



**M.A.P.A – Fundamentos e Arquitetura de  
Computadores  
Mineradora – Miner Barro**

**Aluno:** Jhony Dalcin

**Matrícula:** 20134697-5

**Ano / Módulo:** 2020/54

## Conteúdo

<b>1. Introdução.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Descritivo da Solicitação.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Resolução.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Fluxo do Processo .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Circuito Lógico.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3. Equação Lógica.....</b>	<b>5</b>
<b>3.4. Tabela Verdade .....</b>	<b>6</b>
<b>3.5. Testes Logisim .....</b>	<b>6</b>
<b>3.5.1. Linha 1 .....</b>	<b>6</b>
<b>3.5.2. Linha 2 .....</b>	<b>6</b>
<b>3.5.3. Linha 3 .....</b>	<b>7</b>
<b>3.5.4. Linha 4 .....</b>	<b>7</b>
<b>3.5.5. Linha 5 .....</b>	<b>7</b>
<b>3.5.6. Linha 6 .....</b>	<b>8</b>
<b>3.5.7. Linha 7 .....</b>	<b>8</b>
<b>3.5.8. Linha 8 .....</b>	<b>8</b>
<b>3.5.9. Linha 9 .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5.10. Linha 10 .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5.11. Linha 11 .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5.12. Linha 12 .....</b>	<b>10</b>
<b>3.5.13. Linha 13 .....</b>	<b>10</b>
<b>3.5.14. Linha 14 .....</b>	<b>10</b>
<b>3.5.15. Linha 15 .....</b>	<b>11</b>
<b>3.5.16. Linha 16 .....</b>	<b>11</b>
<b>4. Conclusão .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1. Sistema Lógico .....</b>	<b>11</b>
<b>4.2. Benefícios.....</b>	<b>11</b>

## 1. Introdução

Esse documento refere-se à atividade MAPA da disciplina de Fundamentos e Arquitetura de Computadores ano/módulo 2021/51.

O proposto é a criação de um circuito lógico para checagem das condições de equipamentos e componentes do processo de refinamento de minérios extraídos de um rio. Esse circuito lógico irá determinar a operação ou não da mineradora.

## 2. Descritivo da Solicitação

*Devido à escassez de profissionais que dominem os conceitos básicos de computação digital, a mineradora Miner Barro entrou em contato com a Unicesumar à procura de estagiários para auxiliar na construção e manutenção de alguns circuitos lógicos. Você se candidatou à vaga disponibilizada, informando em seu currículo que você domina a construção de circuitos com portas lógicas.*

*Durante seus primeiros dias, você passou por um breve treinamento sobre como funciona a mineradora. O seu supervisor, explicou que existe um processo de refinamento de minérios extraídos de um rio, que leva em conta diversos equipamentos e maquinários distintos.*

*Basicamente, existe um sistema que capta a água lamacenta e bombeia esse material bruto até a estação de refinamento por meio de uma bomba de ar pressurizado. Depois disso, uma série de robôs equipados com sensores e atuadores realizam o processo de triagem e separação dos resíduos e rejeitos.*

*Uma vez que se tem o minério desejado, este é despejado em uma caldeira de alta temperatura, na qual existe um sensor de proximidade que impede colaboradores de chegarem muito próximos, por questões de segurança. Devido às altas temperaturas utilizadas no processo de mineração, a mineradora conta com um sistema de prevenção de incêndio.*

*Assim sendo, existe um colaborador que checa manualmente, a cada 4 horas, as seguintes condições, pois a mineradora só pode operar caso todas as condições sejam atendidas:*

*1) Para que o pressurizador e a bomba de ar funcionem, é preciso que haja energia elétrica suficiente (E) ou que o gerador de energia a combustão (G) esteja ligado. Não é admissível que ambos, energia elétrica esteja disponível e gerador a combustão esteja*

*em funcionamento simultaneamente. Ou seja, apenas um deles deve estar disponível por questões financeiras.*

*2) Além da existência da energia (pela rede elétrica, ou por combustão), é preciso que esteja ligada a chave elétrica (C). Por isso, a chave elétrica determina quando a bomba e pressurizador, e também atuadores e sensores estão em operação.*

*3) Por fim, tanto o alarme de incêndio quanto os sensores de proximidade, devem estar ligados através do respectivo interruptor (I).*

*Sabendo disso, como um estagiário proativo, você deve desenvolver um circuito com portas lógicas que simule as automações das condições que atualmente seriam checadas manualmente. Para isso, você deve considerar que:*

*E: é o sinal de entrada relacionado à disponibilidade de energia elétrica proveniente da rede elétrica;*

*G: é o sinal de entrada que indica se o gerador de energia a combustão está ligado, ou não;*

*C: é o sinal de entrada relacionado ao acionamento da chave da bomba, pressurizador, sensores e atuadores do processo de mineração;*

*I: é o sinal de entrada que indica se os sensores de proximidade e incêndio estão ligados;*

*S: é o sinal de saída que indica que a operação da mineradora pode prosseguir normalmente, desde que tenhamos energia, a chave esteja acionada e os sensores operantes.*

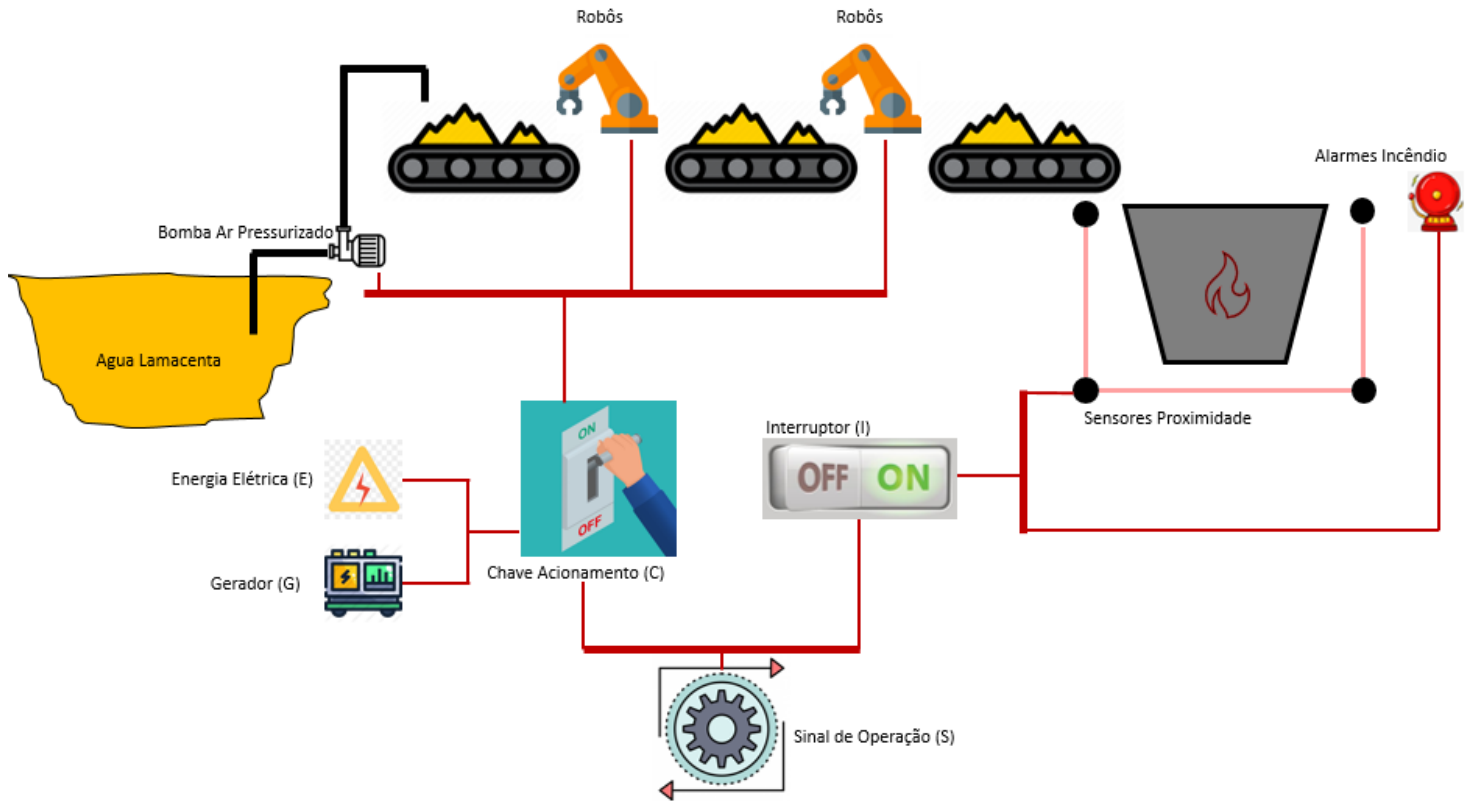
*Lembre-se que o valor lógico 1 (verdadeiro / ligado) corresponde ao acionamento do respectivo sinal de entrada/saída. Além disso, o valor lógico 0 (falso / desligado) corresponde à ausência de sinal.*

*Dessa forma, pede-se que o estudante elabore (desenhe) o circuito lógico elencando todas as entradas, saída, as portas lógicas utilizadas, bem como as conexões existentes necessárias para que o circuito funcione conforme o exposto acima, além de apresentar o circuito lógico o estudante deve elaborar a tabela verdade correspondente a expressão lógica que represente o circuito desenhado. Para que sua atividade seja corrigida, envie um arquivo PDF contendo a imagem do circuito e a tabela verdade, contendo todas as entradas e saídas, conforme pede o enunciado.*

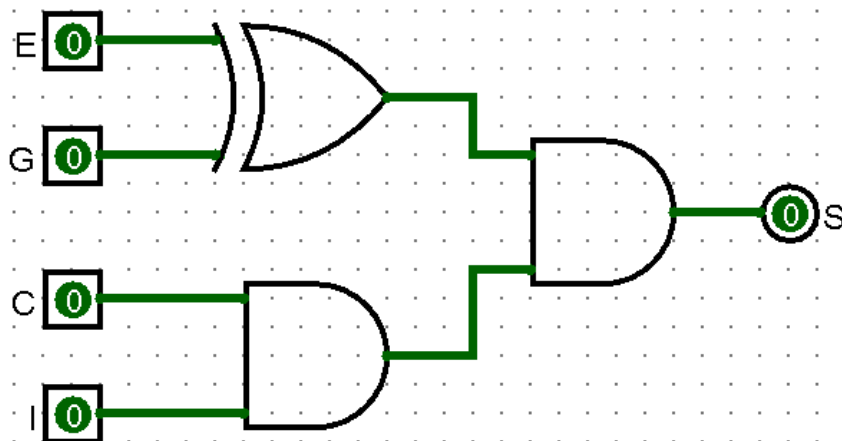
Enunciado retirado da atividade MAPA presente no portal Studeo.

### 3. Resolução

#### 3.1. Fluxo do Processo



#### 3.2. Circuito Lógico



#### 3.3. Equação Lógica

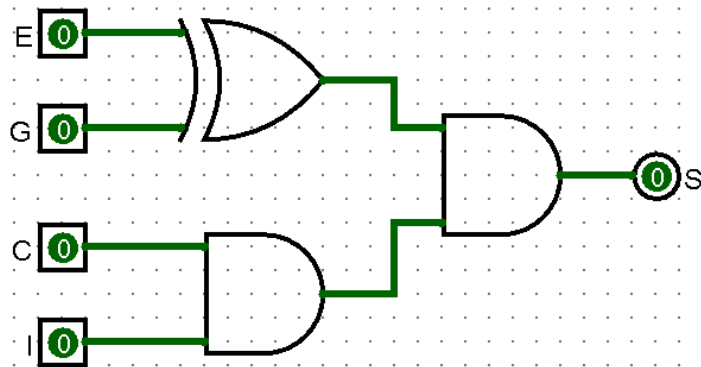
$$S = (E \oplus G) \cdot (C \cdot I)$$

### 3.4. Tabela Verdade

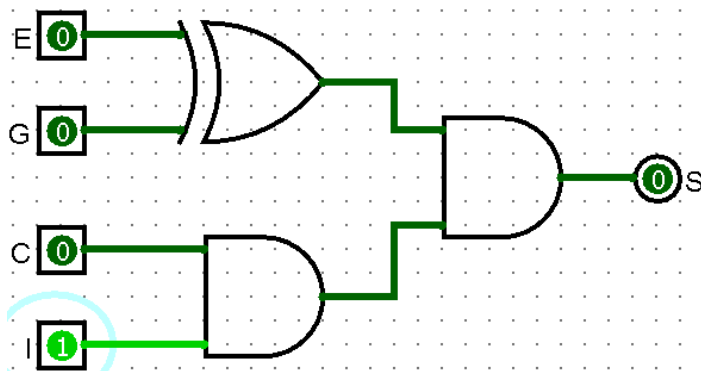
	E	G	C	I	$E \oplus G$	C.I	S
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0
3	0	0	1	0	0	0	0
4	0	0	1	1	0	1	0
5	0	1	0	0	1	0	0
6	0	1	0	1	1	0	0
7	0	1	1	0	1	0	0
8	0	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	0	1	0	0
10	1	0	0	1	1	0	0
11	1	0	1	0	1	0	0
12	1	0	1	1	1	1	1
13	1	1	0	0	0	0	0
14	1	1	0	1	0	0	0
15	1	1	1	0	0	0	0
16	1	1	1	1	0	1	0

### 3.5. Testes Logisim

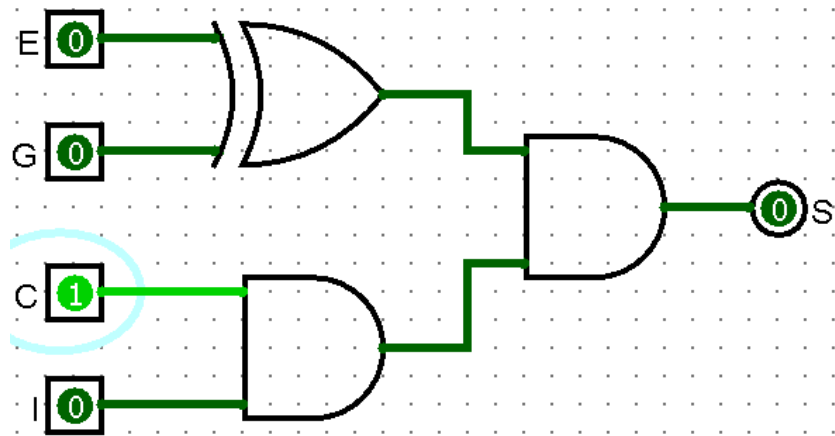
#### 3.5.1. Linha 1



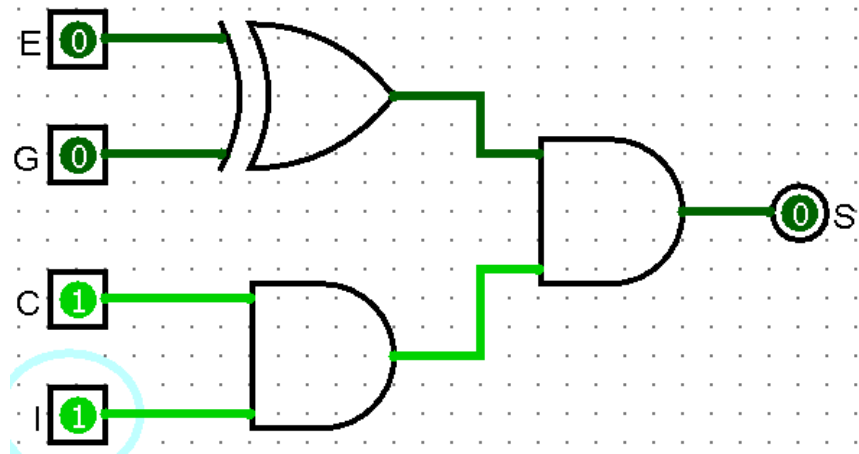
#### 3.5.2. Linha 2



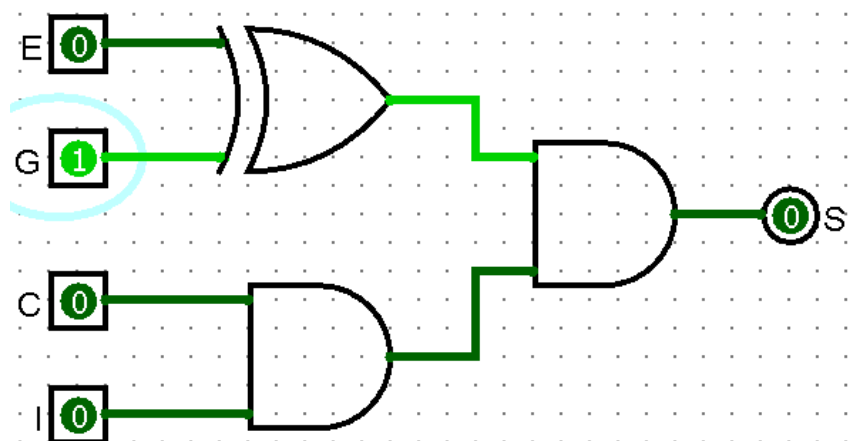
### 3.5.3. Linha 3



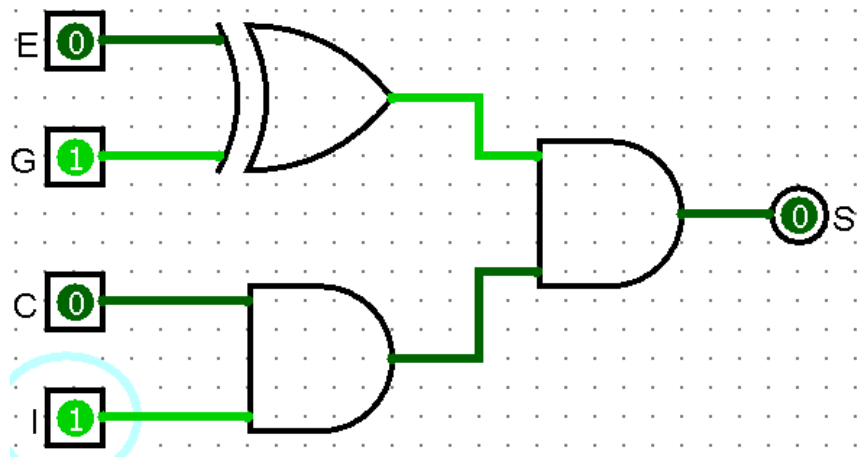
### 3.5.4. Linha 4



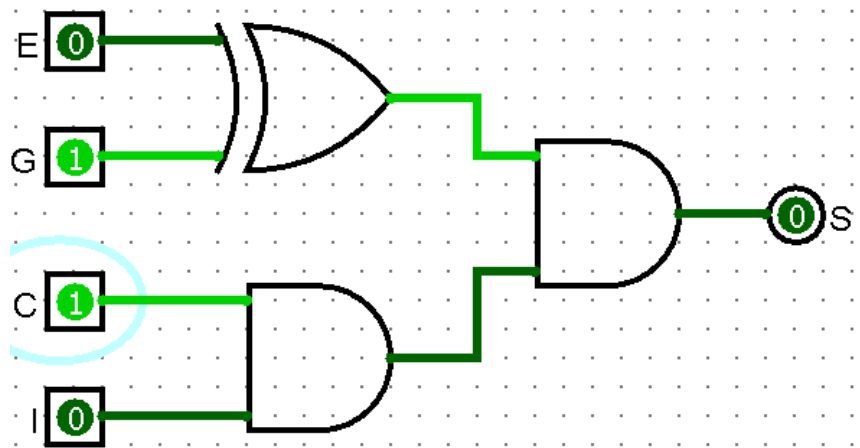
### 3.5.5. Linha 5



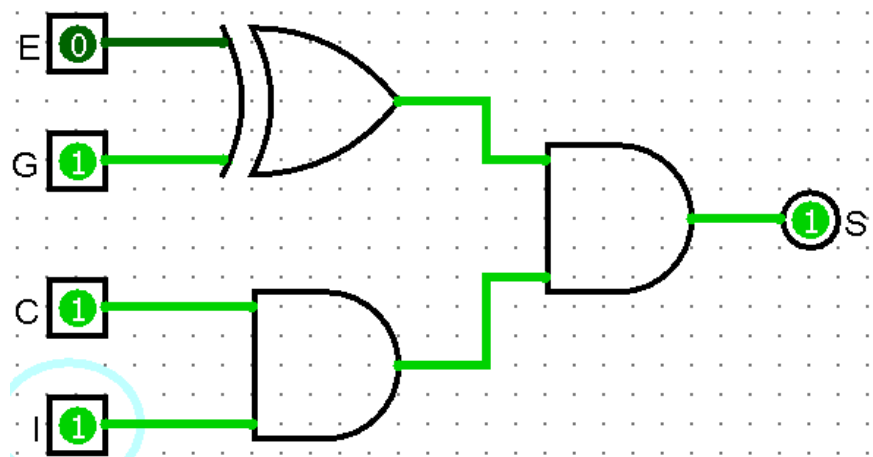
### 3.5.6. Linha 6



### 3.5.7. Linha 7

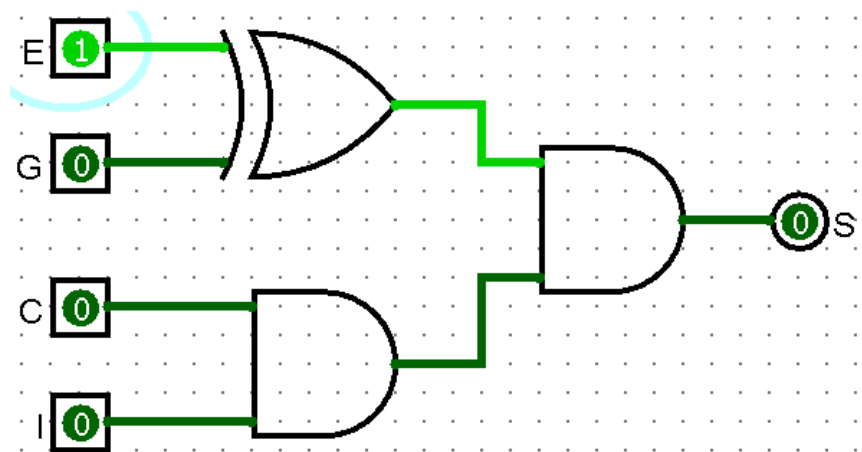


### 3.5.8. Linha 8

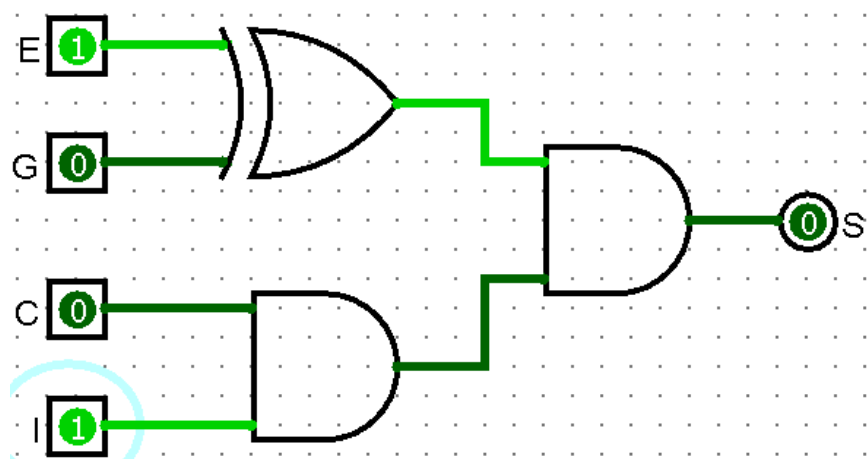




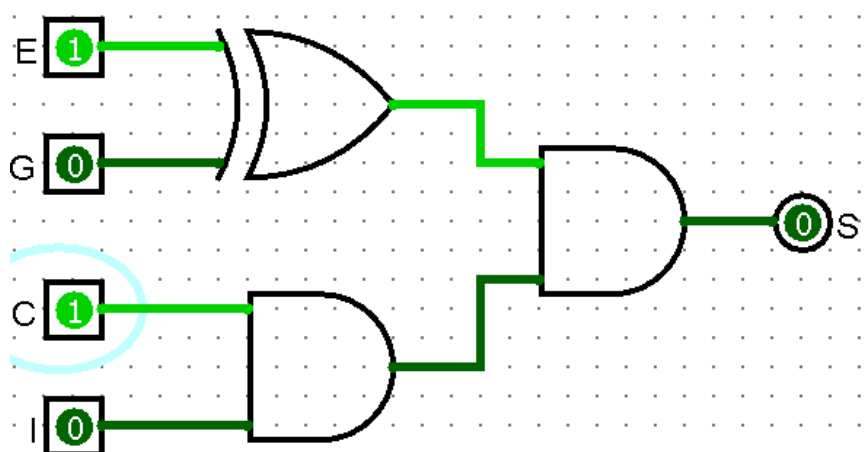
### 3.5.9. Linha 9



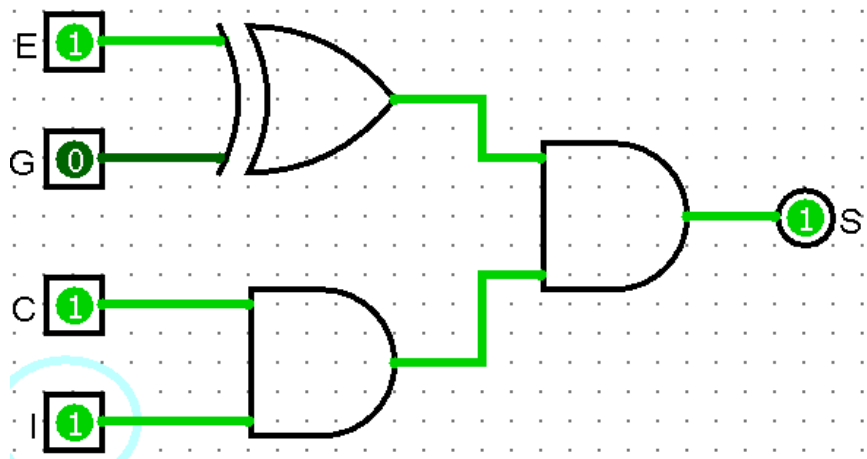
### 3.5.10. Linha 10



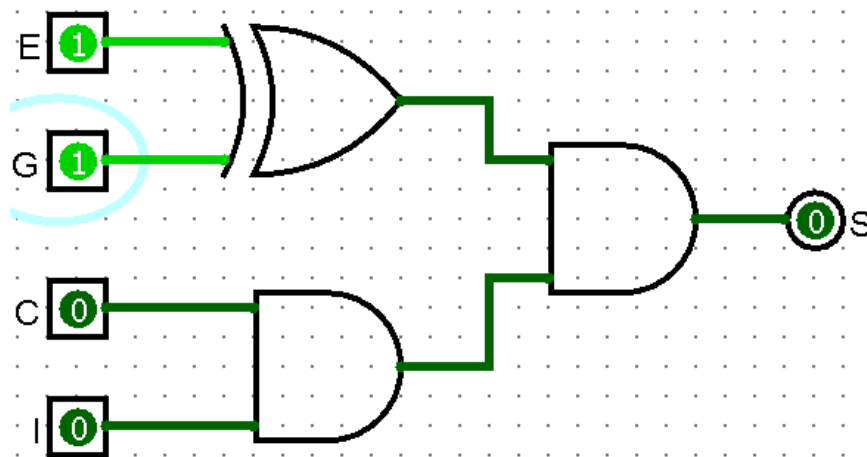
### 3.5.11. Linha 11



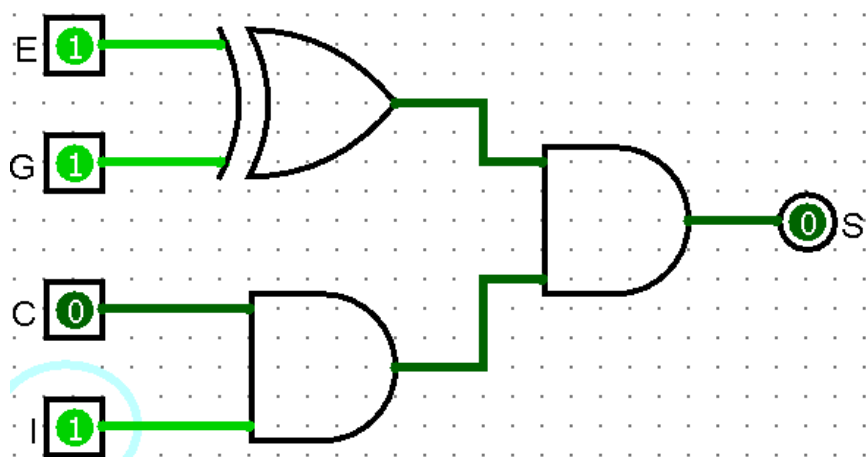
### 3.5.12. Linha 12



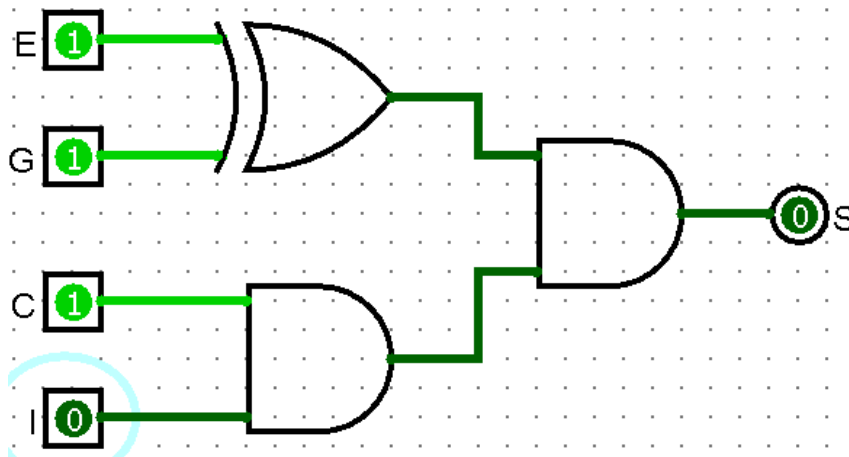
### 3.5.13. Linha 13



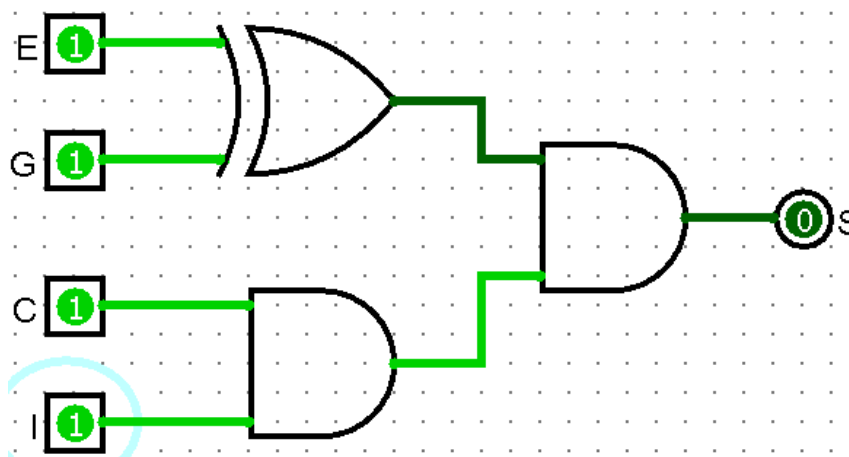
### 3.5.14. Linha 14



#### 3.5.15. Linha 15



#### 3.5.16. Linha 16



## 4. Conclusão

### 4.1. Sistema Lógico

Conforme testes lógicos apresentado acima, a partir da tabela verdade, pode se verificar a veracidade do diagrama lógico, onde o sinal de operação da mineradora (S), só é verdadeiro, ou seja, valor lógico 1, quando a chave elétrica (C) referente à bomba pressurizada e robôs, atuadores e sensores estiver ligada **E** o interruptor (I) referente ao sistema de segurança (alarme de incêndio + sensores de proximidade) estiverem ligados **E** estiverem alimentados pela energia elétrica **OU EXCLUSIVAMENTE**, gerador de energia. Esses casos podem ser verificados na tabela verdade apenas quando atendem as condições das linhas 8 e 12.

### 4.2. Benefícios

Após a implantação do sistema será possível realocar o colaborador para outra área, trazendo benefício de redução de custos para o processo de refinamento e confiabilidade do sistema por remoção do erro humano.