

**SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
CENTRO DE INOVAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA PAULISTA  
CIEBP**

**ANTONIO RAFAEL DA COSTA  
ROBERTO EDGAR SOARES ROCHA**

**SEMÁFORO: UM NOVO CONCEITO DE PROGRAMAÇÃO**

**SÃO PAULO**

**2021**

## SUMÁRIO

### **1. Proposta de trabalho.**

- 1.1. Introdução
- 1.2. Habilidades
- 1.3. Objetivos
- 1.4. Metodologia
- 1.5. Objetos de conhecimento

### **2. Desenvolvimento**

### **3. Sistematização**

### **4. Referências / índice de imagens**

## **1. Semáforo: Um novo conceito de programação**

Para a construção do semáforo, utilizamos a Microbit. Contudo podem ser usados outros microprocessadores para replicar a ideia das ligações alternadas das leds. As áreas de conhecimento que podem apoiar a reprodução do semáforo são: física na concepção do circuito; ciências humanas, refletindo sobre a construção da cidade Urbana; matemática, exemplificando medidas e formas geométricas; arte na prototipagem do objeto e Língua Portuguesa, construindo um relatório de elaboração do projeto e concretização.

A programação pensada no semáforo passa por três etapas: básica, intermediária e avançada, visto que ela não se encerra em si, mas dando a possibilidade de novas concepções do projeto primário. Tendo em vista a divisão que será apresentada, aconselha-se que seja uma atividade proposta para o Ensino Médio, respeitando as etapas e sua complexidade.

O objeto do conhecimento que se propõe com este projeto é o Pensamento Computacional, assim podendo trabalhar as habilidades e competências do Currículo de Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo.

### **1.1. Introdução**

A programação em blocos possibilita programar de forma mais interativa e por associação.

Na perspectiva do brincar e aprender, a criação de um semáforo, do modo básico ao avançado, contribui para entendimento sobre programação e circuito elétrico. A princípio, o presente projeto vai especificar e orientar o passo a passo de como construir um semáforo, em formato de sugestão, nas etapas que possibilitam a evolução do projeto, que vai do mais simples ao mais complexo. De acordo com John Locke (1999), a ideia deve partir do mais simples ao mais complexo, isso contribui para o desmembramento das ideias e entendimento.

O presente projeto não preconiza apenas acertos, mas também erros para aprimorar e lidar com a resolução de problemas.

Consoante com Zilli (2004), a robótica desenvolve o raciocínio lógico, habilidades manuais, investigação e compreensão, resolução de acertos e erros. A resolução de problemas está presente no Ensino como protagonismo do estudante.

A construção do semáforo, em nível básico, pretende introduzir os estudantes no mundo da programação, de forma associativa, de modo que ele entenda o pensamento computacional e seja capaz de estimular o raciocínio lógico. A princípio, será usada a Microbit e o programa MakeCode para simular a programação do semáforo. A Microbit é um microprocessador de peça única que possibilita a programação de forma descomplicada, usando a linguagem JavaScript Blocks Editor, para iniciantes. Fazendo uso desse recurso, o estudante será inserido no mundo da programação.

Na etapa básica, será apresentado o passo a passo da programação com ênfase na ligação de leds vermelho, amarelo e verde, que correspondem a porta 0, porta 1 e porta 2 da Microbit. Em sequência, a lógica da sinalização, pensando no tempo de alteração das leds como reprodução real de uma sinaleira. Também, no modo básico, será apresentado o circuito para que funcione o comando.

## 1.2. **Habilidades**

(EF89TEC20) Usar decomposição em resoluções de problema

(EF67TEC18) - Usar a autonomia e a criatividade para a resolução de problema(s) identificado(s).

(EF67TEC19) Representar atividades do cotidiano com base em ações lógicas e usando as diferentes linguagens.

## 1.3. **Objetivos**

Identificar o conceito de programação na linguagem de blocos e aprimorá-lo de acordo com a etapa básica.

Demonstrar a aplicação da programação em materiais não estruturados ou estruturados, pensando na adaptação, reinterpretação e criatividade do projeto a ser desenvolvido.

## 1.4. Metodologia

Sala de aula invertida e resolução de problemas.

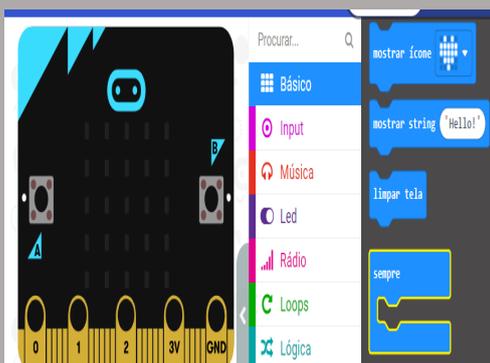
## 1.5. Recursos

Microbit; Jumpers, jacaré, led vermelha, amarela e verde, protoboard, papelão, parafuso, tinta, pincel, palito de sorvete e cola quente.

## 2. Desenvolvimento ou produção: Etapa básica do Semáforo

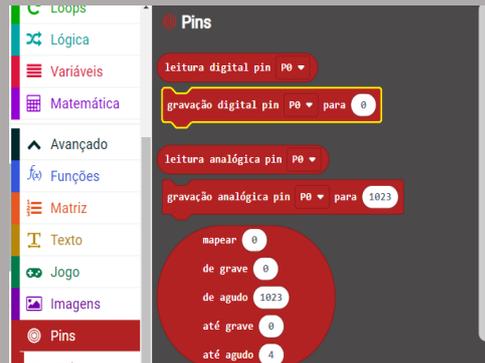
Será apresentada em princípio a etapa básica que consiste em como programar a Microbit e fazer a função de semáforo. A proposta é apresentar passo a passo como ativar as portas da Microbit e, conseqüentemente, montar o circuito para que seja validada a programação, obtendo êxito no funcionamento. Primeiramente, é necessário entrar no site da Microbit: <https://microbit.org/>. Após acessar o site, clique na aba “Vamos Codificar” ou “Let’s Code”. Em seguida, siga as orientações das imagens abaixo para programar.

Figura 1 - Bloco Básico



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 2 - Bloco Pins



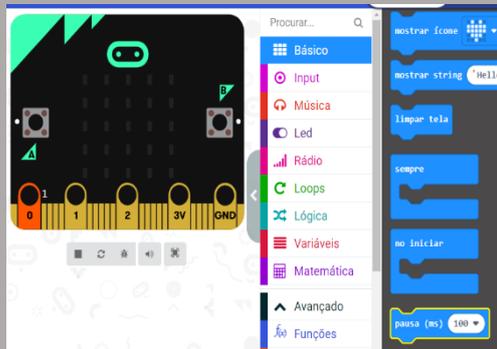
Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Ir ao bloco Básico e escolher o bloco Sempre.

Para ativar a porta 0, é preciso ir em pins e escolher “Gravação digital P0 para 0 ou 1”, P0 seria porta 0. Para programar as demais portas, apenas alterar a porta

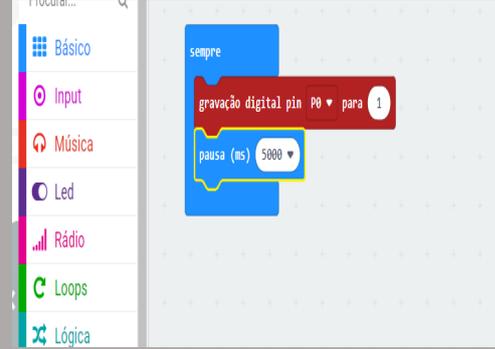
1 e 2. Isso depende da quantidade de portas.

Figura 3 - Bloco Básico



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 4 – Montagem da primeira parte

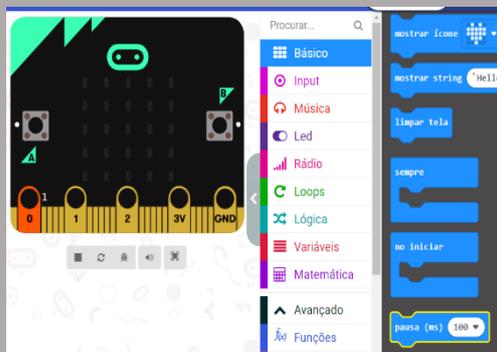


Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Para fazer a pausa, precisa ir até o bloco Básico e escolher **PAUSA** para dar tempo da transição de um led para o outro.

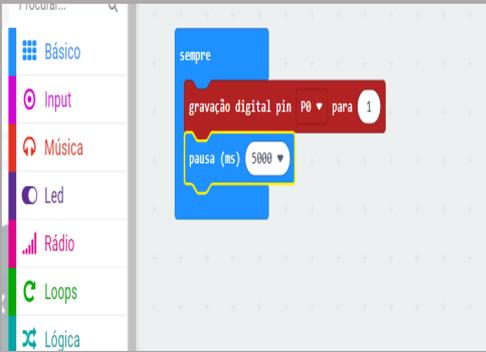
Importante, para ligar e desligar a Led é usado o código binário, a saber: 1 para ligar e 0 para desligar. Como na imagem acima é possível colocar a pausa entre 1 segundo a 5 segundos.

Figura 5 - Bloco Básico



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 6 – Montagem da primeira parte

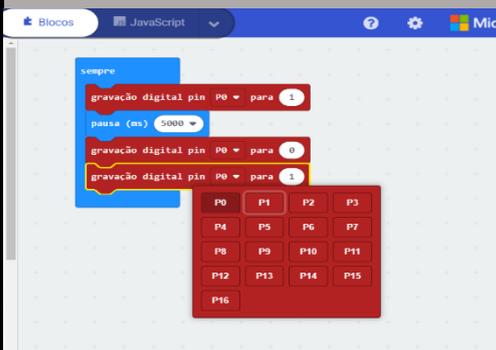


Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Para fazer a pausa, precisa ir até o bloco Básico e escolher **PAUSA** para dar tempo da transição de um led para o outro.

Importante, para ligar e desligar a Led é usado o código binário, a saber: 1 para ligar e 0 para desligar. Como na imagem acima é possível colocar a pausa entre 1 segundo a 5 segundos.

Figura 7 - Bloco PINS



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 8 – Lógica do semáforo

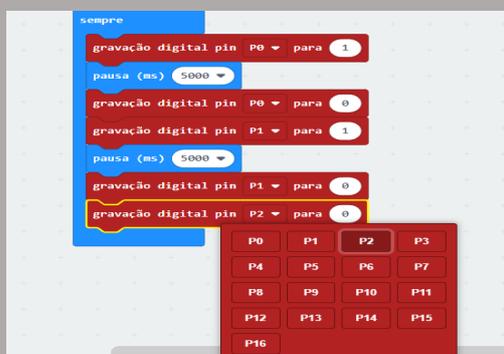


Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Para que programar outra porta e conectar a Led de cor diferente para acender, é preciso escolher outra porta. Basta clicar na seta para escolher a porta que irá ligar a segunda Led, no caso, P1

O código segue uma sequência, como pode se observar, P0 inicia ligado, dá um tempo e depois desliga, em seguida, liga o P1, tem o tempo e, depois de 5 minutos, desliga.

Figura 9 - Bloco PINS



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 10 – Lógica do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Nessa imagem, para acender a terceira Led é preciso escolher o P2, isso para dar uma sequência

Agora você pode observar que o código está pronto. Segue essa sequência para fazer a programação e alternância de Leds. Importante: para ligar, escolher número binário 1 e desligar número binário 0.

## 2.1 Desenvolvimento ou produção: circuito do semáforo.

Será apresentada nesta sessão a construção do circuito do semáforo para que tenha funcionalidade e que seja executado o programa apresentado.

Figura 1 - Circuito

Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

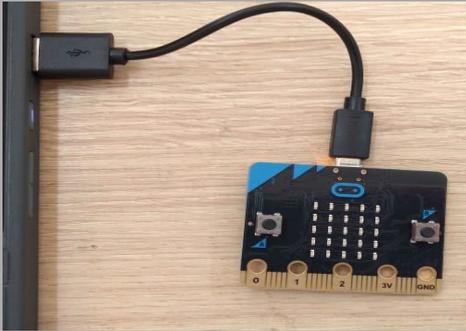


Figura 2 – Circuito

Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa



Primeiramente, conecte a Microbit no computador com cabo USB para descarregar o código,

Clique no botão baixar para descarregar na Microbit. Podem acontecer duas situações. A primeira descarrega direto na Microbit. Caso não carregue diretamente, a segunda situação é descarregar na pasta download e ter que abrir a pasta e enviar o arquivo para a Microbit.

Figura 3 - Circuito

Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

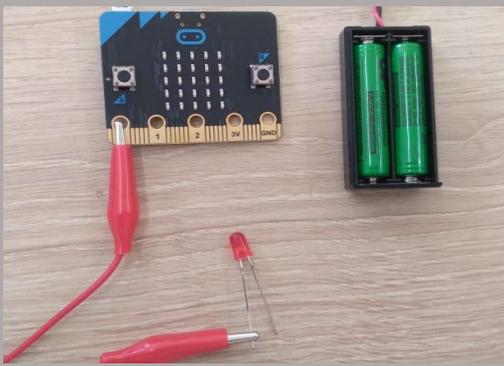


Figura 4– Circuito

Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

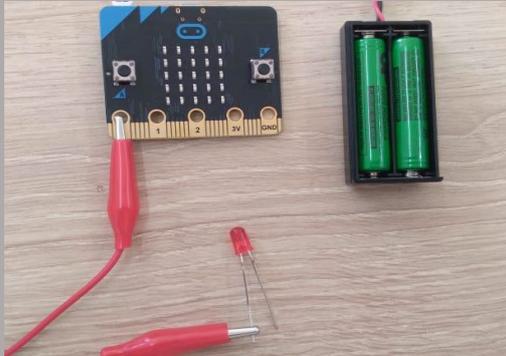


Importante: observar a ligação dos componentes. Foi utilizado um jacaré de cor vermelha que ligará na P0 e na perna do Led maior (positiva).

Como pode observar, o Jacaré é ligado na P0 de perna maior (positiva), como dito antes, mas para que distribua a energia é

preciso ligar um Jacaré no GND (neutro) e ligação na perna menor (negativa) do led.

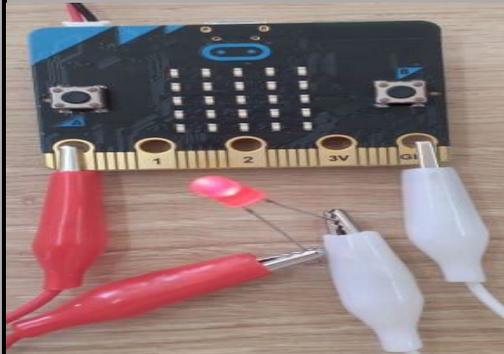
Figura 3 - Circuito



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 4– Circuito

Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

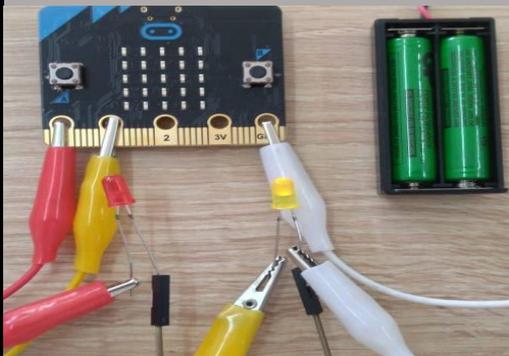


Importante: observar a ligação dos componentes. Foi utilizado um jacaré de cor vermelha que ligará na P0 e na perna do Led maior (positiva).

Como pode observar, o Jacaré é ligado na P0 na perna maior (positiva) Como dito antes, para que distribua a energia é preciso ligar um Jacaré no GND (neutro) e ligar na perna menor (negativa) do led.

Figura 5 – Circuito

Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa



Na imagem acima, a ligação é feita com um jumper fêmea, pois se conecta na perna menor do Led vermelho e amarelo, fazendo com que a energia seja compartilhada e possibilitando acender a Led. Importante, a perna menor (negativa), de todos os Leds,

Figura 6– Circuito

Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa



Por fim, as ligações são feitas em sequência. Importante que todas as pernas menores do led (negativa) estejam conectadas, fazendo uma ligação em rede. Isso se faz com o jumper, na última conexão, como na imagem acima, o Led verde, juntos o jumper e o jacaré

devem ser conectados ao GND para compartilhar a energia.

conectado na porta GND para fazer a passagem da energia.

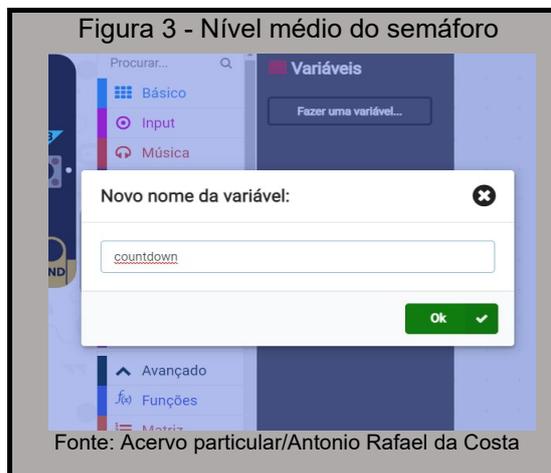
## 2.2 Desenvolvimento ou produção: Etapa média do semáforo



Em “Básico”, escolha o bloco **NO INICIAR**, depois arraste para área da programação.



Em “Básico”, escolha o bloco **mostrar número** para fazer a contagem de tempo do semáforo.



Em “variáveis”, clique em “fazer uma variável”. Em “novo nome da variável”, escreva “**COUNTDOWN**”. Clique em OK e será criada uma variável. Isso será importante para fazer a contagem de tempo do semáforo.



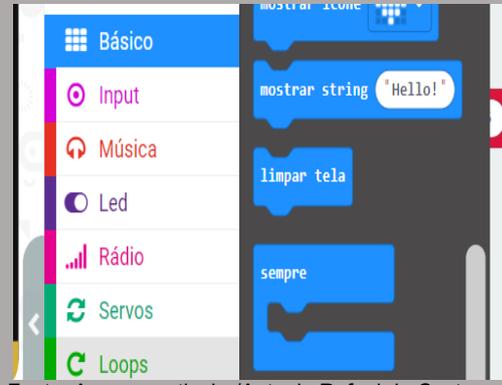
Ainda em "variáveis", escolha a opção definir *Countdown* por (número).

Figura 5 - Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 6- Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Importante, terá que ficar igual à ilustração acima. Ainda em “variável”, escolha a *Countdown* que está em forma oval e insira no bloco mostrar número na parte que está em branco com o número escrito.

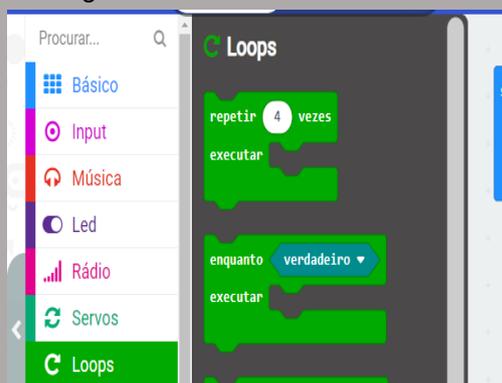
No bloco “básico”, escolher o bloco “Sempre” e arraste para parte da programação.

Figura 7 - Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 8 - Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Clique em “PINS” e escolha a opção “gravação digital pin” e encaixe no bloco “SEMPRE”. Lembre-se sempre de que 0 desliga e 1 liga o código do número binário.

Em **LOOPS**, escolha o bloco “Enquanto Verdadeiro” – Executar. Insira no bloco “SEMPRE”.

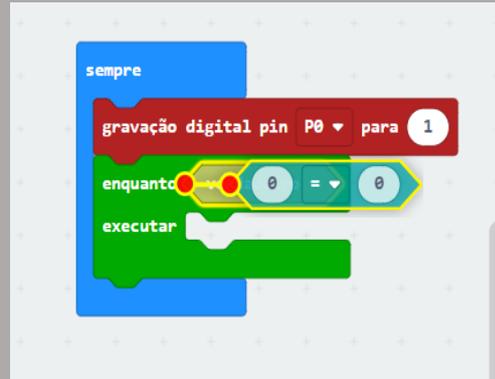
Figura 9 - Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

No bloco “LÓGICA”, escolha o bloco na parte comparação

Figura 10 - Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

No bloco “Enquanto verdadeiro”, insira o bloco que estava em COMPARAÇÃO, parte de lógica, para determinar a execução.

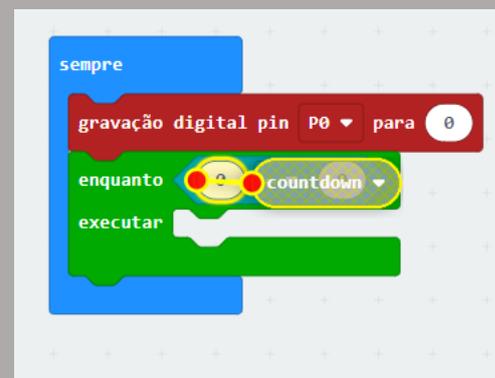
Figura 11- Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Em variáveis, clique em COUNTDOWN e arraste para o campo “programação”.

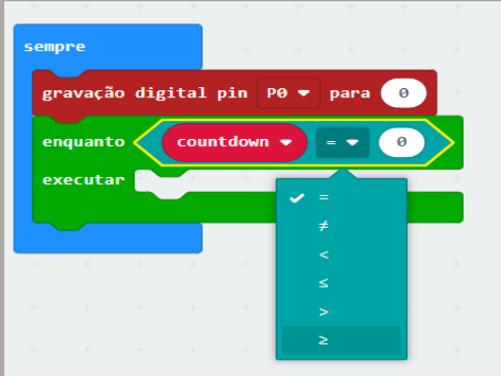
Figura 12 - Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

No bloco executar, no lugar que colocou o bloco “comparação”, insira a Variável “Countdown”, antes do sinal lógico.

Figura 13- Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 14 - Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Na parte do sinal, escolher o sinal  $\geq$ , isso para determinar o valor que dever ser mostrado na led da Microbit. Do lado, colocar o número que quer realizar a contagem. Importante, observar o tempo de passagem de um Led para o outro. **Parei aqui**

No bloco Básico, escolher a opção **Mostrar número** e colocar encaixado no bloco **EXECUTAR COUNTDOWN  $\geq$  5**.

Figura 15- Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 16 - Nível médio do semáforo

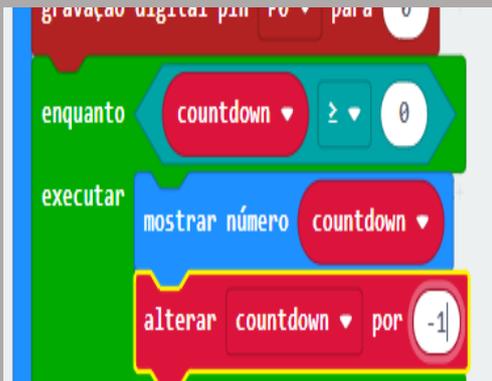


Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

No bloco variáveis, escolher a opção **COUNTDOWN**, depois inserir dentro da caixa de número do bloco **MOSTRAR NÚMERO**.

Em variáveis escolha o bloco **ALTERAR COUNTDOWN POR** e arraste até o bloco **EXECUTAR COUNTDOWN  $\geq$  0**, coloque abaixo de **MOSTRAR NÚMERO**

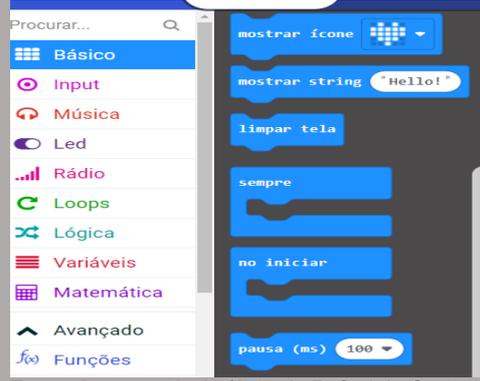
Figura 15- Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Na caixa de número do bloco **ALTERAR COUNTDOWN POR** colocar -1, com essa definição fará a contagem regressiva.

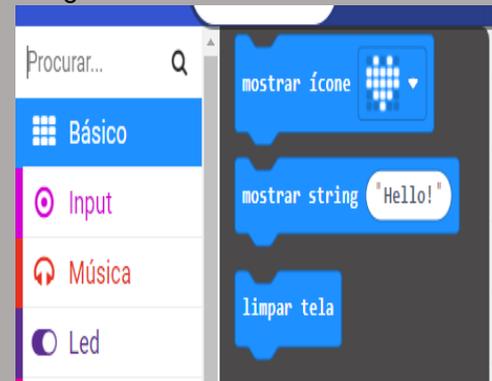
Figura 16 - Nível médio do semáforo



Fonte: Acero particular/Antonio Rafael da Costa

Em básico escolha **PAUSA**, pois será preciso por causa do tempo que ficará ligada a porta 0, coloque abaixo do **EXECUTAR COUNTDOWN ≥ 0**. Observação, não coloque dentro.

Figura 17- Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Em Básico escolha o bloco **LIMPAR TELA**, o objetivo é que depois que passou a contagem regressiva do tempo para o led vermelho, apague a contagem do led da Microbit e inicie acendendo a led da cor verde.

Figura 18 - Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

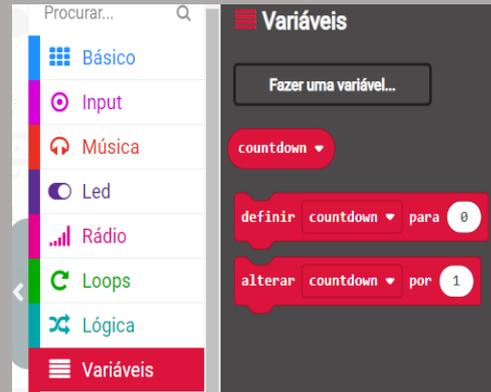
Em PINS, escolha o bloco **GRAVAR DIGITAL PIN P1 PARA 1**, ao escolher esse bloco será para ligar a porta 1 que terá o led de cor diferente e colocar abaixo do bloco **LIMPAR TELA**

Figura 19- Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Figura 20- Nível médio do semáforo



Fonte: Acervo particular/Antonio Rafael da Costa

Importante, fazendo todos os passos comentados acima, o bloco de programação terá a sequência da imagem. Depois do **LIMPAR TELA**, dar sequência como desciminada acima. Lembre-se, bloco **Gravação digital pin P1 PARA 1**, número 1 representa **ligar**, dar uma pausa, em seguida bloco **Gravação digital pin P1 PARA 0**, o número 0 representa **desligar**.

Para finalizar, depois da última sequência para ligar a 3 porta da Microbit. Vá em **VARIAVEIS** e arraste o bloco **DEFINIR COUNTDOWN PARA 0**, será preciso para retomar a contagem do led vermelho.

3. **Sistematização.** (Estabelecer uma conexão da proposta de trabalho com o currículo, mencionando aspectos significativos que possam colaborar com o processo de ensino aprendizagem.)

#### 4. Referências.

**SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO.** Diretrizes Curriculares de Tecnologia e Inovação. São Paulo: Efape. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/wpcontent/uploads/2020/02/diretrizes-curriculares-tecnologia-e-inovacao.pdf>. Acesso em 28 de maio de 2021.

Zilli, S. do R. (2004). **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas**, 89. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86930/224814.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 26 mai. 2021