

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PARÁ - CESUPA  
ESCOLA DE NEGÓCIOS, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - ARGO  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

MARCELO SALDANHA LIMA FILHO

***START ROBOCODING: UMA ABORDAGEM DA CULTURA MAKER PARA  
ENSINO REMOTO DE ROBÓTICA E PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS  
UTILIZANDO MICROCONTROLADOR ECONÔMICO E DE BAIXO CONSUMO***

BELÉM  
2022

MARCELO SALDANHA LIMA FILHO

***START ROBOCODING: UMA ABORDAGEM DA CULTURA MAKER PARA  
ENSINO REMOTO DE ROBÓTICA E PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS  
UTILIZANDO MICROCONTROLADOR ECONÔMICO E DE BAIXO CONSUMO***

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Negócios, Tecnologia e Inovação do Centro Universitário do Estado do Pará como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação na modalidade ARTIGO.

Orientador(a): Dr. Marcos Paulo Alves de Sousa

BELÉM

2022

MARCELO SALDANHA LIMA FILHO

**START ROBOCODING: UMA ABORDAGEM DA CULTURA MAKER PARA  
ENSINO REMOTO DE ROBÓTICA E PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS  
UTILIZANDO MICROCONTROLADOR ECONÔMICO E DE BAIXO CONSUMO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Negócios, Tecnologia e Inovação do Centro Universitário do Estado do Pará como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação na modalidade ARTIGO.

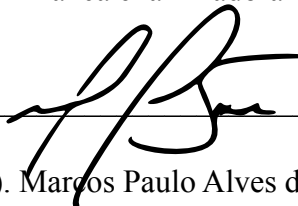
Data da aprovação:    /    /

Nota final aluno(a) I: \_\_\_\_\_

Nota final aluno(a) II: \_\_\_\_\_

Nota final aluno(a) III: \_\_\_\_\_

Banca examinadora



Prof(a). Marcos Paulo Alves de Sousa

Orientador(a) e Presidente da banca



Prof(a). Polyana Santos Fonseca Nascimento

Examinador(a) interno(a)

Documento assinado digitalmente



LARISSA SATO FARIAS

Data: 22/12/2022 08:49:57-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof(a). Larissa Sato Farias

Examinador(a) externo(a)

**Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)**  
**Biblioteca do CESUPA, Belém – PA**

---

Lima Filho, Marcelo Saldanha.

Start robocoding: uma abordagem da cultura maker para ensino remoto de robótica e programação para crianças utilizando microcontrolador econômico e de baixo consumo / Marcelo Saldanha Lima Filho; orientador Marcos Paulo Alves de Sousa. – 2022.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro Universitário do Estado do Pará, Ciência da Computação, Belém, 2022.

- Robótica – Estudo e ensino. 2. Ensino remoto. 3. Microcontroladores. I. Sousa, Marcos Paulo Alves de, orient. II. Título.

CDD

---

23ª ed. 004

*Dedico esta pesquisa ao Sagrado Coração de Jesus e ao Imaculado Coração de Maria que  
são minha salvação e proteção.*

## RESUMO

A pandemia de COVID-19 afetou significativamente o ensino de robótica nas escolas. Com as restrições impostas pela pandemia, muitas escolas tiveram que fechar ou migrar para o ensino remoto, o que mudou a forma como as aulas de robótica eram ministradas. Alguns dos desafios do ensino de robótica durante a pandemia incluem a falta de acesso a equipamentos e materiais, a falta de interação presencial e o acesso desigual à tecnologia e à internet. No entanto, o ensino remoto permitiu que as aulas de robótica continuassem mesmo durante a pandemia e, atualmente, a modalidade de ensino remoto continua sendo estratégico nas escolas enquanto houver surtos de covid e medidas de distanciamento social. Diante deste cenário, este trabalho visa o ensino remoto de robótica e programação usando a abordagem da cultura maker, utilizando uma plataforma de programação online open source (Makecode) e um microcontrolador econômico e de baixo consumo (Micro:bit). Uma oficina de robótica com programação foi realizada com 11 crianças, contendo atividades práticas e lúdicas, permitindo que crianças desenvolva habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade. Após aplicação da oficina, alunos, responsáveis e instrutor foram avaliados, e os resultados apontam que a oficina produziu resultados positivos e satisfatórios em relação à aprendizagem.

**Palavras-chave:** Robótica educacional; Cultura *Maker*; Ensino Remoto e Microcontroladores

### **ABSTRACT**

The COVID-19 pandemic has significantly affected the teaching of robotics in schools. With the restrictions imposed by the pandemic, many schools had to close or migrate to remote education, which changed the way robotics classes were taught. Some challenges of teaching robotics during the pandemic include lack of access to equipment and materials, lack of face-to-face interaction, and unequal access to technology and the internet. However, remote teaching allowed robotics classes to continue even during the pandemic and, currently, the remote teaching modality remains strategic in schools while there are covid outbreaks and social distancing measures. Given this scenario, this work aims at remote teaching of robotics and programming using the maker culture approach, using an open-source online programming platform (Makecode) and an economical and low-power microcontroller (Micro:bit). A robotics workshop with programming was held with 11 children, containing practical and playful activities, allowing children to develop skills such as problem-solving, critical thinking, and creativity. After applying the workshop, students, guardians, and the instructor were evaluated, and the results indicate that the workshop produced positive and satisfactory results concerning learning.

**Palavras-chave:** Educational robotics; Maker Culture; Remote Learning and Microcontrollers

## SUMÁRIO

<b>1 CONTEXTUALIZAÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Revisão Bibliográfica</b>	<b>8</b>
1.1.1 Cultura <i>Maker</i>	8
1.1.2 Ensino remoto na pandemia	9
1.1.3 Ensino de robótica	10
1.1.4 Ferramenta BBC Micro:bit	12
<b>1.2 Problema da Pesquisa</b>	<b>13</b>
<b>1.3 Justificativa</b>	<b>14</b>
<b>1.4 Objetivos</b>	<b>15</b>
1.4.1 Objetivo Geral	15
1.4.2 Objetivos Específicos	15
<b>1.5 Estrutura do Trabalho</b>	<b>15</b>
<b>2 START ROBOCODING: UMA ABORDAGEM DA CULTURA MAKER PARA ENSINO REMOTO DE ROBÓTICA E PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS UTILIZANDO MICROCONTROLADOR ECONÔMICO E DE BAIXO CONSUMO</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Introdução</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Material e Métodos/Metodologia da Pesquisa</b>	<b>16</b>
<b>2.3 Resultados</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Discussão</b>	<b>35</b>
<b>2.5 Conclusão</b>	<b>37</b>
<b>3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>39</b>
<b>APÊNDICE A</b>	<b>42</b>
<b>APÊNDICE B</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICE C</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE D</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICE E</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE F</b>	<b>78</b>

# 1 CONTEXTUALIZAÇÃO

## 1.1 Revisão Bibliográfica

### 1.1.1 Cultura *Maker*

A cultura ou movimento *Maker*, consiste em uma extensão da cultura do “*Do It Yourself*” (DIY), ou traduzindo “Faça Você Mesmo”, que possui sua essência no reaproveitamento e/ou conserto de objetos em contrapartida ao descarte e/ou aquisição de novos. Dessa forma, esta difusão do movimento faz com que esta forma de pensar contagie outros setores da sociedade. Ou seja, ao invés do estudante consumir estruturas prontas de conhecimento, sem muitas vezes compreender de fato os conceitos envolvidos, ele adquire ferramentas para compreensão e aprimoração de seus conhecimentos adquiridos em aulas expositivas (BROCKVELD; TEIXEIRA; SILVA, 2017).

Devido ao aumento do acesso e do uso coletivo de tecnologia da informação, que possibilita maior interação entre as pessoas do mundo todo, a cultura *Maker* propicia múltiplas aprendizagens relacionadas ao coletivo e com alta capacidade de adaptação de acordo com cada contexto visando usufruir da criatividade aplicada na resolução de problemas (GAMA, 2018). Este movimento proporciona um aprendizado prático ao estudante, a fim de torná-lo ativo no processo de construção de seu próprio conhecimento de forma lúdica e através do uso de tecnologia, este exercício da experimentação faz com que os processos de aprendizagem promovam o trabalho em equipe e a resolução de problemas de forma criativa e empática (BROCKVELD; TEIXEIRA; SILVA, 2017). Por sua vez, os espaços "*Makers*" proporcionam um ambiente em que qualquer pessoa que tenha uma ideia possa desenvolvê-la usando sua criatividade de forma segura e com a assistência de ferramentas e/ou tecnologia a fim de serem produzidos projetos e/ou objetos reais (MEDEIROS, 2018).

Devido a popularização da cultura *Maker* foram desenvolvidos ambientes onde aprendizes, designers, engenheiros e qualquer pessoa com ideias, possam exercer a criatividade de maneira segura, assistida e facilitada (BROCKVELD; TEIXEIRA; SILVA, 2017). Podemos denominar estes ambientes como espaços *Makers* que possuem diferentes terminologias, as mais frequentes são: os (1) *hackerspaces* onde os amantes de tecnologia podem inventar dispositivos e/ou explorar ferramentas tecnológicas como microcontroladores de baixo custo, os (2) *FabLabs* que se constituem em laboratórios que seguem uma

metodologia descrita em um documento chamado *Fab Charter* onde estão as diretrizes que um *FabLab* deve seguir como por exemplo os tipos de equipamentos que devem possuir com o intuito de construir coisas e por fim os (3) *makerspaces* que consistem em espaços físicos recomendados para ambientes educacionais devido sua flexibilidade e possibilidade de diferentes configurações visto que variam em formato, tamanho, equipamentos e custos. A adoção destes espaços e consequentemente da cultura *Maker* nas escolas tem se tornado tendência na Educação de diversos países incluindo o Brasil em virtude de proporcionar uma aprendizagem prática onde o estudante é protagonista do processo de construção do seu próprio conhecimento o qual consequentemente faz uso de sua criatividade, inventividade e produtividade (RAABE; GOMES, 2018).

### 1.1.2 Ensino remoto na pandemia

Diante de um período conturbado causado pelo avanço da pandemia do *Covid-19* que resultou em medidas sanitárias impostas por autoridades do mundo inteiro, com o objetivo de conter o contágio por meio do vírus, que causaram um grande impacto na Educação. O ensino remoto surge como alternativa para a continuidade da educação em várias partes do mundo, no qual exige uma transformação na relação entre aluno e professor. Com a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem e o auxílio de aparelhos tecnológicos a interação entre aluno e professor ocorria mesmo estando em lugares diferentes (SUNDE; JÚLIO; NHAGUAGA, 2020).

Segundo Sunde, Júlio e Nhaguaga (2020) a principal característica do ensino remoto é a dos alunos poderem acompanhar as atividades regularmente com a ajuda de computadores, tablets, smartphones e outros dispositivos, conectados à internet a partir de alguma plataforma usada para ensino virtual. Contudo, essa modalidade não se limita apenas às aulas online, torna-se necessário aumentar as perspectivas diante do processo de ensino e aprendizagem, existem variáveis que implicam na utilização do ensino remoto, desde barreiras estruturais e de equipamentos, que eliminou o acesso de um número considerável de estudantes, até a formação de professores (BEZERRA et al, 2020).

Novas possibilidades exigem mudanças na postura do professor, as ferramentas tecnológicas não substituem o seu papel. Contudo, devem dar suporte para que consiga atingir seu objetivo final de ensinar. Houve significativas mudanças nas atividades dos professores, que ocorreram desde o uso de plataformas digitais e redes sociais como: *Google Meet*,

*Google Classroom, YouTube, Whatsapp*, entre outras; até o uso de metodologias de forma inovadora (DE ALMEIDA et al, 2020).

É válido ressaltar também as diferenças entre o ensino remoto e o ensino à distância (EAD). O EAD consiste em uma estrutura didático pedagógica completa com conteúdos e atividades por disciplina, mas de acordo com as diretrizes do órgão da Educação do país. Enquanto que o ensino remoto consiste em uma forma de realizar atividades pedagógicas utilizando exclusivamente meios tecnológicos conectados à internet (SUNDE; JULIO; NHAGUAGA, 2020).

Segundo De Almeida et al (2020) o momento vivido pela sociedade mostrou a tecnologia como suporte para que a educação tivesse continuidade, professores tiveram que usá-la a seu favor para que o processo de ensino e aprendizagem fosse realidade frente ao isolamento social vivido por todos. Em um mundo globalizado, onde a tecnologia deve andar de mãos dadas com a educação, o professor deve enfrentar os novos desafios de forma inovadora.

Novos caminhos foram descobertos devido à pandemia, as tecnologias digitais tornaram-se cada vez mais fundamentais, ferramentas como: *Google Classroom* e *Google Meet* possibilitaram a organização de processos pedagógicos e a interação entre alunos e professores respectivamente, em muitas instituições de ensino. Experiências inovadoras vividas por alunos e professores tendem a permanecer e a evoluir com a junção de práticas e ferramentas oriundas do ensino remoto com a prática tradicional do ensino presencial, somando forças para uma educação de qualidade (DE OLIVEIRA BITENCOURT et al., 2022). A tendência é que o acompanhamento familiar ganhe força para garantir o aprendizado dos alunos. A tecnologia hoje é necessária como suporte ao processo de ensino e a prática docente, de forma a apresentar ao aluno um universo vasto de conhecimentos encontrados nas redes (internet).

Em 2022, algumas escolas tiveram que suspender aulas presenciais devido a surtos de covid e aulas de ensino remoto tiveram que ser retomadas (GLOBO, 2022). Portanto, apesar da flexibilização das regras sanitárias, as medidas de distanciamento social ainda podem ser necessárias, o que torna o ensino remoto uma alternativa importante. É importante continuar investindo em tecnologias digitais e metodologias inovadoras para garantir que o ensino remoto seja eficaz e promova o aprendizado significativo. Além disso, há uma tendência de

que práticas oriundas de ensino remoto permaneçam no pós pandemia (ALMEIDA et al, 2020; SILVEIRA, 2021; DE OLIVEIRA BITTENCOURT et al, 2022).

### 1.1.3 Ensino de robótica

A robótica educacional é uma ferramenta utilizada em escolas do Brasil e do mundo, capaz de promover o incentivo à tecnologia, integração social, inclusão digital e multidisciplinaridade. Surge na década de 1960 através do seu idealizador Seymour Papert, que deu a vida ao ambiente *LOGO*, que consiste em uma linguagem de programação para iniciantes ( com o mesmo poder de linguagens profissionais como o *Python* por exemplo) e um objeto concreto ou cibernético representado por uma “Tartaruga”. com o progresso de suas ideias houve avanços no ambiente *LOGO* e o surgimento de novas ferramentas como: *MODELIX*, *PETE*, *SCRATCH*, entre outros (SANTOS; DA SILVA, 2020).

A robótica educacional ou o ensino de robótica, possui grande potencial para impactar a natureza da educação em ciência e tecnologia em todos os níveis de ensino, desde a educação infantil até a universidade, sendo capaz de trazer à escola uma maior aproximação com o mundo tecnológico e também auxiliar professores a promoverem a construção do pensamento crítico, científico e criativo (DE FREITAS NETO; DE CASTRO BERTAGNOLLI, 2021), Como um recurso tecnológico dispõe da definição mais simples do construcionismo de Papert o de “aprender fazendo” (PAPERT; HAREL, 1991) e proporciona um ambiente de aprendizagem atrativo que estimula o interesse e a curiosidade dos alunos (CAMPOS, 2017).

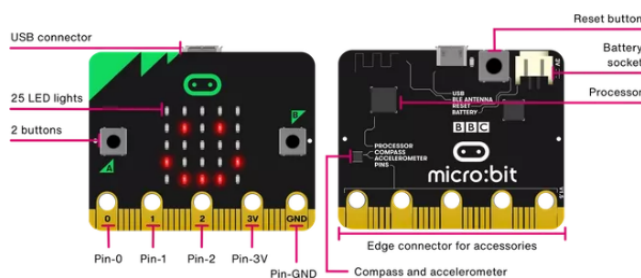
Segundo Santos e Da Silva (2020) o processo de aprendizagem desenvolvido por meio do ensino de robótica pode ser dividido em três etapas: planejamento, execução (montagem e programação) e reflexão. A etapa de planejamento é a apresentação de um desafio ao aluno pelo professor, a execução consiste na montagem e programação de um protótipo e por fim a reflexão é a etapa de análise dos resultados alcançados do processo. O papel do docente, fundamental para o processo de ensino da robótica, neste contexto de ambientes que usam a robótica como recurso tecnológico, é oferecer oportunidades para os alunos engajarem-se em atividades de exploração e de prover ferramentas para que eles possam construir conhecimento no ambiente de sala de aula e trabalhar com problemas reais do seu dia-a-dia (CAMPOS, 2017)

Atualmente existem diversos ambientes que possibilitam o ensino de robótica e sua popularização no mundo. Os kits Lego de robótica, criados dentro da proposta construcionista de Papert, mais difundidos no mundo, são um exemplo. Porém existem também exemplos de plataformas que possuem código aberto, como o Arduino e outros, que possibilitam com que uma infinidade de projetos sejam realizados (SANTOS; DA SILVA, 2020).

#### 1.1.4 Ferramenta *BBC Micro:bit*

O *Micro:bit* é um microcontrolador, um pequeno computador, de fácil utilização. Criado pela *British Broadcasting Corporation (BBC)*, no Reino Unido, em parceria com empresas incluindo *ARM Holdings, Nordic Semiconductor, Microsoft, Element14* e a *Lancaster University* (ROGERS; SIEVER, 2018). Esta ferramenta, possui o objetivo de inspirar as crianças a participar do mundo digital, foi desenvolvida para ser usada na educação, em sala de aula, para desenvolver conceitos de computação. Descrevendo de forma simples, o *Micro:bit* é formado por dois botões A e B, um *display* com 25 leds, pinos GPIO (permite conexão de fones), pin de potência de 3 volts (ligar componentes eletrônicos com energia de 3 volts) e o pin terra, além de apresentar sensores como por exemplo: temperatura e acelerômetro ( OLIVEIRA, 2021).

Figura 1: *BBC Micro:bit*



Fonte: MICRO:BIT

Mesmo com a existência de outras soluções, tais como: *Arduino, Scratch Pico Board, Microsoft's .NET Gadgeteer*, entre outras; e cada qual dentro de suas características oferecem experiências híbridas que atravessam *hardware* e *software*, com processos, que resultam no uso da criatividade para projetar objetos ou sistemas usando *hardware* programável. Segundo Raposo (2021), o BBC Micro:bit foi projetado para ser usado na educação, enquanto outras ferramentas como o Arduino não foram criadas para o mesmo propósito. Há outras opções de kits de robótica para uso educativo, como o *Lego Education Wedo 2.0*, que possui um kit

básico de robótica educativa que permite aos alunos criar e programar robôs utilizando blocos de construção LEGO, mas possui um custo médio elevado no valor de R\$2.560,48 (LEGO\_COTA\_A, 2022; LEGO\_COTA\_B, 2022). Já o kit básico Micro:bit GO v2 é bem mais econômico com um valor médio de R\$399,50 (MICRO\_COTA\_A, 2022; MICRO\_COTA\_B, 2022), tornando-se mais acessível para a maioria das escolas, *desing* atrativo ao estimular o entusiasmo dos estudantes ao trabalhar com a ferramenta e simplicidade, pois obedece alguns pilares (montagem, operação, manutenção e entendimento) importantes para que seja utilizado de maneira facilitada.

O *Micro:bit* corresponde a uma ferramenta criativa que com facilidade proporciona, a estudantes do ensino fundamental, um processo de democratização dos conceitos de pensamento algorítmico, codificação, programação, desenvolvimento de jogos e robótica. Com a possibilidade de conexão com outros dispositivos: sensores, kits e objetos; torna-se uma espécie de "companheiro" ao invés de um concorrente para demais ferramentas. Há também um site que hospeda as experiências de programação junto com uma variedade de recursos para professores e alunos (SENTANCE et al, 2017). A criação de programas é feita por meio do processo de arrastar e soltar vários componentes (blocos de código) havendo também a possibilidade da conversão do código para outras linguagens como o *Python* (VIDENOVIK et al, 2018).

## **1.2 Problema da Pesquisa**

Ao longo da pandemia do *Covid-19* muitas escolas tiveram que adotar o ensino remoto, o que impactou severamente as aulas práticas de robótica, que ocorriam de forma presencial. Segundo De Almeida et al (2020), a tendência é que após a pandemia o uso de tecnologias digitais seja mantido na rotina didática das escolas. De acordo com este cenário o presente projeto de pesquisa possui como questão problema: de que forma uma abordagem da cultura maker para o ensino remoto de robótica e programação para crianças utilizando microcontrolador econômico e de baixo consumo (*BBC Micro:bit*) pode desenvolver habilidades e competências como resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e autonomia de aprendizagem de crianças?

### 1.3 Justificativa

A princípio entende-se por robótica educacional um processo de aprendizagem multidisciplinar baseado na montagem e programação de robôs, proporcionando o desenvolvimento de outras habilidades e competências como: pensamento científico, crítico e analítico; cultura digital; responsabilidade e cidadania (SANTOS; DA SILVA, 2020). Como pesquisado o ensino de robótica por padrão é realizado de forma presencial, mas devido a pandemia do *Covid-19* teve de ser interrompido. Contudo, durante este período surge o ensino remoto que segundo De Almeida *et al* (2020), para que a educação não parasse, instituições de ensino e professores tiveram que se adaptar, criar, inovar e experimentar ações transformadoras, utilizando as tecnologias digitais, em um novo modo de ensinar e aprender.

Por sua vez, a cultura *Maker* proporciona meios que podem ser utilizados como alternativas às práticas de aulas tradicionais. O foco em projetos, a autonomia dos estudantes e a resolução de problemas objetivam ensinar conceitos teóricos (tais como: robótica e programação) através da prática em ambientes assistidos pelas tecnologias digitais, a fim de contribuir com a formação de cidadãos preparados para a vida em comunidade através do desenvolvimento de habilidades e competências, como por exemplo: a resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade (BROCKVELD; TEIXEIRA; SILVA, 2017).

Podemos afirmar que, os espaços "Makers" relacionados à educação proporcionam um lugar com o poder de relacionar computação, matemática, problemas reais e ferramentas de uso geral com máquinas capazes de produzir projetos e objetos reais e os kits de robótica tem propiciado a difusão deste movimento na educação em razão da cultura *Maker* consistir em um movimento que associa tecnologia, conhecimento e computação, a fim de realizar projetos para que haja um aprendizado prático tendo em vista que o estudante é ativo no processo de construção de seu próprio conhecimento (MEDEIROS, 2018). Tendo em vista que a tendência de que práticas oriundas de ensino remoto permaneçam no pós pandemia observa-se que o estudo de uma abordagem da cultura maker no ensino remoto de robótica e programação são válidas (ALMEIDA *et al*, 2020; SILVEIRA, 2021; DE OLIVEIRA BITTENCOURT *et al*, 2022).

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo Geral

Propor uma abordagem da cultura maker para o ensino remoto de robótica e programação para desenvolver habilidades e competências como a resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e autonomia de aprendizagem de crianças.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Analisar estratégias pedagógicas que explorem a experimentação, criatividade, autonomia e a aprendizagem ativa de crianças.
- Aplicar os princípios da cultura *Maker* no desenvolvimento de projetos de robótica e programação que coloque a criança como protagonista do seu próprio conhecimento.
- Avaliar a experiência de aprendizagem dos estudantes sobre os conteúdos ministrados durante a oficina.

## 1.5 Estrutura do Trabalho

O trabalho consiste em um primeiro capítulo contendo a contextualização, onde é apresentado uma revisão bibliográfica, que faz uma breve introdução sobre tópicos abordados na pesquisa: cultura *Maker*, ensino remoto, ensino de robótica e a ferramenta *BBC Micro:bit*. E logo após, é realizada a exposição do problema de pesquisa, a justificativa e os objetivos do trabalho. No segundo capítulo apresenta-se o artigo, com introdução, desenvolvimento da metodologia, resultados e discussões, seguidos da conclusão.

## **2 *START ROBOCODING: UMA ABORDAGEM DA CULTURA MAKER PARA ENSINO REMOTO DE ROBÓTICA E PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS UTILIZANDO MICROCONTROLADOR ECONÔMICO E DE BAIXO CONSUMO***

### 2.1 Introdução

O ensino de robótica tem se tornado cada vez mais popular no cotidiano das escolas do Brasil e do mundo atuando como um incentivo ao uso de tecnologia, integração social, inclusão digital e multidisciplinaridade. As abordagens para o ensino de robótica de forma padrão, atuam de maneira presencial possibilitando aos alunos a oportunidade de montar e

programar um sistema robótico, controlando-o através de computadores com softwares especializados (SANTOS; DA SILVA, 2020).

Com o surgimento da pandemia do *Covid-19* houve uma necessidade de adaptação a uma nova realidade. Durante este período políticas de isolamento social impostas pelas autoridades com o objetivo de conter o avanço da doença causaram impacto na sociedade de forma significativa e em vários aspectos. Um deles é a educação, que diante deste desafio viu nas tecnologias digitais a solução para que o processo de ensino e aprendizagem tivesse continuidade. O ensino remoto surge como solução, de caráter temporário, para um período conturbado da educação e da sociedade mundial como um todo. A superação deste período trouxe consigo novas realidades no âmbito educacional, com a tendência de que práticas oriundas desta modalidade de ensino remoto permaneçam no pós pandemia.

A cultura *Maker* consiste em um movimento, que associa 3 (três) aspectos: tecnologia, conhecimento e computação. A fim de realizar projetos para que haja um aprendizado prático tendo em vista que o estudante exerce sua autonomia neste processo de construção de conhecimento. Dessa forma adquirindo-os de forma lúdica e através do uso de tecnologia, tendo em vista que kits de robótica de baixo custo tem possibilitado a difusão desta prática diferenciada que estimula a inovação na educação. E devido a utilização da placa *Micro:bit* (microcontrolador) ser facilitada colabora para a oferta de um ambiente capaz de relacionar estes aspectos (MEDEIROS, 2018).

Diante do exposto, o presente projeto de pesquisa irá propor uma abordagem da cultura maker para o ensino remoto de robótica e programação para desenvolver habilidades e competências como resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e autonomia de aprendizagem de crianças. Será feita a aplicação dos princípios da cultura *Maker* no desenvolvimento de projetos de robótica e programação que coloque a criança como protagonista do seu próprio conhecimento a fim de realizar uma avaliação da experiência de aprendizagem dos estudantes sobre os conteúdos ministrados durante a oficina.

## **2.2 Material e Métodos/Metodologia da Pesquisa**

Visando promover o ensino remoto de robótica e programação para os alunos do ensino fundamental, de forma lúdica, foi planejada uma oficina que recebeu o nome de *Start RoboCoding* onde cada aula elaborada foi dividida em até 3 (três) etapas: (1) “CONTEÚDO DA AULA”, (2) “HORA DE PROGRAMAR” e (3) “DESAFIO MAKER”. A etapa “CONTEÚDO DA AULA” é a única presente em todas as aulas, nela ocorre a apresentação e

explicação dos conteúdos abordados em cada tarefa e projeto realizados durante a oficina. Em seguida a fase “HORA DE PROGRAMAR”, que ocorre nas 4 (quatro) primeiras aulas, efetua-se na realização de tarefas e projetos de forma assistida, ou seja, com o auxílio do instrutor, cada tarefa possui a finalidade de ensinar o processo de utilização de blocos de comandos específicos do ambiente de programação em contrapartida os projetos possuem a finalidade de consolidar o aprendizado adquirido em tarefas e também aprofundar-se no conhecimento de demais blocos de comandos pré selecionados pelo instrutor. Por sua vez, o “DESAFIO MAKER” consiste nas 2 (duas) primeiras aulas na realização de tarefas de forma autônoma pelos estudantes utilizando de forma mais profunda as funcionalidades (blocos de programação) do ambiente de programação, porém na terceira e quarta aula esta etapa não apresenta-se devido a realização de projetos pelos estudantes com o auxílio do instrutor, mas reaparece na última aula com a execução de 2 (duas) tarefas que complementam-se compondo o desafio “*end game*”, tais tarefas estão interligadas, ou seja, para resolver uma precisa-se solucionar a anterior, isso deve-se ao objetivo de estimular as habilidades dos estudantes e fazer com que realizam a etapa de forma completamente autônoma, mas caso haja dificuldades o instrutor deve intervir e guiá-los a uma solução própria de cada estudante. No Quadro 1 (um) encontra-se o detalhamento da estrutura das aulas que foram ministradas.

Quadro 1 - Estrutura Das Aulas

<b>Plano de Aulas - Oficina <i>Start RoboCoding</i></b>					
<b>Estrutura das Aulas</b>	<b>Aula 01</b>	<b>Aula 02</b>	<b>Aula 03</b>	<b>Aula 04</b>	<b>Aula 05</b>
<b>“CONTEÚDO DA AULA”</b>	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
<b>“HORA DE PROGRAMAR”</b>	Presente (Realização De Tarefas)	Presente (Realização De Tarefas)	Presente (Realização De Projeto)	Presente (Realização De Projeto)	Presente (Realização De Tarefas pelos Estudantes)
<b>“DESAFIO MAKER”</b>	Presente (Realização De Tarefa Pelos Estudantes)	Presente (Realização De Tarefa Pelos Estudantes)			

Fonte: Autoral (2022)

Para cada participante foi disponibilizado uma placa Micro:bit, para que a experiência fosse a melhor possível. Os conteúdos abordados, ao longo das aulas remotas, foram: (1) conceito de robô e a placa Micro:bit, (2) dispositivos de entrada (botões), (3) variáveis, (4)

dispositivos de saída (Leds), (5) condicionais, (6) laços de repetição e a (7) execução da programação na placa Micro:bit (hardware). Foi compartilhado com os estudantes um material em formato PDF, com conteúdos extras como por exemplo vídeos para que pudessem acompanhar as atividades, melhorar a experiência e incentivar a participação nas aulas remotas.

A oficina foi realizada em 2 (dois) grupos de estudantes, onde em um primeiro grupo havia 5 (cinco) e no segundo grupo 6 (seis) estudantes, que participaram e foram acompanhados pelo instrutor. No total, 11 (onze) estudantes participaram da pesquisa, com aulas remotas (*online*), de forma síncrona. Para a realização das aulas utilizou-se a plataforma *Google Meet*, a carga horária total foi estimada em 5 (cinco) horas/aula, onde 5 (cinco) aulas foram ministradas, visto que a última aula consistiu na consolidação do aprendizado através da realização de desafios por parte dos estudantes com o auxílio do professor.

Após a realização oficina, foi realizada uma pesquisa descritiva com os alunos, com os responsáveis e com o instrutor utilizando abordagens quantitativa e qualitativa com o propósito de entender se a abordagem da cultura *Maker* para o ensino remoto de robótica e programação para crianças utilizando microcontrolador econômico e de baixo consumo consegue desenvolver habilidades e competências como: resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e autonomia de aprendizagem em crianças com faixa etária de 8 (oito) a 12 (doze) anos.

A pesquisa se deu com o preenchimento de formulários com o objetivo de avaliar a experiência de aprendizagem dos estudantes sobre os conteúdos ministrados durante a oficina. Os estudantes tiveram que responder a 5 (cinco) perguntas objetivas tendo a opção de relatar com mais detalhes suas experiências, e os conteúdos que tiveram mais facilidade e dificuldade de aprender. Os responsáveis também tiveram que responder a 4 (quatro) perguntas objetivas referente às percepções de aprendizagem de seus filhos(as) durante a realização da oficina e também puderam relatar as principais dificuldades de acompanhar os alunos durante o processo. Por fim, o instrutor também respondeu a um formulário com 6 (seis) perguntas objetivas e com a possibilidade de registrar com mais detalhes sua análise do processo de aprendizagem de cada aluno de forma individual. Todos os participantes da pesquisa puderam dar o feedback a respeito da oficina com sugestões ou comentários.

## 2.3 Resultados

Os resultados foram coletados a partir do preenchimento de formulários aplicados após a realização da oficina. No primeiro momento, os estudantes foram submetidos ao conteúdo do formulário apresentado no Quadro 2 (dois):

Quadro 2 - Formulário preenchido pelos estudantes

Questões	Tipo	Caráter
Como foi sua experiência em aprender robótica com o <i>BBC Micro:bit</i> ?	Objetiva	Obrigatória
Se você quiser, pode detalhar melhor sua experiência com o <i>BBC Micro:bit</i>	Discursiva	Opcional
Como foi sua experiência em aprender programação com a plataforma <i>Makecode</i> ?	Objetiva	Obrigatória
Se você quiser, pode detalhar melhor sua experiência com a plataforma <i>Makecode</i>	Discursiva	Opcional
Como foi sua experiência em aprender com o instrutor de forma remota?	Objetiva	Obrigatória
Se você quiser, pode detalhar melhor sua experiência com o instrutor	Discursiva	Opcional
O que você achou do material didático oferecido pelo curso?	Objetiva	Obrigatória
Se você quiser, você pode detalhar melhor o que achou do material didático	Discursiva	Opcional
Qual nota você daria para a oficina <i>Start Robocoding</i> para aprender robótica e programação?	Objetiva	Obrigatória
Se você quiser pode detalhar melhor o motivo da nota que você deu para a oficina	Discursiva	Opcional
Durante a oficina quais assuntos abaixo você teve mais facilidade de aprender? (escolha até 3 opções, se você acha que	Objetiva	Opcional

<b>nenhum assunto foi fácil, deixe desmarcadas as opções)</b>		
<b>Durante a oficina quais assuntos abaixo você teve mais dificuldade de aprender? (escolha até 3 opções, se você acha que nenhum assunto foi difícil, deixe desmarcadas as opções)</b>	Objetiva	Opcional
<b>Você gostaria de deixar alguma sugestão ou comentário ?</b>	Discursiva	Opcional

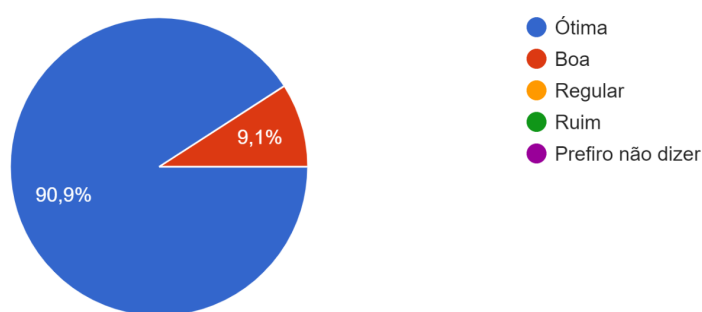
Fonte: Autoral (2022)

Após a aplicação deste formulário, obteve-se resultados acerca da experiência dos estudantes com base em suas próprias respostas. A maioria dos estudantes (90,9%) consideraram a experiência de aprender robótica com o *BBC Micro:bit* como ótima. A Figura 2 (dois) apresenta o gráfico acerca das experiências em aprender robótica com a placa *Micro:bit*

Figura 2 - Experiências em aprender robótica com a placa *Micro:bit*

Como foi sua experiência em aprender robótica como o BBC Micro:bit?

11 respostas



Fonte: Autoral (2022)

Os estudantes também registraram detalhes acerca de sua experiência ao usar a placa *Micro:bit*, dentre as quais podemos destacar as falas apresentadas no Quadro 3 (três):

Quadro 3 - Descrição das experiências dos estudantes em relação ao uso da placa *micro:bit*

Se você quiser, pode detalhar melhor sua experiência com o <i>BBC Micro:bit</i>	
<b>Resposta 01</b>	<i>“foi uma experiência interessante e divertida”</i>
<b>Resposta 02</b>	<i>“foi bem legal, mas também difícil”</i>
<b>Resposta 03</b>	<i>“foi bem divertida adorei e achei que o projeto valeu a pena”</i>
<b>Resposta 04</b>	<i>“boa aprendi muita coisa, quero fazer outras aulas”</i>

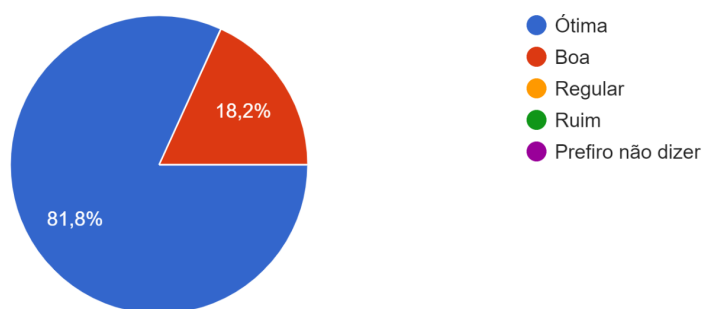
Fonte: Autoral (2022)

Sobre a experiência em aprender programação utilizando a plataforma *Makecode*, a pesquisa constatou que os estudantes em sua maioria dos estudantes (81,8%) consideraram a experiência como ótima, dados apresentados na Figuras 3 (três).

Figura 3 - Experiência em aprender programação.

Como foi sua experiência em aprender programação com a plataforma Makecode?

11 respostas



Fonte: Autoral (2022)

Os estudantes também deixaram relatos sobre sua experiência com a plataforma *Makecode*, dentre eles podemos destacar as falas registradas no Quadro 4 (quatro):

Quadro 4 - Descrição da experiência dos estudantes com a plataforma *makecode*

Se você quiser, pode detalhar melhor sua experiência com a plataforma <i>Makecode</i>	
<b>Resposta 01</b>	<i>“excelente”</i>
<b>Resposta 02</b>	<i>“foi divertido, mas no início foi um pouco difícil”</i>
<b>Resposta 03</b>	<i>“foi boa, o melhor é que o Makecode é muito mais fácil de se programar e aprender”</i>

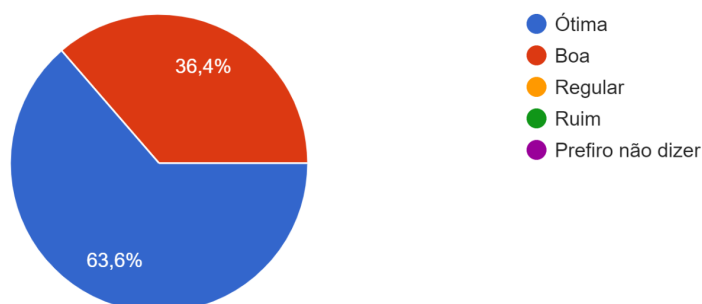
Fonte: Autoral (2022)

Foi avaliado também a experiência em aprender com o instrutor de forma remota, onde obteve-se um resultado entre uma boa (36,4%) e uma ótima (63,6%) experiência, dados apresentados na Figura 4 (quatro).

Figura 4 - Experiência em aprender com o instrutor de forma remota.

Como foi sua experiência em aprender com o instrutor de forma online (remota)?

11 respostas



Fonte: Autoral (2022)

Os estudantes também registraram suas experiências em aprender com o instrutor de forma remota, entre os registros podemos destacar as seguintes falas apresentadas no Quadro 5 (cinco):

Quadro 5 - Descrição da experiência dos estudantes em aprender com o instrutor

Se você quiser, pode detalhar melhor sua experiência com o instrutor	
<b>Resposta 01</b>	<i>“O professor tem um método de ensino muito prático e uma aula muito boa”</i>
<b>Resposta 02</b>	<i>“Eu preferia que ele estivesse presente”</i>
<b>Resposta 03</b>	<i>“muito legal”</i>
<b>Resposta 04</b>	<i>“Foi legal fui aprendendo devagar, mas depois entendi tudo”</i>

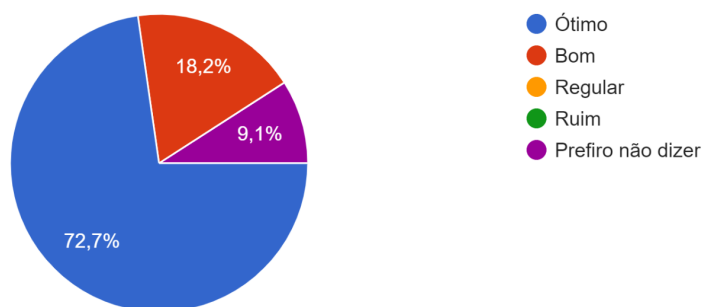
Fonte: Autoral (2022)

O material didático disponibilizado também foi avaliado pelos estudantes, onde os resultados podem ser observados na Figuras 5 (cinco).

Figura 4 - Análise do material didático

O que você achou do material didático oferecido pelo curso?

11 respostas



Fonte: Autoral (2022)

Foi feito também o registro dos comentários dos estudantes de ambos os grupos acerca do material didático disponibilizado, sendo destacado as principais falas no Quadro 6 (seis):

Quadro 6 - Descrição da experiência dos estudantes com o material didático disponibilizado

Se você quiser, pode detalhar melhor o que achou do material didático	
<b>Resposta 01</b>	<i>“Bem simples e prático”</i>
<b>Resposta 02</b>	<i>“Achei bom, mas o melhor é que vem uma programação muito mais fácil”</i>

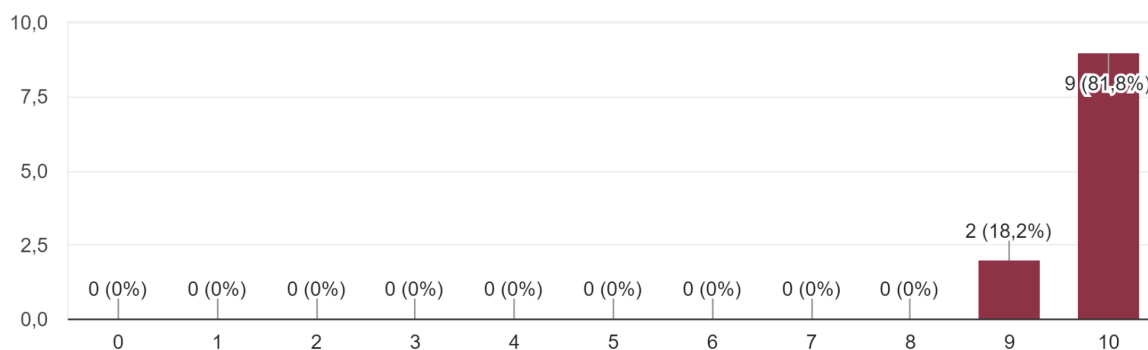
Fonte: Autoral (2022)

Também foi coletada as notas dadas pelos estudantes para a oficina *Start RoboCoding*, apresentadas na Figura 6 (seis).

Figura 6 - Notas da oficina *Start RoboCoding*.

Qual nota você daria para a oficina Start RoboCoding para aprender robótica e programação?

11 respostas



Fonte: Autoral (2022)

Os estudantes também tiveram a oportunidade de registrar o motivo de suas notas que estão presentes no Quadro 7 (sete):

Quadro 7 - Justificativa das notas fornecidas pelos estudantes para a oficina

Se você quiser, pode detalhar melhor o motivo da nota que você deu para a oficina	
<b>Resposta 01</b>	<i>“achei bem divertido”</i>
<b>Resposta 02</b>	<i>“achei muito legal”</i>
<b>Resposta 03</b>	<i>“pois explicam muito bem o conteúdo”</i>

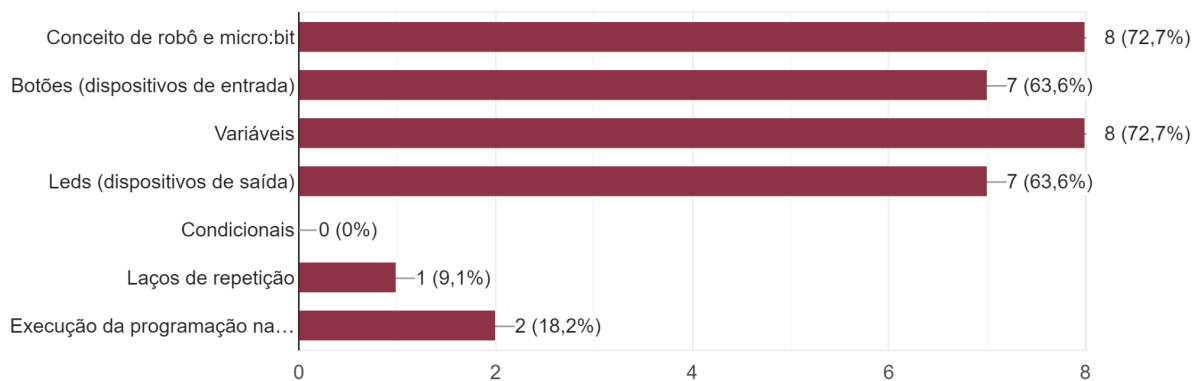
Fonte: Autoral (2022).

Além disso, houve a oportunidade de selecionar quais dos assuntos abordados ao longo das oficinas foram considerados fáceis e difíceis de aprender. Os resultados estão apresentados na Figura 7 (sete) em relação aos conteúdos considerados fáceis e na Figuras 8 (oito) em relação aos conteúdos considerados difíceis.

Figura 7 - Assuntos em que os estudantes apresentaram mais facilidade de aprender.

Durante a oficina quais assuntos abaixo você teve mais facilidade de aprender? (escolha até 3 opções, se você acha que nenhum assunto foi fácil, deixe desmarcadas as opções)

11 respostas

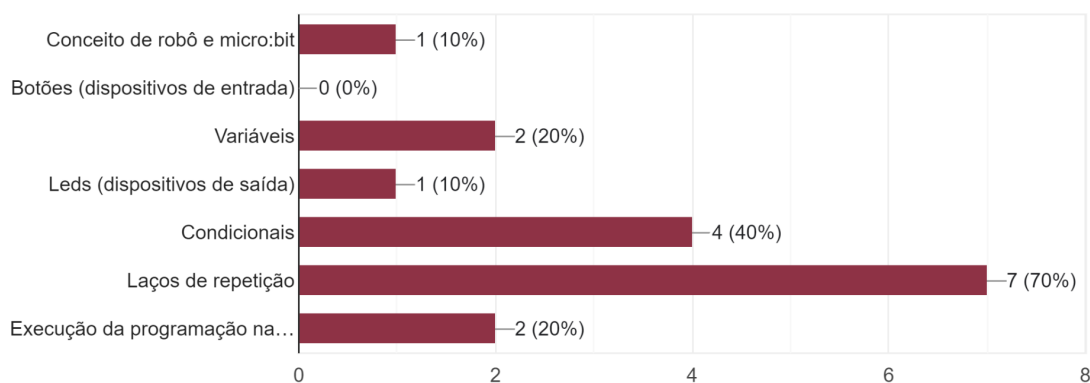


Fonte: Autoral (2022).

Figura 8 - Assuntos em que os estudantes apresentaram mais dificuldade de aprender.

Durante a oficina quais assuntos abaixo você teve mais dificuldade de aprender? (escolha até 3 opções, se você acha que nenhum assunto foi difícil, deixe desmarcadas as opções)

10 respostas



Fonte: Autoral (2022).

Ao fim os estudantes puderam deixar suas sugestões e comentários, de forma opcional, onde destacamos as principais falas no Quadro 8 (oito):

Quadro 8 - Principais sugestões e comentários dos estudantes

<b>Você gostaria de deixar alguma sugestão ou comentário?</b>	
<b>Resposta 01</b>	<i>“Amei o curso”</i>
<b>Resposta 02</b>	<i>“Muito bom recomendo”</i>
<b>Resposta 03</b>	<i>“Seria mais fácil se fosse presencial”</i>
<b>Resposta 04</b>	<i>“Obrigado pela oportunidade”</i>
<b>Resposta 05</b>	<i>“Achei bom às aulas de robótica e sempre vou estar no programa do micro:bit”</i>

Fonte: Autoral (2022)

Após a avaliação dos alunos, os responsáveis que acompanharam seus filhos(as) também foram convidados a responder um formulário falando acerca das experiências obtidas pela pesquisa. No Quadro 9 (nove) estão as perguntas que foram respondidas:

Quadro 9 - Questões do formulário preenchido por responsáveis

<b>Questões</b>	<b>Tipo</b>	<b>Caráter</b>
<b>Você conseguiu acompanhar seu filho(a) em todas as aulas?</b>	Objetiva	Obrigatório
<b>Como você avalia o engajamento (frequência para participar) do seu filho(a) durante a oficina?</b>	Objetiva	Obrigatório
<b>Como você avalia a motivação (disposição) do(a) aluno(a) durante a oficina?</b>	Objetiva	Obrigatório
<b>Como você avalia o aprendizado do seu filho(a)?</b>	Objetiva	Obrigatório
<b>Você gostaria de deixar alguma sugestão ou comentário?</b>	Discursiva	Opcional
<b>Você poderia nos detalhar quais foram as dificuldades de acompanhar a criança durante a oficina?</b>	Discursiva	Opcional

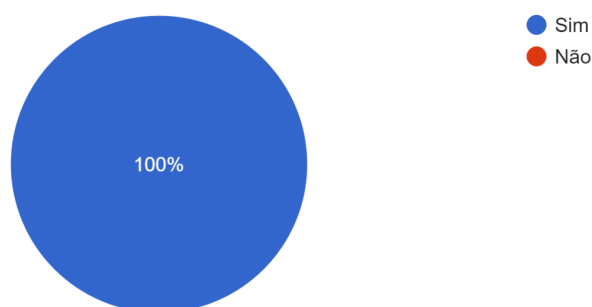
Fonte: Autoral (2022)

Os resultados sobre os responsáveis que participaram e conseguiram acompanhar seus filhos durante a oficina, foram evidenciados no gráfico apresentado na Figuras 9 (nove) .

Figura 9 - Responsáveis que conseguiram acompanhar seus filhos

Você conseguiu acompanhar seu filho(a) durante a oficina Start RoboCoding?

11 respostas



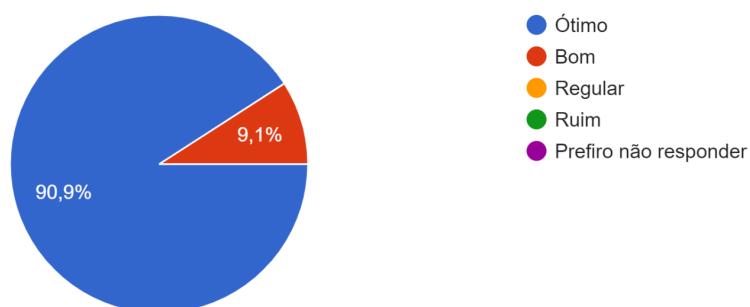
Fonte: Autoral (2022)

Foi analisado pelos responsáveis o engajamento (frequência para participar) das crianças durante a oficina e foi obtido os dados apresentados na Figura 10 (dez).

Figura 10 - Análise dos responsáveis sobre o engajamento (frequência para participar) do seu filho(a).

Como você avalia o engajamento (frequência para participar) do seu filho(a) durante a oficina?

11 respostas



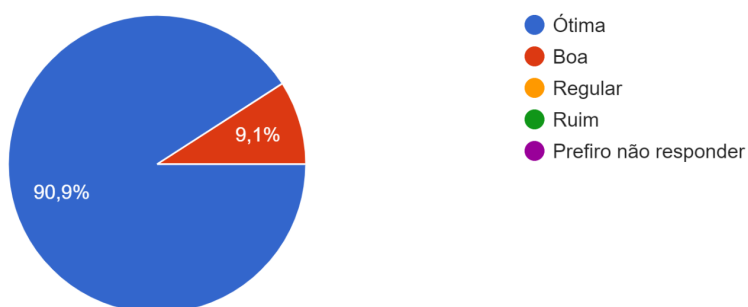
Fonte: Autoral (2022)

Foi analisada também a motivação (disposição) dos alunos(as) durante a realização da oficina, os resultados obtidos estão representados no gráfico da Figuras 11 (onze).

Figura 11 - Análise dos responsáveis sobre a motivação (disposição) dos alunos(as).

Como você avalia a motivação (disposição) do aluno(a) durante a oficina?

11 respostas



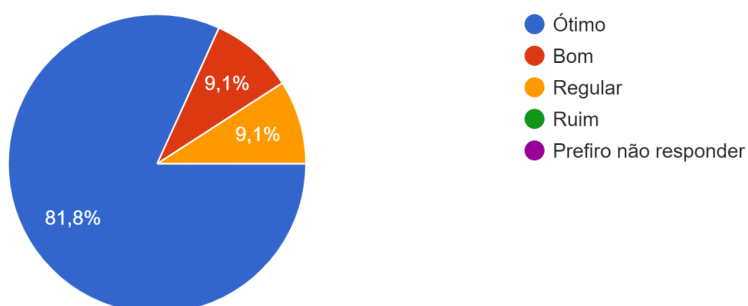
Fonte: Autoral (2022)

O aprendizado das crianças após a realização da oficina, também foi avaliado, e foi obtido o gráfico representado na Figura 12 (doze).

Figura 12 - Gráfico da análise dos responsáveis sobre o aprendizado das crianças após a realização da oficina.

Como você avalia o aprendizado do seu filho(a) durante a oficina?

11 respostas



Fonte: Autoral (2022).

Ao fim os responsáveis tiveram a oportunidade de realizar comentários e dar sugestões sobre a realização da oficina, destacamos as principais sugestões e comentários no Quadro 10 (dez).

Quadro 10 - Sugestões e comentários dos responsáveis de ambos os grupos

<b>Você gostaria de deixar alguma sugestão ou comentário?</b>	
<b>Resposta 01</b>	<i>“Acredito que a criança tem que ter um conhecimento básico de informática antes desse curso de programação”</i>
<b>Resposta 02</b>	<i>“Teve um pouco de dificuldade em entender os conceitos de programação”</i>
<b>Resposta 03</b>	<i>“O curso foi ótimo e a didática do professor excelente para explicar os aspectos essenciais da programação. Utilizar o micro:bit para transferir o código foi excelente para que eles pudessem se familiarizar com a manipulação de hardware de forma lúdica”</i>
<b>Resposta 04</b>	<i>“Seria interessante a continuidade do projeto com outras implementações e aprofundamentos”</i>

Fonte: Autoral (2022)

Por fim, houve a possibilidade de relatar se houve alguma dificuldade em acompanhar as crianças durante as aulas, nesse aspecto destacamos as seguintes respostas no Quadro 11 (onze).

Quadro 11 - Relatos dos responsáveis sobre as dificuldades em acompanhar os estudantes

<b>Você poderia nos detalhar quais foram as dificuldades de acompanhar a criança durante a oficina?</b>	
<b>Resposta 01</b>	<i>“Não tive dificuldades, foi bem explicativa e com linguagem bem didática”</i>
<b>Resposta 02</b>	<i>“Não tive dificuldades pois ela entendeu bem as aulas e os comandos repassados”</i>
<b>Resposta 03</b>	<i>“Nenhuma dificuldade”</i>

<b>Resposta 04</b>	<i>“A dificuldade foi maior em razão de ser virtual. Creio que presencialmente seria bem mais aproveitado”</i>
--------------------	--

Fonte: Autoral (2022)

Após a aplicação da oficina houve também a avaliação individual de cada estudante, feita pelo instrutor, cujo os aspectos que nortearam a avaliação encontram-se descritos no Quadro 12 (doze).

Quadro 12 - Aspectos Norteadores Da Avaliação Individual Dos Estudantes Feita Pelo Instrutor

Aspectos	Tipo	Caráter
<b>Marque a(s) tarefa(s) que o aluno(a) conseguiu executar de forma satisfatória na oficina</b>	Objetiva	Obrigatória
<b>Como você avalia a experiência dos(as) alunos(as) referente ao aprendizado dos conceitos básicos de robótica usando <i>BBC Micro:bit</i>?</b>	Objetiva	Obrigatória
<b>Você pode detalhar melhor suas observações referentes ao aprendizado do aluno(a) sobre conceitos básicos de robótica usando <i>BBC Micro:bit</i> ?</b>	Discursiva	Opcional
<b>Como você avalia a experiência do aluno referente à aplicação do raciocínio lógico na realização das tarefas?</b>	Objetiva	Obrigatória
<b>Você pode detalhar melhor suas observações referentes a aplicação do raciocínio lógico do aluno na realização das tarefas usando <i>BBC Micro:bit</i> ?</b>	Discursiva	Opcional
<b>Como você avalia a capacidade de aprendizado do aluno na realização das tarefas?</b>	Objetiva	Obrigatória
<b>Você pode detalhar melhor suas observações referentes a capacidade de aprendizado do aluno na realização das tarefas?</b>	Discursiva	Opcional
<b>Como você avalia o planejamento do aluno para a realização das tarefas?</b>	Objetiva	Obrigatória

<b>Como você avalia a capacidade de resolução de problemas do aluno durante a realização das tarefas?</b>	Objetiva	Obrigatória
<b>Você pode detalhar melhor suas observações referentes a capacidade de resolução de problemas do aluno durante a realização das tarefas?</b>	Discursiva	Opcional

Fonte: Autoral (2022)

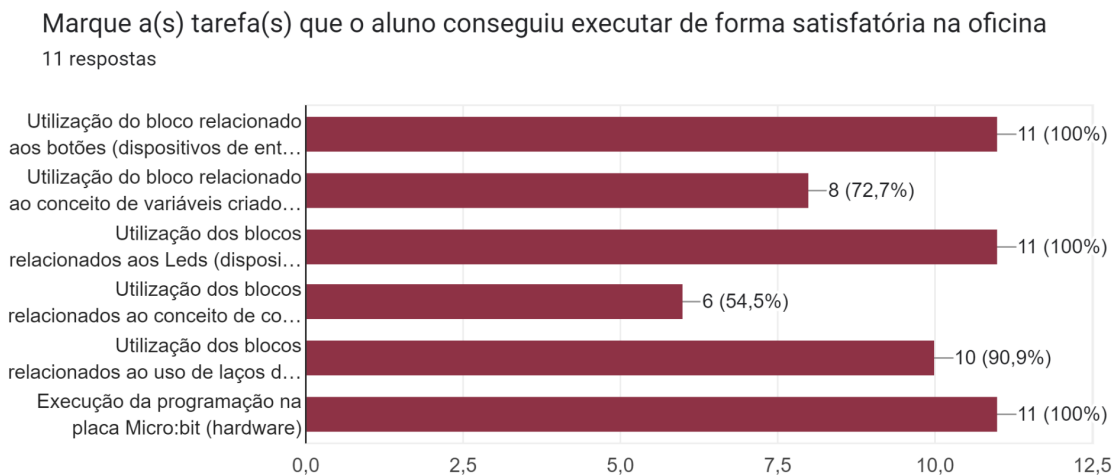
Os estudantes foram avaliados a fim de identificar quais tarefas conseguiram executar de forma satisfatória durante a realização da oficina. Estas atividades foram listadas no Quadro 13 (treze) e a análise feita pelo instrutor resultou no gráfico apresentado na Figura 13 (treze).

Quadro 13 - Lista de tarefas a serem executadas pelos estudantes

<b>Tarefas</b>
Utilização do bloco relacionado aos botões (dispositivos de entrada) localizados na aba <i>Input</i> do <i>Makecode</i> .
Utilização do bloco relacionado ao conceito de variáveis criado a partir da aba variável do <i>Makecode</i> .
Utilização dos blocos relacionados aos <i>Leds</i> (dispositivos de saída) localizados principalmente na aba básico do <i>Makecode</i> .
Utilização dos blocos relacionados ao conceito de condicionais da aba lógica do <i>Makecode</i> .
Utilização dos blocos relacionados ao uso de laços de repetição da aba <i>loop</i> do <i>Makecode</i> .
Execução da programação na placa <i>Micro:bit</i> ( <i>hardware</i> ).

Fonte: Autoral (2022).

Figura 13 - Tarefa(s) realizada(s) pelos estudantes.



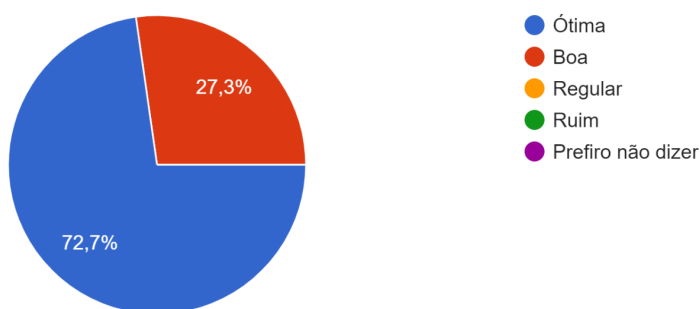
Fonte: Autoral (2022)

Em relação a experiência dos estudantes referente ao aprendizado dos conceitos básicos de robótica usando o *BBC Micro:bit* foram alcançados os resultados apresentados na Figura 14 (quatorze).

Figura 14 - Experiência dos estudantes em relação ao aprendizado dos conceitos básicos de robótica usando o *BBC Micro:bit*.

Como você avalia a experiência do aluno referente ao aprendizado dos conceitos básicos da robótica usando BBC Micro:bit?

11 respostas



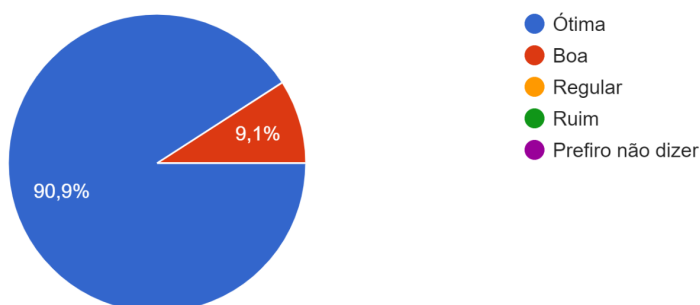
Fonte: Autoral (2022)

Com base na experiência dos estudantes em relação à aplicação do raciocínio lógico na realização das tarefas, foram obtidos os resultados apresentados na Figura 15 (quinze).

Figura 15 - Experiência dos estudantes na aplicação do raciocínio lógico na realização das tarefas.

Como você avalia a experiência do aluno referente a aplicação do raciocínio lógico na realização das tarefas?

11 respostas



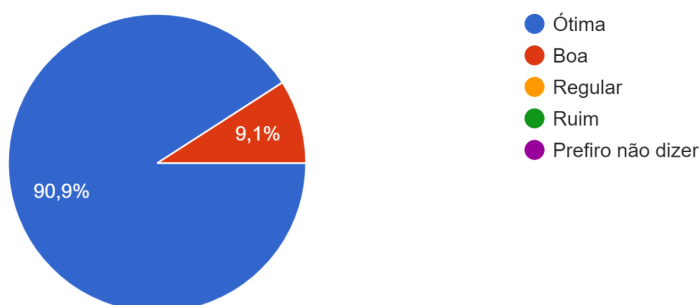
Fonte: Autoral (2022)

Sobre a capacidade de aprendizado dos estudantes na realização das tarefas obteve-se os dados representados na Figura 16 (dezesesseis).

Figura 16 - Capacidade de aprendizado dos estudantes na realização das tarefas.

Como você avalia a capacidade de aprendizado do aluno na realização das tarefas?

11 respostas



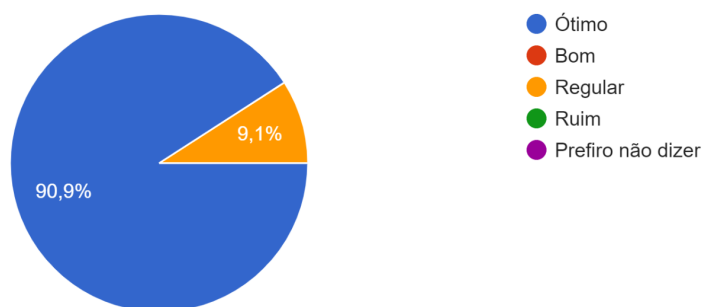
Fonte: Autoral (2022)

O planejamento dos estudantes para a realização das tarefas também foi avaliado e foram obtidos os dados representados na Figura 17 (dezesete).

Figura 17 - Planejamento dos estudantes para a realização das tarefas

Como você avalia o planejamento do aluno para realização das tarefas?

11 respostas



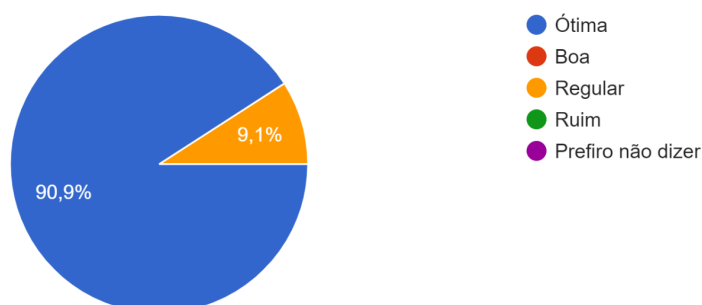
Fonte: Autoral (2022)

Por fim, o instrutor efetuou uma avaliação sobre a capacidade de resolução de problemas dos estudantes ao longo da oficina (durante a realização das tarefas). Os dados obtidos desta análise estão representados no gráfico da Figuras 18 (dezoito).

Figura 18 - Capacidade de resolução de problemas dos estudantes.

Como você avalia a capacidade de resolução de problemas do aluno durante a realização das tarefas?

11 respostas



Fonte: Autoral (2022)2

## 2.4 Discussão

Segundo pesquisas, o movimento *Maker* surge como uma prática diferenciada que faz uso da tecnologia como ferramenta (MEDEIROS, 2018). A proposta de abordagem deste Trabalho de Curso para o ensino remoto de robótica e programação para desenvolver habilidades e competências como a resolução de problemas, pensamento crítico, criatividade e autonomia de aprendizagem de crianças pode ser realizado a partir da aplicação dos princípios da cultura *Maker*, que coloca a criança como protagonista do seu próprio conhecimento. Os resultados obtidos da pesquisa podem ser analisados sob 3 (três) óticas diferentes: (1) estudantes, (2) responsáveis e (3) instrutor.

A análise dos resultados obtidos sob a perspectiva dos estudantes pode ser dividida em 3 (três) aspectos: (1) experiência em aprender robótica, (2) experiência em aprender programação, (3) experiência com o instrutor e material didático fornecido pela oficina. A análise destes aspectos busca avaliar a experiência de aprendizagem dos estudantes sobre os conteúdos ministrados na oficina.

De acordo com o gráfico da Figura 1 (um), os estudantes consideraram a experiência em aprender robótica com a ferramenta *BBC Micro:bit* entre boa (9,1%) e ótima (90,9%). Portanto, é possível analisar os comentários realizados pelos estudantes e apresentados no Quadro 2 (dois) que nos ajudam a entender como foi a experiência vivida por eles. Com relação ao aprendizado dos conceitos de programação, os resultados, que são abordados na Figura 2 (dois), apontam que os estudantes consideraram entre uma boa (18,2%) e ótima (81,8%) oportunidade de aprender tais conteúdos e os principais comentários realizados por eles estão relatados no Quadro 3 (três).

Pode-se afirmar que as experiências em aprender robótica com a placa *BBC Micro:bit* e programação com a plataforma *Makecode* estão conectadas visto que juntas proporcionam experiências híbridas que perpassam *hardware* e *software* (SENTANCE, et al 2017), além de facilitarem o processo de democratização desses conhecimentos pela facilidade de aprendizagem e por apresentar um valor de investimento atrativo em relação ao concorrente LEGO.

Ao analisar os dados da pesquisa e os comentários disponibilizados pelos estudantes, pode-se perceber que apesar de terem tido uma experiência bastante positiva, houve crianças que apresentaram dificuldades em algum momento na relação entre *hardware* e *software* que pode estar relacionada com a tarefa de execução dos códigos construídos ao longo da oficina na placa física (manipulação do *hardware*).

De acordo com os dados, a experiência de aprendizado com o instrutor de forma remota obteve como resultado entre uma boa (36,4%) e ótima (63,6%) experiência, conforme apresentado no gráfico da Figuras 3 (três), e o material didático disponibilizado em formato PDF com sugestões de códigos, para realização de tarefas e projetos junto a vídeos complementares teve uma avaliação positiva visto que a maioria dos estudantes (72,7%) considerou como ótimo este instrumento de ensino conforme apresentado nos gráficos da Figura 4 (quatro) .

O ensino remoto surgiu como uma solução na área da educação a fim de enfrentar o período de pandemia do *Covid-19*, onde houve mudanças expressivas nas atividades de ensino dos professores e tais alterações exigiram uma mudança de postura desse profissional da educação. Mesmo após dois anos de pandemia, o ensino remoto continua sendo necessário para a educação brasileira.

Em face do cenário atual da escolha dessa modalidade de ensino para utilização no projeto de pesquisa, obteve-se um resultado satisfatório na relação estudante e professor. É importante ressaltar que o instrutor utilizou como parâmetro de análise os feedbacks relacionados ao entendimento do estudante, ou seja, a cada sinalização positiva de entendimento dos conceitos e uso dos blocos de programação, o instrutor avançava nos conteúdos, nas tarefas e nos projetos.

Apesar disso, houveram registros de crianças que prefeririam que o instrutor estivesse de modo presencial o que poderia ter elevado sua experiência de forma individual, tal comentário faz-se considerar uma prática híbrida de ensino com aulas no formato online mas havendo a possibilidade de um suporte presencial, possível soluções que podem ser adotadas a fim de melhorar a experiência dos estudantes como um todo.

Dentro da perspectiva dos estudantes foi solicitado que fizessem uma avaliação da oficina de 0 (zero) a 10 (dez) que conforme o gráfico apresentado na Figura 5 (cinco) , a mesma foi avaliada com nota máxima pela maioria dos estudantes , mas havendo ocorrências também dá nota 9 (nove).

Outros fatores existentes para serem analisados são os conteúdos onde os estudantes tiveram mais facilidade ou dificuldade de aprender, apresentados nas Figuras 6 (seis) e 7 (sete). Segundo os resultados, gerados pelo preenchimento dos formulários, podemos perceber, que os conceitos mais difíceis para os estudantes, foram: o uso de condicionais e laços de repetição. E os estudantes compartilham a facilidade em absorver alguns conceitos, tais como: variáveis e o conceito de robô e placa *Micro:bit*. De acordo com a perspectiva do

instrutor, que avaliou os estudantes de forma individual, obteve-se sucesso na aplicação do projeto de pesquisa, devido ao resultado apresentado no gráfico da Figura 12 (doze). Onde se pode verificar que metade das tarefas propostas foram totalmente realizadas por todos os estudantes,

Por sua vez, a capacidade de aprendizado dos estudantes na realização das tarefas também foi avaliada pelo instrutor, com base nos resultados obtidos nos gráficos, apresentado nas Figuras 15 (quinze), houve entre um bom e um ótimo aprendizado na realização das tarefas desenvolvidas pelos estudantes, resultados que sofreram influência do desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes, que foram analisadas e pelo instrutor e estimuladas ao longo da oficina como: (1) resolução de problemas, (2) planejamento e (3) raciocínio lógico. Por sua vez, notou-se que a autonomia exercida pelo estudante no seu processo de aprendizagem é resultado da aplicação dos princípios do movimento *Maker* no desenvolvimento de tarefas e projetos de robótica e programação a fim de colocar as crianças como protagonistas de seus processos individuais de aprendizagem .

Por outro aspecto, há a perspectiva dos responsáveis que avaliaram o aprendizado de seus filhos(as) durante a realização da oficina. Os resultados obtidos mostram que a maioria dos responsáveis considerou que houve um ótimo aprendizado, mas houve a ocorrência na avaliação de aprendizado de forma regular.

Nesta proposta de abordagem da cultura *Maker* de ensino remoto de robótica e programação para crianças utilizando microcontrolador econômico e de baixo consumo, possui um resultado positivo e satisfatório, visto que os resultados obtidos comprovam que houve o desenvolvimento de habilidades e competências como resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade por meio da aprendizagem dos fundamentos básicos de robótica e programação. Além disso, responsáveis e instrutores puderam perceber a evolução dos alunos diante das experiências ao longo da oficina.

## **2.5 Conclusão**

Os objetivos do trabalho inicialmente planejados foram alcançados de forma satisfatória. Os resultados da avaliação dos alunos, dos responsáveis e do instrutor revelou que a abordagem da cultura maker no ensino remoto é capaz de proporcionar uma aprendizagem significativa de crianças sobre importantes conceitos da robótica e da programação, além de explorar habilidades e competências que serão necessárias para

preparar-las para os próximos desafios de um mundo cada vez mais conectado e imerso em tecnologias digitais e inovadoras.

A escolha da plataforma gratuita de codificação (Makecode) e do microcontrolador econômico e de baixo custo (Micro:bit) foi estratégica não apenas pelos bons resultados no campo da educação apresentados em trabalhos publicados, mas também por proporcionar a democratização e por tornar acessível o conhecimento em robótica e programação. Futuramente, pretende-se aplicar a abordagem proposta neste trabalho em escolas públicas que jamais teriam condições de adquirir kits de robótica educacional de custo elevado e nem pagar licenças pelo uso de softwares.

### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, Kelianny Pinheiro et al. Ensino remoto em universidades públicas estaduais: o futuro que se faz presente. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e359997226-e359997226, 2020.

BROCKVELD, Marcos Vinícius Vanderlinde; TEIXEIRA, Clarissa Stefani; SILVA, Mônica Renneberg da. A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. In: **Anais da Conferência ANPROTEC**. 2017.

CAMPOS, Flavio Rodrigues. Robótica educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. **Revista ibero-americana de estudos em educação**, v. 12, n. 4, p. 2108-2121, 2017.

DE ALMEIDA, Evania Guedes et al. Ensino remoto e tecnologia: Uma nova postura docente na educação pós pandemia. In: **Anais VII Congresso Nacional de Educação**. 2020.

DE FREITAS NETO, João Joaquim; DE CASTRO BERTAGNOLLI, Silvia. Robótica educacional e formação de professores: Uma revisão sistemática da literatura. **RENOTE**, v. 19, n. 1, p. 423-432, 2021.

DE OLIVEIRA BITENCOURT, Aretusa et al. TECNOLOGIAS DIGITAIS: HERANÇAS POSITIVAS E NOVOS CAMINHOS DE APRENDIZAGEM NO PÓS-PANDEMIA. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade-REED**, v. 3, n. 8, p. 1-19, 2022.

GAMA, Adriane Panduro. **Vivências colaborativas interdisciplinares na formação inicial de professores na Ufopa: da cultura maker a fazedores amazônicos sustentáveis**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Oeste do Pará.

GLOBO (2022). Após surtos de covid, escolas públicas suspendem aulas presenciais e retomam ensino remoto em SP. G1. Recuperado de <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/educacao/noticia/2022/05/19/apos-surtos-de-covid-escolas-publicas-suspendem-aulas-presenciais-e-retomam-ensino-remoto-em-sp.ghtml>.

LEGO\_COTA\_A (2022): R\$ 2.160,97. Disponível em: <https://clube.magazineluiza.com.br/lego-education-wedo-2.0-conjunto-principal-pn-45300/p/kad6872c91/br/brmd/>. Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

LEGO\_COTA\_B (2022): R\$ 2.960,00. Disponível em: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2727780131-lego-education-wedo-20-conjunto-principal-45300-\\_JM](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2727780131-lego-education-wedo-20-conjunto-principal-45300-_JM). Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

MEDEIROS, Juliana et al. Movimento Maker na Educação: creative learning, Fab Labs e a construção de objetos para apoio a atividades educacionais de ciências e tecnologias, no ensino fundamental 2 (séries finais). 2018.

MICRO:BIT. **User Guide.** Disponível em: <<https://microbit.org/get-started/user-guide/overview/>>. Acesso em: 17 de dezembro de 2022.

MICRO\_COTA\_A (2022): R\$ 399,90. Disponível em: [https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1950369373-bbc-microbit-v2-e-acessorios-original-pronta-entrega-nf-\\_JM](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1950369373-bbc-microbit-v2-e-acessorios-original-pronta-entrega-nf-_JM). Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

MICRO\_COTA\_B (2022): R\$ 399,00. Disponível em: [https://www.robocore.net/placa-microbit/kit-microbit-v2-e-acessorios?gclid=Cj0KCQiA14WdBhD8ARIsANao07hsmoW1-fxDAnSb50LWEAhptzAGHIDqGR-GqHwykWUCK2pqEgJdjzcaAgwEEALw\\_wcB](https://www.robocore.net/placa-microbit/kit-microbit-v2-e-acessorios?gclid=Cj0KCQiA14WdBhD8ARIsANao07hsmoW1-fxDAnSb50LWEAhptzAGHIDqGR-GqHwykWUCK2pqEgJdjzcaAgwEEALw_wcB). Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

OLIVEIRA, Carla Adelaide Silva Tavares. **Desenvolvimento de pensamento computacional em abordagens curriculares com utilização do Micro: bit.** 2021. Tese de Doutorado. Instituto Politécnico do Porto (Portugal).

RAPOSO, Luciana Queiroz. **Projeto e fabricação de kit didático voltado a robótica educacional.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

RAABE, André; GOMES, Eduardo Borges. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 26, n. 26, p. 6-20, 2018.

ROGERS, Michael P.; SIEVER, Bill. A macro view of the micro: bit in higher education. **Journal of Computing Sciences in Colleges**, v. 33, n. 5, p. 124-132, 2018.

SANTOS, Railane Costa; DA SILVA, Maria Deusa Ferreira. A robótica educacional: entendendo conceitos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 3, 2020.

SENTANCE, Sue et al. “Creating Cool Stuff” - Pupils’ experience of the BBC micro:bit. Proceedings of the 48th ACM Technical Symposium on Computer Science Education: SIGCSE, 2017, <https://doi.org/10.1145/3017680.3017749>

SILVEIRA, Ismar Frango. O papel da aprendizagem ativa no ensino híbrido em um mundo pós-pandemia. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 2, n. Especial, 2021.

SUNDE, Rosário Martinho; JÚLIO, Ossula Abílio; NHAGUAGA, Mércia Armindo Farinha. O ensino remoto em tempos da pandemia da covid-19: desafios e perspectivas. **Epistemologia e Práxis Educativa-EPEduc**, v. 3, n. 3, 2020.

PAPERT, Seymour; HAREL, Idit. Situating constructionism. **Constructionism**, v. 36, n. 2, p. 1-11, 1991

VIDENOVİK, Maja et al. The BBC micro: bit in the international classroom: learning experiences and first impressions. In: **2018 17th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)**. IEEE, 2018. p. 1-5

## APÊNDICE A

### PLANO DE AULAS

**Instrutor:** Marcelo Saldanha Lima Filho

**Nome do projeto:** *Start RoboCoding*

**Período de aplicação:** 5 dias da semana (entre segunda-feira e sexta-feira)

**Público-alvo:** alunos de 8-12 anos (que não possuem experiência com robótica e programação)

**Duração das aulas:** 50 minutos

**Carga horária:** 5 horas/aula

**Ferramentas de ensino:** *Google meet; BBC micro:bit; makecode; classroom micro:bit*

#### Estrutura das Aulas

##### Aula 01: “Primeiros passos”

**TEMA:** Aba básico do Makecode

##### **Objetivos do instrutor:**

- Apresentar o projeto
  - Apresentação pessoal
  - Nome do projeto
  - Duração das aulas
  - Objetivo: Fazer com que os estudantes entendam conceitos e fundamentos básicos de programação e robótica
  - Anunciar DESAFIO da aula 05
- Conhecer os estudantes
- Apresentar o micro:bit e realizar a discussão com base na pergunta - o que é um robô?
- Apresentar o ambiente de programação - Makecode
- Realizar a programação com blocos
- Ensinar a compartilhar o código

## CONTEÚDO DA AULA

### O que é um robô?

Coletar resposta dos estudantes, debater e logo após apresentar uma definição geral.

**Definição geral:** “Robots are machines that can be used to do jobs. Some robots can do work by themselves. Other robots must always have a person telling them what to do”.

**Tradução:** “Robôs são máquinas que podem ser usadas para fazer trabalhos. Alguns robôs podem fazer o trabalho sozinhos, outros robôs devem sempre ter uma pessoa dizendo a eles o que fazer”.

### link de referência:

[https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what\\_is\\_robotics\\_58.html](https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what_is_robotics_58.html)

### Exemplo de robô:

Riba II - criado para auxiliar pessoas, ele pode carregar uma pessoa de 80 kg e é capaz de colocá-la sentada ou ajudá-la a levantar.

**link para referência:** <https://www.youtube.com/watch?v=wyNa7b4eHRo>

Micro:bit - é um pequeno computador programável de bolso, que foi criado pela , BBC Reino Unido.

### O que faz o micro:bit ser um robô?

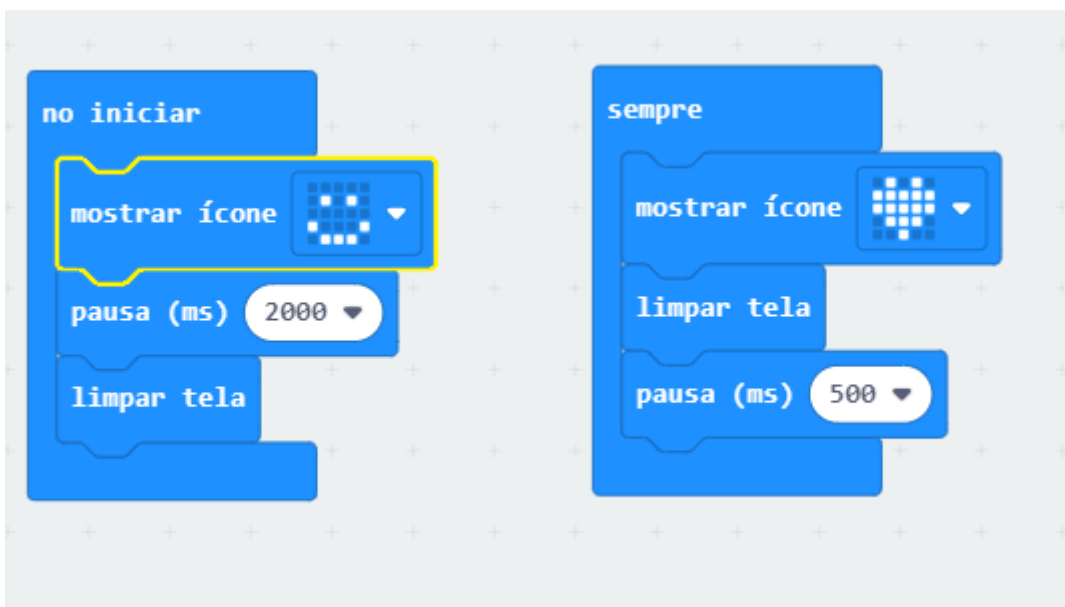
O fato de o micro:bit executar comandos que damos a ele e a partir disso construir robôs (fazendo a função do cérebro do robô).

**link referência:** <https://www.youtube.com/watch?v=u2u7UJSRuko>

## “HORA DE PROGRAMAR”

**link para o makecode:** <https://makecode.microbit.org/#>

Observação: explicar o que é uma linguagem de programação (forma de comunicação com o micro:bit); explicar linguagem em bloco (como se a linguagem fosse igual ao inglês ou outro idioma).

**Exemplos de códigos da aula 01:**

**Observação:** Ensinar a compartilhar o código antes da etapa “MÃO NA MASSA”.

## “DESAFIO MAKER”

Etapa onde os alunos realizam suas atividades de forma individual sob orientação e auxílio do professor.



### Aula 02: “Olá mundo!”

**TEMA:** continuação da aba básico (números e strings) e aba entrada (botões)

#### Objetivos do instrutor:

- Apresentar os blocos “mostrar número” e “mostrar string”
- Explorar o conceito de animações
- Explorar conceito de botões
- Apresentar a ferramenta classroom micro:bit

- Construir a programação usando blocos e conceitos vistos durante a aula.

### CONTEÚDO DA AULA:

Apresentar blocos “mostrar número” e “mostrar string”; Realizar a seguinte pergunta:

#### O que é uma “string”?

Strings na programação são palavras.

Falar sobre animação: **o que é uma animação?**

pode ser entendida como as diferentes maneiras que se pode dar à vida a objetos inanimados e estáticos

**link de referência:** <https://blog.ecdd.com.br/guia-o-que-e-animacao/>

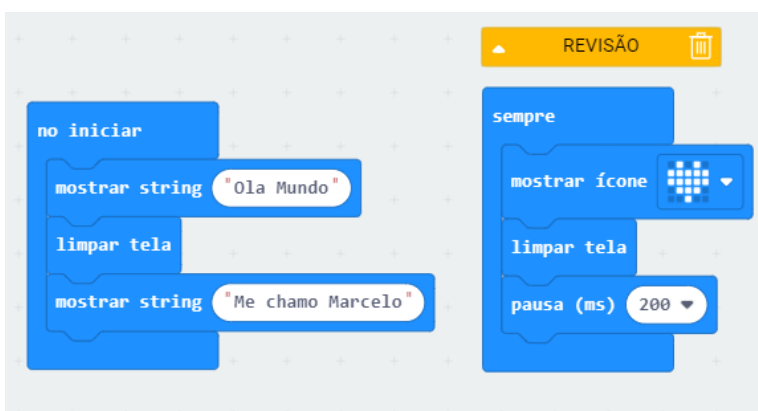
Falar sobre os botões do BBC micro:bit: são dispositivos de entrada que ao serem pressionados geram uma ação, no micro:bit existem dois botões A e B, que podem ser usados na construção de vários programas diferentes.

**link de referência:** [https://www.youtube.com/watch?v=hnT0qHM3\\_hQ](https://www.youtube.com/watch?v=hnT0qHM3_hQ)

### “HORA DE PROGRAMAR”

**Micro:bit classroom:** <https://classroom.microbit.org/>

**Exemplos de códigos da aula 02:**





## **Aula 03: “Variáveis: Brincando de Par ou Ímpar”**

**TEMA:** Aba Variáveis

### **Objetivos do Instrutor:**

- Apresentar conceito de variáveis
- Apresentar conceito de condicionais e blocos de “comparação”
- Ensinar a como duplicar o código
- Apresentar conceito de LEDs
- Utilizar e explicar blocos da aba matemática: operador de adição e resto da divisão.

### **CONTEÚDO DA AULA:**

**Conceito de variáveis** - espaço na memória do computador (micro:bit), destinado a um dado que pode ser alterado ao longo da execução de comandos (algoritmos).

**LEDs** - significa Diodo Emissor de Luz, é um dispositivo de saída que acende quando uma corrente elétrica passa por ele.

**link de referência:** <https://www.youtube.com/watch?v=eRhlaXqT-0w>

**Condicionais** - as estruturas condicionais estão entre conceitos básicos das linguagens de programação, elas permitem que um programa execute diferentes comandos de acordo com as condições estabelecidas, estão presentes em diversas linguagens de programação e também na linguagem em blocos.

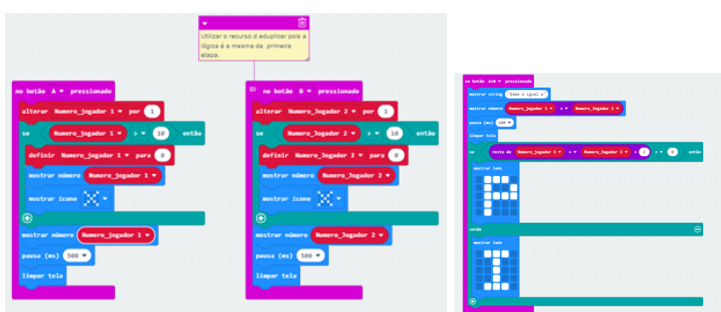
**link de referência:**

<https://rockcontent.com/br/talent-blog/estruturas-condicionais-2/#:~:text=As%20estruturas%20condicionais%20permitem%20que,precisa%20saber%20como%20utiliz%C3%A1%2Dlas>

## “HORA DE PROGRAMAR” (Construindo um projeto)

Micro:bit classroom: <https://classroom.microbit.org/>

Exemplos de códigos da aula 03:



$$\text{resto de } 0 \div 1$$

## Aula 04: “Consolidando o Aprendizado”

TEMA: Aba Lógica e Loops

Objetivos do instrutor:

- Revisar conceitos de variáveis
- Revisar conceitos da aba básico
- Revisar conceito de condicionais:

Bloco SE, ENTÃO... SENÃO

- Apresentar bloco “número aleatório”
- Apresentar bloco “repetir”
- Finalizar semana de aulas, dar e receber feedbacks

**CONTEÚDO DA AULA:**

Sensor acelerômetro - é um sensor de movimento que mede a aceleração ou movimento de algo.

**link de referência:** <https://www.youtube.com/watch?v=UT35ODxvmS0&t=5s>

Número aleatório - são escolhidos de forma isolada, sem obedecer nenhuma sequência e o resultado final sendo totalmente improvável.

Laço de repetição - conhecidos também como loops, são blocos que executam comandos por diversas vezes.

**“HORA DE PROGRAMAR” (Construindo um projeto)**

**Micro:bit classroom:** <https://classroom.microbit.org/>

**Exemplos de códigos da aula 04:**

**link de referência:** <https://makecode.microbit.org/14751-86405-27375-06235>

**Aula 05: “End Game”**

**TEMA:** Abas Básico, Input, Matemática, Lógica e Loops

**Objetivos do Instrutor:**

- Falar de alguns blocos obrigatórios / Fazer revisão (Utilizando os comentários)
- Propor um problema.
- Incentivar o trabalho em equipe para resolução do problema.
- Mostrar um exemplo (sem a visualização do código).
- Resolver o problema no final da aula junto aos alunos.

**CONTEÚDO DA AULA**

Revisão de alguns blocos estudados ao longo dos dias de aula

Explicar a importância do uso do comentário em códigos (Bônus - Boas práticas em programação)

### **“DESAFIO MAKER” (Consolidação do aprendizado do aluno)**

#### **Desafio “End Game”:**

**Quando o botão A for pressionado** deverá ser **definido** um **número aleatório de 1 até 10** e após isso o micro:bit deverá **mostrar o número**.

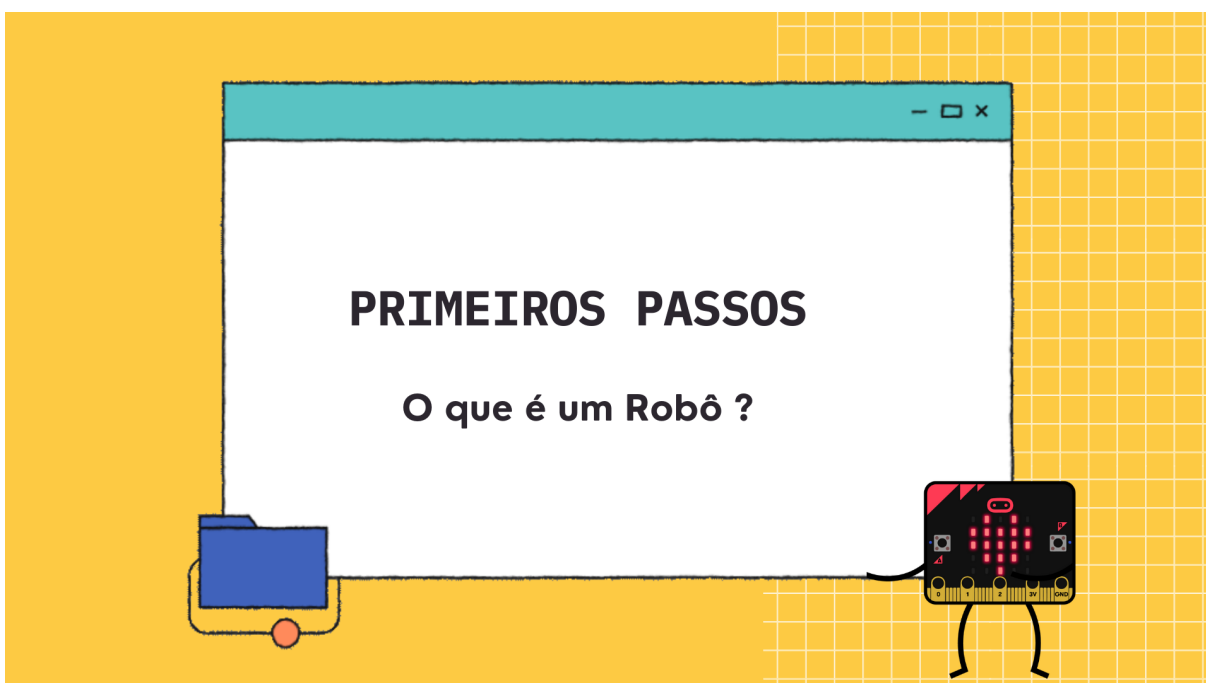
**Quando o botão B for pressionado, SE** o número sorteado for par, **ENTÃO** deverá se **REPETIR** uma animação nos Leds do micro:bit, **SENÃO** (quando for ímpar) deverá se **REPETIR** uma outra animação diferente nos Leds do micro:bit.

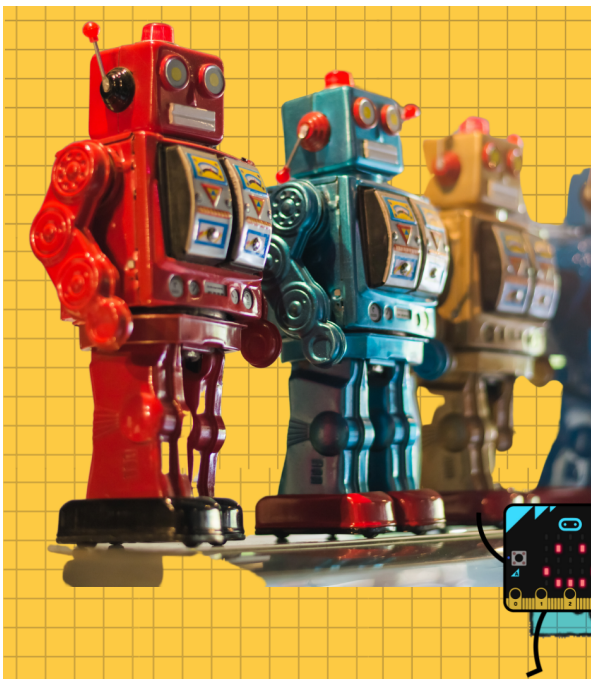
#### **Link de exemplo de código:**

**[https://makecode.microbit.org/\\_P7wRf97Eqg6o](https://makecode.microbit.org/_P7wRf97Eqg6o)**

## APÊNDICE B


Material do Aluno: Aula 01

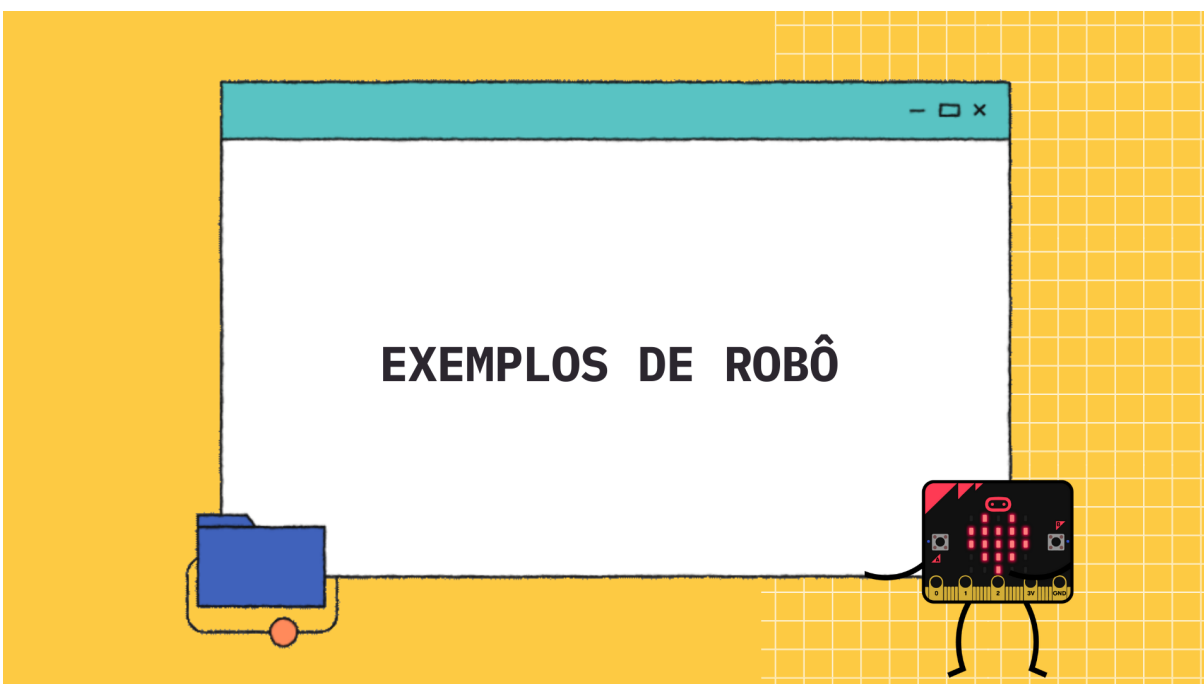




## Robôs

Robôs são máquinas que podem fazer trabalhos. Alguns robôs podem fazer trabalhos sozinhos, e outros robôs precisam ter uma pessoa dizendo a eles o que fazer (dando comandos).

 SAIBA MAIS



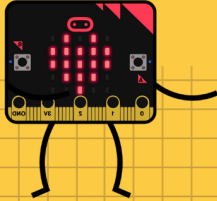
## EXEMPLOS DE ROBÔ



## Riba-II



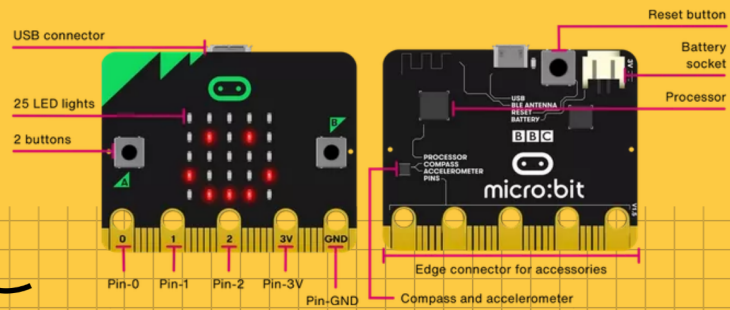
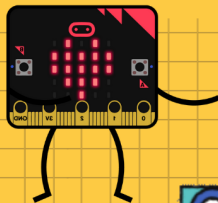
Riba-II foi criado para auxiliar pessoas. Ele pode carregar uma pessoa de 80 quilos e é capaz de colocá-la sentada ou ajudá-la a se levantar



SAIBA MAIS

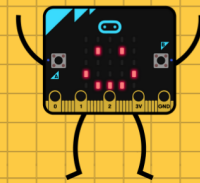
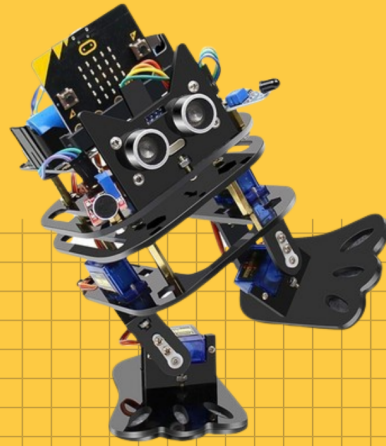


## Micro:bit

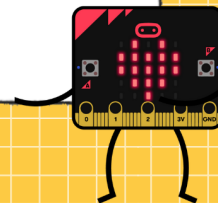


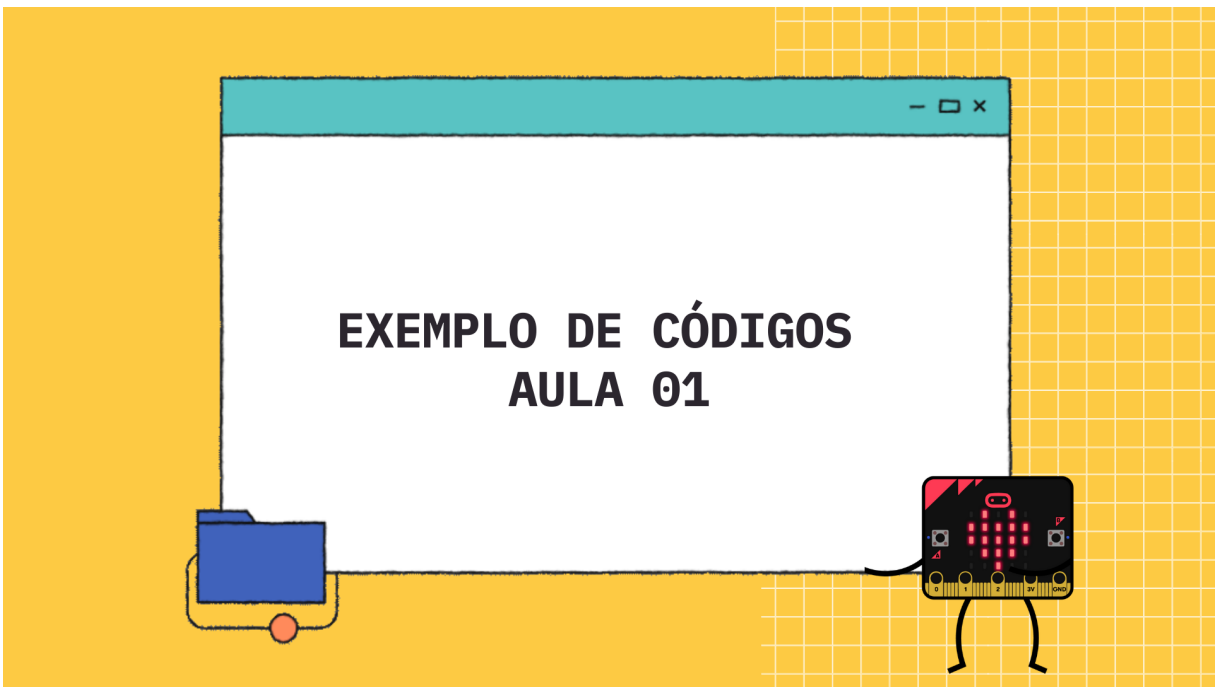
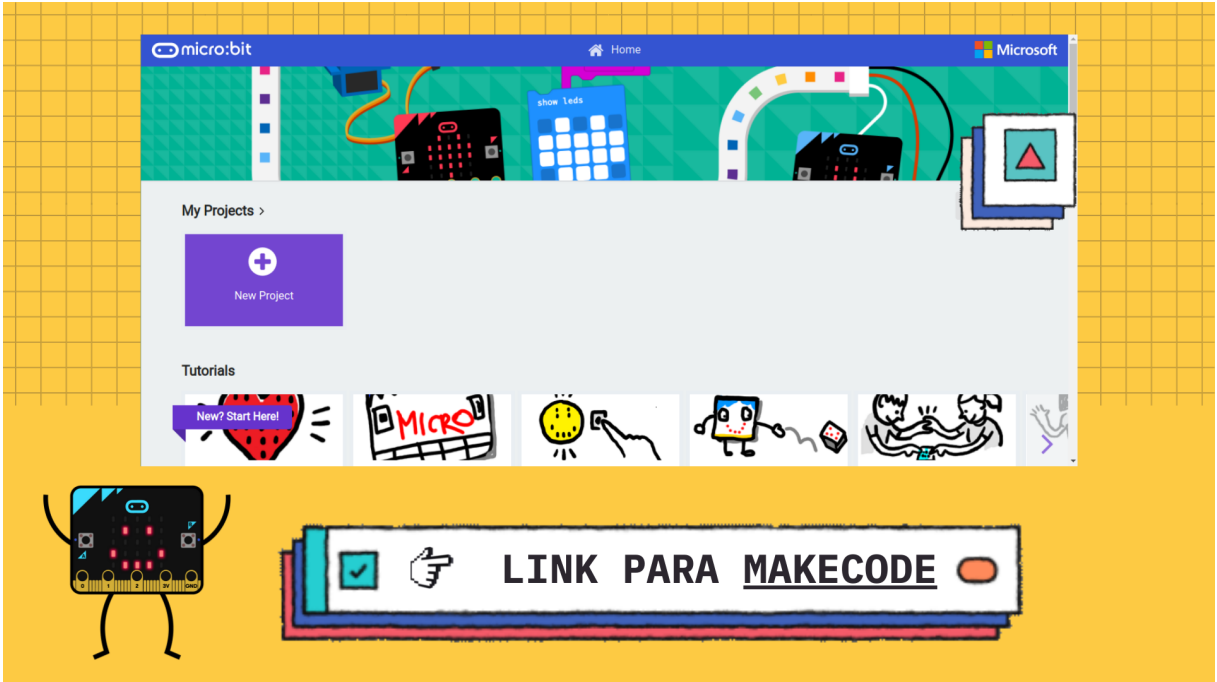
SAIBA MAIS

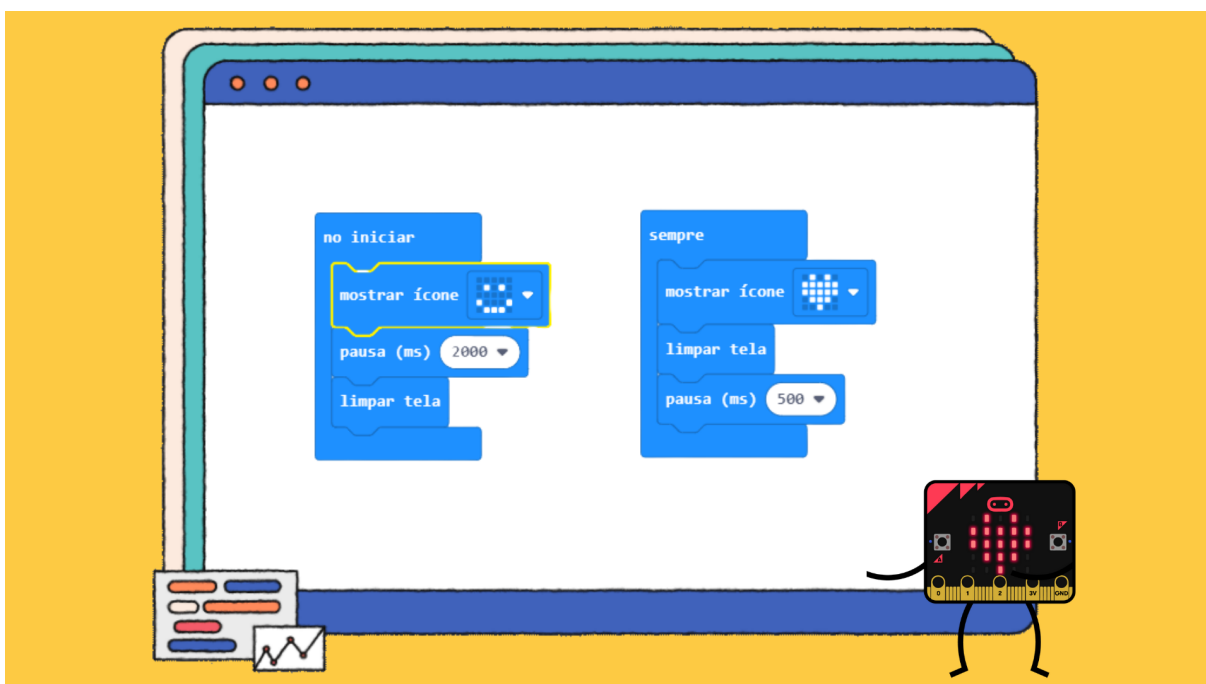
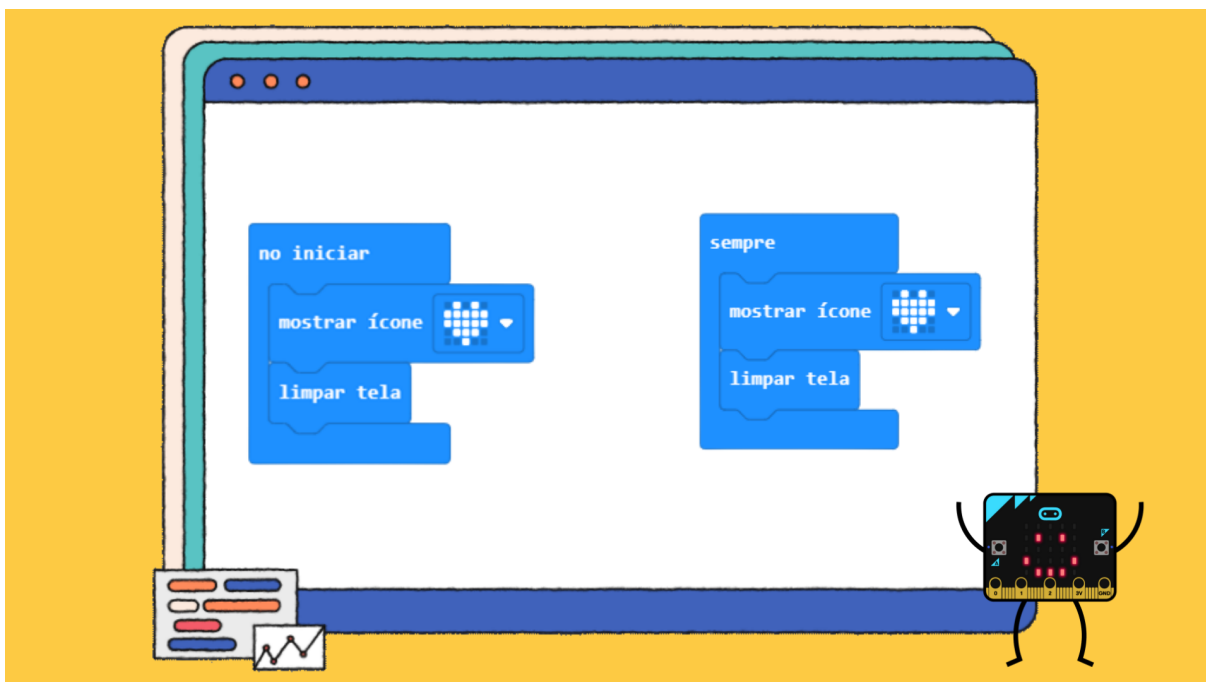
O que faz o micro:bit ser um robô?

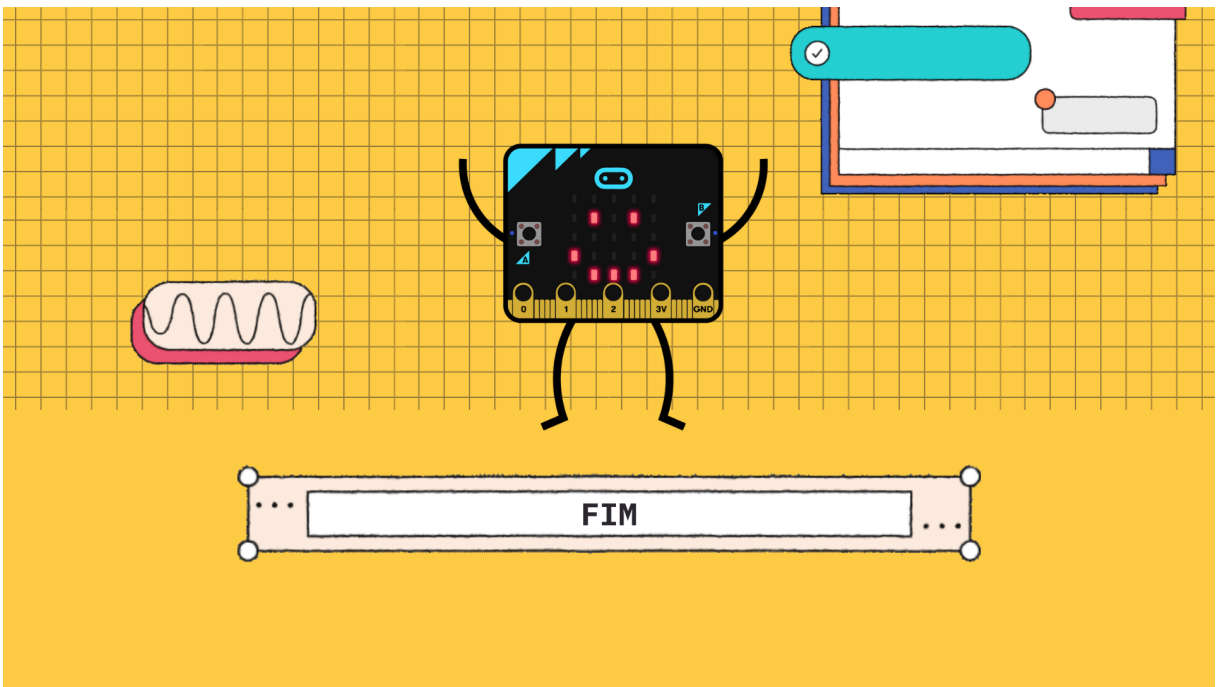
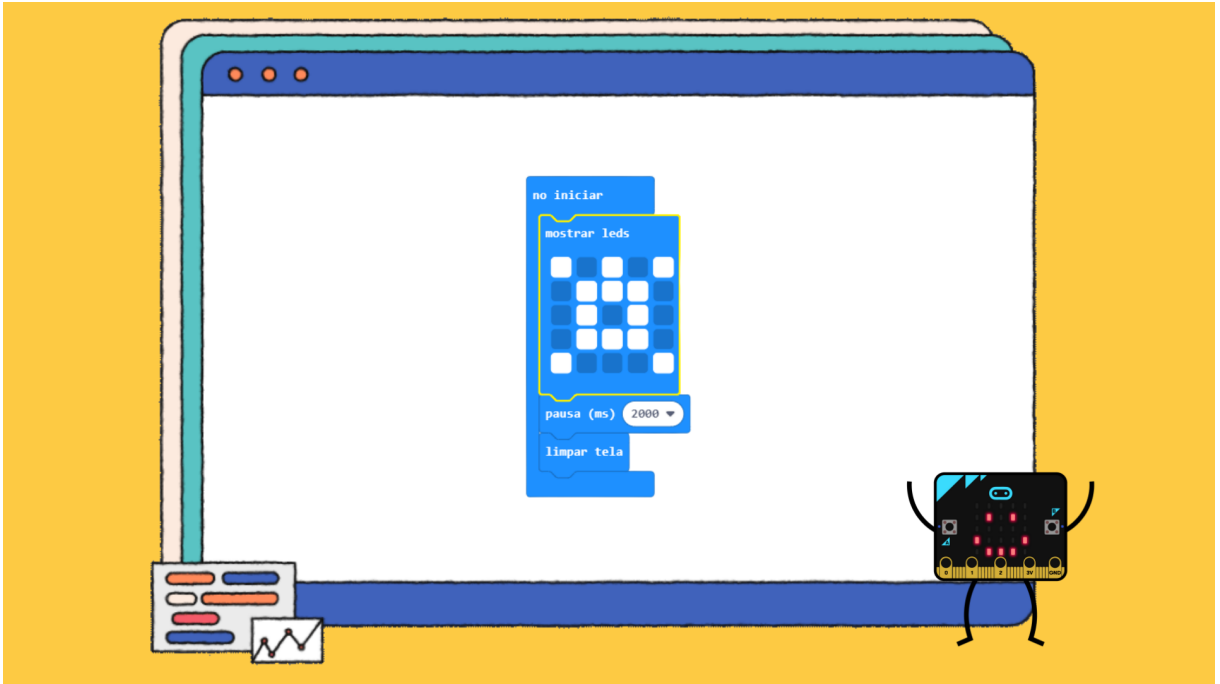


**HORA DE PROGRAMAR**



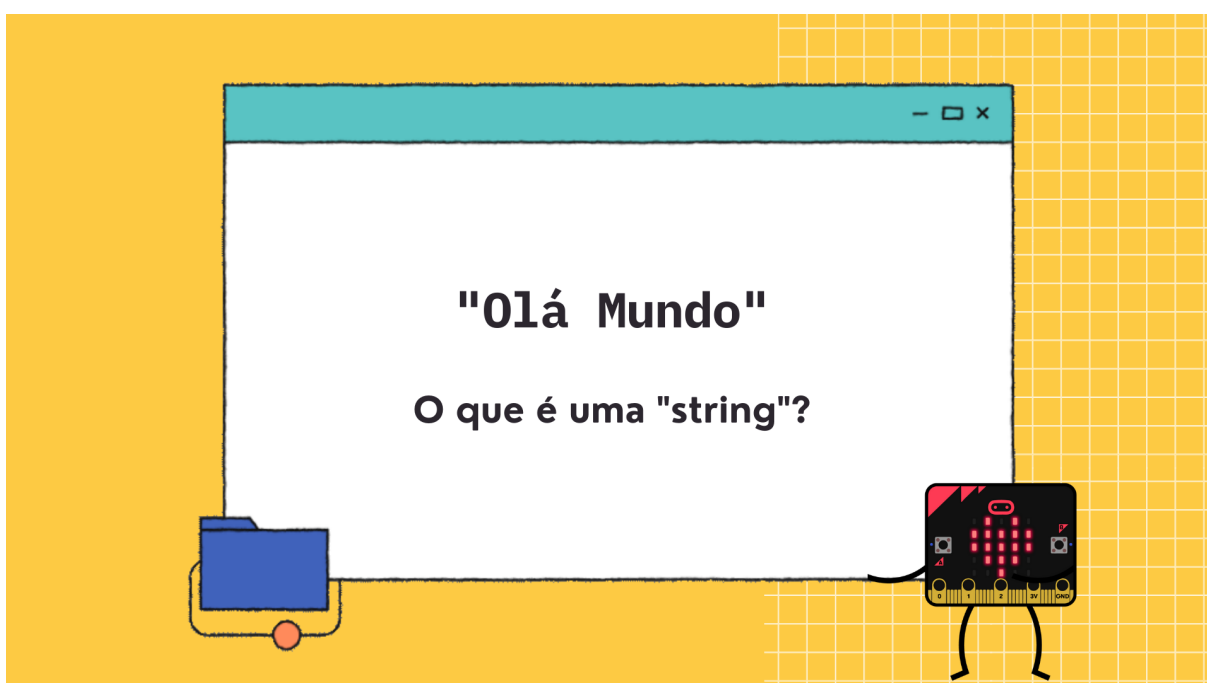






## APÊNDICE C

Material do Aluno: Aula 02



```

//spacing px to Rem with px fallback
function calculateSpacingRem($t,$l,$r,$b) {
  $remSizeT: $t / 16px;
  @return $remSizeT * 1rem;
}

function calculateSpacingRemL($t,$l,$r,$b) {
  $remSizeB: $l / 16px;
  @return $remSizeL * 1rem;
}

function calculateSpacingRemR($t,$l,$r,$b) {
  $remSizeR: $r / 16px;
  @return $remSizeR * 1rem;
}

function calculateSpacingRemB($t,$l,$r,$b) {
  $remSizeB: $b / 16px;
  @return $remSizeB * 1rem;
}

//spacings margin
@mixin su-margin($t,$l,$r,$b) {
  margin-top: ($t);
  margin-left: ($l);
  margin-right: ($r);
  margin-bottom: ($b);
  margin-top: calculateSpacingRemT($t,$l,$r,$b);
  margin-left: calculateSpacingRemL($t,$l,$r,$b);
  margin-right: calculateSpacingRemR($t,$l,$r,$b);
  margin-bottom: calculateSpacingRemB($t,$l,$r,$b);
}

```

## STRINGS

Strings na programação são palavras e/ou frases.

mostrar string "Olá Mundo"

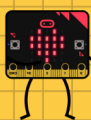
## Animações e Botões



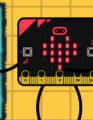


## O QUE É ANIMAÇÃO?

**ANIMAÇÃO:** pode ser entendida como as diferentes maneiras de dar à vida a objetos estáticos e inanimados.

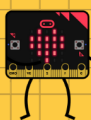
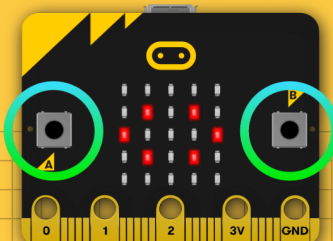


**SAIBA MAIS**

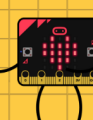


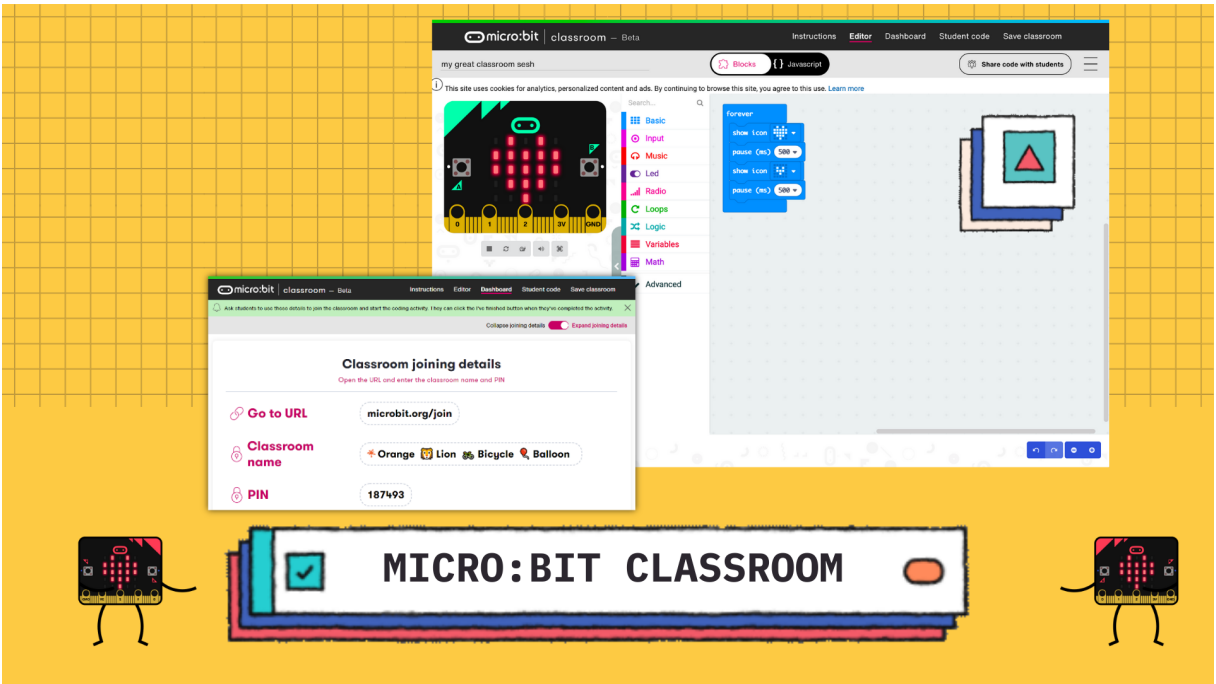
## BOTÕES

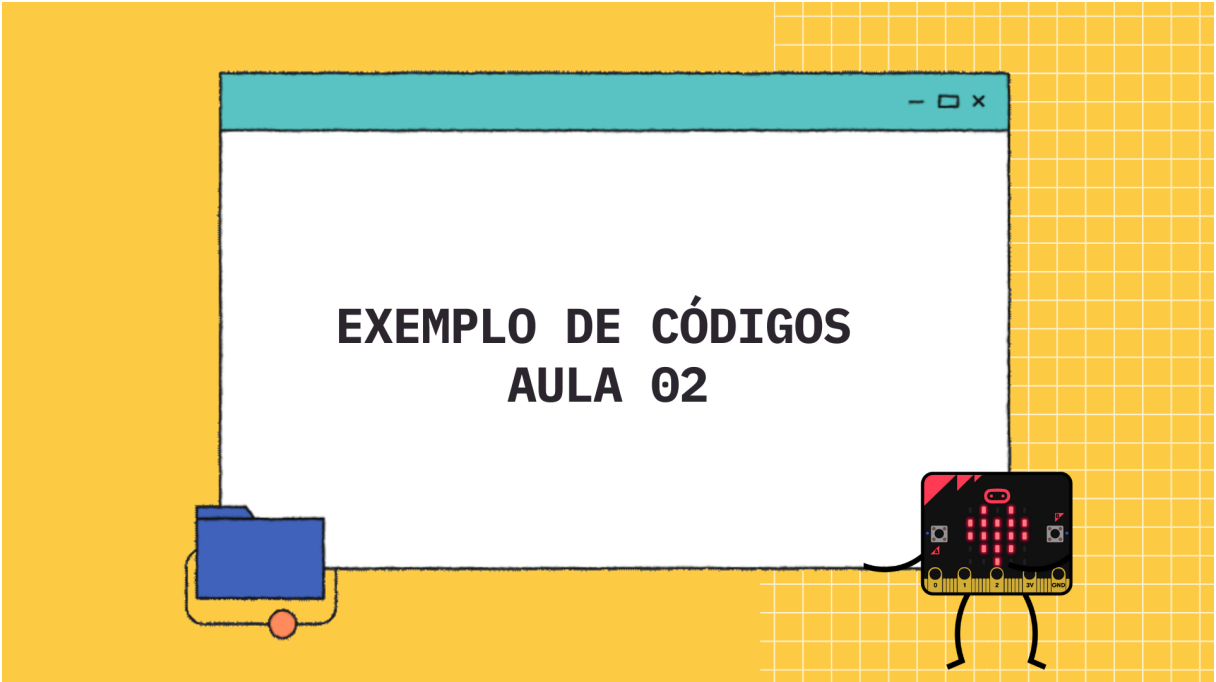
Os botões são dispositivos de entrada que ao serem pressionados geram uma ação. No micro:bit existem dois botões: A e B. E podem ser usados na construção de vários programas diferentes.

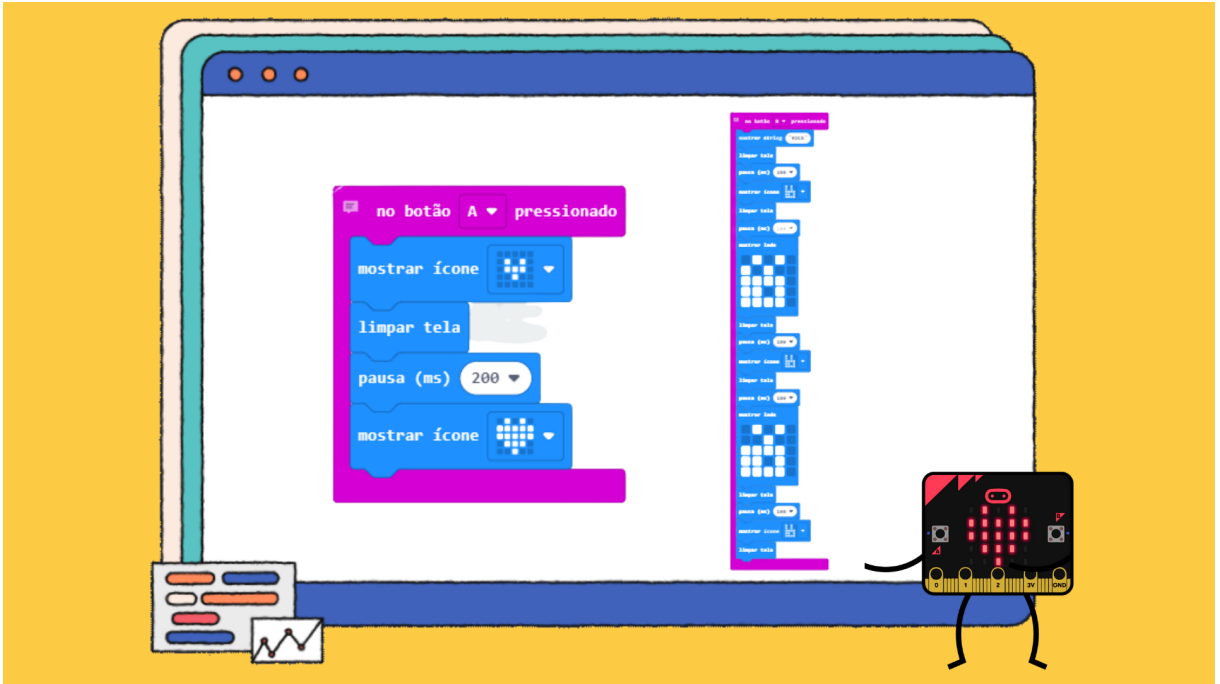


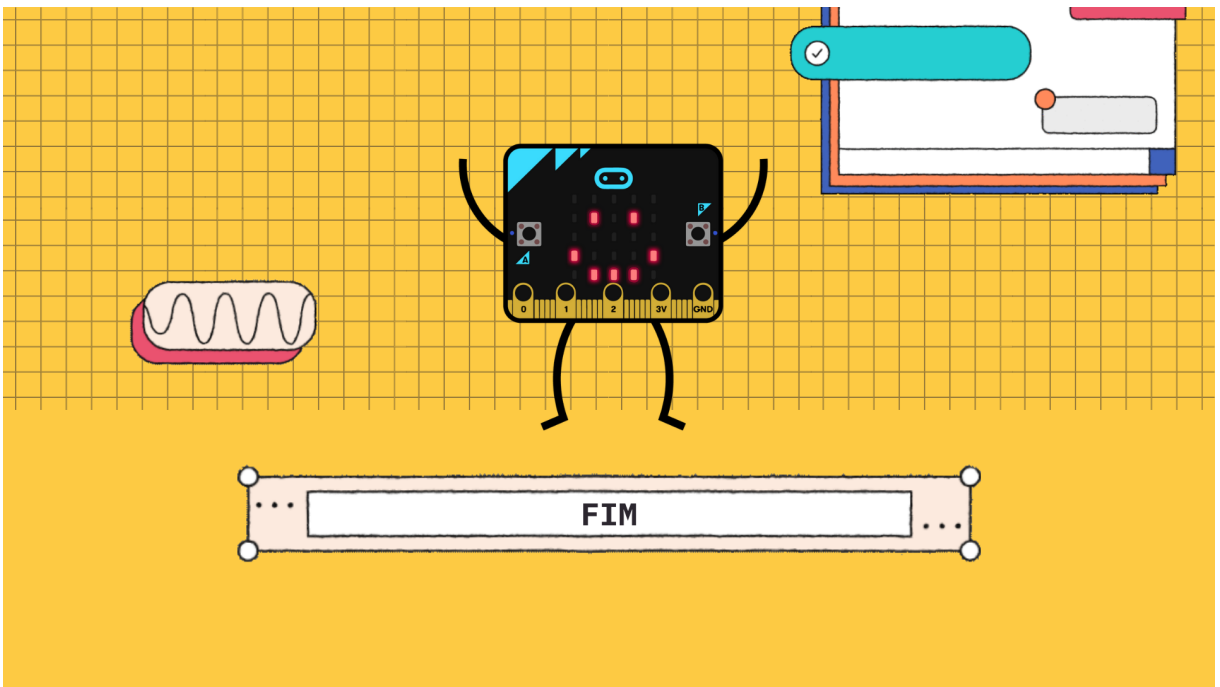
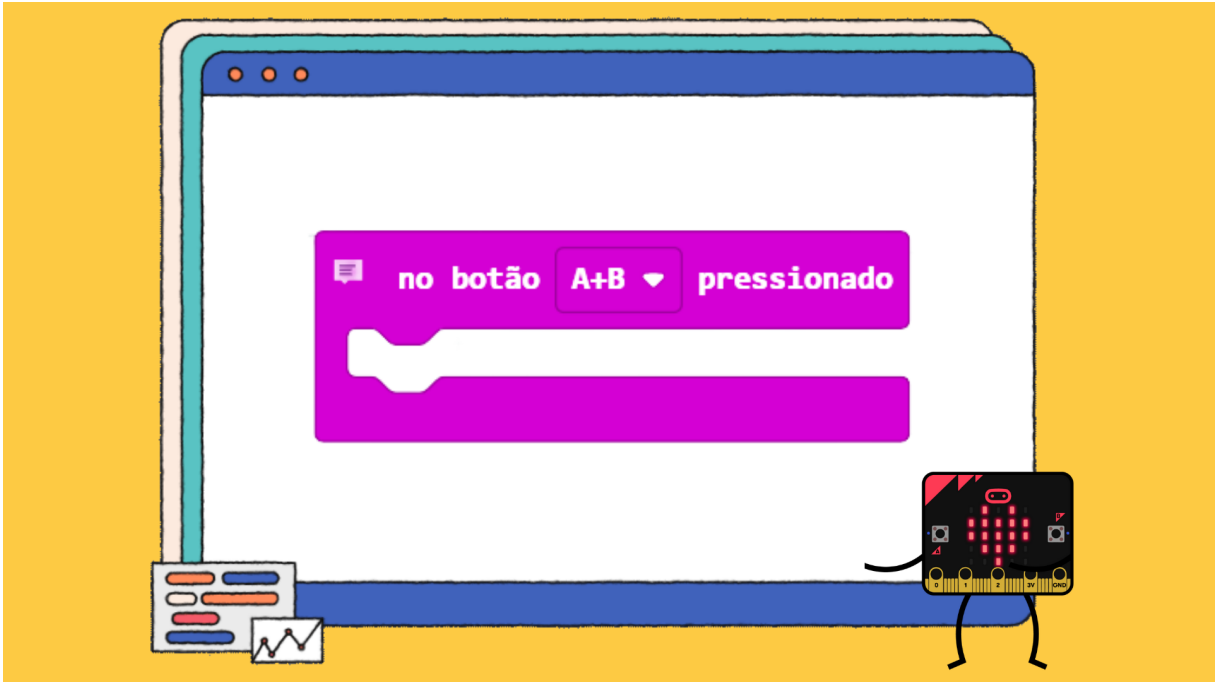
**SAIBA MAIS**





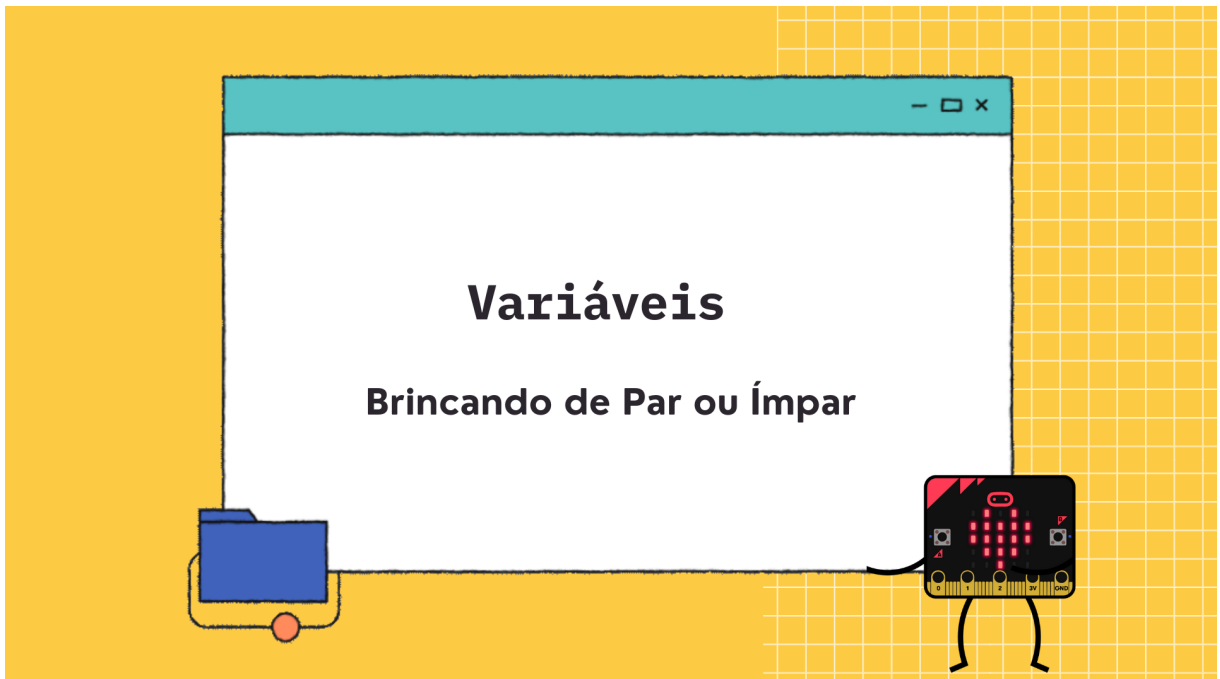







## APÊNDICE D

Material do Aluno: Aula 03



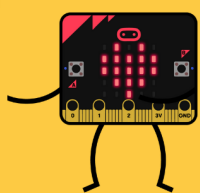


## VARIÁVEIS

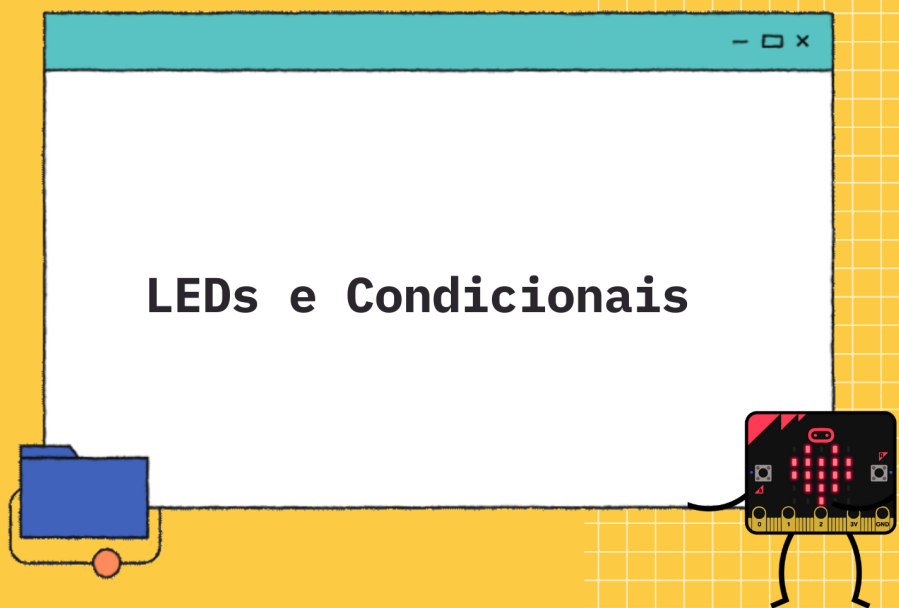
É um espaço na memória do computador (micro:bit), destinado a um dado que pode ser alterado durante a execução de comandos (algoritmo).

definir minha variavel para 0

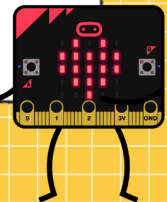
alterar minha variavel por 1



The image illustrates the concept of variables using a locker analogy. Three drawers, labeled 'Gaveta 1', 'Gaveta 2', and 'Gaveta 3', are shown. Red arrows point from each drawer to a specific item: a red t-shirt from Gaveta 1, a black jacket from Gaveta 2, and a pair of black shorts from Gaveta 3. To the right, a title bar reads 'VARIÁVEIS'. Below it, a text block explains that a variable is a space in the computer's memory (micro:bit) for a value that can change during program execution. Two code blocks are shown: 'definir minha variavel para 0' and 'alterar minha variavel por 1'. A small, anthropomorphic Micro:bit character is positioned to the right of the code blocks.



## LEDs e Condicionais

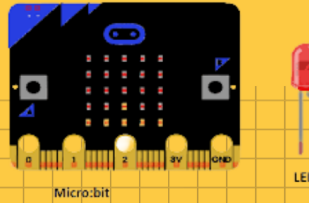


The image shows a window titled 'LEDs e Condicionais' with a folder icon and a Micro:bit character. The window has a teal header bar with standard window controls (minimize, maximize, close). The main content area is white with the text 'LEDs e Condicionais' in black. A blue folder icon is located at the bottom left of the window, and a small red circle is positioned below it. A small, anthropomorphic Micro:bit character is positioned at the bottom right of the window, connected to the folder icon by a thin line.

## LEDs

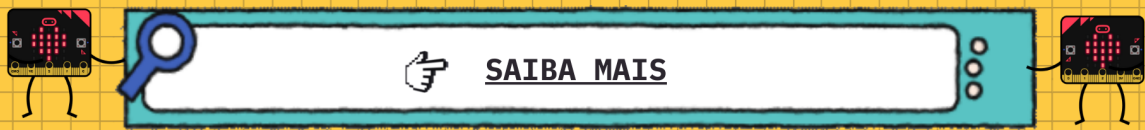
**LED - Diodo Emissor de Luz**

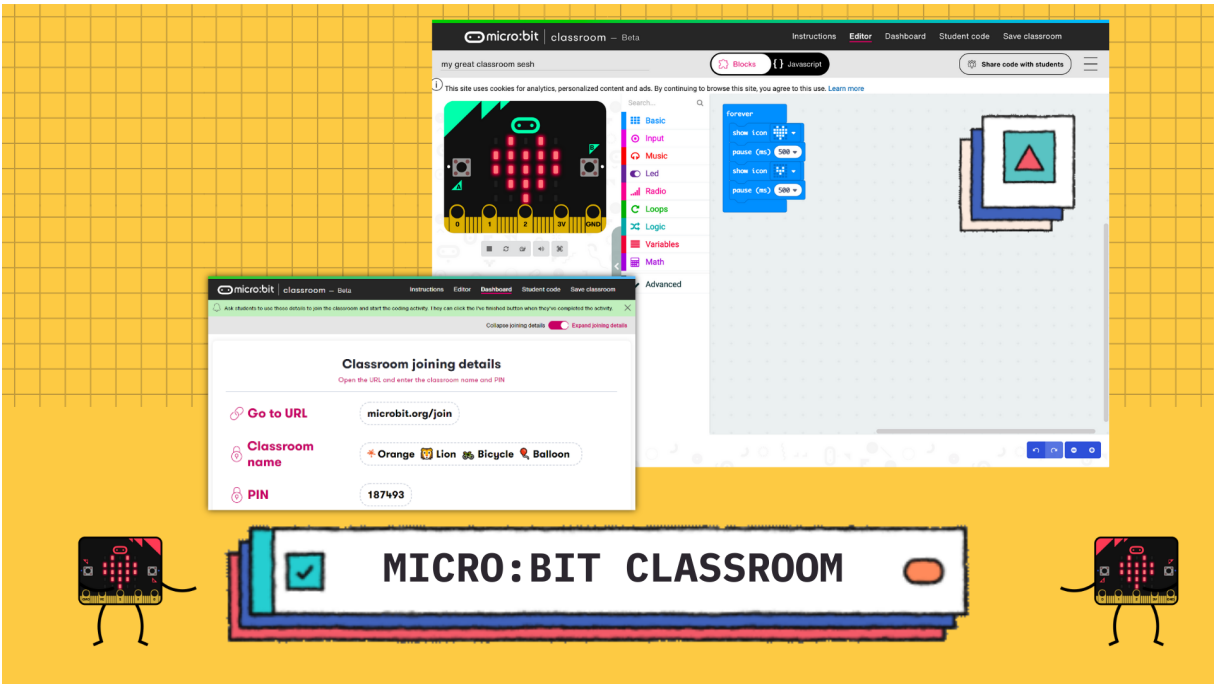
É um dispositivo de saída que acende quando uma corrente elétrica passa por ele

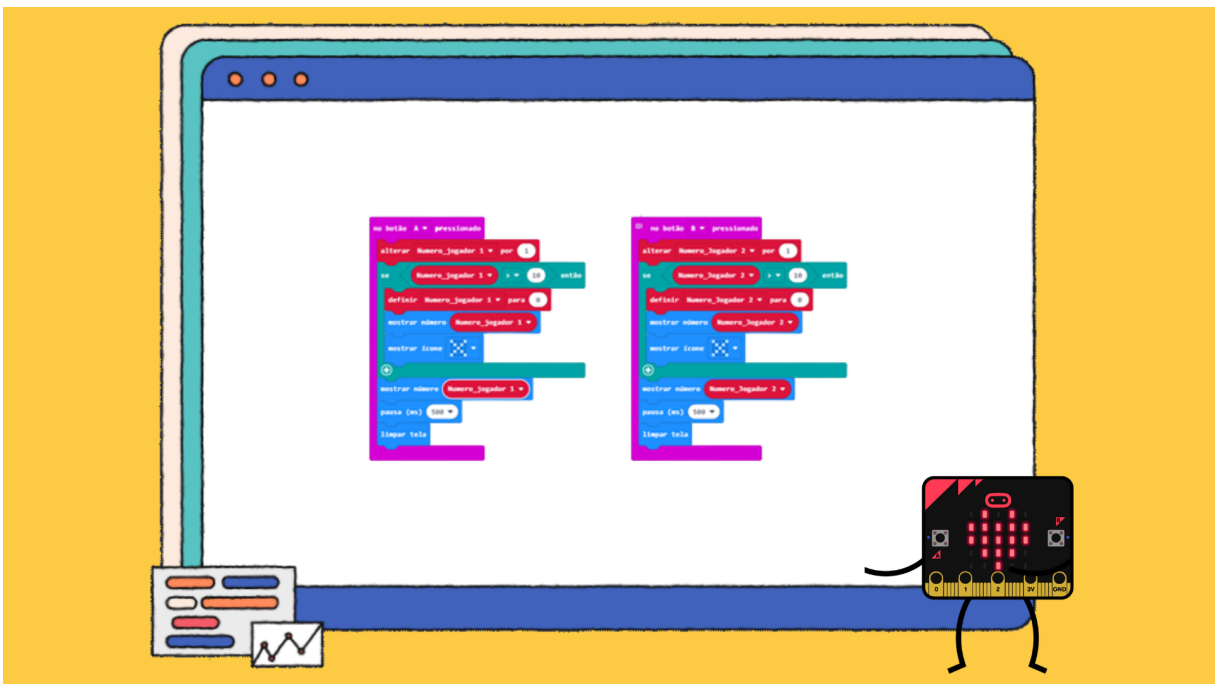
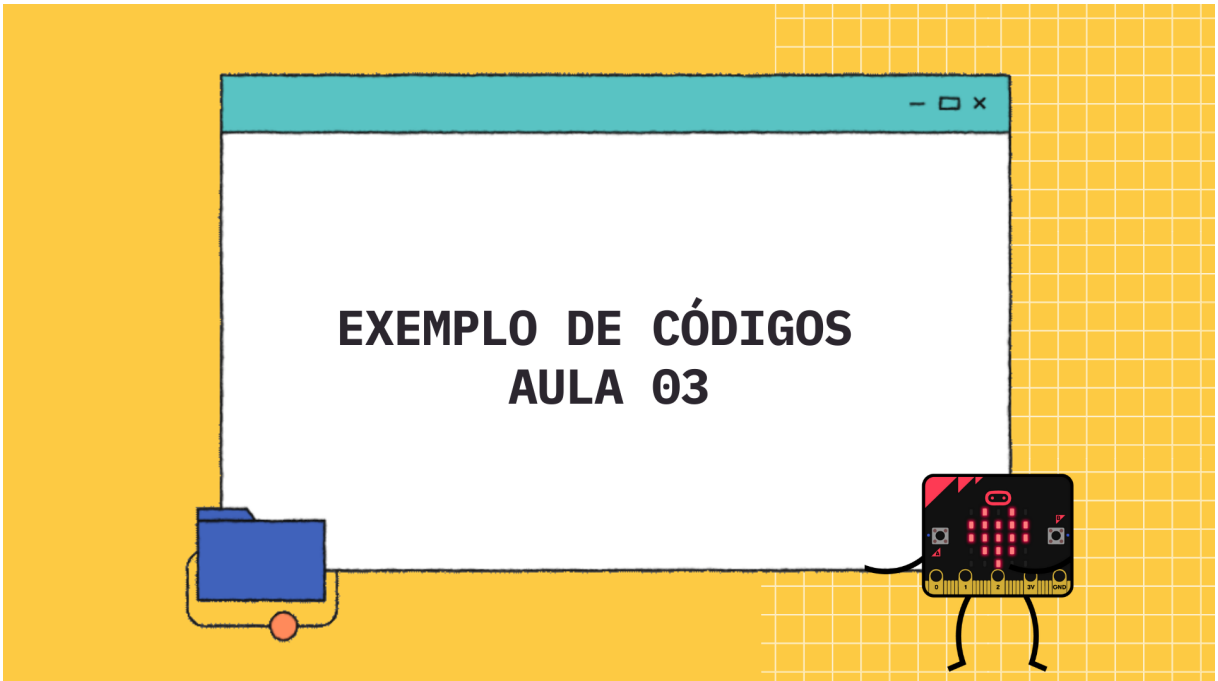


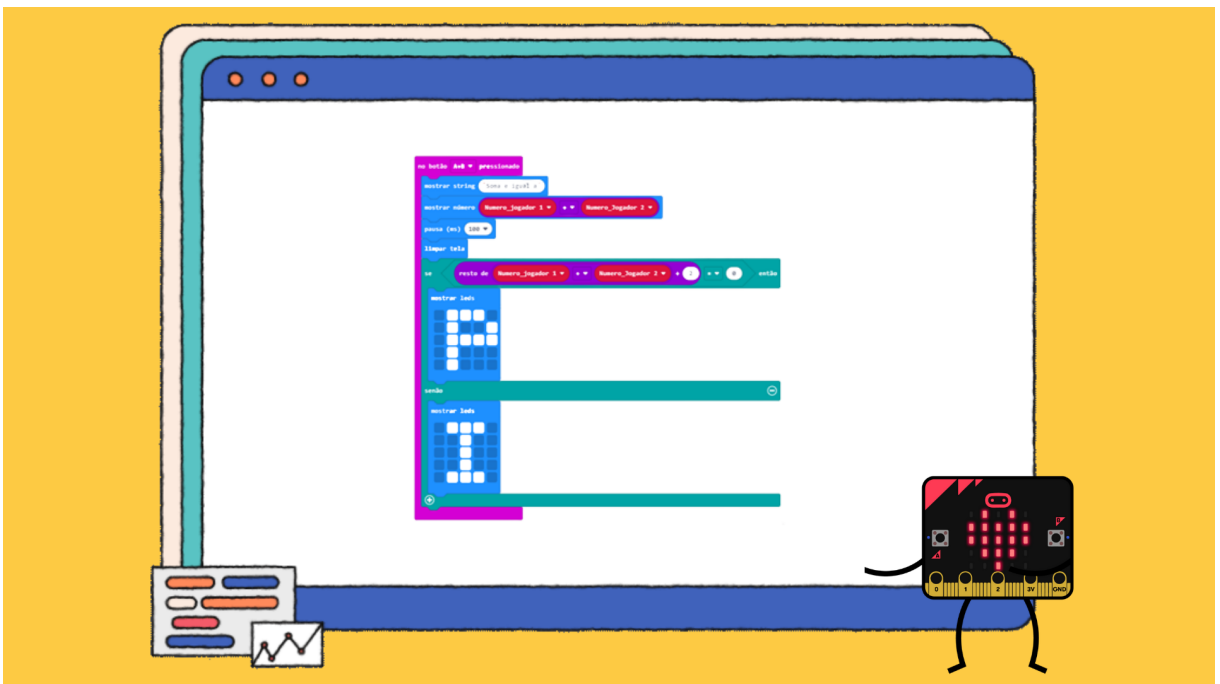
## CONDICIONAIS

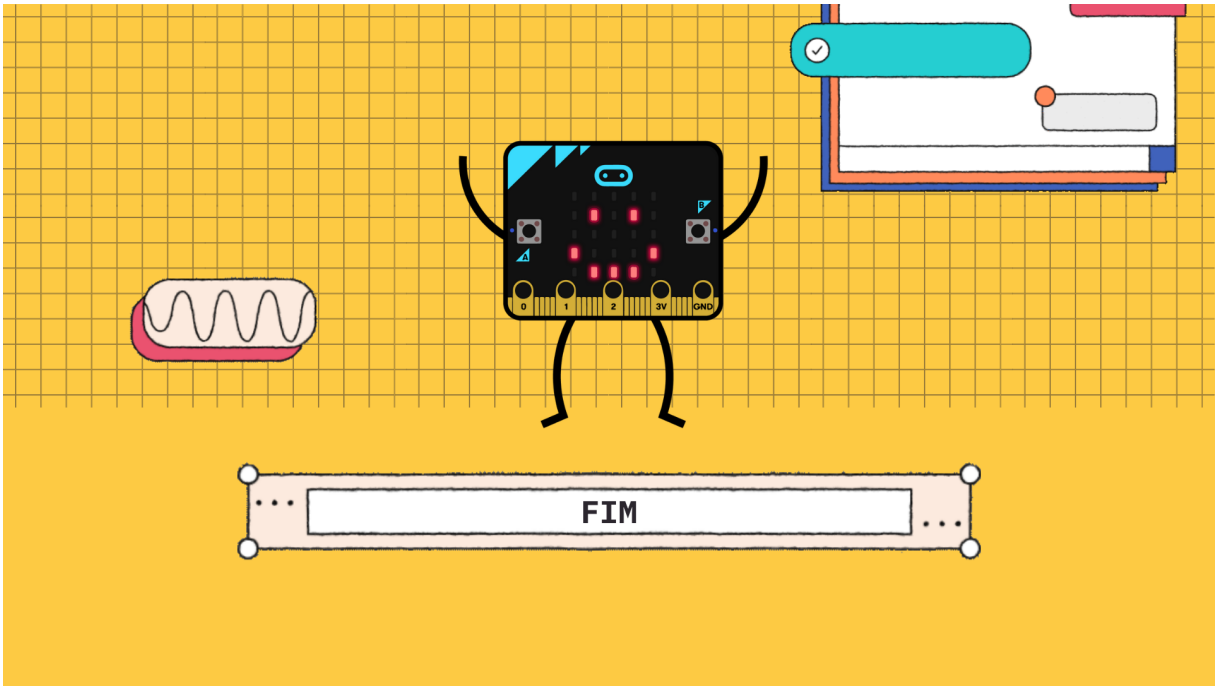
As estruturas condicionais estão entre os conceitos básicos das linguagens de programação, elas permitem que um programa execute diferentes comandos de acordo com as condições estabelecidas. Elas estão presentes em diversas linguagens de programação e também na linguagem em Blocos.





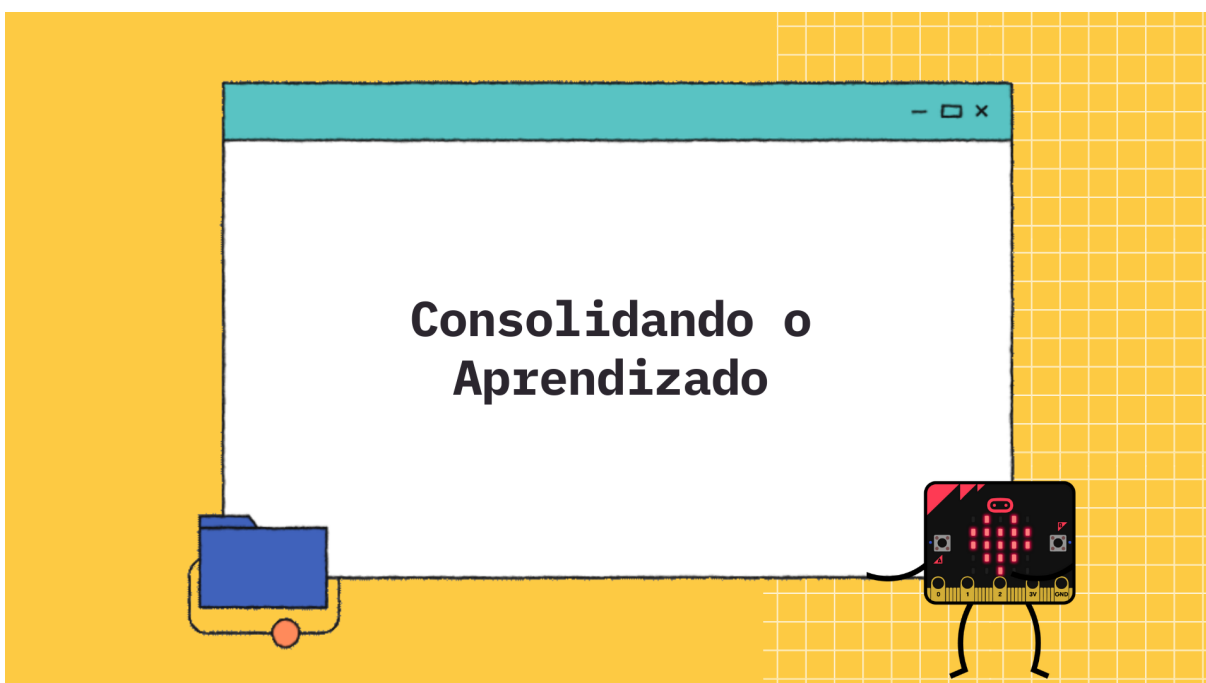






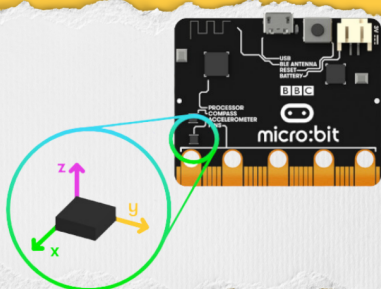
## APÊNDICE E

Material do Aluno: Aula 04



## ACELERÔMETRO

É um sensor de movimento que mede a aceleração ou movimento de algo.



SAIBA MAIS

## Número Aleatório e Laços de Repetição



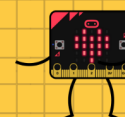
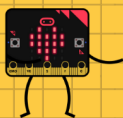


## NÚMERO ALEATÓRIO



Números aleatórios são escolhidos de forma isolada, não obedecendo nenhuma sequência e com o seu resultado final sendo totalmente improvável.

escolher aleatório 0 até 10



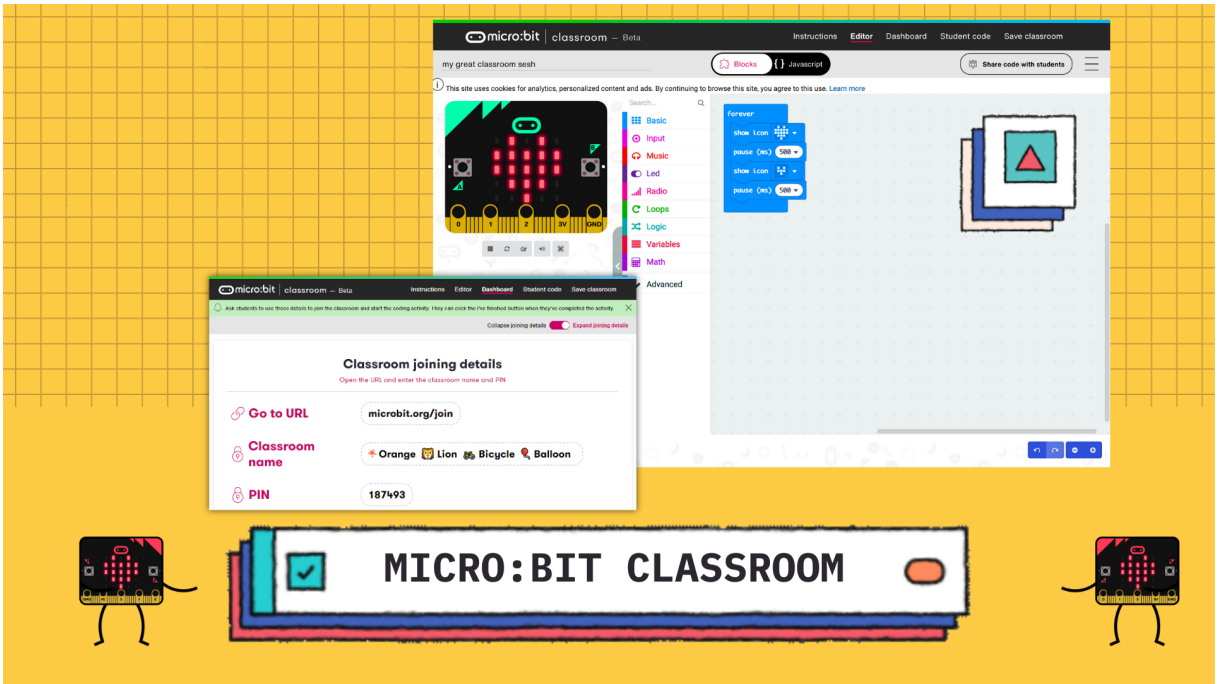
## LAÇO DE REPETIÇÃO

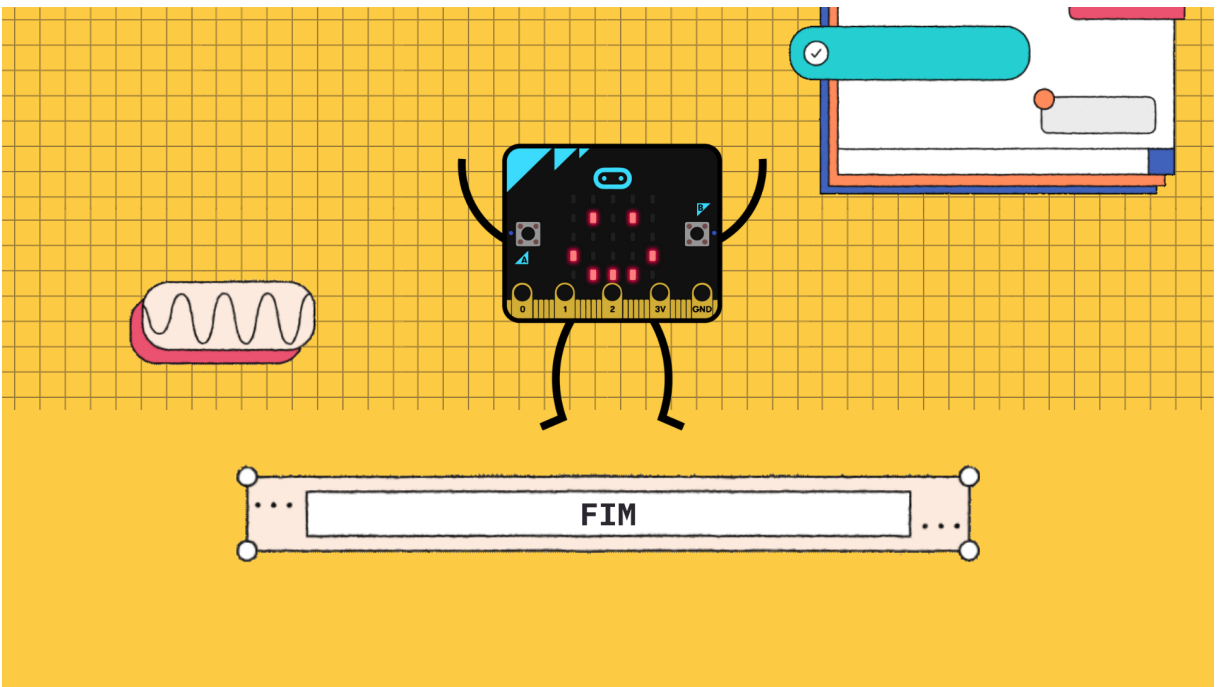
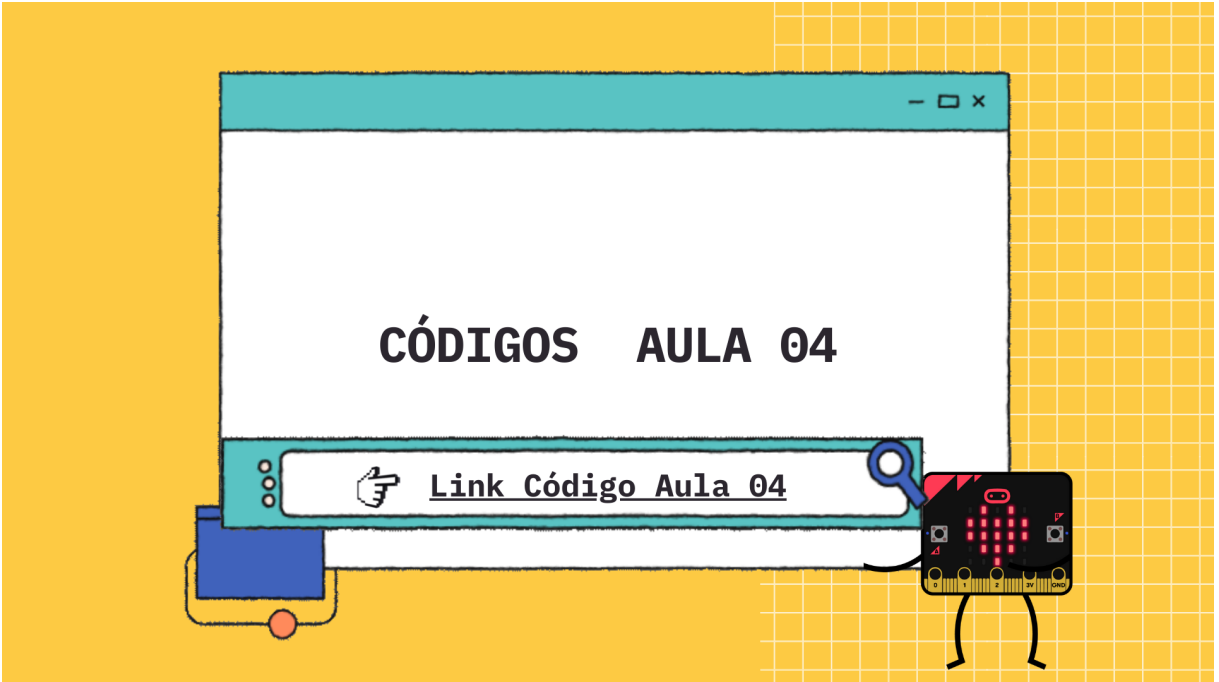


Laços de Repetição conhecidos também como Loops, são blocos que executam comandos por diversas vezes.

 Loops







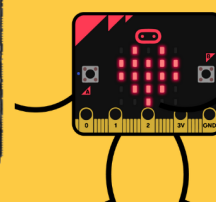
## APÊNDICE F

Material do Aluno: Aula 05



### Etapa 01

Quando o botão A for pressionado deverá ser **definido** um **número aleatório de 1 até 10** e após isso o micro:bit deverá **mostrar o número**.



### Etapa 02

Quando o botão B for pressionado, **SE** o número sorteado for par, **ENTÃO** deverá se **REPETIR** uma animação nos Leds do micro:bit, **SENÃO** (quando for ímpar) deverá se **REPETIR** uma outra animação diferente nos Leds do micro:bit.

