

**UNIVERSIDADE PAULISTA**

**WESLEY DO ESPIRITO SANTO**

**LISTA EXERCÍCIOS COMPLEXIDADE CICLOMÁTICA**

**SANTOS**

**2015**

**LISTA DE FIGURAS**

Imagem 1: Grafo de fluxo de controle - Exemplo A.....4

Imagem 2: Grafo de fluxo de controle - Exemplo B.....5

Imagem 3: Grafo de fluxo de controle - Exemplo C.....6

Imagem 4: Grafo de fluxo de controle - Exemplo D.....7

Imagem 5: Grafo de fluxo de controle - Listagem 1.....9

Imagem 6: Grafo de fluxo de controle - Listagem 3.....11

Imagem 7: Grafo de fluxo de controle - Listagem 4.....13

Imagem 8: Grafo de fluxo de controle - Listagem 5.....14

Imagem 9: Grafo de fluxo de controle - Listagem 6.....16

Imagem 10: Grafo de fluxo de controle - Listagem 7.....18

## SUMÁRIO

1	PARTE I .....	4
1.1	EXEMPLO A .....	4
1.1.1	Grafo de fluxo de controle (GFC).....	4
1.1.2	$V(G)$ e $V(GS)$ .....	4
1.1.3	Caminhos novos .....	4
1.1.4	Caminhos embutidos .....	4
1.2	EXEMPLO B .....	5
1.2.1	Grafo de fluxo de controle (GFC).....	5
1.2.2	$V(G)$ e $V(GS)$ .....	5
1.2.3	Caminhos novos .....	5
1.2.4	Caminhos embutidos .....	5
1.3	EXEMPLO C .....	6
1.3.1	Grafo de fluxo de controle (GFC).....	6
1.3.2	$V(G)$ e $V(GS)$ .....	6
1.3.3	Caminhos novos .....	6
1.3.4	Caminhos embutidos .....	7
1.4	EXEMPLO D .....	7
1.4.1	Grafo de fluxo de controle (GFC).....	7
1.4.2	$V(G)$ e $V(GS)$ .....	7
1.4.3	Caminhos novos .....	8
1.4.4	Caminhos embutidos .....	8
2	PARTE II .....	9
2.1	Listagem 1 .....	9
2.1.1	Grafo de fluxo de controle (GFC).....	9
2.1.2	$V(G)$ e $V(GS)$ .....	9
2.1.3	Caminhos novos .....	9
2.1.4	Caminhos embutidos .....	9
2.2	Listagem 2.....	10
2.2.1	Grafo de fluxo de controle (GFC).....	10
2.2.2	$V(G)$ e $V(GS)$ .....	10
2.2.3	Caminhos novos .....	11
2.2.4	Caminhos embutidos .....	11
2.3	Listagem 3.....	11
2.3.1	Grafo de fluxo de controle (GFC).....	11
2.3.2	$V(G)$ e $V(GS)$ .....	12

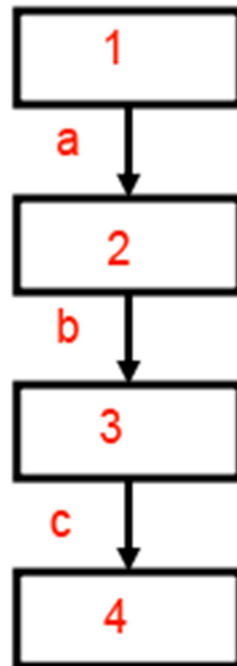
2.3.3	Caminhos novos.....	12
2.3.4	Caminhos embutidos.....	12
2.4	Listagem 4.....	13
2.4.1	Grafo de fluxo de controle (GFC).....	13
2.4.2	$V(G)$ e $V(GS)$ .....	13
2.4.3	Caminhos novos.....	13
2.4.4	Caminhos embutidos.....	13
2.5	Listagem 5.....	14
2.5.1	Grafo de fluxo de controle (GFC).....	14
2.5.2	$V(G)$ e $V(GS)$ .....	15
2.5.3	Caminhos novos.....	15
2.5.4	Caminhos embutidos.....	15
2.6	Listagem 6.....	16
2.6.1	Grafo de fluxo de controle (GFC).....	16
2.6.2	$V(G)$ e $V(GS)$ .....	16
2.6.3	Caminhos novos.....	17
2.6.4	Caminhos embutidos.....	17
2.7	Listagem 7.....	18
2.7.1	Grafo de fluxo de controle (GFC).....	18
2.7.2	$V(G)$ e $V(GS)$ .....	19
2.7.3	Caminhos novos.....	19
2.7.4	Caminhos embutidos.....	19

## 1 PARTE I

### 1.1 EXEMPLO A

#### 1.1.1 Grafo de fluxo de controle (GFC)

Imagem 1: Grafo de fluxo de controle - Exemplo A



#### 1.1.2 $V(G)$ e $V(GS)$

$$E = 3$$

$$N = 4$$

$$V(G) = E - N + 2P \Rightarrow V(G) = 3 - 4 + 2 \cdot 1 \Rightarrow V(G) = -1 + 2 \Rightarrow \mathbf{V(G) = 1}$$

$$V(GS) = DE + 1 \Rightarrow V(GS) = 0 + 1 \Rightarrow \mathbf{V(GS) = 1}$$

#### 1.1.3 Caminhos novos

$$C1 = \{1, 2, 3, 4\}$$

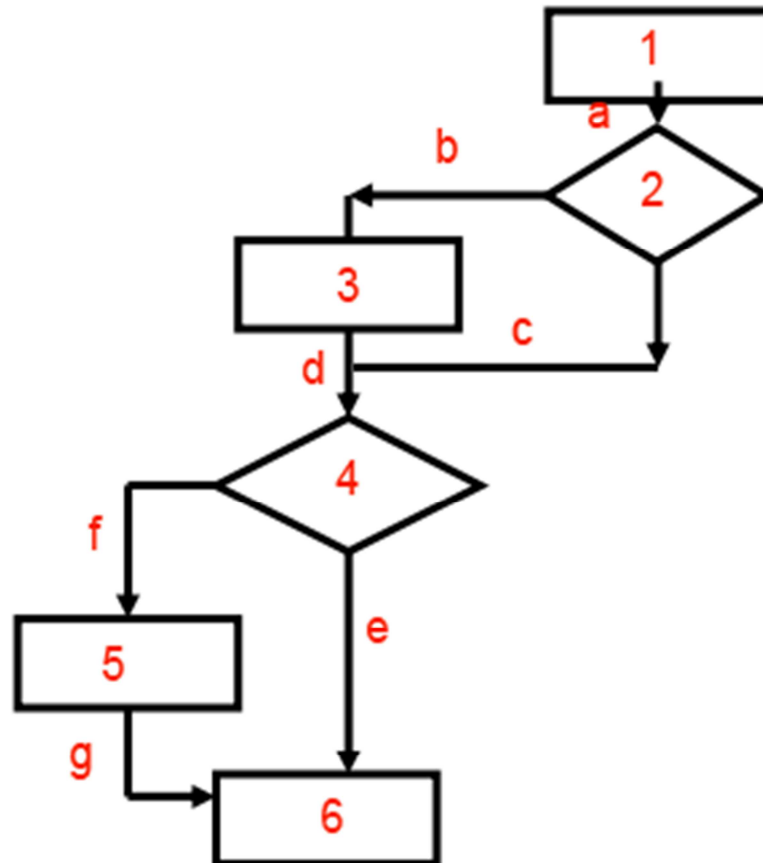
#### 1.1.4 Caminhos embutidos

Não consta

## 1.2 EXEMPLO B

### 1.2.1 Grafo de fluxo de controle (GFC)

Imagem 2: Grafo de fluxo de controle - Exemplo B



### 1.2.2 $V(G)$ e $V(GS)$

$$E = 7$$

$$N = 6$$

$$V(G) = E - N + 2P \Rightarrow V(G) = 7 - 6 + 2 \cdot 1 \Rightarrow V(G) = 1 + 2 \Rightarrow \mathbf{V(G) = 3}$$

$$V(GS) = DE + 1 \Rightarrow V(GS) = 2 + 1 \Rightarrow \mathbf{V(GS) = 3}$$

### 1.2.3 Caminhos novos

$$C1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$C2 = \{1, 2, 3, 4, 6\}$$

$$C3 = \{1, 2, 4, 5, 6\}$$

$$C4 = \{1, 2, 4, 6\}$$

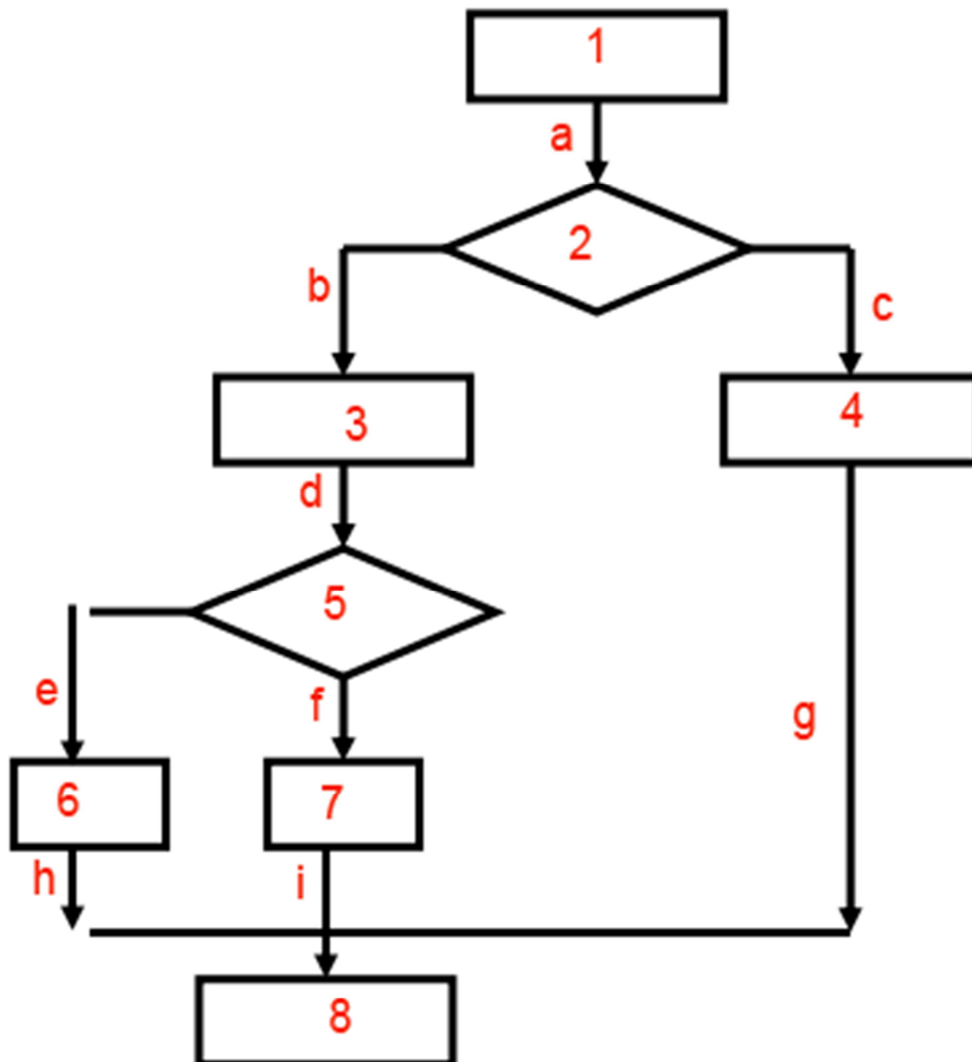
### 1.2.4 Caminhos embutidos

Não consta

### 1.3 EXEMPLO C

#### 1.3.1 Grafo de fluxo de controle (GFC)

Imagem 3: Grafo de fluxo de controle - Exemplo C



#### 1.3.2 $V(G)$ e $V(GS)$

$$E = 9$$

$$N = 8$$

$$V(G) = E - N + 2P \Rightarrow V(G) = 9 - 8 + 2 \cdot 1 \Rightarrow V(G) = 1 + 2 \Rightarrow \mathbf{V(G) = 3}$$

$$V(GS) = DE + 1 \Rightarrow V(GS) = 2 + 1 \Rightarrow \mathbf{V(GS) = 3}$$

#### 1.3.3 Caminhos novos

$$C1 = \{1, 2, 3, 5, 6, 8\}$$

$$C2 = \{1, 2, 3, 5, 7, 8\}$$

$$C3 = \{1, 2, 4, 8\}$$

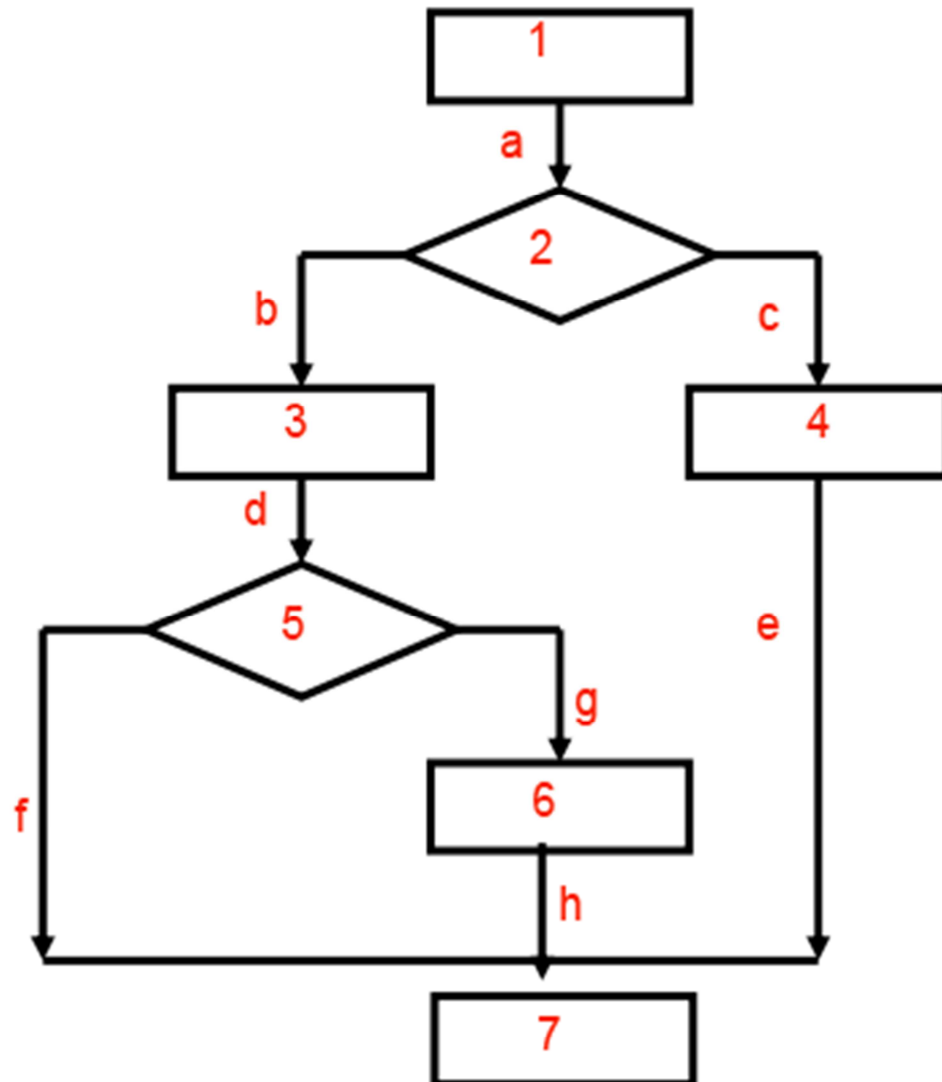
### 1.3.4 Caminhos embutidos

Não consta

## 1.4 EXEMPLO D

### 1.4.1 Grafo de fluxo de controle (GFC)

Imagem 4: Grafo de fluxo de controle - Exemplo D



### 1.4.2 $V(G)$ e $V(GS)$

$$E = 8$$

$$N = 7$$

$$V(G) = E - N + 2P \Rightarrow V(G) = 8 - 7 + 2 \cdot 1 \Rightarrow V(G) = 1 + 2 \Rightarrow \mathbf{V(G) = 3}$$

$$V(GS) = DE + 1 \Rightarrow V(GS) = 2 + 1 \Rightarrow \mathbf{V(GS) = 3}$$



#### 1.4.3 Caminhos novos

$C1 = \{1, 2, 3, 5, 7\}$

$C2 = \{1, 2, 3, 5, 6, 7\}$

$C3 = \{1, 2, 4, 7\}$

#### 1.4.4 Caminhos embutidos

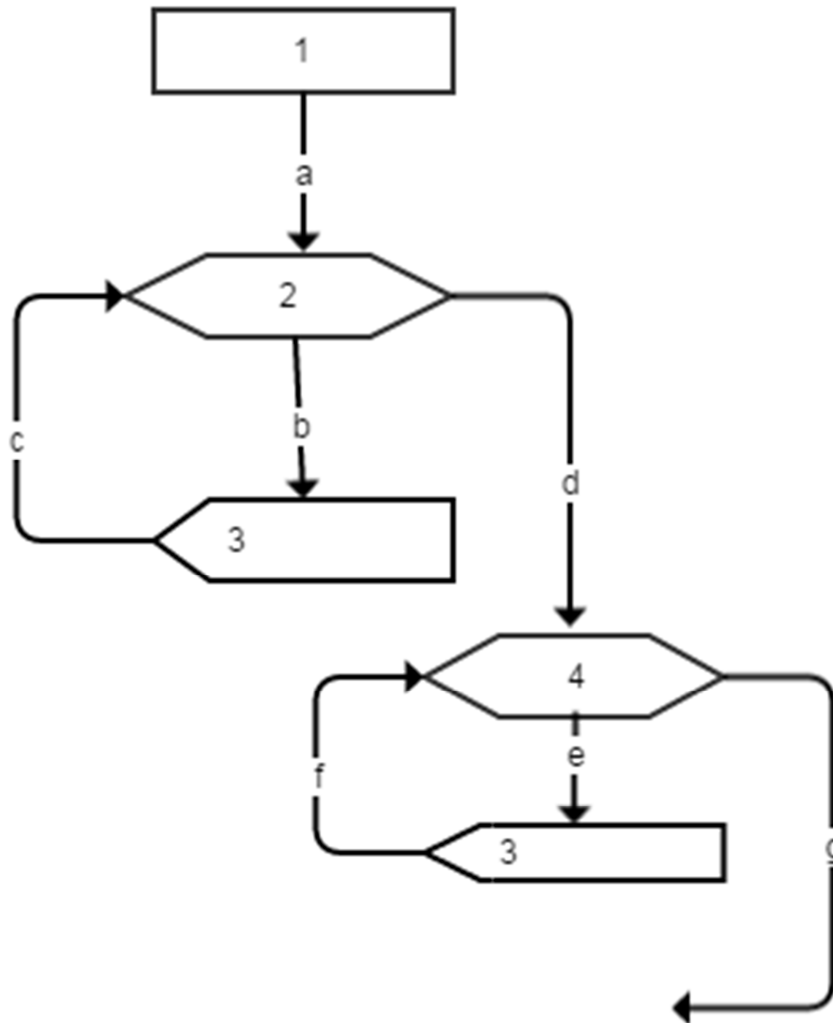
Não consta

## 2 PARTE II

### 2.1 Listagem 1

#### 2.1.1 Grafo de fluxo de controle (GFC)

Imagem 5: Grafo de fluxo de controle - Listagem 1



#### 2.1.2 $V(G)$ e $V(GS)$

$$E = 7$$

$$N = 5$$

$$V(G) = E - N + 2P \Rightarrow V(G) = 7 - 5 + 2 \cdot 1 \Rightarrow V(G) = 2 + 2 \Rightarrow \mathbf{V(G) = 4}$$

$$V(GS) = DE + 1 \Rightarrow V(GS) = 2 + 2 \Rightarrow \mathbf{V(GS) = 4}$$

#### 2.1.3 Caminhos novos

$$C1 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

#### 2.1.4 Caminhos embutidos

Não consta

## 2.2 Listagem 2

2.2.1 Grafo de fluxo de controle (GFC)

2.2.2  $V(G)$  e  $V(GS)$

$E = ?$

$N = ?$

$V(G) = E - N + 2P \Rightarrow V(G) =$

$V(GS) = DE + 1 \Rightarrow V(GS) =$

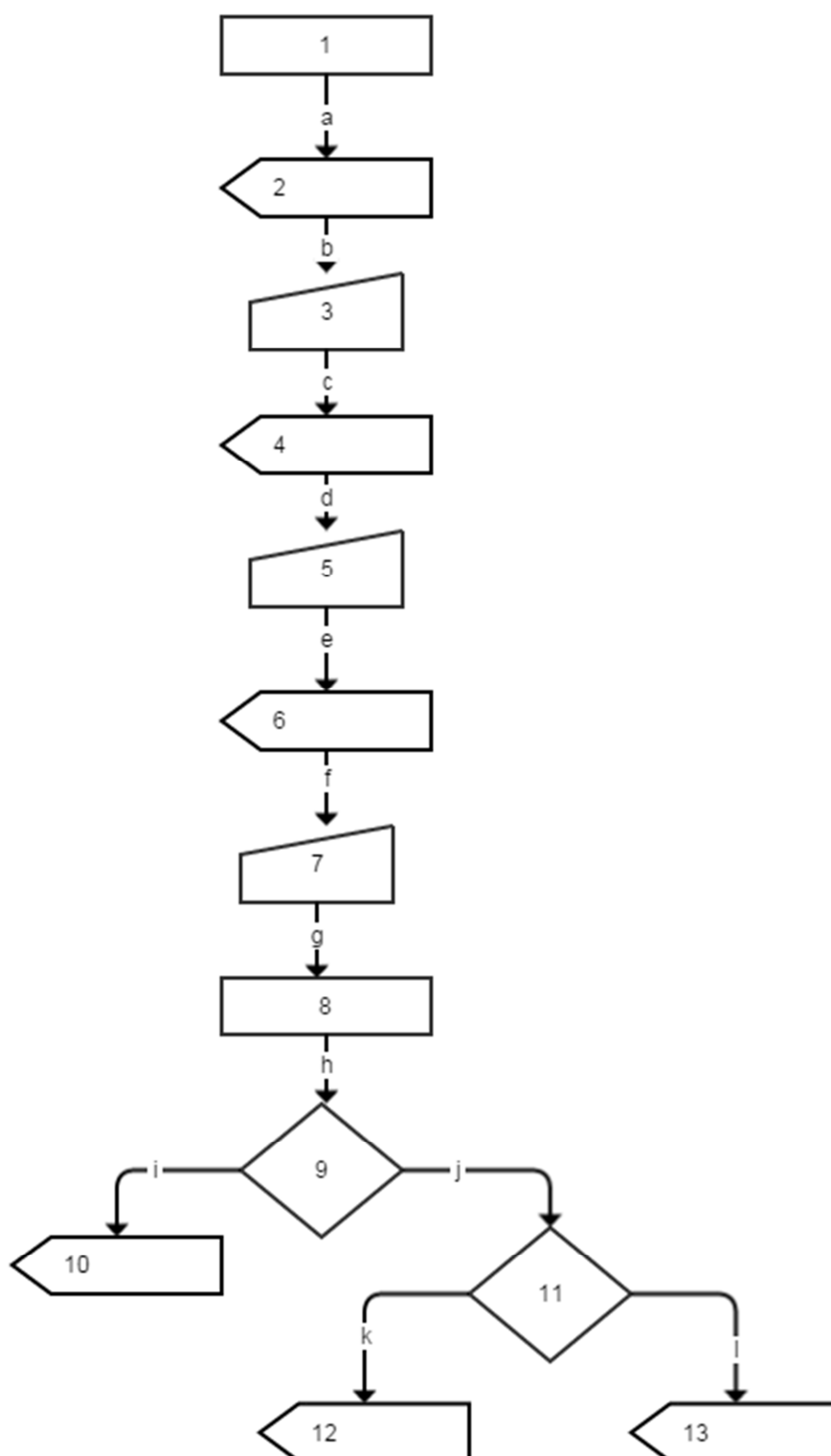
2.2.3 Caminhos novos

2.2.4 Caminhos embutidos

### 2.3 Listagem 3

2.3.1 Grafo de fluxo de controle (GFC)

Imagem 6: Grafo de fluxo de controle - Listagem 3



### 2.3.2 $V(G)$ e $V(GS)$

$$E = 12$$

$$N = 13$$

$$V(G) = E - N + 2P \Rightarrow V(G) = 12 - 13 + 2 \cdot 1 \Rightarrow V(G) = -1 + 2 \Rightarrow \mathbf{V(G) = 1}$$

$$V(GS) = DE + 1 \Rightarrow V(GS) = 2 + 1 \Rightarrow \mathbf{V(GS) = 3}$$

### 2.3.3 Caminhos novos

$$C1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

$$C2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12\}$$

$$C3 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13\}$$

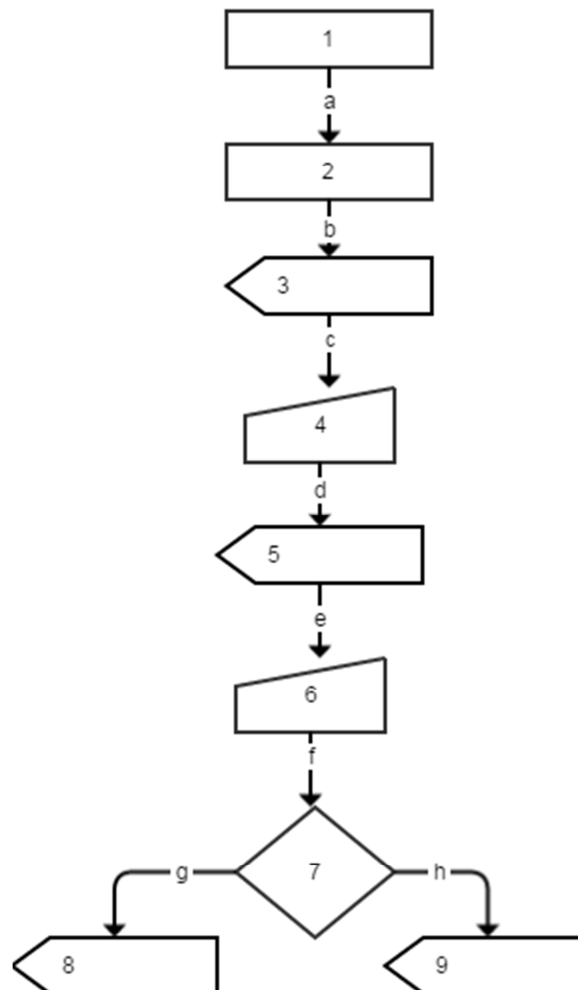
### 2.3.4 Caminhos embutidos

Não consta

## 2.4 Listagem 4

### 2.4.1 Grafo de fluxo de controle (GFC)

Imagem 7: Grafo de fluxo de controle - Listagem 4



### 2.4.2 $V(G)$ e $V(GS)$

$$E = 8$$

$$N = 9$$

$$V(G) = E - N + 2P \Rightarrow V(G) = 8 - 9 + 2 \cdot 1 \Rightarrow V(G) = -1 + 2 \Rightarrow \mathbf{V(G) = 1}$$

$$V(GS) = DE + 1 \Rightarrow V(GS) = 2 + 1 \Rightarrow \mathbf{V(GS) = 3}$$

### 2.4.3 Caminhos novos

$$C1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

$$C2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$$

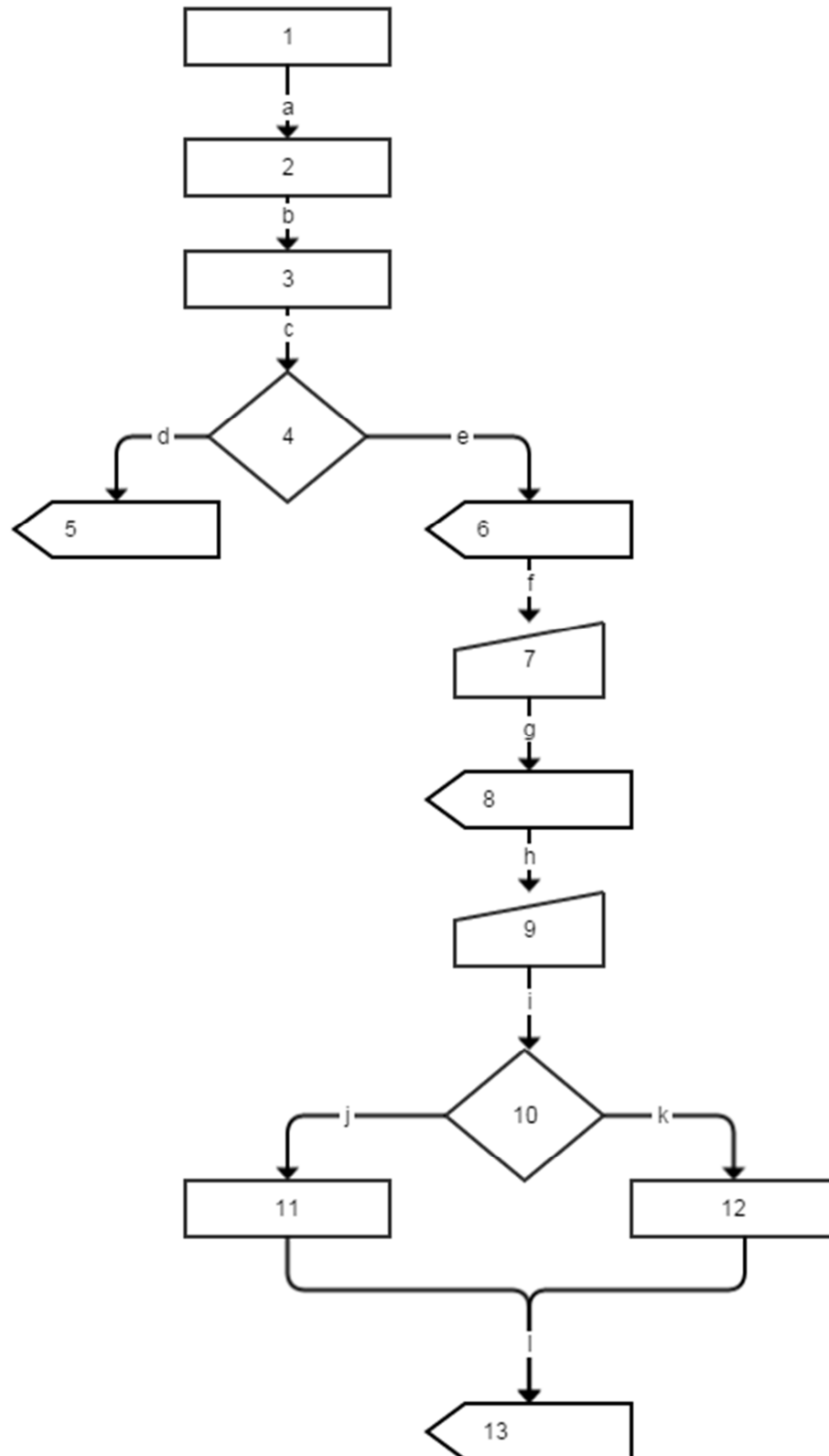
### 2.4.4 Caminhos embutidos

Não costa

## 2.5 Listagem 5

### 2.5.1 Grafo de fluxo de controle (GFC)

Imagem 8: Grafo de fluxo de controle - Listagem 5



### 2.5.2 $V(G)$ e $V(GS)$

$$E = 12$$

$$N = 13$$

$$V(G) = E - N + 2P \Rightarrow V(G) = 12 - 13 + 2 \cdot 1 \Rightarrow V(G) = -1 + 2 \Rightarrow \mathbf{V(G) = 1}$$

$$V(GS) = DE + 1 \Rightarrow V(GS) = 2 + 1 \Rightarrow \mathbf{V(GS) = 3}$$

### 2.5.3 Caminhos novos

$$C1 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$C2 = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13\}$$

$$C3 = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13\}$$

### 2.5.4 Caminhos embutidos

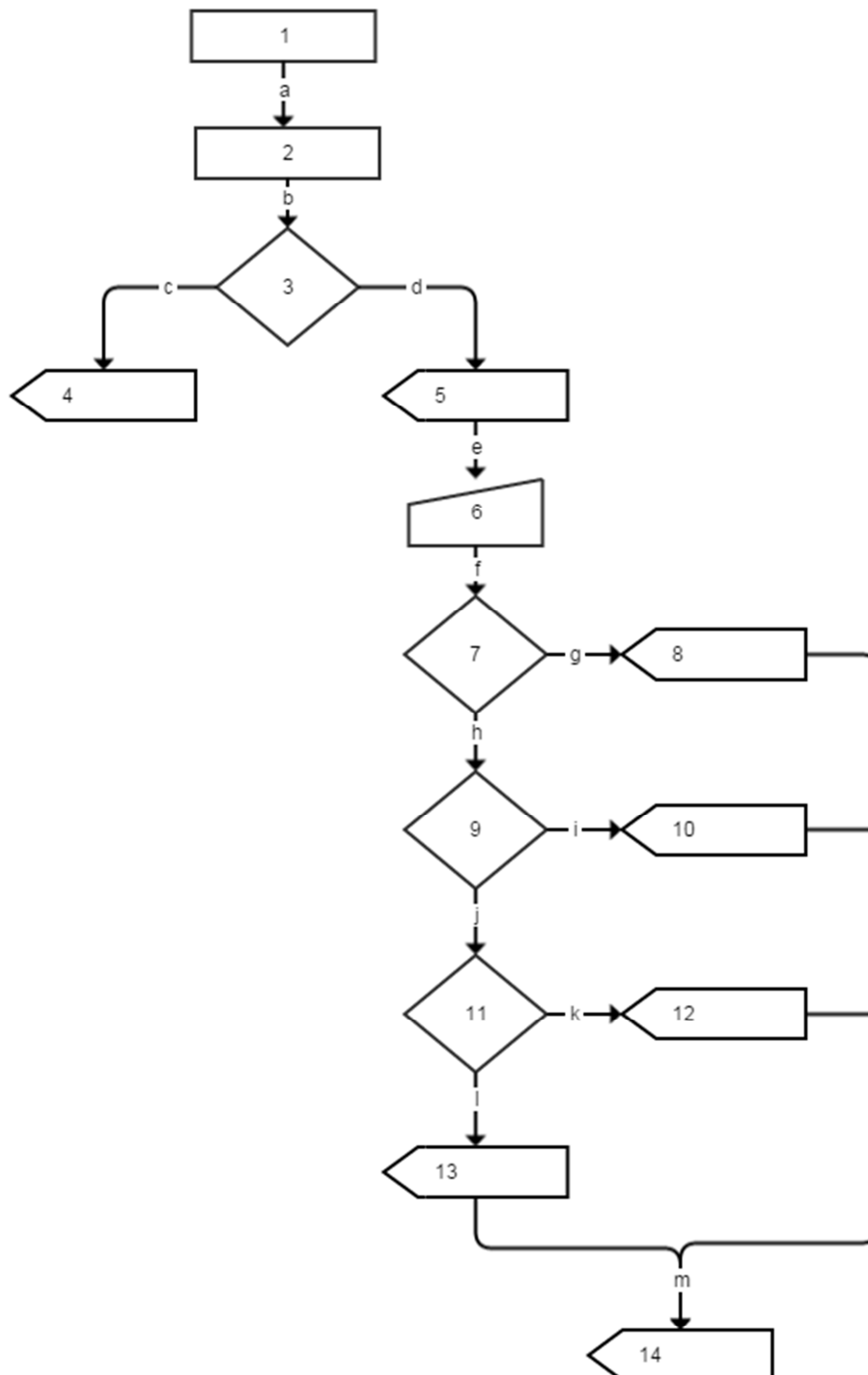
Não consta



## 2.6 Listagem 6

### 2.6.1 Grafo de fluxo de controle (GFC)

Imagem 9: Grafo de fluxo de controle - Listagem 6



### 2.6.2 $V(G)$ e $V(GS)$

$E = 14$

$N = 14$

$$V(G) = E - N + 2P \Rightarrow V(G) = 14 - 14 + 2 \cdot 1 \Rightarrow V(G) = 0 + 2 \Rightarrow \mathbf{V(G) = 2}$$

$$V(GS) = DE + 1 \Rightarrow V(GS) = 4 + 1 \Rightarrow \mathbf{V(GS) = 5}$$

### 2.6.3 Caminhos novos

$$C1 = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$C2 = \{1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 14\}$$

$$C3 = \{1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 14\}$$

$$C4 = \{1, 2, 4, 5, 6, 11, 12, 14\}$$

$$C5 = \{1, 2, 4, 5, 6, 13, 14\}$$

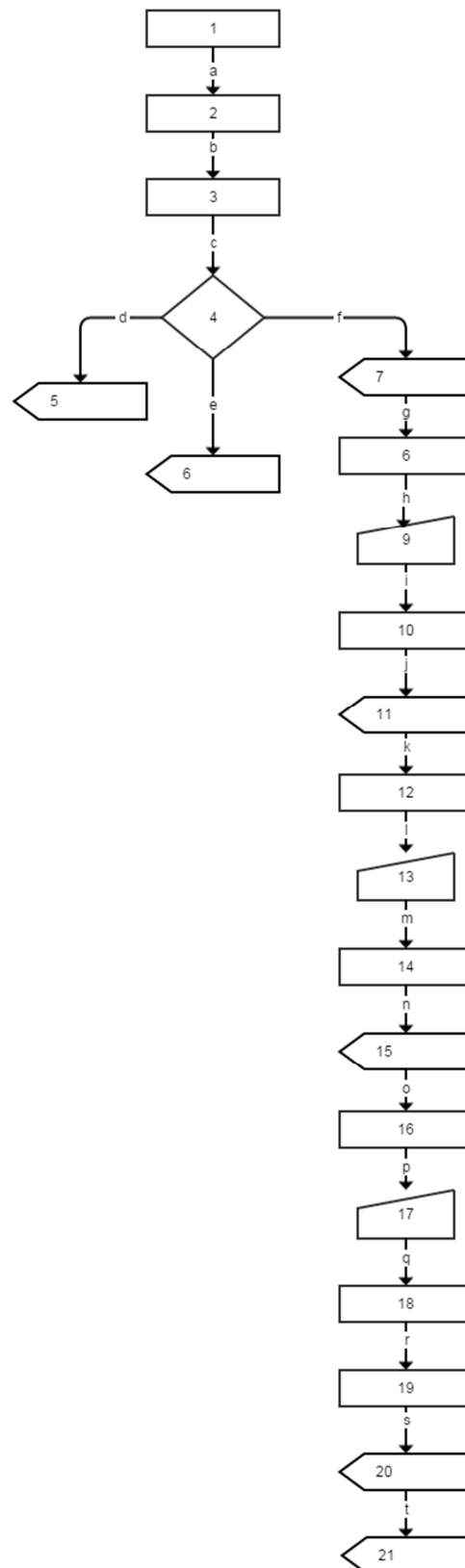
### 2.6.4 Caminhos embutidos

Não consta

## 2.7 Listagem 7

### 2.7.1 Grafo de fluxo de controle (GFC)

Imagem 10: Grafo de fluxo de controle - Listagem 7



### 2.7.2 $V(G)$ e $V(GS)$

$$E = 20$$

$$N = 21$$

$$V(G) = E - N + 2P \Rightarrow V(G) = 20 - 21 + 2 \cdot 1 \Rightarrow V(G) = -1 + 2 \Rightarrow \mathbf{V(G) = 1}$$

$$V(GS) = DE + 1 \Rightarrow V(GS) = 2 + 1 \Rightarrow \mathbf{V(GS) = 3}$$

### 2.7.3 Caminhos novos

$$C1 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$C2 = \{1, 2, 3, 4, 6\}$$

$$C3 = \{1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21\}$$

### 2.7.4 Caminhos embutidos

Não consta