ou tamanho

O comprimento de uma palavra é a quantidade de símbolos que ela possui.

Exemplos:

Dado $\Sigma = \{\text{gato, cachorro, pássaro}\}$:

1. $|\text{cachorro}| = 1$
2. $|\text{gato}| = 1$
3. $|\text{pássarocachorro}| = 2$

Exercícios

1. Escreva 3 palavras para cada alfabeto:

- a) $\Sigma = \{\text{GU, BA, LA}\} \rightarrow \text{GULA, BALA, LAGU}$
b) $\Sigma = \{0, 1, \dots, 9, \text{a, b, } \dots, \text{z}\} \rightarrow \text{a1b, z99, 3x2}$
c) $\Sigma = \{\text{Maria, João, José}\} \rightarrow \text{MariaJoão, JoãoJosé, MariaJoséMaria}$
d) $\Sigma = \{:, =, 0, 1, \dots, 9\} \rightarrow : = 0, 1 = 9, 00:$

2. Dado $\Sigma = \{a, b\}$, escreva:

- a) {a, b}
b) {aa, ab, ba, bb}
c) {aaa, aab, aba, abb, baa, bab, bba, bbb}
d) abababababababa

3. Dado $\Sigma = \{\text{do, re, mi, fa, sol, la, si}\}$ determine os comprimentos das palavras abaixo:

- $|re| = 1$
- $|sidoremi| = 4$
- $|misimisimisi| = 6$
- $|rerererererere| = 7$

4. Dado $\Sigma = \{ \text{do, re, mi, fa, sol, la, si} \}$ e a palavra doremifa sobre Σ determine:

- a) Sufixos: ε, fa, mifa, remifa, doremifa
b) Prefixos: ε, do, dore, doremi, doremifa
c) Subpalavras: Qualquer sufixo ou prefixo

Considere os alfabetos abaixo:

a. $\Sigma = \{V, F\}$

b. $\Sigma = \{a, b, c\}$

c. $\Sigma = \{\text{Maria, João, Casa, Boneca}\}$

1. Escreva 4 palavras quaisquer sobre cada um dos alfabetos

Resposta:

a) $\Sigma = \{V, F\}$

- Palavras: V, F, VF, FF

b) $\Sigma = \{a, b, c\}$

- Palavras: a, bc, cab, abca

c) $\Sigma = \{\text{Maria, João, Casa, Boneca}\}$

- Palavras: MariaCasa, JoãoBoneca, MariaJoão, CasaCasa

2. Escreva todas as palavras possíveis para

Resposta:

a. Palavras com comprimento 4 para o alfabeto a.

- $\{VVVV, VVVF, VVVF, VVFF, VFVV, VFVF, VFFV, VFFF, FVVV, FVVF, FVVF, FVFF, FFVV, FFVF, FFFV, FFFF\}$

b. Palavras com comprimento 2 para o alfabeto b.

- $\{aa, ab, ac, ba, bb, bc, ca, cb, cc\}$

c. Palavras com comprimento 2 para o alfabeto c

- $\{\text{MariaMaria, MariaJoão, MariaCasa, MariaBoneca, JoãoMaria, JoãoJoão, JoãoCasa, JoãoBoneca, CasaMaria, CasaJoão, CasaCasa, CasaBoneca, BonecaMaria, BonecaJoão, BonecaCasa, BonecaBoneca}\}$

3. Dadas as palavras $x = VVF$, $y = abbc$, $z = VF$, escreva os resultados das concatenações abaixo:

- a) $xy = VVVFVVFabbc$
- b) $xyz = VVFabbcVF$
- c) $xzy = VVVFVVFabbc$
- d) $z^2y = VFVFabbc$
- e) $zey^3 = VFabbcabbcabbc$ (ϵ é a palavra vazia, então não altera o resultado)
- f) $\epsilon yx = abbcVVF$
- g) $x^2y^2 = VVVFVVFabbcabbc$
- h) $xy^3x = VVFabbcabbcabbcVVF$

4. Dado $\Sigma = \{V, F\}$

Determine os conjuntos abaixo:

- a) $\Sigma_0 = \{\epsilon\}$ (só contém a palavra vazia)
- b) $\Sigma_1 = \{V, F\}$
- c) $\Sigma_2 = \{VV, VF, FV, FF\}$
- d) $\Sigma_3 = \{VVV, VVF, VFF, VFV, FVV, FVF, FFV, FFF\}$

5. Dado $\Sigma = \{a, b, c\}$

Determine os conjuntos abaixo:

- a) $\Sigma_1 = \{a, b, c\}$
- b) $\Sigma_2 = \{aa, ab, ac, ba, bb, bc, ca, cb, cc\}$
- c) $\Sigma_3 = \{aaa, aab, aac, aba, abb, abc, aca, acb, acc, baa, bab, bac, bba, bbb, bbc, bca, bcb, bcc, caa, cab, cac, cba, cbb, cbc, cca, ccb, ccc\}$

6. Dado $\Sigma = \{\text{maria}, \text{joão}, \text{casa}, \text{boneca}\}$

Determine os conjuntos abaixo:

- a) $\Sigma_1 = \{\text{Maria}, \text{João}, \text{Casa}, \text{Boneca}\}$
- b) $\Sigma_2 = \{\text{MariaMaria}, \text{MariaJoão}, \text{MariaCasa}, \text{MariaBoneca}, \text{JoãoMaria},$

JoãoJoão, JoãoCasa, JoãoBoneca, CasaMaria, CasaJoão, CasaCasa, CasaBoneca, BonecaMaria, BonecaJoão, BonecaCasa, BonecaBoneca }

Vídeo 1

 <https://www.youtube.com/watch?v=B9AkQRbAu8E>

O que aprendi:

1. O que é uma string? Basicamente, uma sequência de caracteres usada para representar textos. Pode ser uma palavra, uma frase ou até um número guardado como texto.
2. Por que strings são tão importantes? Sem elas, a maioria dos programas não conseguiria interagir direito com o usuário. Tipo, tudo que a gente digita num formulário ou vê numa tela é string.

Vídeo 2

 <https://www.youtube.com/watch?v=zkNzDAMC2u0>

O que aprendi:

1. Uma string é uma sequência de caracteres, como letras, números ou símbolos, que é tratada como uma unidade em programação. No contexto de várias linguagens de programação, incluindo C, as strings são representadas como vetores ou arrays de caracteres.
2. A palavra cadeia refere-se a uma sequência contínua de elementos ligados entre si. No contexto de strings, uma cadeia de caracteres é simplesmente uma sequência de caracteres, ou seja, uma string.