



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS URUTAÍ
NÚCLEO DE INFORMÁTICA
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

GIOVANI BARBOSA DOS SANTOS FILHO E HIULESSON RENAN
ASSUNÇÃO BALBINO

**PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A BLOCOS NO
ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO:
UMA ABORDAGEM BASEADA NO KIT
EDUCACIONAL MBOT**

Urutaí, 23 de setembro de 2024

INSTITUTO FEDERAL GOIANO

NÚCLEO DE INFORMÁTICA
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

GIOVANI BARBOSA DOS SANTOS FILHO E HIULESSON RENAN
ASSUNÇÃO BALBINO

**PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A BLOCOS NO
ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO:
UMA ABORDAGEM BASEADA NO KIT
EDUCACIONAL MBOT**

Monografia apresentada ao Núcleo de Informática, curso de Sistemas de Informação, do Instituto Federal Goiano, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador(a):
Cristiane de Fátima dos Santos Cardoso

Urutaí, 23 de setembro de 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas (SIBI) – Instituto Federal Goiano

S237p

Santos Filho, Giovani Barbosa dos.

Programação orientada a blocos no ensino de lógica de programação: Uma abordagem baseada no kit educacional mBot [manuscrito] / Giovani Barbosa dos Santos Filho; Hiulesson Renan Assunção Balbino. -- Urutaí, GO: IF Goiano, 2024.

105 fls. : tabs.

Orientador: Profa. Dra. Cristiane de Fátima dos Santos Cardoso.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2024.

1. Robótica Educacional. 2. Introdução à programação. 3. Programação orientada a blocos. 4. mBot. 5. mBlock. I. Balbino, Hiulesson Renan Assunção. II. Assunção, Cristiane de Fátima dos Santos. III. Título.

CDU 004.42

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Giovani Barbosa dos Santos Filho; Hiulesson Renan Assunção Balbino

Matrícula:

2017101202010123; 2018101202010129

Título do trabalho:

PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A BLOCOS NO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: UMA ABORDAGEM BASEADA NO KIT EDUCACIONAL MBOT

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 23 / 09 / 2024

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutaí

23 / 09 / 2024

Documento assinado digitalmente
 HIULESSON RENAN ASSUNCAO BALBINO
Data: 19/09/2024 13:02:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
 GIOVANI BARBOSA DOS SANTOS FILHO
Data: 19/09/2024 13:20:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Local

Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado digitalmente
 CRISTIANE DE FATIMA DOS SANTOS CARDOSO
Data: 20/09/2024 15:33:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Formulário 692/2024 - DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ
DIRETORIA / GERÊNCIA DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DOS CURSOS DA ÁREA DE INFORMÁTICA
CURSO SUPERIOR DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

Aos 20 dias do mês de agosto de dois mil e vinte e quatro, reuniram-se os professores: Cristiane de Fátima dos Santos Cardoso, Rachel Lopes Carcute e Vivian Cirino de Lima no núcleo de Informática do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí, para avaliar o Trabalho de Curso do(s) acadêmico(s): **Hiulesson Renan Assunção Balbino e Giovani Barbosa dos Santos Filho**, como requisito necessário para a conclusão do Curso Superior de Sistemas de Informação desta Instituição. O presente TC tem como título: **PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A BLOCOS NO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: UMA ABORDAGEM BASEADA NO KIT EDUCACIONAL MBOT**, foi orientado por Cristiane de Fátima dos Santos Cardoso.

Após análise, foram dadas as seguintes notas:

Professores	Aluno / Notas	
	Giovani Barbosa dos Santos Filho	Hiulesson Renan Assunção Balbino
1. Cristiane de Fátima dos Santos Cardoso	8	7
2. Rachel Lopes Carcute	8,9	8,1
3. Vivian Cirino de Lima	8,5	8,3

MÉDIA FINAL:	8,47	7,8
---------------------	------	-----

OBSERVAÇÕES: Realizar correções sugeridas pela banca e submeter o trabalho a nova avaliação por parte do orientador até 23/09/2024. A versão final deve ser depositada no RIIF GOIANO (Repositório Institucional do IF Goiano) até o dia 01/10/2024, conforme tutorial <https://www.youtube.com/watch?v=18h2mNilama>

Por ser verdade firmamos a presente.

Documento assinado eletronicamente por:

- Cristiane de Fatima dos Santos Cardoso, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 20/08/2024 15:01:07.
- Vivian Cirino de Lima, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 20/08/2024 15:27:49.
- Rachel Lopes Carcute, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 21/08/2024 13:11:59.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/08/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 624787

Código de Autenticação: 85914a19bb



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutaí

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000

(64) 3465-1900

Dedico este trabalho aos nossos pais, que sempre nos apoiaram incondicionalmente.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos de Giovani Barbosa dos Santos Filho

Em primeiro lugar à minha família por todo o apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para a realização deste trabalho, em especial aos meus pais por todo o apoio emocional e financeiro para a conclusão da graduação.

Aos meus amigos e principalmente para Rafael Martins, Davi Caixêta e Maitê Xavier que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho. Gostaria de agradecer também o Pedro Portes, a minha dupla do começo ao fim da faculdade em todos os trabalhos e projetos passados pelos professores.

Agradeço também o Hiulesson e sua mãe Hilka Vânia por tornarem esse trabalho real.

E por último e mais importante, agradeço aos professores pela dedicação durante todo o curso e principalmente a orientadora Cristiane pela grande orientação e apoio durante a elaboração e execução deste trabalho.

Agradecimentos de Hiulesson Renan Assunção Balbino

Agradeço a todos os envolvidos na realização deste trabalho. Primeiramente, à minha orientadora Cristiane, por me dar a oportunidade e o apoio necessários para desenvolver este projeto. Agradeço também ao Giovani, pelo suporte essencial ao longo do processo.

Minha gratidão especial para a família, minha mãe, Hilka Vânia, pai, Adaido Balbino, cuja contribuição e apoio foi fundamental para a concretização deste trabalho e ao meu irmão Ricardo Assunção pelo suporte nas aulas. Agradeço também à diretora da escola, Janete Molina, e aos professores que indicaram os alunos participantes. Por fim, agradeço a todos os alunos que aceitaram participar desta pesquisa de campo. A todos, meu muito obrigado.

Os avanços tecnológicos criaram uma necessidade crescente de robótica e sistemas informatizados, no entanto, estudos mostram que disciplinas como algoritmos e programação são desafiadoras e levam a altos índices de reprovação e consequente evasão nos cursos formadores de profissionais da tecnologia. Alguns estudos apontam que a falta de preparação em informática nas escolas contribui para uma percepção negativa da área favorecendo tal situação. Supõe-se que incluir uma educação computacional que promova o pensamento computacional e a autonomia na resolução de problemas possa auxiliar a resolver essa questão, e neste contexto, a robótica educacional com kits como o mBot, facilita o ensino da construção e programação de robôs, incentivando a criatividade, o pensamento lógico e as habilidades de resolução de problemas nos jovens. Dessa forma, no presente trabalho, a programação orientada a blocos do mBlock é usada para promover o aprendizado da lógica de programação de forma fácil e intuitiva. A metodologia empregada consiste da elaboração de material didático ilustrado em linguagem simples e objetiva, seguida da realização de oficinas com alunos do ensino fundamental e médio utilizando o aplicativo mBlock para fazer experimentos e desafios com base em metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas juntamente com programação orientada a blocos e o robô mBot. Para verificar a eficiência do método, o desempenho dos estudantes, que possuem pouco conhecimento ou nunca tiveram contato com programação, é avaliado a partir da observação durante as atividades propostas. Como resultado, observa-se que os alunos tiveram muitas dificuldades para se adaptar a plataforma no primeiro momento e também na hora de realizar as atividades com novos conceitos sobre estruturas de programação, em particular, estruturas de repetição, ainda assim, o rendimento obtido pelos estudantes foi melhor que o esperado, uma vez que mesmo sem muito conhecimento de programação, eles progrediram muito rapidamente e alguns até extrapolaram do que era proposto nos experimentos. Entre os impactos esperados, destaca-se o desenvolvimento dos alunos no seu raciocínio lógico considerando os desafios enfrentados por eles, e através dessa oficina, espera-se que alguns dos estudantes sejam influenciados a seguir carreira em áreas da tecnologia.

Palavras-chave:

Robótica Educacional. Introdução à programação. Programação orientada a blocos. mBot. mBlock.

LISTA DE FIGURAS

2.1 Robô Elektro junto de seu cão Sparko.	15
3.1 Kit educacional mBot	26
3.2 Programa para o ator desenhar um triângulo equilátero.	27
3.3 Solução desafio 1 - Quadrado com estrutura sequencial.	30
3.4 Solução desafio 2 - Pentágono com estrutura sequencial.	30
3.5 Solução desafio 3 - Quadrado com repetição.	31
3.6 Solução desafio 4 - Pentágono com repetição.	31
3.7 Solução desafio 5 - Varredura invertida.	32
4.1 Escolaridade dos alunos avaliados	35
4.2 Perguntas Gerais	41
4.3 Perguntas Gerais	42
4.4 Experimento 1 - Triângulo com estrutura sequencial	43
4.5 Experimento 2 - Triângulo com estrutura de repetição	43
4.6 Experimento 3 - Triângulo com robô	44
4.7 Experimento 4 - Quadrado com robô	45
4.8 Experimento 5 - Seguir Linha	45
4.9 Experimento 6 - Varredura	46
4.10 Desafio 1 - Quadrado com estrutura sequencial	47
4.11 Desafio 2 - Pentágono com estrutura sequencial	47
4.12 Desafio 3 - Quadrado com repetição	48
4.13 Desafio 4 - Pentágono com repetição	48
4.14 Desafio 4 - Varredura invertida	49
4.15 Gráfico 1 - Triângulo com estrutura sequencial, Gráfico 2 - Triângulo com repetição	50
4.16 Gráfico 1 - Quadrado com estrutura sequencial, Gráfico 2 - Quadrado com repetição	50
4.17 Gráfico 1 - Pentágono com estrutura sequencial, Gráfico 2 - Pentágono com repetição	50
4.18 Triângulo com robô	51
4.19 Grau de dificuldade	51
4.20 Quadrado com robô	51
4.21 Grau de dificuldade	52
4.22 Seguir linha	52
4.23 Grau de dificuldade	52
4.24 Varredura	53

4.25 Grau de dificuldade	53
4.26 Varredura invertida	53
4.27 Grau de dificuldade	54
4.28 Matutino - 02/07/2024	55
4.29 Matutino - 02/07/2024	56
4.30 Matutino - 03/07/2024	56
4.31 Matutino - 03/07/2024	57
4.32 Matutino - 03/07/2024	57
4.33 Vespertino - 02/07/2024	58
4.34 Vespertino - 02/07/2024	58
4.35 Matutino - 03/07/2024	59
4.36 Matutino - 03/07/2024	59
4.37 Matutino - 03/07/2024	60
4.38 Vespertino - 08/09/2024	60
4.39 Vespertino - 10/09/2024	61
4.40 Vespertino - 10/09/2024	61
4.41 Vespertino - 17/09/2024	62
A.1 Comandos do aplicativo mBlock.	72
A.2 Exemplo de Dispositivos.	72
A.3 Palco de Atores.	73
A.4 Exemplos de Atores do mBlock.	73
A.5 Palco de Cenários.	74
A.6 Exemplo de Cenários.	74
A.7 Comando de movimento do ator.	76
A.8 Comando de evento do ator.	77
A.9 Comando de controle do ator.	78
A.10 Comando de operadores lógicos do ator.	80
A.11 Comando de ação do robô.	81
A.12 Comandos de Evento do robô.	82
A.13 Aplicativo mBlock Blockly na <i>PlayStore</i> .	83
A.14 Página inicial do aplicativo.	84
A.15 Página de criação de programas.	85
A.16 Página de comando iniciar.	85
A.17 Página de comandos mover.	86
A.18 Página de comandos mostrar.	87
A.19 Página de comandos mostrar.	88
A.20 Página de comandos sentido.	90
A.21 Página de comandos sentido.	90
A.22 Página de comandos sentido.	91
A.23 Página de comandos dados.	91
A.24 Página de comandos blocos.	92
A.25 Página de comandos matemática.	93
A.26 Página de comandos matemática.	94
A.27 Página de comandos matemática.	94
A.28 Página de comandos controle.	95
A.29 Página de comandos controle.	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABP** Aprendizagem Baseada em Problemas. Pag.18
- EEEFM - CDA** Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio - Carlos Drummond de Andrade. Pag.28
- IFBA** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia. Pag.18
- IFGoiano** Instituto Federal Goiano. Pag.28
- LRI** Laboratório de Robótica Inclusiva. Pag.18
- OAs** Objetos de Aprendizagens. Pag.19
- PC** Pensamento Computacional. Pag.19
- PDF** *Portable Document Format*. Pag.17
- R.U.R.** Robôs Universais de Rossum. Pag.14
- RE** Robótica Educacional. Pag.17
- RFID** *Radio-Frequency Identification*. Pag.23
- STEM** Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Pag.19
- TaPrEC** *Tangible Programing Environment for Children*. Pag.23
- TEA** Transtorno do Espectro Autista. Pag.37

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Estrutura do trabalho	13
2	Fundamentos Teóricos	14
2.1	O que é um robô?	14
2.2	Robótica	16
2.3	Tecnologia na educação	16
2.3.1	Robótica no ensino	17
2.4	Metodologias ativas e Pensamento Computacional	18
2.5	Revisão de literatura	19
2.6	Trabalhos correlacionados	21
3	Materiais e métodos	24
3.1	mBot	24
3.2	Programação Orientada a Blocos	26
3.3	Experimento	28
3.3.1	Materiais	28
3.3.2	Atividades desenvolvidas no experimento	28
3.3.3	Desafios	29
3.3.4	Teste e ajustes nos experimentos	33
4	Resultados	34
4.1	Matutino EEEFM - CDA	35
4.2	Vespertino EEEFM - CDA	37
4.3	Turmas IFGoiano - Campus Urutaí	38
4.4	Avaliação dos resultados	40
4.4.1	Perguntas Gerais	41
4.4.2	Experimentos	42
4.4.3	Desafios	46
4.4.4	Questionário dos alunos	49
4.5	Análise dos resultados	54
4.6	Relatos Fotográficos	55
4.6.1	Dia 02 e 03 de julho de 2024	55
4.6.2	Dia 09, 10, 12 e 17 de setembro de 2024	60

CONCLUSÃO	63
A Apêndice - Tutorial aplicativo desktop e mobile	71
B Apêndice - Termo	96
C Apêndice - Formulário de Avaliação	99
D Apêndice - Formulário de Auto-Avaliação	101

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A sociedade vem observando um grande desenvolvimento tecnológico, e isso tem provocado uma grande demanda de robôs que muitas vezes substituem a mão de obra humana, bem como de sistemas informatizados (GOMES et al., 2010). A automação gerada por estes elementos tecnológicos ocasiona um outro efeito, que é a demanda por profissionais qualificados para a concepção e programação de sistemas e máquinas, porém, a área de tecnologia da informação conta com um baixo número de profissionais. Existe grande oferta de cursos na área de tecnologia e computação no Brasil, entretanto, há também uma evasão acentuada.

Uma pesquisa realizada por Franzoia et al. (2019) fala que disciplinas introdutórias de programação possuem altos índices de reprovação que varia entre 30 a 50% e, dentre os aprovados, 25% fizeram a disciplina uma ou mais vezes. Já na pesquisa feita por Deters et al. (2008) as turmas começam com uma média de 50 alunos e apresentam um índice de reprovação variando entre 60% e 70% nas disciplinas de programação introdutória, pois de acordo com Hoed (2016) elas necessitam de constante prática na resolução de problemas para melhor entendimento, porém as dificuldades encontradas pelos alunos levam a um mau desempenho durante a disciplina, resultando no aumento da evasão dos cursos de programação. Hoed (2016) cita como causas dessa evasão as dificuldades em disciplinas que exigem conhecimentos matemáticos e programação, currículos em desacordo com o que esperavam, dentre outros.

De acordo com Deters et al. (2008) as disciplinas que envolvem o ensino de Algoritmos e Programação são lecionadas no começo dos cursos das áreas tecnológicas. Tais matérias são consideradas desafiadoras pelos alunos, porque exigem que os estudantes desenvolvam habilidades estratégicas de solução de problemas com base lógico-matemática. Por conta

disso, existe um grande problema de aprendizagem, favorecendo a ocorrência de desinteresse, reprovações e desistências pelos estudantes. [Scaico et al. \(2013\)](#) afirma que uma das causas desses comportamentos pode ser em função de que a educação em Ciência da Computação não é um componente explorado pelas escolas, resultando no fato de que muitos estudantes possuem ideias e atitudes negativas sobre a área, havendo a impressão de que as carreiras na área são chatas e entediantes. [Mangia \(2013\)](#) fala que a demanda por profissionais de tecnologia da informação no país é maior que o número de estudantes que terminam suas graduações, ocasionando na falta de profissionais qualificados no mercado de trabalho. Essa procura por profissionais aptos é tão grande que no momento de conclusão desses cursos superiores, essas pessoas não tem muita dificuldade em arrumar um emprego ([CEBOLINHO, 2021](#)).

De acordo com [Scaico et al. \(2013\)](#), diversos países reconhecem a necessidade de atualizar seus sistemas educacionais em relação à educação em Computação. Nos Estados Unidos o modelo adotado chama atenção para conteúdos que permitem o alcance da Educação Imperativa, onde mais importante do que aprender temas ligados à tecnologia é a capacidade de desenvolver nos alunos o pensamento computacional e a sua autonomia para a resolução de problemas.

Além disso, a robótica têm se popularizado e com esse crescimento surgiram kits baseados em lego e/ou Arduíno que permitiram que muitos alunos de nível médio desenvolvessem projetos bastante elaborados. A programação orientada a blocos e aplicações com robôs seguidores de linha tem se mostrado grandes incentivadores de projetos realizados por jovens em vários países ([WANGENHEIM et al., 2014](#)). Apesar desses kits auxiliarem a resolver a questão, ainda há muito o que se fazer em termos de incentivo e introdução ao jovem nesta área de conhecimento. Afinal, quanto antes os jovens tiverem contato com a área, maiores são as chances de que surja um interesse para que venham efetivamente a se tornarem profissionais da tecnologia. Nos primeiros contatos com o mundo da programação o estudante percebe a importância do raciocínio lógico e da matemática, evitando futura desistência e conseqüente evasão ([HOED, 2016](#)).

Portanto, supõe-se que é possível promover o aprendizado de robótica e da programação por meio de material objetivo e exemplificado, e com uso tecnologias acessíveis em termos de custo e conhecimento necessário. Dessa forma, este trabalho tem o objetivo de realizar aulas experimentais abordando conceitos de programação orientada a blocos, e kit educacional mBot, alcançando o conhecimento através experimentos e desafios, promovendo o pensamento computacional e a resolução de problemas e contribuindo para uma região carente de projetos relacionados à tecnologia, aumentando a expectativa de futuros profissionais que possam atender

a demanda do mercado.

1.1 Estrutura do trabalho

O trabalho está organizado em 4 capítulos, sendo o primeiro a presente introdução, o capítulo 2 informa uma breve introdução sobre robôs, robótica, tecnologia na educação, robótica educativa, metodologias ativas, algumas revisões literárias e trabalhos correlacionados. O capítulo 3 apresenta o robô escolhido para a pesquisa, informações sobre a programação orientada a blocos e algumas informações sobre o experimento realizado. O capítulo 4 contém um relatório detalhado sobre as aulas experimentais realizadas nas turmas avaliadas e por fim é apresentada a conclusão. O material didático produzido foi movido para o apêndice A: tutorial básico para a utilização do aplicativo desktop mBlock e aplicativo mobile mBlock Blockly. No apêndice B está o termo de permissão para utilização da imagem dos alunos avaliados.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

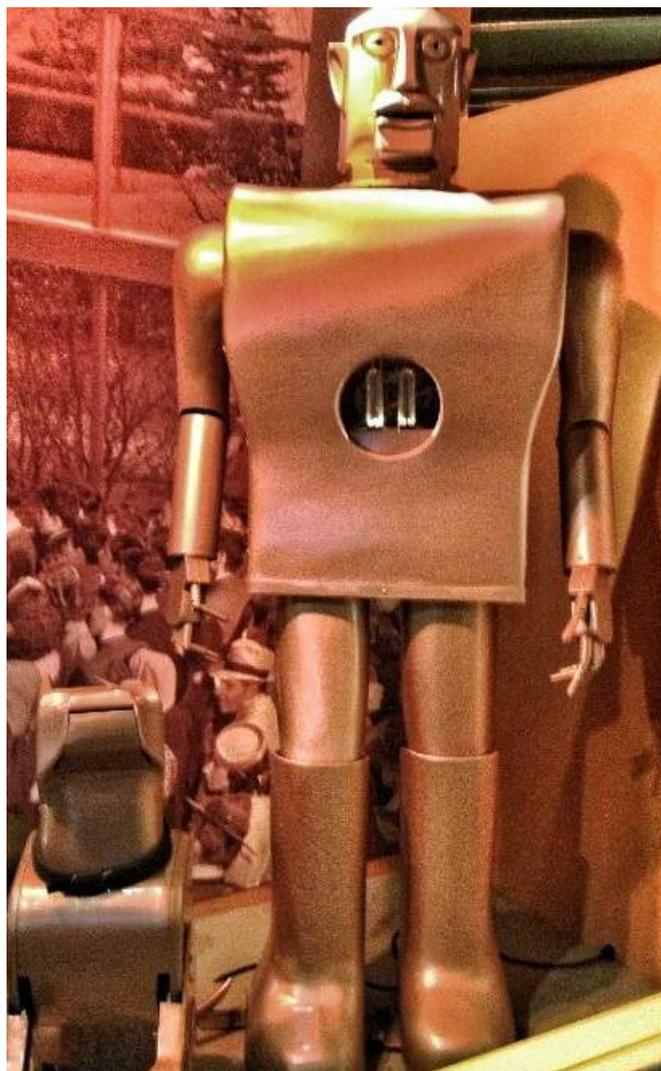
Para melhor entendimento sobre o assunto, deve-se fazer algumas definições sobre robôs, robótica e sua relação com a educação.

2.1 O que é um robô?

De acordo com MEIRELES (2013) o termo “robô” foi utilizado pela primeira vez em Robôs Universais de Rossum (R.U.R.) no ano de 1920, em uma peça de teatro do escritor Karel Capek(1890-1938), nela os robôs são construídos em escala para substituir o trabalho humano a um custo menor e isso gerou uma revolta das máquinas que levou à extinção quase total da humanidade . Logo após, um dos primeiros robôs industriais desenvolvido foi o *Unimate*, criado por George Devol e Joe Engleberger no final da década de 50 (MAIA, 2008). Essas máquinas foram criadas com o objetivo de serem transportadoras que removiam materiais de um local para outro.

Voltando a atenção para o avanço tecnológico, observa-se um grande desenvolvimento dos robôs nos anos seguintes, Silveira (2012) diz que *Westinghouse* foi a primeira criadora de um robô moderno em 1933. Era um robô humanoide conhecido como *Elektro*. De acordo com Bochetti e CORREIA (2020) “ele tinha 2,10 metros de altura, 200 kg, e seu corpo era composto de engrenagens metálicas, uma câmera e o esqueleto motorizado coberto por uma pele de alumínio em engrenagens metálicas”. Ele foi exibido na Feira de Nova Iorque em 1939 e 1940 ao lado do seu Cão Sparko, um cão robô que podia latir, sentar e pedir carinho a humanos Figura 2.1.

Figura 2.1: Robô Elektro junto de seu cão Sparko.



Fonte: <<https://br.pinterest.com/pin/271412315030221677/>>

Embora houvesse uma dicotomia entre robôs humanoides e não humanoides, de maneira geral, robôs podem ser definidos como mecanismos automáticos que utilizam circuitos integrados para realizar atividades e ações humanas simples ou complexas (REDEL; HOUNSELL, 2004). Já Ribeiro (2006) traz uma definição ainda mais interessante que classifica o robô como “um corpo capaz de efetuar movimentos comandados por um cérebro programável capaz de o controlar”, essa definição mostra sua natureza dependente da inteligência humana.

Existem muitos tipos de robôs, alguns possuem funções específicas ao tipo de trabalho para o qual são concebidos, alguns possuem roda, outros hélices, outros são apenas um braço robótico etc (OLIVEIRA, 2021). Há também robôs virtuais, que são categorizados de acordo com conteúdo produzido por eles e a forma como interagem nas redes sociais (VALGAS et al., 2017). Dentre os tipos de robôs citados, há que se destacar os robôs educacionais, que podem

contribuir positivamente para o desenvolvimento do processo de ensino e para o engajamento dos jovens no mundo da tecnologia. [Oliveira e Pereira \(2020\)](#) destacam que utilização de robôs humanoides na educação pode ser adequada como um instrumento pedagógico como assistente de ensino e apoio a professores, potencializando o desenvolvimento cognitivo e tornando o ambiente escolar mais desafiador e dinâmico, fatores essenciais para a evolução e competência de suas habilidades.

2.2 Robótica

A robótica é a ciência que estuda as tecnologias relacionadas ao projeto e construção de robôs. O conceito de robótica surgiu no início do século 20, em obras de ficção científica. Foi o escritor Isaac Asimov quem inventou as leis da robótica e popularizou o termo “robô”, em decorrência da publicação do livro “Eu, Robô” em 1950 ([AZEVEDO et al., 2010](#)). No entanto, o processo de dar sentido à robótica como um mecanismo capaz de criar dispositivos ou criaturas para auxiliar a atividade humana foi abraçado muito antes disso, pelo italiano Leonardo Da Vinci, em 1495 ([MAHMUD, 2017](#)).

A robótica tem sua principal aplicação em ambientes industriais, e está evoluindo rapidamente. Pode-se tomar o exemplo das montadoras de automóveis, que usam robôs nas linhas de montagem para realizar tarefas muito repetitivas ([FENERICK; VOLANTE, 2020](#)). Além da indústria também é possível verificar o uso da robótica em áreas como a saúde, agricultura, exploração mineral, e no setor de serviços ([REZENDE et al., 2023](#)).

2.3 Tecnologia na educação

Uma situação que deixou claro o quão importante é a tecnologia no ambiente educacional, diz respeito aos impactos enfrentados pelos professores e alunos em 2020, devido à implantação do ensino remoto de forma emergencial, decorrente a pandemia de COVID-19. De acordo com [Silveira et al. \(2021\)](#) muitos docentes não estavam preparados para adotar as medidas de ensino à distância em seu fazer pedagógico, seja por falta de qualificação, resistência, medo ou falta de infraestrutura tecnológica. Além dos professores, [Dias e Ramos \(2022\)](#) diz que os alunos passaram também por dificuldades de adaptação do ensino virtual causando atrasos no entendimento dos conteúdos, pois a maioria das escolas públicas não tem acesso adequado ao formato digital necessário, o Brasil foi também um dos mais afetados na área da aprendizagem

escolar.

Caetano (2015) diz que a tecnologia desempenha um papel maior a cada dia na educação, elas podem aumentar e enriquecer a aprendizagem graças ao realismo disponibilizado pelos atuais recursos. De acordo com Gonçalves et al. (2019) ela pode alcançar diversos níveis de graduação pois são incluídas em aulas a distância, com vídeo aulas ou até mesmo em livros e textos em *Portable Document Format* (PDF). Por isso as escolas necessitam não apenas de conviver com as tecnologias, mas integrá-las na rotina dos estudantes a fim de prepará-los para uma nova sociedade (BARBOSA et al., 2021).

Alguns obstáculos dificultam a inclusão das tecnologias no sistema educacional, dentre eles, deve-se destacar a falta de incentivo financeiro do Governo (SANTOS, 2022). Embora o contexto atual do Brasil não seja satisfatório, pode-se perceber mudanças significativas nos últimos anos, programas, projetos e parcerias têm sido realizados com a finalidade de promover a tecnologia entre os estudantes do ensino fundamental e médio, sendo que muitas vezes a robótica é a principal escolha. Neto e Bertagnolli (2021) enfatizada a importância do uso da tecnologia nas escolas e o papel dos educadores na formação dos alunos na utilização das diversas tecnologias disponíveis.

Segundo Vasconcelos et al. (2021) dados do censo escolar de 2017, das escolas que oferecem Ensino Fundamental apenas 46,8% possuem laboratório de informática e 65,6% têm acesso à internet sendo 53,5% internet por banda larga. De acordo com Santos et al. (2019) a Robótica Educacional (RE) está em crescimento, no estado da Paraíba por exemplo, houve um total de R\$ 22,5 milhões para a aquisição de laboratórios de robótica nas escolas do Ensino Médio. Santos et al. (2019) também diz que devido a falta de profissionais qualificados, diversos objetos fornecidos pelo governo tendem a ficar obsoletos pelo desuso sem que seu potencial seja explorado.

2.3.1 Robótica no ensino

A RE pode ser utilizada como um processo de “alfabetização robótica”, em que se utiliza conceitos mais simples de construção e programação, desenvolvendo múltiplas habilidades de várias áreas disciplinares, ao passo que possibilita ao aluno a incursão em conceitos avançados. Além disso, robôs educacionais podem resolver muitos problemas cotidianos e também possuem um potencial educacional considerável para o desenvolvimento da aprendizagem baseada e/ou relacionada à resolução de problemas (CAMPOS, 2017). O fato de estarem constantemente en-

frentando obstáculos faz com que os alunos desenvolvam mecanismos de resolução de problemas além de outros potenciais importantes tais como a criatividade, perseverança, rigor, imaginação, raciocínio lógico e abstração, considerando o fato de que os alunos precisam se colocar constantemente no lugar dos robôs. Neto e Bertagnolli (2021) conta que o uso desorientado de recursos pode desmotivar o aluno e comprometer sua aprendizagem, por isso, é necessário utilizar teorias da aprendizagem para fundamentar a aplicação da RE nas aulas.

Dornelles et al. (2019) realizou um projeto de montagem e programação de kits de robótica recebidos pelo Projeto de Robótica Educacional do Governo da Paraíba com alunos do 1º ano do ensino médio, observou que no decorrer do projeto eles demonstraram interesse e motivação e desenvolviam cada vez mais o raciocínio lógico e o pensamento computacional, realizando as atividades cada vez mais rápido.

Já o projeto de Sokolonski (2020) nomeado como Laboratório de Robótica Inclusiva (LRI) desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA) tinha como objetivo auxiliar os estudantes no aprendizado de conteúdos da área de computação e robótica, o LRI demonstra como construir um robô seguidor de linha com componentes básicos e de baixo custo, deixando-o controlável e funcional para participar de competições.

2.4 Metodologias ativas e Pensamento Computacional

As metodologias ativas exercem um importante papel no novo cenário pois durante o aprendizado, os alunos participam ativamente do processo ao invés de ficarem apenas escutando passivamente o professor, possibilitando a realização de atividades nas quais eles constroem conhecimento e compreensão (STUDART, 2019). Uma dessas metodologias ativas é a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que segundo Borochovicus e TASSONI (2021) tem como objetivo capacitar os alunos a construir aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais através da exposição a situações motivadoras para prepará-los para o mundo do trabalho, ela é baseada nas seguintes etapas:

1. Leitura da situação-problema e esclarecimento de termos desconhecidos
2. Identificação do problema proposto pelo enunciado
3. Discussão do problema e formulação de hipóteses para resolvê-lo
4. Resumo das hipóteses

5. Formulação dos objetivos de aprendizagem
6. Estudo autônomo
7. Resolução do problema

Conforme [Virtual \(2023\)](#), o Pensamento Computacional ([PC](#)) “é uma estratégia que permite resolver problemas, de forma eficiente, criando soluções genéricas para problemas variados, pertencentes a uma mesma classe”. Ele se baseia em poder e limites dos processos de computação, executados por humanos ou máquinas e é uma capacidade fundamental não só para cientistas informáticos, mas para qualquer um ([WING, 2021](#)). [Guarda e Pinto \(2020\)](#) diz que é um conceito referido como ferramenta para resolver problemas usando algoritmos, mas também usado para projetar sistemas usando conceitos de ciência da computação.

Dentro desse contexto, [Piqueras et al. \(2018\)](#) fez um experimento envolvendo 20 alunos do 6º ano em um programa internacional de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática ([STEM](#)), em que resolveram problemas em pares. Eles utilizaram uma metodologia baseada no pensamento computacional e na resolução de problemas, que incentivou a aprendizagem colaborativa e a criatividade. Os alunos exploraram diferentes resoluções para problemas, otimizando suas soluções e avaliando sua eficácia. A abordagem aberta permitiu que os alunos ajustassem suas respostas e considerassem critérios para determinar sua eficiência. O estudo destacou a importância de métodos de ensino adaptados às necessidades tecnológicas do século XXI e como atividades colaborativas baseadas no pensamento computacional podem promover habilidades essenciais para os alunos.

[Silva e Oliveira \(2019\)](#) diz que a robótica educacional baseada em metodologia ativa possui o objetivo de melhorar o desempenho acadêmico baseando-se na prática de utilização dos Objetos de Aprendizagens ([OAs](#)) para melhor desenvolvimento social e cultural dos alunos. [Silva e Oliveira \(2019\)](#) afirma que o uso de [OAs](#) tornou-se uma importante estratégia pedagógica para atrair a atenção dos alunos, pois o processo de montagem e programação do robô exigem uma combinação de muitos conhecimentos que permite uma melhor visualização do conhecimento.

2.5 Revisão de literatura

Os robôs tornaram-se cada vez mais sofisticados, desempenhando um papel vital em várias áreas, incluindo manufatura, saúde, serviços e exploração. A capacidade dos robôs de

realizar tarefas complexas com precisão e eficiência revolucionou as indústrias e criou novas oportunidades para o avanço tecnológico, inclusive no ensino.

Muitos estudos podem ser encontrados na literatura abordando a robótica na educação, por exemplo, [Caceffo et al. \(2019\)](#) aborda o design de sistemas interativos que consideram o impacto da tecnologia no agente humano e vice-versa, em um contexto de sistemas sócio ativos. Ele descreve a criação de um sistema que envolve a interação entre crianças e robôs educacionais com base em expressões emocionais, com ênfase no *feedback* coletivo das crianças para ajustar o comportamento do robô. A pesquisa foi conduzida com dois grupos de crianças por volta dos 5 anos, sendo o Grupo 1 utilizado para calibrar a matriz de comportamento e o Grupo 2 para implementar a matriz na prática, o sistema foi projetado para moldar o comportamento dos robôs com base no *feedback* das respostas das crianças em sessões iterativas. O estudo envolveu oficinas de avaliação do sistema sócio ativo em um cenário composto por uma “caixa telepática”, onde as crianças imitavam expressões emocionais, e um robô que respondia a essas expressões. As etapas da oficina incluíam a imitação de expressões, o reconhecimento das expressões pelas crianças, a realização de ações pelo robô, a observação das ações pelas crianças e a escolha de expressões correspondentes por parte das crianças. Os dados coletados durante essas etapas foram usados para atualizar a matriz de comportamento do sistema. O comportamento do robô foi ajustado com base no *feedback* coletivo das crianças, de modo que as ações do robô se tornaram mais alinhadas com as emoções percebidas pelas crianças na "caixa telepática".

Outro estudo é o de [Puraivan et al. \(2021\)](#), que realizou um projeto através de uma pesquisa de satisfação baseada em três dimensões de avaliação: perspectivas de computação e ambientes de aprendizagem, conceitos operacionais e de computação, e práticas computacionais e atividades de desempenho. A pesquisa foi realizada em uma escala de 1 a 10, mostrando que os alunos mais valorizavam as atividades e a inclusão de robôs educativos no projeto. Os alunos apreciam a abordagem integrada às disciplinas **STEM** e o uso da tecnologia nas atividades. Os resultados mostram que os robôs educacionais podem ser ferramentas envolventes e motivadoras para os alunos, especialmente ao incorporar abordagens interdisciplinares como a educação **STEM**. A pesquisa também mostra a compreensão do conceito pode ser facilitada usando tecnologias como robôs mBot e software mBlock abstrair e promover habilidades importantes, como pensamento lógico-matemático, resolução de problemas e trabalho em equipe. Os resultados incentivam a inclusão de robôs educativos nos currículos escolares, particularmente em comunidades desfavorecidas, como estratégia para melhorar a retenção dos alunos em

relação aos sistemas escolares e melhorar o ensino das disciplinas de ciências e matemática. Mais atividades como as técnicas desenvolvidas neste estudo são necessárias para facilitar o desenvolvimento de habilidades técnicas professor e aluno.

2.6 Trabalhos correlacionados

Cheng e Hsiao (2021) apresenta um estudo que inclui quatro escolas de ensino fundamental rurais, nas quais foi inserido um curso de programação mBot, sendo que em duas delas o conteúdo é parte do currículo regular formal e nas outras duas consiste de atividade extracurricular. Participaram 85 alunos, divididos em pares. Cada aula contemplava um assunto específico, como o controle de motores ou a aplicação de sensores, normalmente em atividades derivadas competições de robótica. Ao final do curso, as tarefas envolviam projetos em grupo que exigiam soluções para problemas de labirinto ou outros. Ele constatou que os alunos, a princípio demonstraram preocupação em iniciar o curso, mas que após concluírem, demonstraram maior vontade e motivação para continuar aprendendo programação e interesse em outras atividades de programação. Assim, o estudo conclui que o robô mBot, em conjunto com o desenvolvimento por meio do mBlock traz uma experiência de aprendizagem mais agradável e eficiente, melhorando assim a satisfação dos alunos. No entanto, o estudo também observou que o entusiasmo dos alunos pode diminuir com o tempo devido à falta de compreensão das aplicações práticas, para resolver este problema, os professores são aconselhados a incorporar exemplos da vida real.

A pesquisa de Hashim et al. (2023) envolveu o desenvolvimento de um módulo de aprendizagem para ensinar princípios de programação usando o mBot. O objetivo era garantir que o processo de aprendizagem fosse conduzido de forma eficaz seguindo o protocolo da Taxonomia de Bloom. O módulo discutiu quatro ideias fundamentais de programação: Introdução às noções básicas de programação, tomada de decisão, repetição e por último função. O método de aprendizagem baseado em problemas foi incorporado ao design do módulo, ao final, os alunos eram proficientes em programação e a utilizavam para resolver problemas práticos com o mBot. Além disso, uma pesquisa de esclarecimento foi distribuída aos alunos para avaliar seu interesse em aprender programação após a pesquisa. Este questionário foi derivado de uma investigação anterior e fez quatro perguntas sobre os atributos fatores motivadores primários: autoconfiança, aprendizagem ativa, o valor do processo de aprendizagem e o objetivo do desempenho. A legitimidade do questionário foi garantida por especialistas. Os resultados demonstraram resultados significativos na eficácia dos métodos de ensino propostos, bem como

avaliações positivas no *feedback* que os alunos forneceram. Como seguimento, a pesquisa tenta extrapolar as suas conclusões para outras instituições de ensino na Malásia.

Já o estudo de [Pisarov \(2019\)](#) descreve a introdução de alunos do ensino fundamental à Informática e Ciência da Computação, usando os softwares *Scratch*, *mBlock* e o *mBot*. O *mBot* foi bem recebido pelos alunos, que baixaram aplicativos em seus *smartphones* e queriam interagir com os *mBots* na sala de aula, porém, haviam mais alunos do que robôs disponíveis. Os alunos aprenderam sobre as partes principais do robô, sua conexão e como programá-lo usando um PC ou dispositivo móvel. Eles foram ensinados os conceitos básicos de programação através de exemplos com blocos de programação, fórmulas matemáticas, comandos de *loop* e operações lógicas. O trabalho com o robô ajudou a desenvolver a imaginação, criatividade, habilidades de tomada de decisão, pensamento lógico e a capacidade de conectar conhecimentos diferentes. Também melhorou as habilidades de design e capacitou as crianças em diferentes níveis, preparando-as para as novas tecnologias. O autor expressa esperança de que, à medida que essa primeira geração de alunos avança nos fundamentos da programação, eles aprimorem suas habilidades e possam se juntar a equipes para competir na resolução de tarefas complexas, explorando o potencial dos robôs na ajuda aos humanos.

[Rodríguez \(2022\)](#) apresenta um estudo realizado entre alunos do ensino fundamental (4ª, 5ª e 6ª série) de uma escola pública em San José de Gracia, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México, para analisar as experiências dos alunos com o robô *mBot* e suas implicações na aprendizagem de programação baseada em blocos. Ao longo de 12 aulas, os alunos aprenderam a manobrar e controlar o robô *mBot* em sala de aula e a relacioná-lo com os tópicos discutidos em aula. Um aplicativo móvel é usado para programar o robô, ampliando as opções de prática com sensores e componentes. O design do *mBot* foi visto como envolvente, estimulando o interesse dos alunos e promovendo a aprendizagem. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 12 alunos para avaliar suas experiências e percepções de aprendizagem com robôs. Acabou sendo uma experiência positiva, com os alunos afirmando que aprenderam lições importantes em robótica e programação. Para maximizar os benefícios da robótica educacional, é importante que os professores recebam formação adequada e desenvolvam planos de ensino bem estruturados. A conversa entre professores também é fundamental para identificar oportunidades de integração da robótica nos currículos escolares. Além disso, recomenda-se que sejam aplicados métodos de investigação para avaliar o impacto da utilização de robôs em unidades de estudo para estimular a criatividade e o pensamento crítico dos alunos.

Carbajal e Baranauskas (2019) discute sobre o impacto positivo da programação no desenvolvimento de habilidades cognitivas e socio-emocionais em crianças, especialmente em crianças pré-escolares. É um estudo sobre a introdução de crianças pequenas à programação através do ambiente *Tangible Programming Environment for Children* (TaPrEC) e mBot, que permite programar um carro robô organizando blocos de programação de madeira. O processo de criação de programas é abordado, e o estudo utiliza uma codificação para identificar quatro tipos de atividades de programação realizadas pelas crianças: construção de programas com blocos, passagem do leitor *Radio-Frequency Identification* (RFID) pelo programa e observação do robô mBot em ação, desfazimento de blocos de programação para fazer alterações no programa e atividades de pensamento com ou sem objetos na mão. O artigo descreve o comportamento das crianças durante a interação com o ambiente TaPrEC+mBot, destacando que as crianças demonstraram entusiasmo ao ver o robô em ação e tentaram adivinhar seus movimentos. Os professores também desempenharam um papel na gestão do tempo de interação e na orientação das crianças durante a oficina. O estudo fornece entendimento sobre como as crianças pré-escolares interagem com a programação e destaca a importância de adaptar a abordagem para atender às necessidades dessas crianças em seu aprendizado de programação. Os resultados da pesquisa indicam que o ambiente é atraente e interessante para crianças pequenas, mas sugere a necessidade de ajustar a rotulagem dos blocos de programação para facilitar a aprendizagem em ambientes de primeira infância.

CAPÍTULO 3

MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo apresenta os materiais e os métodos utilizados na concepção do presente trabalho.

3.1 mBot

No planejamento, discutiu-se quais estratégias de ensino de robôs seriam mais adequadas para uso, e concluiu-se que o uso de kits prontos tornaria o ensino mais interessante, e com isso em mente, foram adotados os kits mBot Figura 3.1, que são de custo bastante acessível, pedagógicos e muito usados para ensinar programação para crianças por serem fáceis de usar (MORAIS; CARDOSO, 2021). Por usar programação em blocos, torna-se uma opção melhor, considerando os caros kits LEGO, que possuem custo elevado, e os kits de Arduino, que são bastante genéricos e utilizados para uma infinidade de situações, demandando construção ou aquisição de complementos, além de utilizarem programação em C, tornando o ensino menos divertido, Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Tabela de valores - Kits de robótica educacional

Kits	Programação	Preço
Arduino	Linguagem C/C++	R\$349,90
mBot	Scratch, mBlock, Makeblockly	R\$388,82
Modelix Robotics	Ambiente próprio de programação	R\$2.489,00
Lego Mindstorms	Ambiente próprio de programação	R\$2.529,90

Fonte: <<https://www.eletrogate.com/kit-arduino-robotica>>

Fonte: <<https://www.makeblock.com/pages/mbot-coding-robot>>

Fonte: <<https://www.roboticatoys.com.br/produtos/modelix-k20/>>

Fonte: <<https://www.roboticatoys.com.br/kits-lego-e-blocos-de-montagem/kits-robotica-lego-programaveis/>>

MBOT é um kit completo com chassi, placa de circuito, sensores e motores, o mBot

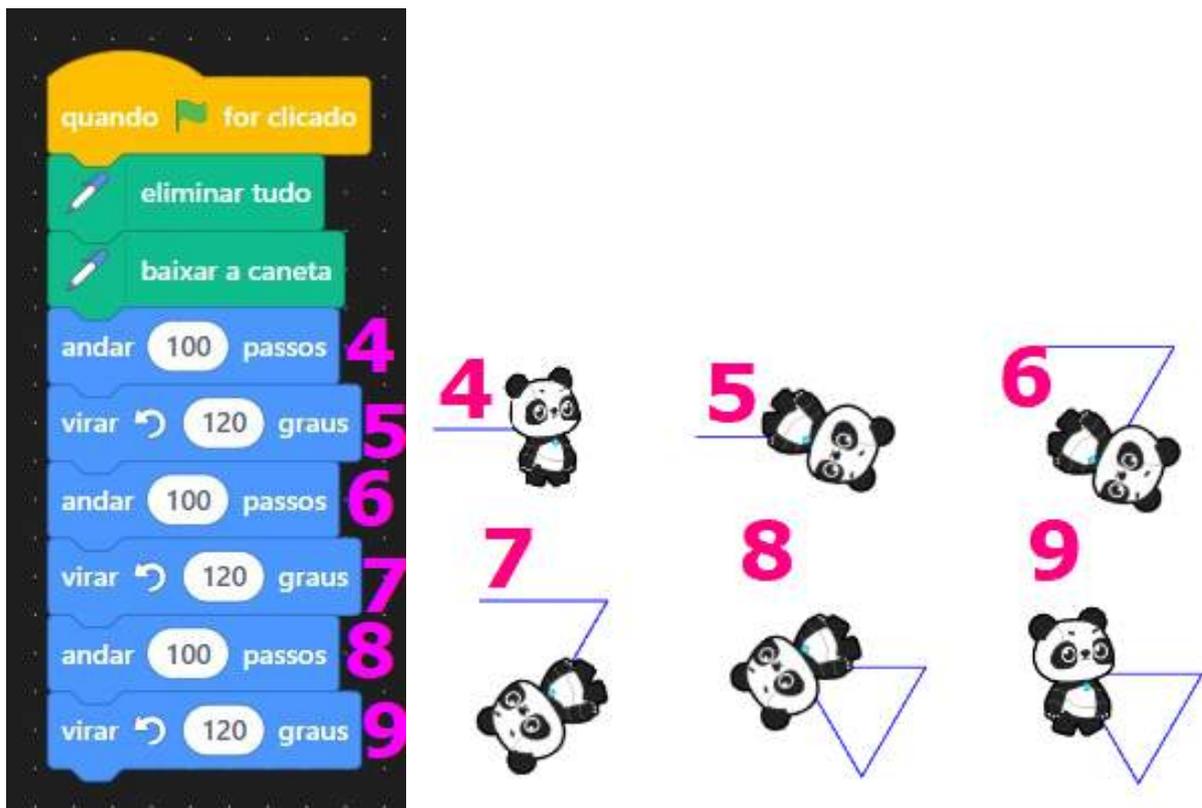
facilita o ensino da montagem do robô e seu funcionamento, além de evitar o problema de fios e baterias, é adequado o uso com baterias e o cabo rj25 para conectar o sensor (GEORGIEVA; GEORGIEVA-TRIFONOVA, 2023).

Kusuma et al. (2018) afirma que o mBot possui vários tipos de portas, o diferencial dessas portas está associada ao tipo de sensor ou componente normalmente conectado a cada uma delas. É possível ter interação com algumas dessas portas durante a criação de projetos, pois alguns comandos permitem que você altere a porta desejada. De acordo com Georgieva e Georgieva-Trifonova (2023) essas são algumas das portas que o mBot possui:

- Porta de Alimentação (*Power Port*): Esta porta é dedicada ao fornecimento de energia ao mBot. Normalmente é acoplado à bateria recarregável que faz parte do kit. É crucial para a máquina funcionar.
- Porta de Conexão (*Connect Port*): Esta porta é dedicada à conexão de componentes adicionais, como o módulo *Bluetooth*, um detector de linha, um módulo para evitar obstáculos e outros. Os módulos são facilmente compatíveis com esta porta.
- Porta de Extensão (*Extension Port*): Esta porta é dedicada à conexão de módulos ou sensores adicionais. Ele fornece acesso a entradas/saídas digitais e analógicas que permitem personalizar o mBot.
- Porta de Motor (*Motor Port*): O mBot possui duas portas de motor acessíveis que são usadas para conectar os motores que controlam as rodas. Isso facilita o movimento do robô, para frente e para girar.
- Porta de Sensor (*Sensor Port*): O mBot possui uma porta de sensor dedicada à conexão de sensores adicionais, como sensores de luz, sensores de som, sensores infravermelhos e muito mais.
- Porta de *Display* (*Display Port*): alguns mBots populares incluem uma porta de exibição que permite a conexão de um módulo de exibição que pode exibir informações como texto e gráficos.
- Porta USB (*USB Port*): Esta porta é dedicada à conexão do mBot ao computador para programação. Você pode utilizar o software mBlock para programar a plataforma robótica usando uma interface baseada em blocos semelhante ao *Scratch*.

a rapidez com que o estudante consegue desenvolver algo interessante e significativo, com poucos blocos e muita simplicidade é possível criar animações e até jogos, isso ocorre pois a interface de programação mBlock facilita a montagem de algoritmos por meio de arrastar e soltar blocos de cores diferentes de acordo com sua função (controle, evento, movimento, etc.). A Figura 3.2 mostra um programa para o ator do mBlock desenhar um triângulo equilátero e ao lado o trajeto realizado pelo ator durante a execução do programa.

Figura 3.2: Programa para o ator desenhar um triângulo equilátero.



Fonte: De autoria própria.

A diferença entre *Scratch* e mBlock, é o fato de que o ambiente de programação mBlock já vem com as extensões necessárias para trabalhar em robótica, sendo que os robôs mBot, mBot2, mBot Mega, mBot Ranger, mBot Neo e mBot2 Rover são aptos a serem programados por meio dessa plataforma. Cada um desses robôs possuem categorias de blocos exclusiva e uma ampla gama de comandos específicos a ele. O mBlock facilita também a programação de controladores da família Arduino (FERNANDEZ et al., 2015).

O primeiro grande passo na vida de um programador de robótica muitas vezes é a programação orientada a blocos, utilizando robôs seguidores de linha para fazerem seus primeiros

grandes projetos. Mas a programação orientada a blocos não é restrita a esse uso, ela é uma grande aliada no aprendizado da lógica de programação, pois possui características visuais, facilitando o entendimento, principalmente levando em conta o público alvo crianças e adolescentes, ou iniciantes em computação em geral.

3.3 Experimento

O experimento proposto consiste da aplicação de aulas experimentais para alunos do ensino fundamental e médio com pouco ou nenhum contato com programação. Para tal foram escolhidos o aplicativo mBlock e o robô mBot, e por meio da resolução de problemas os alunos são desafiados e posteriormente avaliados: inicialmente são dadas instruções e alguns desafios são propostos aos estudantes, de forma a explorar as potencialidades da aprendizagem baseada em problema, a avaliação é feita tanto pelos autores do trabalho como também pelo próprio estudante. As aulas foram ministradas nos dias 02 e 03 de julho na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio - Carlos Drummond de Andrade (EEEFM - CDA) no município de Rolim de Moura no estado de Rondônia, e no Instituto Federal Goiano (IFGoiano) no município de Urutaí no estado de Goiás com a devida autorização dos responsáveis, cujo formulário é apresentado no Apêndice B.

3.3.1 Materiais

- mBlock versão 5.4.3
- mBot
- Papéis com cenários desenhados para os experimentos seguir linha e varredura invertida.
- Formulários de avaliação do desempenho dos alunos que participaram da oficina

3.3.2 Atividades desenvolvidas no experimento

1. Apresentação do robô e da plataforma de desenvolvimento.
2. Apresentação de conceitos básicos de programação.
 - Estrutura sequencial simples.
 - Estrutura condicional simples.

- Estrutura condicional composta.
- Estrutura de repetição.

3. Realização de experimentos e desafios.

- Experimento do Triângulo com estrutura sequencial.
- Desafio do Quadrado com estrutura sequencial.
- Desafio do Pentágono com estrutura sequencial.
- Experimento triângulo com estrutura de repetição.
- Desafio do Quadrado com estrutura de repetição.
- Desafio do Pentágono com estrutura de repetição.
- Experimento Seguir linha.
- Experimento Varredura.
- Desafio da Varredura invertida.

4. Avaliação do desempenho dos alunos.

3.3.3 Desafios

Os desafios foram pensados utilizando resolução de problemas e pensamento computacional, iniciam-se com a leitura da situação-problema e esclarecimento dos termos. Em seguida, o problema proposto é identificado, que é como fazer o ator do mBlock desenhar a figura corretamente.

No desafio 1, foi proposto que os alunos utilizassem o ator do mBlock para desenhar um quadrado Figura [3.3](#).

Figura 3.3: Solução desafio 1 - Quadrado com estrutura sequencial.

Fonte: De autoria própria.

No desafio 2, foi pedido para que reutilizassem o código produzido do quadrado e com alguns ajustes fazer um pentágono Figura 3.4.

Figura 3.4: Solução desafio 2 - Pentágono com estrutura sequencial.

Fonte: De autoria própria.

No desafio 3, os alunos foram instruídos a reaproveitar o código produzido do quadrado para otimizá-lo colocando laços de repetição Figura 3.5.

Figura 3.5: Solução desafio 3 - Quadrado com repetição.

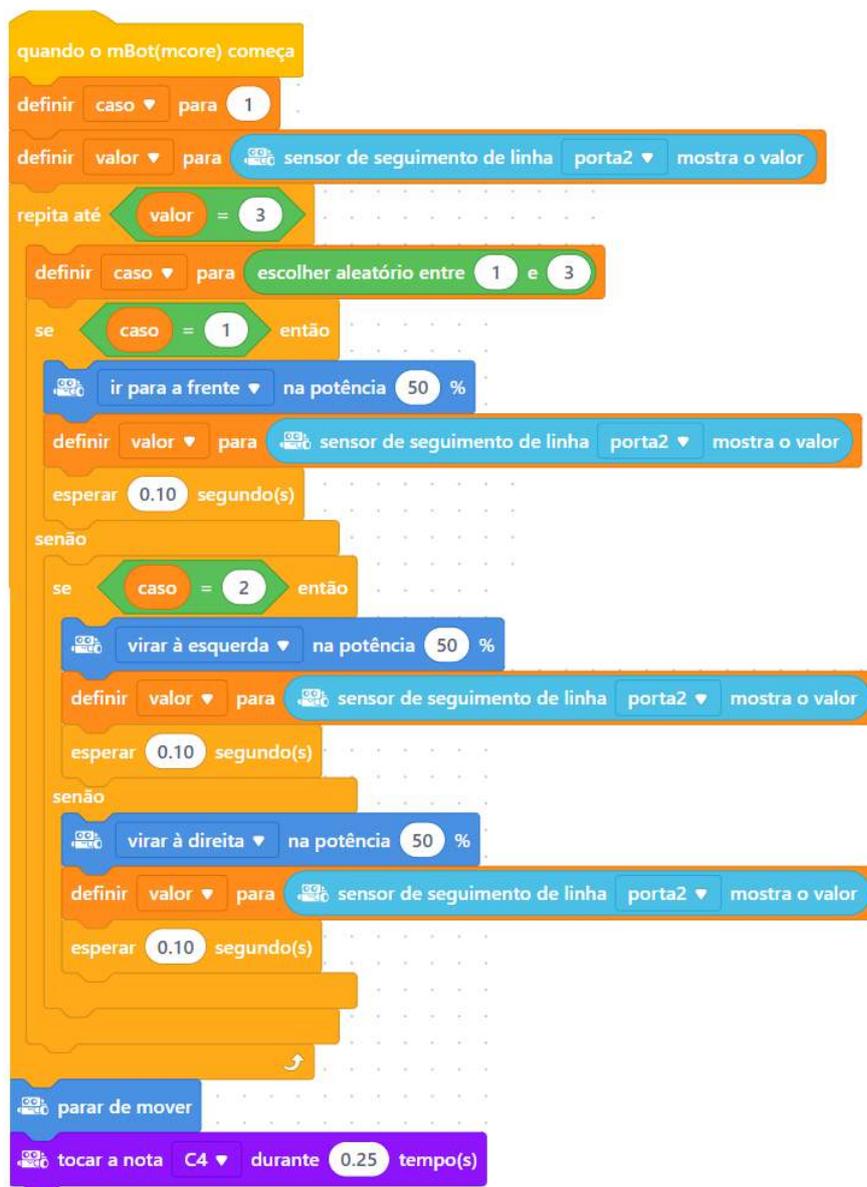
Fonte: De autoria própria.

No desafio 4, foi proposto que desenhassem um pentágono com o ator, mas utilizando estrutura de repetição assim como no quadrado Figura 3.6.

Figura 3.6: Solução desafio 4 - Pentágono com repetição.

Fonte: De autoria própria.

E por último, o desafio 5 tinha como objetivo reutilizar os códigos dos experimentos seguir linha e varredura para criar um algoritmo em que o robô ao invés de andar no papel branco e procurar um ponto preto, que ele deveria andar no papel preto e procurar um ponto branco utilizando os sensores acoplados ao robô, Figura 3.7.

Figura 3.7: Solução desafio 5 - Varredura invertida.

Fonte: De autoria própria.

Posteriormente é feita uma discussão abordando formas de resolver, que não envolvam necessariamente a programação em blocos, como por exemplo, com lápis e papel, ou andando sobre um piso e como isso poderia ser feito pelo ator no mBlock. Procedendo-se em seguida o resumo das hipóteses, verifica-se a coerência entre as suposições e o comportamento esperado pelo ator no mBlock. O próximo passo é formalizar os conceitos da programação trabalhados no exemplo, por meio da formulação dos objetivos de aprendizagem para melhor compreensão das estruturas de controle e aplicação prática dos alunos. Os grupos são encorajados a pesquisarem o material disponibilizado em busca de respostas, bem como o ambiente de desenvolvimento em que as categorias de blocos são bastante intuitivas, por fim o problema é resolvido.

3.3.4 Teste e ajustes nos experimentos

O experimento proposto na seção 3.3.2, foi elaborado após intensa discussão e um teste prático. Tal teste consistiu de uma aula com os alunos do primeiro período do curso de Sistemas de Informação do IFGoiano - Campus Urutaí nos dias 20 e 21 de fevereiro de 2024. Na ocasião foi utilizado o aplicativo de celular para realizar os experimentos com o mBot, mas surgiram alguns problemas como: os celulares baixavam versões completamente diferentes do aplicativo, a versão escolhida 0.8.8.0, nem sempre estava disponível para os aparelhos. Ainda assim, prosseguiu-se com experimento, no entanto, as categorias de blocos eram bastante distintas, dificultando a compatibilização dos códigos apresentados. Diante disso, optou-se pela utilização da versão *desktop* mBlock 5.4.3 na realização do experimento com os alunos das duas escolas que seriam realizados em data posterior a essa.

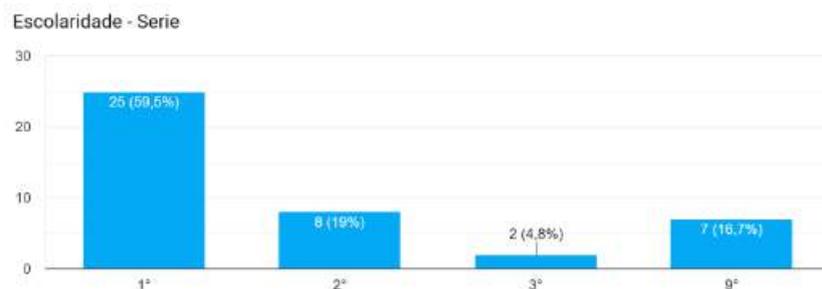
Em relação as atividades propostas não houve grandes mudanças, apenas uma reorganização dos materiais apresentados com uso de data show. Por conta das limitações do robô, o experimento do triângulo com robô foi feito em conjunto com o experimento do quadrado do robô, e decorrente da falta de tempo o desafio do varredura invertida foi apenas explicado e mostrada sua execução na EEEFM - CDA.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

Os experimentos propostos, seção 3.3, foram aplicados em duas escolas com um total de 4 turmas: 2 turmas na escola EEEFM - CDA nos dias 02 e 03 de julho de 2024, com alunos do 9° ao 3° ano do ensino médio, na forma de oficina no evento Eletivas, e também 2 turmas no Instituto Federal Goiano Campus Urutaí nos dias 09, 10, 12 e 17 de setembro sendo todos alunos do 1° ano do técnico em informática para internet integrado ao ensino médio, durante o período de aula cedido pela professora da disciplina de programação. O objetivo era aplicar atividades e desafios envolvendo a programação orientada a blocos por meio do mBlock 5.4.3 *desktop*, com o robô mBot, para avaliar o aprendizado dos alunos do ensino médio e fundamental com pouco ou nenhum conhecimento de programação, sendo que os alunos do curso técnico em informática já possuíam conhecimento básico de algoritmos. Ao final foram realizadas avaliações gerando gráficos ilustrativos.

Na escola EEEFM - CDA foram selecionados 20 estudantes, que foram separados em duas turmas. Eles foram escolhidos por 4 professores da escola através dos critérios bom comportamento e interesse em tecnologia. Já no IFGOiano - Campus Urutaí foram 25 alunos divididos em 2 turmas, uma com 12 e outra com 13 alunos, sendo que um aluno da turma com 13 realizou os experimentos sozinho a pedido da professora, pois ele era considerado um bom aluno e poderia acabar desmotivando o seu grupo por já possuir um bom conhecimento. Figura 4.1.

Figura 4.1: Escolaridade dos alunos avaliados

Fonte: De autoria própria.

Nas seções a seguir são apresentados os resultados e observações em relação aos experimentos.

4.1 Matutino EEEFM - CDA

A aula foi iniciada no dia 02 de julho de 2024, no período matutino, com a apresentação de instrutores (autores do presente trabalho) e alunos, em seguida foi explicado sobre o que se tratava a aula. Sendo que um dos instrutores estava presente apenas de forma remota.

Iniciou-se com uma introdução sobre as atividades que seriam realizadas, os alunos receberam uma folha impressa com os exemplos e experimentos que seriam realizados durante a aula. Foi dada uma explicação detalhada de como utilizar o aplicativo que fariam seus experimentos, alguns alunos tiveram dificuldades e 2 deles acabaram se perdendo na plataforma e precisaram de auxílio. Em seguida foram apresentados alguns conceitos de programação como estrutura sequencial simples, estrutura condicional simples e composta o que causou certa dificuldade nos alunos na hora de encontrar os blocos certos para reproduzirem os exemplos, mas com auxílio adequado todos conseguiram fazer.

Depois foi mostrado um recurso disponível no próprio mBlock que são os comandos de operadores lógicos, que consistem em várias operações matemáticas já prontas para serem usadas, nesse momento foi mostrado um vídeo gravado no *Youtube* da apresentação do outro instrutor. Após isso foram demonstrados exemplos de estrutura de repetição e condicional utilizando os operadores.

Pensando na abordagem de metodologia ativa, foram feitos experimentos e desafios para que os alunos pudessem se familiarizar com a plataforma, ao passo que pensavam em soluções para os diversos problemas. O primeiro experimento proposto foi o de desenhar um triângulo equilátero utilizando o ator do mBlock, nesse desafio, apenas uma dupla teve dificuldades. Logo

depois, foi proposto um desafio para os alunos que fizessem o quadrado e o pentágono seguindo a mesma lógica utilizada no triângulo.

Para finalizar o primeiro dia, foi mostrado um vídeo de como fazer o experimento do triângulo utilizando estrutura de repetição, e então foi pedido aos alunos que reproduzissem o mesmo desafio do quadrado e pentágono mas utilizando também a estrutura de repetição sem a ajuda dos slides, neste momento foi percebida uma maior dificuldade, havendo necessidade de mediação para esclarecer a ordem dos blocos e a forma correta de encaixá-los. Os alunos foram convidados a refletir e analisar o formato dos blocos de comandos e pensarem também na relação entre as figuras trabalhadas.

No dia 03 de julho de 2024 para iniciar a aula foi pedido para que os alunos refizessem alguns dos experimentos do primeiro dia como desenhar o triângulo, quadrado e pentágono utilizando o ator, lembrando e também repassando os conhecimentos. Alguns grupos tiveram dúvidas na manipulação de laços de repetição sendo necessário auxílio do professor.

Depois dessa série de experimentos utilizando o ator foram feitos experimentos utilizando o robô. Primeiramente foi exibido um vídeo sobre como fazer o experimento do triângulo e quadrado com o robô, para que eles pudessem visualizar a diferença entre os comandos do ator e do robô. Também foi feito o esclarecimento de que os movimentos do robô não são precisos como do ator, uma vez que são influenciados pelo alinhamento da roda, uso o cabo de alimentação, dentre outros. O experimento do triângulo e do quadrado foram feitos juntos para otimizar o tempo e permitir o teste dos códigos de todas as duplas.

Após testar os experimentos de todas as duplas, foi explicado o código do seguir linha que consiste em fazer o robô seguir uma linha preta desenhada no papel e por último o experimento da varredura que faz com que o robô procure uma linha preta desenhada no papel e emite um som ao encontrá-la, nesses algoritmos lhes foi apresentado o conceito de variáveis e o sensor de linha do robô, que é usado comumente para seguir linhas em superfícies.

Por último foi demonstrado a varredura invertida, que consiste em fazer o robô realizar o processo inverso da varredura, ou seja, andar no papel preto e encontrar um ponto branco, infelizmente por falta de tempo, o desafio não pôde ser realizado.

Ao final, foi realizada uma breve conversa com os alunos e o preenchimento de um formulário afim de avaliar a percepção dos alunos em relação às atividades propostas.

4.2 Vespertino EEEFM - CDA

A aula do dia 02 de julho de 2024 no período vespertino foi iniciada também com a apresentação de todos e explicação sobre o que se tratava a aula e se eles estavam cientes que estavam participando de um experimento para uma monografia. Foi questionado se algum deles já possuía conhecimento na área de programação mas era o primeiro contato de todos, inclusive nessa turma havia um aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Começou-se com a introdução sobre as atividades que seriam realizadas e eles receberam também a folha com os exemplos e experimentos impressos que seriam feitos durante a aula.

Depois da breve explicação de como utilizar o aplicativo que fariam seus experimentos, foi apresentado o conceito de programação estrutura sequencial simples. Nessa atividade como já era o esperado eles tiveram um pouco de dificuldade pois era seu primeiro contato com a plataforma, e foi pedido para que fizessem alterações nos valores dos códigos para que pudessem se familiarizar melhor. Após esse primeiro exemplo foi ensinado o conceito de estrutura condicional simples e composta e foi notada a dificuldade dos alunos para encontrar os blocos corretos para que pudessem realizar os experimentos.

Depois de mostrar os operadores lógicos foi apresentado o conceito de estrutura de repetição que novamente gerou dúvidas entre algumas das duplas, em seguida foi exibido os vídeos de estrutura de repetição e condicional utilizando os operadores e alguns dos grupos acabaram tendo dificuldades na hora de encontrar os blocos certos.

Após a breve introdução aos conceitos básicos de programação foi mostrado o vídeo do experimento do triângulo, e algumas duplas precisaram de auxílio para finalizá-lo. Logo depois, foi proposto o desafio do quadrado e algumas duplas precisaram de ajuda para fazê-lo, porém outras conseguiram finalizar sem auxílio e até mesmo fizeram o pentágono antes de ser pedido, esses alunos acabaram até mesmo ajudando alguns colegas com dificuldades.

Para terminar o primeiro dia foi mostrado um vídeo de como fazer o triângulo utilizando estrutura de repetição, algumas duplas necessitaram de ajuda para encontrar alguns dos blocos corretos. Foi pedido aos alunos que reproduzissem o mesmo desafio do quadrado e pentágono mas utilizando também a estrutura de repetição.

No dia 03 de julho de 2024 a aula se iniciou com uma revisão, algumas duplas demonstraram desinteresse em fazer e outros grupos tiveram dificuldade em refazer as atividades com laços de repetição sendo necessário auxílio do professor.

Após a revisão foi exibido um vídeo sobre como fazer o experimento do triângulo e

quadrado com o robô, para que eles pudessem visualizar a diferença entre os comandos do ator e do robô e novamente aconteceram problemas durante a execução do triângulo com o robô decorrente de suas limitações mecânicas, ainda assim, todos os códigos feitos do triângulo e quadrado das duplas foram testados para que pudessem ver o robô em ação.

Após testar os experimentos de todas as duplas, foi explicado o código do seguir linha que consiste em fazer o robô seguir uma linha preta desenhada no papel o que causou grande comoção entre as duplas ao verem sua execução. Por último foi mostrado o experimento da varredura que faz com que o robô procure uma linha preta desenhada no papel e emita um som ao encontrá-la e diferente do seguir linha, esse experimento não gerou tanta empolgação quanto o anterior, no entanto a atividade foi realizada, sendo que apenas uma das equipes não conseguiu reproduzir.

Por último foi mostrada a execução do varredura invertida que infelizmente por falta de tempo ele não pôde ser realizado pelos alunos. Ao final responderem o formulário de avaliação de sua percepção sobre as atividades.

4.3 Turmas IFGoiano - Campus Urutaí

No primeiro momento foi realizada uma explicação sobre o presente trabalho de curso e a apresentação dos seus autores, além de uma breve explicação sobre o que se tratava a aula, para que os alunos ficassem cientes que estavam participando de um experimento para uma monografia.

Em seguida, foi realizado um diagnóstico sobre o conhecimento dos alunos tendo por base perguntas sobre algoritmos, linguagens de programação, programação orientada a blocos e conceitos de programação. O objetivo desse diagnóstico é avaliar o nível de conhecimento deles sobre programação tendo em vista que eram turmas que já possuíam contato com *portugol*. A maioria informou já ter tido contato com alguma linguagem de programação sendo ela java, C, *Scratch*, *Python* entre outros, sendo que tal experiência não havia ocorrido durante as aulas do curso.

Dando prosseguimento, foi entregue o termo de consentimento para uso da imagem e então foi pedido que os alunos explorassem o mBlock por 5 minutos para que se familiarizassem com o aplicativo.

O passo seguinte consiste da apresentação de conceitos de programação e do robô mBot. Os conceitos de programação abordados foram estrutura sequencial, condicional simples e

composta. Também foram mostrados os blocos do mBlock correspondentes aos operadores lógicos e aritméticos, que são de grande importância nos experimentos e desafios. Após a explicação dos operadores lógicos, foi ensinada estrutura de repetição e foram exibidos alguns exemplos dos conceitos ensinados utilizando operadores, permitindo a percepção de como os operadores podem ser utilizados em conjunto com as estruturas de programação apresentadas.

Depois dos exemplos, foi exibido um *QRCode* para que os alunos escaneassem com seus celulares e tivessem acesso a uma pasta no drive com as imagens dos experimentos que seriam realizados, facilitando a identificação dos blocos de comandos corretos.

Finalmente foi proposto o primeiro experimento, que é o experimento do triângulo com estrutura sequencial. Os alunos não tiveram muitas dificuldades em relação a encontrar os blocos corretos, pois como foi falado durante a explicação do aplicativo era simplesmente seguir a cor do bloco para que pudessem identificá-lo na plataforma.

Após testar o experimento de todos os alunos, observando sua execução adequada, foi proposto o primeiro desafio, que é o do quadrado com estrutura sequencial. Os desafios foram trabalhados utilizando **ABP** com intuito de tornar as aulas mais dinâmicas, pois os alunos participariam mais ativamente. Depois do primeiro desafio, foi pedido para que reutilizassem os códigos do triângulo e do quadrado, e desenhassem um pentágono. Algumas duplas fizeram as 3 formas geométricas já utilizando estrutura de repetição.

Em seguida foi realizado o experimento do triângulo utilizando estrutura de repetição, e novamente foi realizada a ABP para que os alunos trabalhassem sozinhos e fizessem o quadrado e pentágono também com estrutura de repetição. Após testar e avaliar o código de todas as duplas, foi finalizado o primeiro momento com as turmas pedindo para que pensassem em como seria a realização do triângulo com o robô tendo observado que os comandos do ator e do mBot são diferentes.

O segundo momento iniciou-se com a exibição do *QRCode* para que novamente tivessem acesso a pasta com as imagens, e em seguida foi feito o experimento do triângulo utilizando o robô. Devido baixa disponibilidade de mBots, no término de teste e avaliação do código de uma dupla já era pedido para que ela começasse a reproduzir o próximo experimento proposto. Após realizar os testes do triângulo e quadrado com robô de todas as duplas, iniciou-se os testes do código seguir linha, nesse momento notou-se grande animação por parte dos alunos ao ver o robô seguindo a linha desenhada no papel. Após os testes do seguir linha terminarem, foi dado início ao experimento varredura onde os alunos também demonstraram muita animação. Assim

que o código de uma dupla era testado, era pedido para que realizassem o desafio final. O desafio final proposto era para que diferente do varredura, ao invés do robô andar no papel branco e procurar um ponto preto, ele andasse no chão preto e procurasse um ponto branco, foi necessário finalizar a aula sendo preciso a realização de um terceiro encontro.

No terceiro encontro o *QRCode* foi exibido novamente para que os alunos acessassem o código do varredura para facilitar a realização do desafio final e então foi explicado através da **ABP** o que era preciso que eles fizessem e após 10 minutos cronometrados, foi dada uma ajuda explicando novamente como funcionava os sensores do mBot para que pudessem realizar as mudanças necessárias no código. Muitas duplas conseguiram realizar o desafio final na primeira tentativa de teste, mas algumas precisaram de ajuda para que ele fizesse o que foi proposto corretamente. Após a finalização dos testes do último desafio, foi entregue o formulário de avaliação para os alunos responderem questões sobre os experimentos e desafios realizados.

Por último foi recolhido os formulários, e feito um agradecimento pela dedicação dos alunos e pela ajuda da professora cedendo a aula para a realização dos experimentos.

4.4 Avaliação dos resultados

Foram feitas avaliações da evolução dos alunos no decorrer da aula afim de observar seu desempenho, foram observados aspectos como: participação e nível de envolvimento, interesse demonstrado; compreensão e capacidade de compreender os conceitos apresentados pela habilidade de aplicar e realizar tarefas e exercícios propostos com precisão na prática; a criatividade e originalidade nas ideias e soluções propostas, muitas vezes contribuindo para o ambiente de aprendizado. Apêndice **C**.

Tais avaliações foram divididas em três etapas: perguntas gerais nas quais buscou-se avaliar o trabalho em equipe, comportamento em sala de aula, o nível de participação, a qualidade dos trabalhos feito pelos alunos, o nível de compreensão adquirido pelos mesmo e também seu progresso em relação a conclusão eficiente das tarefas; os experimentos que eram apresentados problemas para que eles pensassem em como resolver, a solução do problema mostrada nos slides de aula para que pudessem se familiarizar com o conteúdo que seria apresentado e por último seu desempenho durante a execução dos programas que criaram; e também os desafios que foram propostos durante as aulas para avaliar os mesmos aspectos dos experimentos porém as soluções eram propostas pelos próprios alunos, e também seu nível de criatividade e inventividade além do mostrado a eles.

4.4.1 Perguntas Gerais

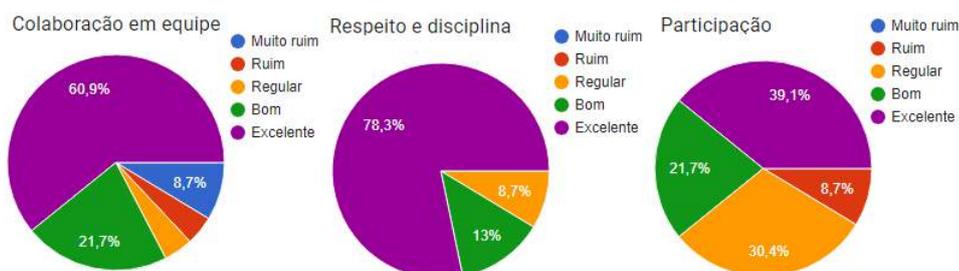
Perguntas gerais é uma parte da avaliação obtida por meio de observação das duplas durante a execução dos experimentos e desafios, avaliando-os com notas de “Muito ruim” a “Excelente”.

O primeiro aspecto observado é a colaboração, que é um ponto importante das metodologias ativas, pois é por meio dela que as melhores soluções são pensadas e discutidas. Das 23 duplas, apenas 8,7% não apresentaram uma boa colaboração, observando-se que muitas vezes apenas um integrante realizava os experimentos e desafios propostos. Já as outras 91,3% tiveram uma boa colaboração em equipe, Figura 4.2.

O segundo aspecto observado é o respeito e a disciplina, uma vez que turmas com tais problemas podem influenciar o resultado do estudo de maneira negativa. Das 23 duplas avaliadas nenhuma faltou com respeito, houve apenas algumas situações em que se perdiam em conversas, prejudicando a atenção, Figura 4.2.

O terceiro aspecto observado é a participação, em que obteve-se uma boa nota no geral. Muitos dos alunos demonstraram interesse no assunto, e estavam sempre fazendo perguntas e expondo suas ideias, já outros eram mais tímidos e introvertidos e acabaram participando menos, a Figura 4.2 mostra a avaliação desse aspecto.

Figura 4.2: Perguntas Gerais



Fonte: De autoria própria.

87% das duplas obtiveram resultados excelentes e bons no aspecto "qualidade dos trabalhos realizados", enquanto que 13% teve desempenho um pouco inferior pois algumas vezes o robô não executava corretamente o que era pedido, Figura 4.3.

Um total de 73,9% dos alunos demonstraram ter compreendido todo o conteúdo ensinado, e 26,1% absorveu grande parte mas não tudo que foi passado, pois apresentaram algumas dificuldades em realizar alguns desafios, Figura 4.3.

No aspecto "Progresso e desenvolvimento", das 23 duplas avaliadas 87% teve um bom

ou excelente progresso e desenvolvimento durante a aula, e os outros 13% tiveram um desempenho regular, pois alguns alunos foram bem criativos em realizar ações com o ator além das demonstradas na aula, no entanto, ficou evidente que o tempo e a qualidade do estudo autônomo foram insuficientes nos primeiros experimentos realizados. [4.3](#).

Figura 4.3: Perguntas Gerais



Fonte: De autoria própria.

4.4.2 Experimentos

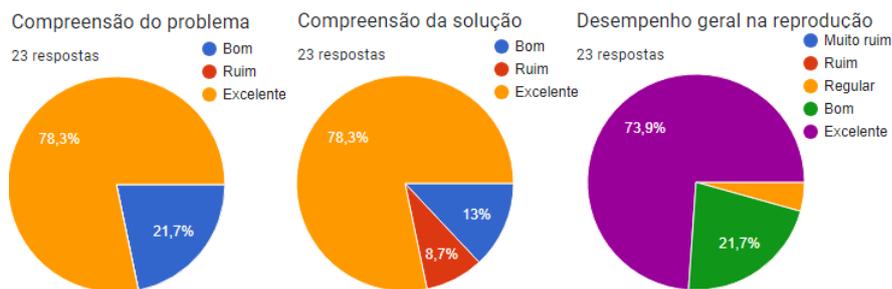
As duplas foram observadas e avaliadas durante a execução dos experimentos propostos, que consistiram de usar o ator do mBlock e o robô para desenhar formas geométricas, dentre outros, a tarefa consistia apenas de reproduzir um código apresentado e explicado anteriormente. Para cada experimento, foram avaliados: a compreensão do problema, a compreensão da solução e o desempenho geral na reprodução da solução.

Experimento 1 - Triângulo com estrutura sequencial

O experimento do triângulo com estrutura sequencial usando o ator foi um dos primeiros contatos que eles tiveram com programação. Nenhum dos alunos teve problemas em compreender o objetivo desse experimento, sendo que 78,3% das duplas não necessitou de qualquer explicação adicional, enquanto as outras apresentaram pequenas dúvidas, [Figura 4.4](#).

Em relação à solução apresentada, 91,3% das turmas entenderam bem como resolver o problema, e apenas 8,7% não obteve um bom resultado pois algumas estavam com dificuldades de achar os blocos certos. Algumas duplas fizeram o ator executar até mais ações que as propostas, [Figura 4.4](#).

Em relação ao desempenho geral 95,6% das duplas tiveram um bom ou excelente desempenho na reprodução do experimento e apenas 4,4% foi avaliado como regular pois cometeram erros na ordem dos blocos, [Figura 4.4](#).

Figura 4.4: Experimento 1 - Triângulo com estrutura sequencial

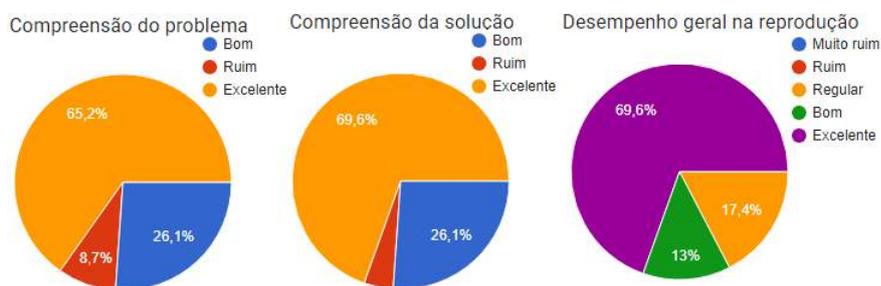
Fonte: De autoria própria.

Experimento 2 - Triângulo com repetição

O experimento do triângulo com repetição usando o ator foi bem parecido com o primeiro experimento, porém utilizando repetição para aprimorar o código. 91,3% dos alunos compreenderam o objetivo desse experimento e 8,7% das duplas não compreendeu muito bem o problema pois estava sendo adicionada repetição na programação, o que causou certa confusão, Figura 4.5.

Realizada a discussão e hipóteses, 95,7% das duplas compreenderam de forma boa ou excelente a solução do problema, 4,3% tiveram dificuldades pois conseguiam formar um triângulo mas a quantidade de vezes colocada para repetir estava errada, ocasionando na figura desenhada corretamente mas a execução do algoritmo errada. Figura 4.5.

A reprodução desse experimento teve bons resultados, sendo 69,6% como excelentes e os outros 30,4% com resultados medianos, pois alguns alunos tiveram dificuldades ao encaixar os blocos corretamente ou até mesmo encontrá-los. Muitas das duplas conseguiram até mesmo extrapolar adicionando comandos a mais na execução realizada pelo ator, Figura 4.5.

Figura 4.5: Experimento 2 - Triângulo com estrutura de repetição

Fonte: De autoria própria.

Experimento 3 - Triângulo com o robô

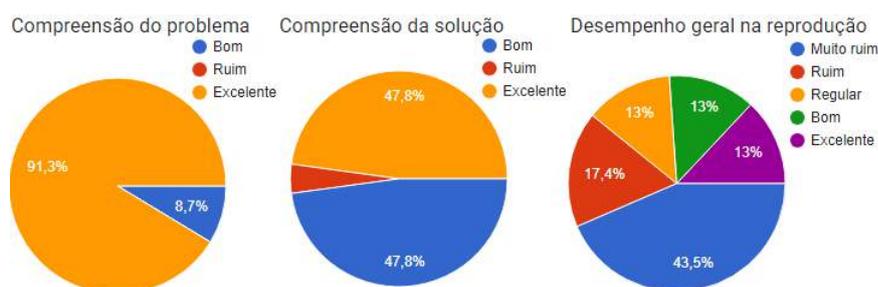
O experimento do triângulo com o robô é bastante parecido com o experimento do triângulo com o ator em teoria, mas na prática, são completamente diferentes, exigindo muita

concentração dos alunos, uma vez que os blocos do robô são bastante distintos dos blocos do ator, resultando em um conjunto de comandos bem diferentes para o mesmo objetivo de desenhar um triângulo. Todos os alunos compreenderam muito bem o problema pois a ideia era a mesma dos experimentos anteriores, Figura 4.6.

Todos os alunos compreenderam bem como solucionar o problema, mas alguns tiveram algumas dificuldades pois a cada movimento executado pelo robô era necessário fazer ele parar por um determinado tempo para que não afetasse no seu resultado final. Outro problema encontrado durante a execução desse experimento foi a influência do piso no qual o robô executava suas ações, ocasionando uma leve diferença no resultado. Figura 4.6.

Apesar dos alunos realizarem o experimento da maneira proposta, eles não atingiram a solução esperada e como citado na seção 4.2.1 e 4.2.2, esse experimento não teve bons resultados pois as limitações do robô influenciaram muito a execução, Figura 4.6.

Figura 4.6: Experimento 3 - Triângulo com robô



Fonte: De autoria própria.

Experimento 4 - Quadrado com o robô

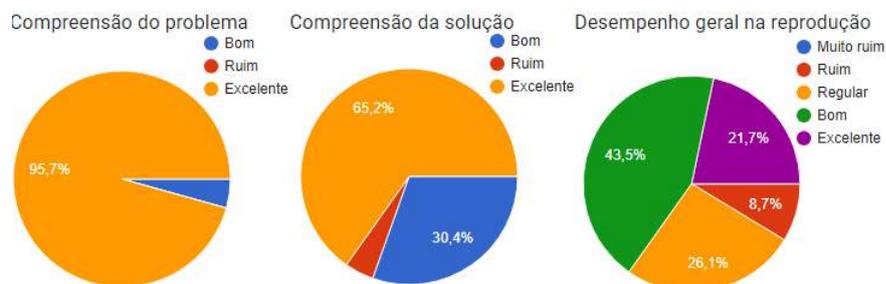
O experimento do quadrado com o robô tinha o mesmo objetivo que o do quadrado com estrutura sequencial que era desenhar um quadrado, porém desta vez usando robô, todos os alunos compreenderam seu objetivo, Figura 4.7.

Assim como nas situações anteriores, todos conseguiram compreender a solução proposta pois a ideia é bem parecida com a do triângulo com robô, mas difere no tempo em que o robô faz a curva e na quantidade de vezes que ele vira, apenas algumas duplas não tiveram resultados tão satisfatórios Figura 4.7.

65,2% das duplas tiveram ótimos resultados na execução do quadrado com o robô, e 34,8% tiveram resultados regulares ou ruins, pois fatores como a quantidade de tempo colocada na hora de fazer ele se virar ou até mesmo o local em que ele se movia influenciavam no resultado

final. Nenhuma das duplas extrapolou do desejado, mas apresentaram bom desempenho geral na reprodução, Figura 4.7.

Figura 4.7: Experimento 4 - Quadrado com robô



Fonte: De autoria própria.

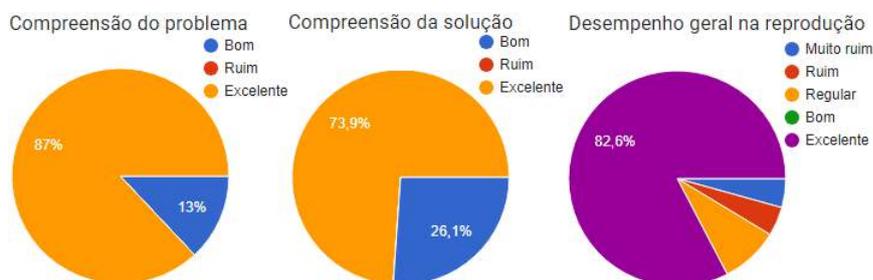
Experimento 5 - Seguir linha

O experimento seguir linha consiste em fazer o robô seguir uma linha preta desenhada no papel em branco, fazendo curvas assim que o sensor detecta uma superfície em branco. Todos os alunos conseguiram compreender o problema, Figura 4.8.

Apesar desse experimento ter o código relativamente extenso em relação aos outros, as duplas conseguiram compreender bem a solução proposta e algumas até mesmo fizeram códigos além do apresentado na aula, Figura 4.8.

82,6% das duplas tiveram um ótimo desempenho na execução do experimento, apenas 17,4% tiveram dificuldades para encontrar os comandos certos ou até mesmo para encaixar na ordem correta, Figura 4.8.

Figura 4.8: Experimento 5 - Seguir Linha



Fonte: De autoria própria.

Experimento 6 - Varredura

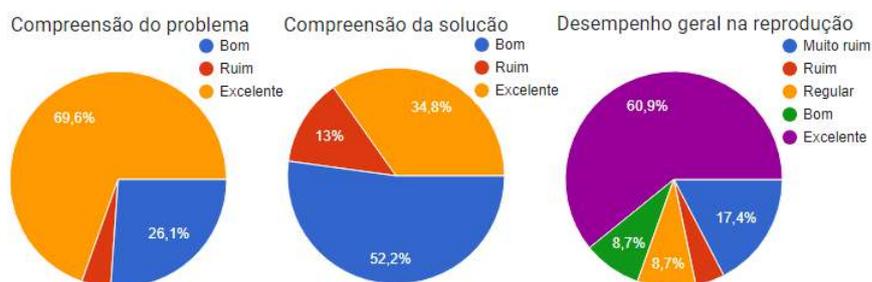
95,7% dos alunos compreenderam bem o último experimento proposto que é a varredura, ela consiste em fazer o robô "farejar" um ponto preto no papel branco, e assim que o encontrar

emitir um som e parar, Figura 4.9.

A maioria dos alunos tiveram uma boa compreensão da solução proposta, pois sua composição é bem parecida com a do experimento seguir linha, apenas algumas duplas erravam em alguns blocos Figura 4.9.

Muitas duplas obtiveram um excelente resultado no desempenho geral na reprodução desse experimento, e muitos até mesmo extrapolaram nos resultados, porém algumas duplas não conseguiram executar ele por conta de fatores como blocos diferentes, encaixes errados e também a falta de tempo, Figura 4.9.

Figura 4.9: Experimento 6 - Varredura



Fonte: De autoria própria.

4.4.3 Desafios

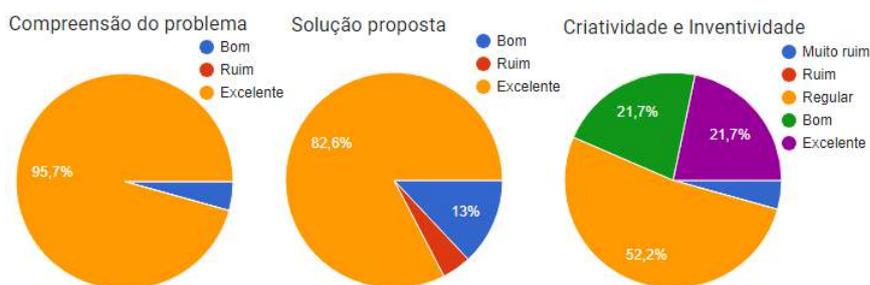
Além dos experimentos propostos, os alunos foram avaliados com desafios que diferente das tarefas mostradas pelo professor, foram feitos apenas pelos alunos sem a exibição do código fonte.

Desafio 1 - Quadrado com estrutura sequencial

Todos os alunos compreenderam bem o desafio do quadrado com estrutura sequencial que consiste em fazer o ator desenhar um quadrado na tela do computador, ele foi proposto após o experimento do triângulo com estrutura sequencial para que os alunos reaproveitassem o código e fizessem apenas algumas mudanças, Figura 4.10.

95,6% dos alunos conseguiram reproduzir uma solução para o problema proposto e apenas 4,4% tiveram dificuldades em solucionar a questão. Houve cooperação na grande maioria das duplas, Figura 4.10.

Todas as duplas foram bem criativas na hora de solucionar o problema e tiveram várias duplas que até mesmo extrapolaram do resultado esperado, a grande dificuldade foi perceber qual o ângulo correto para que o ator desenhasse a figura certa Figura 4.10.

Figura 4.10: Desafio 1 - Quadrado com estrutura sequencial

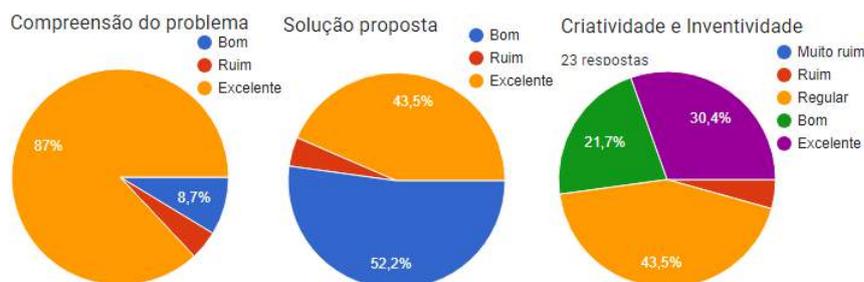
Fonte: De autoria própria.

Desafio 2 - Pentágono com estrutura sequencial

A maioria das duplas compreenderam sobre o que se tratava o desafio do pentágono com estrutura sequencial, que seguia a mesma ideia do triângulo e do quadrado de desenhar a forma geométrica na tela, Figura 4.11.

Todos eles conseguiram reproduzir uma solução para o desafio apesar de não ter cooperação em algumas duplas, Figura 4.11.

Os resultados obtidos pelas duplas foram bons, apenas algumas tiveram dificuldades com o ângulo correto, mas após receberem auxílio conseguiram realizara atividade proposta, Figura 4.11.

Figura 4.11: Desafio 2 - Pentágono com estrutura sequencial

Fonte: De autoria própria.

Desafio 3 - Quadrado com repetição

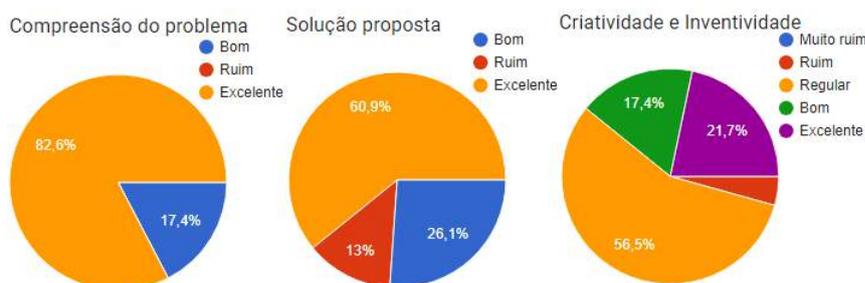
Todos os alunos compreenderam bem o desafio do quadrado com repetição, que tinha o objetivo de fazer o ator desenhar um quadrado na tela do computador usando estrutura de repetição. Ele foi proposto após o experimento do triângulo com repetição para que os alunos pudessem reaproveitar o código e fazer apenas algumas mudanças, Figura 4.12.

A maioria dos alunos conseguiu solucionar o problema proposto, porém muitos tiveram dificuldades porque acreditavam que bastava apenas trocar a quantidade de vezes no laço de

repetição. Houve grande cooperação entre as duplas para a solução desse problema, Figura 4.12.

Não houve um alto índice de extrapolação nesse desafio mas muitas das duplas foram bem criativas na solução proposta, algumas até usaram da quantidade de repetições para brincar com os movimentos do ator, Figura 4.12.

Figura 4.12: Desafio 3 - Quadrado com repetição



Fonte: De autoria própria.

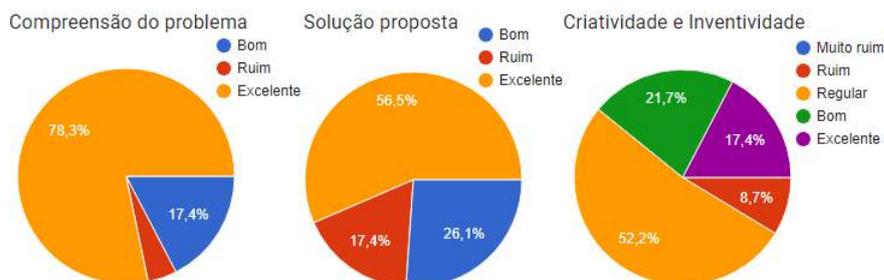
Desafio 4 - Pentágono com repetição

Quase todos os alunos compreenderam bem o desafio do pentágono com repetição que da mesma forma do quadrado, tinha o objetivo de fazer o ator desenhar um pentágono usando estrutura de repetição. Ele foi proposto após o experimento do quadrado com repetição com repetição para que novamente os alunos reaproveitassem do código feito anteriormente, Figura 4.13.

Apesar de haver grande cooperação entre as duplas, as soluções propostas não foram tão boas quanto o esperado devido a dificuldade dos alunos de manipular os laços de repetição, Figura 4.13.

Algumas duplas foram criativas nas soluções propostas e até fizeram o ator executar ações além das pedidas no desafio, Figura 4.13.

Figura 4.13: Desafio 4 - Pentágono com repetição



Fonte: De autoria própria.

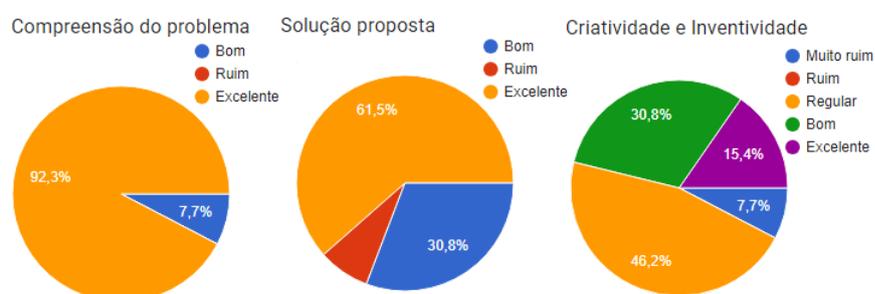
Desafio 5 - Varredura invertida

Todas as duplas entenderam o problema proposto, que diferente do experimento da varredura, a varredura invertida tinha o objetivo de fazer o robô "farejar" um ponto branco, Figura 4.14.

Tiveram algumas formas de solução diferentes apresentadas pelos alunos, mas quase todas as duplas realizaram com êxito o desafio proposto, apenas uma das duplas não realizou esse desafio por desinteresse dos alunos, Figura 4.14.

A criatividade dos alunos para solucionar esse problema foi boa, pois tiveram mais de uma forma de solucionar o problema apresentada, Figura 4.14.

Figura 4.14: Desafio 4 - Varredura invertida



Fonte: De autoria própria.

4.4.4 Questionário dos alunos

No final da aula foi entregue aos alunos um questionário para que pudessem avaliar o grau de dificuldade dos experimentos e desafios propostos, ele continha perguntas para saber quais atividades foi necessário auxílio do professor e quais acharam difíceis. Apêndice D.

Experimentos e Desafios realizados com o ator

O experimento do triângulo com estrutura sequencial foi um dos primeiros exemplos mostrados e era relativamente fácil, observou-se que a grande maioria conseguiu reproduzi-lo sem ajuda do professor. Figura 4.15.

Podemos observar que do triângulo com estrutura sequencial para o triângulo com repetição a necessidade de auxílio aumentou, pois o uso de laços de repetição dificulta a construção do algoritmo. Figura 4.15.

Figura 4.15: Gráfico 1 - Triângulo com estrutura sequencial, Gráfico 2 - Triângulo com repetição

Fonte: De autoria própria.

Assim como o triângulo com estrutura sequencial o quadrado com estrutura sequencial foi um dos primeiros exemplos a ser mostrado, observou-se que a grande maioria conseguiu reproduzi-lo sem auxílio do professor. Figura [4.16](#).

O quadrado com repetição assim como o quadrado com estrutura sequencial teve o mesmo nível de conclusões sem auxílio, pois eles já haviam tido mais contato com repetição depois de realizarem o experimento do triângulo com repetição. Figura [4.16](#).

Figura 4.16: Gráfico 1 - Quadrado com estrutura sequencial, Gráfico 2 - Quadrado com repetição

Fonte: De autoria própria.

O pentágono com estrutura sequencial foi o segundo desafio proposto durante as aulas e assim como no quadrado, não tiveram muitas dificuldades para resolverem o problema. Figura [4.17](#).

O pentágono com repetição também foi feito de forma fácil e sem muito auxílio, pois os alunos reaproveitaram os códigos do quadrado com repetição. Figura [4.17](#).

Figura 4.17: Gráfico 1 - Pentágono com estrutura sequencial, Gráfico 2 - Pentágono com repetição

Fonte: De autoria própria.

Experimentos realizados com o robô

O experimento do robô com o triângulo foi feito sem muita ajuda dos professores, pois as duplas já estavam bem familiarizadas com o assunto. Figura 4.18.

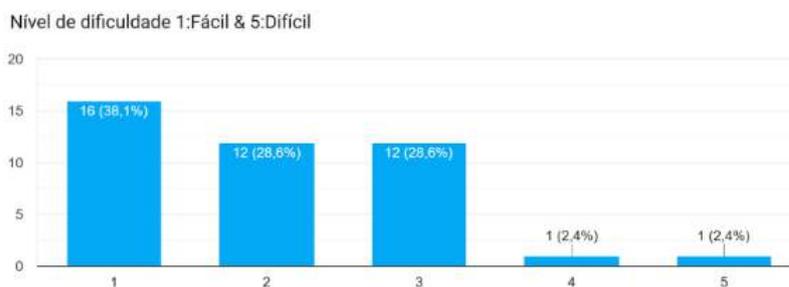
Figura 4.18: Triângulo com robô



Fonte: De autoria própria.

Através das notas que os alunos deram, foi visto que esse experimento poderia ser considerado fácil e muitos alunos usaram comandos a mais para o ator fazer outras ações. Figura 4.19.

Figura 4.19: Grau de dificuldade



Fonte: De autoria própria.

O experimento do quadrado com robô foi feito por todos os alunos, e foi o que teve um dos melhores resultados na execução do robô. Figura 4.20.

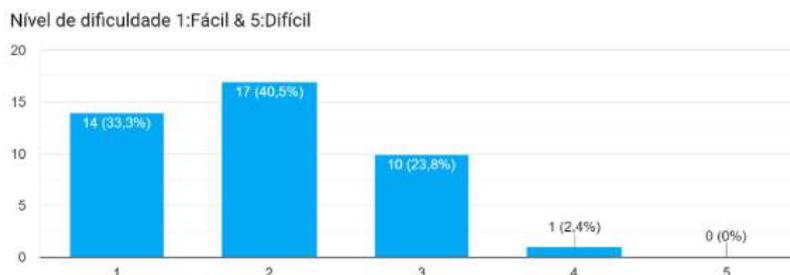
Figura 4.20: Quadrado com robô



Fonte: De autoria própria.

Por mais que nenhuma das duplas tenha feito nada além do proposto, pode-se dizer que avaliaram esse experimento também como "fácil". Figura 4.21.

Figura 4.21: Grau de dificuldade



Fonte: De autoria própria.

O experimento do seguir linha foi feito com tranquilidade por todos apesar de ser um pouco mais difícil que os outros, apenas algumas duplas precisaram de auxílio. Figura 4.22.

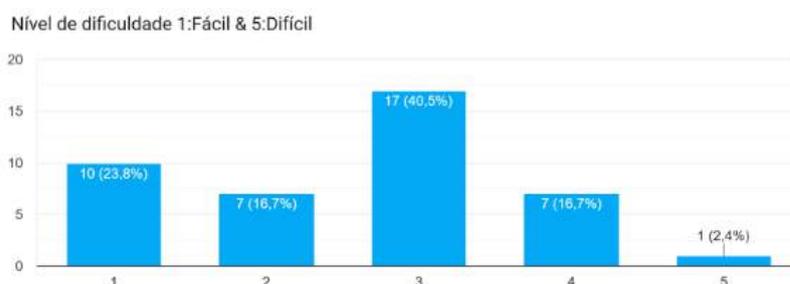
Figura 4.22: Seguir linha



Fonte: De autoria própria.

Através das notas dadas pelos alunos percebe-se que esse experimento era bem mais difícil que os demais, pois seu código era bem mais extenso e complexo. Figura 4.23.

Figura 4.23: Grau de dificuldade



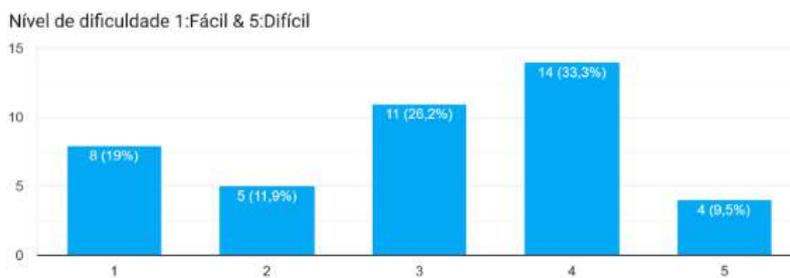
Fonte: De autoria própria.

O experimento da varredura foi feito por todos apesar de ser ainda mais difícil que o seguir linha, apenas algumas duplas precisaram de auxílio. Figura 4.24.

Figura 4.24: Varredura

Fonte: De autoria própria.

Pelas notas dos alunos conclui-se que esse experimento é um dos mais difíceis, seu código era o maior e mais extenso de todos os experimentos propostos. Figura [4.25](#).

Figura 4.25: Grau de dificuldade

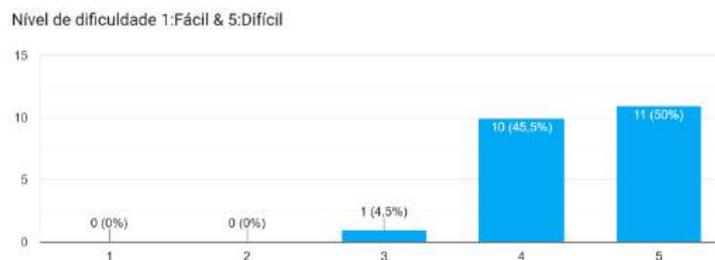
Fonte: De autoria própria.

Pode-se observar que a demanda por auxílio para realizar esse desafio foi a maior de todas, tendo apenas algumas duplas que realizaram sem necessidade de ajuda. Figura [4.26](#).

Figura 4.26: Varredura invertida

Fonte: De autoria própria.

Através das notas dos alunos observa-se que esse experimento é o mais difícil, por mais que a diferença entre ele e o varredura era pouca, eles precisaram pensar por si só para resolver esse problema. Figura [4.27](#).

Figura 4.27: Grau de dificuldade

Fonte: De autoria própria.

4.5 Análise dos resultados

Os alunos da escola **EEEFM - CDA** tiveram muitas dificuldades inicialmente para se adaptar a plataforma pois estavam com problemas para achar e encaixar os blocos nos primeiros momentos que foram mostrados na aula, tiveram também um pouco de dificuldade de realizar as atividades quando mais conceitos foram apresentados e combinados com os conceitos já apresentados e as vezes até mesmo esqueciam alguns.

Os alunos do **IFGoiano** - Campus Urutaí não tiveram problemas para se adaptar ao aplicativo, mesmo a maioria não possuindo conhecimento sobre *Scratch* nem programação, eles conseguiram fazer a analogia do algoritmo para o mBlock rapidamente, algumas duplas fizeram os primeiros experimentos que eram para ser feitos com estrutura sequencial já utilizando estrutura de repetição, pois entenderam rapidamente os conceitos e a forma de encaixe dos blocos é muito intuitiva.

As duplas não tiveram problemas com relação a interagir entre si, mas algumas ficaram reservadas e acabavam não fazendo muitas perguntas durante as aulas.

Através dos gráficos pode-se observar que nos primeiros experimentos os alunos tiveram um desempenho menor, pois ainda estavam se familiarizando com a plataforma mas se adaptaram rapidamente conseguindo realizar todos os experimentos mostrados nos slides. Os primeiros experimentos foram realizados de forma tranquila, com baixa demanda de auxílio, porém nos últimos experimentos a demanda de ajuda foi um pouco maior pois eram experimentos longos e complexos, fatores que não impediram nenhum deles de realizar os testes das soluções propostas e até mesmo de extrapolar nos resultados esperados, como no caso do aluno que conseguiu fazer o robô executar o experimento seguir linha fazendo o mBot andar de ré.

Já nos desafios eles não tiveram problemas com familiarização da plataforma, pois já haviam feito diversos experimentos em conjunto com o professor. Pode-se observar também,

um aumento na dificuldade dos alunos para resolver os problemas, partindo do pressuposto eles tinham que encontrar a solução para o desafio proposto eles mesmos devido ao fato de que eles não tinham acesso à resolução no slide e nem no material fornecido a eles. Observou-se que os desafios envolvendo laços de repetição foram de grande obstáculo para alguns alunos, pois as soluções propostas por eles para finalizar essas questões não foram muito boas quanto o esperado, causando a falta extrapolação dos alunos nesses desafios decorrente a falta de experiência dos alunos com o assunto apresentado.

4.6 Relatos Fotográficos

Durante as aulas foram tiradas fotos dos alunos fazendo os experimentos e os testando, foi entregue um dia antes um termo para ser assinado permitindo o uso de suas imagens. Apêndice [B](#)

4.6.1 Dia 02 e 03 de julho de 2024

Algumas das fotos tiradas no dia 02 e 03 de julho de 2024 das aulas do período matutino e vespertino.

Matutino

Início das aulas, momento em que o professor se apresentava e falava sobre o que se tratava essa oficina. Figura [4.28](#).

Figura 4.28: Matutino - 02/07/2024



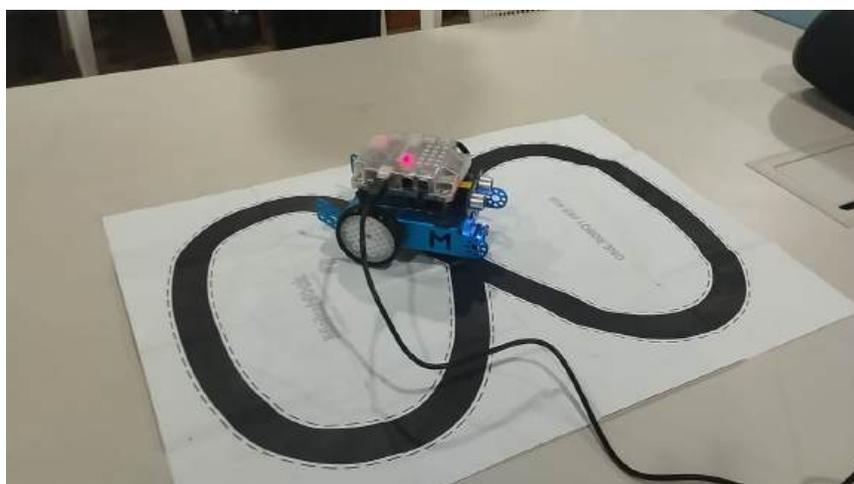
Fonte: De autoria própria.

Alunos durante a execução dos experimentos. Figura [4.29](#).

Figura 4.29: Matutino - 02/07/2024

Fonte: De autoria própria.

Robô mBot executando o experimento seguir linha. Figura [4.30](#).

Figura 4.30: Matutino - 03/07/2024

Fonte: De autoria própria.

Mostrando execução de código. Figura [4.31](#).

Figura 4.31: Matutino - 03/07/2024



Fonte: De autoria própria.

Aluno testando seu código do seguir linha. Figura [4.32](#).

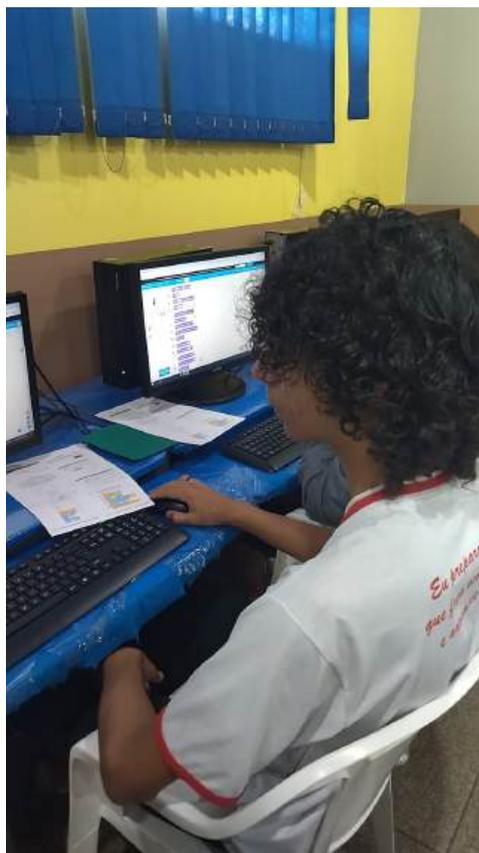
Figura 4.32: Matutino - 03/07/2024



Fonte: De autoria própria.

Vespertino

Aluno durante a execução dos experimentos propostos. Figura [4.33](#).

Figura 4.33: Vespertino - 02/07/2024

Fonte: De autoria própria.

Alunos prestando atenção nas explicações. Figura [4.34](#).

Figura 4.34: Vespertino - 02/07/2024

Fonte: De autoria própria.

Alunos vendo a execução do código. Figura [4.35](#).

Figura 4.35: Matutino - 03/07/2024

Fonte: De autoria própria.

Alunos fazendo o experimento da varredura. Figura [4.36](#).

Figura 4.36: Matutino - 03/07/2024

Fonte: De autoria própria.

Auxiliando os alunos no desenvolvimento dos algoritmos. Figura [4.37](#).

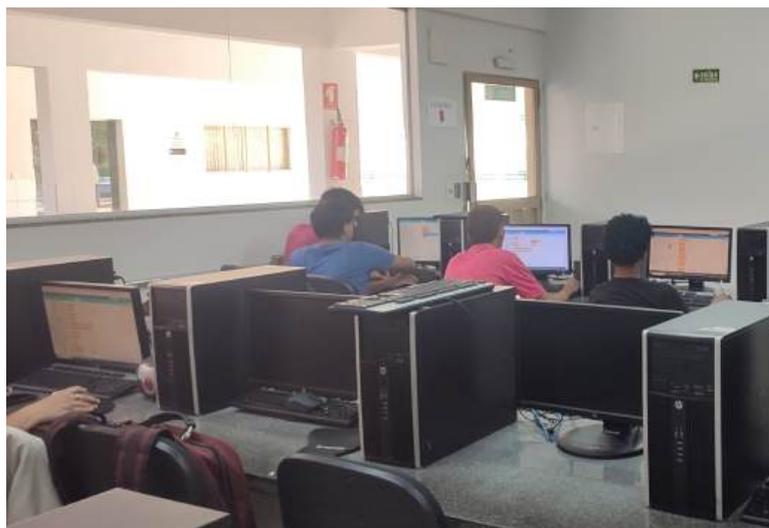
Figura 4.37: Matutino - 03/07/2024

Fonte: De autoria própria.

4.6.2 Dia 09, 10, 12 e 17 de setembro de 2024

Algumas das fotos tiradas no dia 09, 10, 12 e 17 de setembro de 2024 das aulas no período vespertino das duas turmas.

Alunos realizando primeiros experimentos. Figura [4.38](#).

Figura 4.38: Vespertino - 08/09/2024

Fonte: De autoria própria.

Carregando código no robô para fazer teste. Figura [4.39](#)

Figura 4.39: Vespertino - 10/09/2024



Fonte: De autoria própria.

Alunos desenvolvendo experimento Seguir linha. Figura [4.40](#)

Figura 4.40: Vespertino - 10/09/2024



Fonte: De autoria própria.

Alunos recebendo auxílio para solucionar problema no código. Figura 4.41

Figura 4.41: Vespertino - 17/09/2024



Fonte: De autoria própria.

CONCLUSÃO

Os avanços tecnológicos e a taxa de evasão dos cursos relacionados a computação revelam a importância do investimento na área de robótica educacional, que carece tanto de recursos como também de pessoas habilitadas. No entanto, esse último parâmetro é influenciado pelo grande número de reprovação nas matérias de programação e evasão. Assim, considerando que é possível contribuir para a melhoria desse cenário, neste trabalho foi criado um material ilustrado e realizada uma oficina com experimentos e desafios elaborados conforme o pensamento computacional para alunos do ensino fundamental e médio utilizando a programação orientada a blocos e o mBot.

Os resultados obtidos através da aula experimental realizada, mostram que os alunos tiveram muitas dificuldades inicialmente para encontrar os blocos e usar os recursos fornecidos pela plataforma. A formação de duplas nos experimentos promoveu o trabalho em equipe e a transmissão de conhecimento e além disso, promoveu a cultura de compartilhar ideias entre os alunos ajudando a manter a paixão pela programação e robótica. O desenvolvimento dos alunos desde o início da aula ultrapassou o objetivo esperado, pois em muitos dos experimentos e desafios os alunos extrapolaram nas soluções para os problemas propostos. Verificou-se que durante os experimentos eles realizaram tudo que era proposto sem grandes dificuldades, pois a solução para o problema estava tanto no slide quanto no material fornecido a eles. Por outro lado, durante os desafios observou-se grande crise dos alunos mediante a um problema sem auxílio inicial para solucioná-lo, as estruturas de repetição por exemplo, foram um grande obstáculo para os estudantes decorrente a baixa no nível de extrapolação deles nos desafios que elas estavam presentes.

Foi realizada uma revisão de literatura, em que alguns trabalhos bastante semelhantes ao

presente trabalho foram encontrados. A análise revelou que em diversas escolas são realizados projetos voltados a robótica educacional com resultados satisfatórios e oferecem novas perspectivas aos estudantes, no entanto, esta pesquisa foi realizada em conjunto com as metodologias ativas, em uma região que carecia de profissionais habilitados para repassar os ensinamentos de programação para os alunos, devido a falta de exigência de conhecimentos em tecnologia da informação nos currículos dos profissionais, sobrecarregando muitas vezes um professor que não tem entendimento algum dos conteúdos mas que deseja trazer algo novo para seus alunos.

Apesar das contribuições desta pesquisa, é importante reconhecer suas limitações. Entre elas, destacamos a falta de tempo para realização de todos os desafios propostos que foi um fator impactante nos resultados, e também as limitações encontradas pelo robô. Por ser um modelo antigo e limitado, muitas vezes faltavam funcionalidades para apresentar aos alunos. Para melhor entendimento do tema, sugere-se que as futuras pesquisa sejam mais aprofundada e com robôs de modelos mais recentes.

Esta monografia contribuiu para uma compreensão mais aprofundada sobre programação orientada a blocos usando o mBot e abriu novas possibilidades para o uso de robôs na educação. Espera-se que o trabalho influencie novos estudantes a ingressarem na área de programação e sirva de base para futuras pesquisas dando continuidade ao tema robótica educacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, S.; AGLAÉ, A.; PITTA, R. Minicurso: Introdução a robótica educacional. *62ª Reunião Anual da SBPC.*, 2010. Acesso em: 25 jul. 2024. Disponível em: <<https://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/minicursos/MC%20Samuel%20Azevedo.pdf>>.

BARBOSA, F. D. D.; MARIANO, E. de F.; SOUSA, J. M. de. Tecnologia e educação: perspectivas e desafios para a ação docente. *Conjecturas*, v. 21, n. 2, p. 38–60, 2021.

BOCHETTI, J. H. F.; CORREIA, R. D. *Desenvolvimento de um protótipo de robô aspirador*. Tese (Doutorado) — [sn], 2020. Acesso em: 24 jul. 2024. Disponível em: <<https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1161691?guid=1722129531511&returnUrl=%2fresultado%2ffistar%3fguid%3d1722129531511%26quantidadePaginas%3d1%26codigoRegistro%3d1161691%231161691&i=1>>.

BOROCHOVICIUS, E.; TASSONI, E. C. Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino fundamental. *Educação em Revista*, SciELO Brasil, v. 37, p. e20706, 2021. Acesso em: 23 jul. 2024. Disponível em: <<https://crcmg.emnuvens.com.br/rmc/article/view/1159>>.

CACEFFO, R.; MOREIRA, E. A.; BONACIN, R.; REIS, J. C. dos; CARBAJAL, M. L.; D'ABREU, J. V. V.; BRENNAND, C. V.; LOMBELLO, L.; VALENTE, J. A.; BARANAUSKAS, M. C. C. Collaborative meaning construction in socioenactive systems: study with the mbot. In: SPRINGER. *Learning and Collaboration Technologies. Designing Learning Experiences: 6th International Conference, LCT 2019, Held as Part of the 21st HCI International Conference, HCII 2019, Orlando, FL, USA, July 26–31, 2019, Proceedings, Part I 21*. 2019. p. 237–255. Acesso em: 26 jul. 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-21814-0_18>.

CAETANO, L. A.-s. M. D. Tecnologia e educaã: quais os desafios? *EducaãUFMS*, scielo, v. 40, p. 295 – 309, 08 2015. ISSN 1984-6444. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-64442015000200295&nrm=iso>.

CAMPOS, F. R. 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.

CARBAJAL, M. L.; BARANAUSKAS, M. C. Exploring and evaluating "taprec+ mbot" environment with preschool children. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. [S.l.: s.n.], 2019. v. 25, n. 1, p. 521–530.

CEBOLINHO, M. S. d. S. *Recrutamento e seleção de profissionais da área da tecnologia de informação*. Tese (Doutorado), 2021. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/35633>.

CHENG, Y.-H.; HSIAO, J. M. Exploring the intention to continuance of learning programming at elementary school of rural area by the mbot robot. *International Conference on Artificial Life and Robotics*, v. 26, n. OS9-7, p. 61–64, 2021. Acesso em: 25 jul. 2024. Disponível em: <https://alife-robotics.co.jp/members2021/icarob/data/html/data/OS/OS9/OS9-7.pdf>.

DETERS, J. I.; SILVA, J. M. C. da; MIRANDA, E. M. de; FERNANDES, A. d. R. O desafio de trabalhar com alunos repetentes na disciplina de algoritmos e programação. In: . [s.n.], 2008. Acesso em: 25 jul. 2024, Apresentado no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Fortaleza, CE, Brasil. Disponível em: https://sbie2008.virtual.ufc.br/CD_ROM_COMPLETO/workshops/workshop%20/O%20Desafio%20de%20Trabalhar%20com%20Alunos%20Repetentes%20na.pdf.

DIAS, É.; RAMOS, M. N. *A Educação e os impactos da Covid-19 nas aprendizagens escolares*. [S.l.]: SciELO Brasil, 2022. 859–870 p.

DORNELLES, A. B. T.; CRUZ, C. A.; MEDEIROS, E. M.; ARAÚJO, J. V. A.; VILLACORTA, K. D.; BURITI, L. C. Robótica educacional e pensamento computacional: uma avaliação da percepção dos alunos sobre o tema. In: SBC. *Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+e)*. 2019. p. 530–536. Acesso em: 26 jul. 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/8927>.

FENERICK, J. A.; VOLANTE, C. R. A evolução das indústrias, os benefícios da automação e as perspectivas do mercado da robótica no brasil e no mundo. *Revista Interface Tecnológica*, v. 17, n. 1, p. 734–745, 2020.

FERNANDEZ, C. de O.; BIAZON, L. C.; MARTINAZZO, A. A.; FICHEMAN, I. K.; LOPES, R. de D. Uma proposta baseada em projetos para oficinas de internet das coisas com arduino voltadas a estudantes do ensino médio. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 13, n. 2, 2015. Acesso em: 26 jul. 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/61383>.

FRANZOIA, F.; PIRES, F.; PESSOA, M. Mentorando meninas iniciantes em programação: um estudo de caso. In: SBC. *Anais do XIII Women in Information Technology*. 2019. p. 199–203. Acesso em: 27 jul. 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/6737>.

GEORGIEVA, D.; GEORGIEVA-TRIFONOVA, T. Developing mathematical competencies through makeblock mbot programming in computer modelling education. *TEM Journal*, UIKTEN-Association for Information Communication Technology Education and . . . , v. 12, n. 4, p. 2437, 2023.

GOMES, C. G.; SILVA, F. O.; BOTELHO, J. d. C.; SOUZA, A. R. A robótica como facilitadora do processo ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental. *Ensino de Ciências e Matemática IV-Temas e Investigações*. São Paulo: Editora UNESP Cultura Acadêmica. Disponível em <http://books.scielo.org/id/bpkng/pdf/pirola-9788579830815-11.pdf> [GS Search], 2010. Acesso em: 25 jul. 2024. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/bpkng/pdf/pirola-9788579830815-%2011.pdf>.

GONÇALVES, M. J. R.; CARVALHO, A. L. M. de; SILVA, M. J. da; ARAÚJO, M. F. de; NASCIMENTO, S. B. d. S. L.; ALVES, Y. L. de O. A evolução da tecnologia na educação. *Revista Processus de Estudos de Gestão, Jurídicos e Financeiros*, v. 10, n. 37, p. 21–34, 2019.

GUARDA, G. F.; PINTO, S. C. C. Dimensões do pensamento computacional: conceitos, práticas e novas perspectivas. In: SBC. *Simpósio brasileiro de informática na educação (SBIE)*. 2020. p. 1463–1472. Acesso em: 25 jul. 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12902>.

HASHIM, A. S.; YUSOF, M. A. M.; ARSHAD, N. I.; MUAZU, A. A. Development of robot to improve learning of programming skills among students. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, v. 4, n. 3, p. 1–11, 2023.

HOED, R. M. *Análise da evasão em cursos superiores: o caso da evasão em cursos superiores da área de Computação*. 188 p. Dissertação (Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada)) — Universidade de Brasília, Brasília, Dezembro 2016. Orientador: Prof. Dr. Marcelo Ladeira. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UnB_2016_Analise_da_evasao.

KUSUMA, I.; UTAMININGRUM, F.; KAKESHITA, T. A toolkit to learn algorithmic thinking using mbot robot. *IPJS SIG Technical Report*, p. 1–8, 2018. Disponível em: <https://www.ipsj-kyushu.jp/page/ronbun/hinokuni/1007/B1/B1-1.pdf>.

MAHMUD, D. A. *O uso de robótica educacional como motivação a aprendizagem de matemática*. Dissertação (Mestrado) — UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ, 2017. Acesso em: 26 jul. 2024. Disponível em: https://sca.proformat-sbm.org.br/proformat_tcc.php?id1=3192&id2=76238.

MAIA, D. V. D. A. Automação industrial e robótica. *PPgEE–Programa de Pós Graduação em Engenharia Eletrica. UFRN–Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal Rio Grande do Norte*, 2008. Acesso em: 24 jul. 2024. Disponível em: <https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17829/material/ARTIGO08.pdf>.

MANGIA, U. B. Antecedentes à transição de carreira na área de tecnologia da informação. 2013. Acesso em: 26 jul. 2024. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/FGV_b8c433883729cdf5b21ae359bdcec99f.

MEIRELES, A. Sobre robôs e insetos: a crise do fantástico em karel čapek e franz kafka. *Letras amp; Letras*, v. 28, n. 2, mar. 2013. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/letraseletras/article/view/25886>.

MORAIS, C. É. G. d.; CARDOSO, C. d. F. d. S. Programação orientada a blocos: Aprendendo a programar com mbot. *Programação Orientada a blocos: aprendendo a programar com o mBot*, Instituto Federal Goiano, 2021. Acesso em: 26 jul. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2141>.

NETO, J. J. de F.; BERTAGNOLLI, S. de C. Robótica educacional e formação de professores: Uma revisão sistemática da literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 19, n. 1, p. 423–432, 2021.

OLIVEIRA, E. S.; PEREIRA, P. S. Robôs humanoides na educação: Um mapeamento sistemático com base na produção científica nacional e internacional. *Informática na educação: teoria & prática*, v. 23, n. 3 Set/Dez, 2020. Acesso em: 27 jul. 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/100302>.

OLIVEIRA, V. B. de. *Estudo e comparação de tipos de robôs na agricultura para a pulverização de pesticida*. Patos de Minas: [s.n.], 2021. 85 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações). Acesso em: 26 jul. 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32962>.

PIQUERAS, M. G.; SERRANO, M. S.; MANTECÓN, J. M. D.; BLANCO, T. F. et al. Pensamiento computacional mediante el uso de robots en educación primaria: Ozobot y mbot. *Sociedad de la Información*, n. 58, p. 54–65, 2018. Acesso em: 25 jul. 2024. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10902/15854>.

PISAROV, J. Experience with mbot-wheeled mobile robot. *Proceedings of the XXXV. Jubileumi Kandó Konferencia 2019 (JKK2019)*, p. 47–51, 2019. Acesso em: 26 jul. 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jelena-Pisarov/publication/338449722_Experience_with_mBot_-_Wheeled_Mobile_Robot/links/5e15a5fba6fdcc283761c8e1/Experience-with-mBot-Wheeled-Mobile-Robot.pdf.

PURAIVAN, E.; DÍAZ, F. S.; LEVICOY, D. D.; FERRADA, C. F. Robótica aplicada al aula en educación primaria: un caso en el contexto español. *Sociología y tecnociencia: Revista digital de sociología del sistema tecnocientífico*, Universidad de Valladolid, v. 11, n. 2, p. 240–259, 2021. Acesso em: 25 jul. 2024. Disponível em: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/50850>.

QUEIROZ, R. L.; SAMPAIO, F. F. Duinoblocks for kids: um ambiente de programação em blocos para o ensino de conceitos básicos de programação a crianças do ensino fundamental i por meio da robótica educacional. In: SBC. *Anais do XXIV Workshop sobre Educação em Computação*. 2016. p. 2086–2095. Acesso em: 27 jul. 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/9652>.

REDEL, R.; HOUNSELL, M. d. S. Implementação de simuladores de robôs com o uso da tecnologia de realidade virtual. In: *IV Congresso Brasileiro de Computação, Itajaí-SC. IV CBCOMP*. [s.n.], 2004. v. 1, p. 398–401. Acesso em: 27 jul. 2024. Disponível em: https://larva.joinville.udesc.br/portal/uploads/publicacoes/t170100201_3%20-%20implementa%20robo%20virtual.pdf.

REZENDE, C. S. P.; BATISTA, M. G. P.; CHAGAS, L. F. da S. *Robôs móveis na logística*. Jundiaí: [s.n.], 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Logística). Acesso em: 26 jul. 2024. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/15597>.

RIBEIRO, C. R. Robôcarochinha: Um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo do ensino básico. *Universidade do Minho, Braga, Portugal*, 2006. Acesso em: 25 jul. 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Celia-Ribeiro-3/publication/277225281_RoboCarochinha_um_estudo_qualitativo_sobre_a_robotica_educativa_no_1_ciclo_do_ensino_basico/links/5750233708aefe968db72338/RoboCarochinha-um-estudo-qualitativo-sobre-a-robotica-educativa-no-1-ciclo-do-ensino-basico.pdf.

RODRÍGUEZ, H. G. Educational robotics using the mbot in elementary school students. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, v. 13, n. 25, 2022. Acesso em: 25 jul. 2024. Disponível em: <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/1274/3667>.

SANTOS, J. G.; SANTOS, J.; ARAUJO, V. Robótica de portas abertas: disseminando o conhecimento da robótica educacional para escolas da rede pública da Paraíba. In: SBC. *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*. 2019. p. 839–848. Acesso em: 26 jul. 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13233>.

SANTOS, L. A. S. Vantagens e dificuldades das tecnologias de informação e comunicação na educação. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 8, n. 1, p. 206–217, 2022.

SCAICO, P. D.; LIMA, A. A. de; AZEVEDO, S.; SILVA, J. B. B. da; RAPOSO, E. H.; ALENCAR, Y.; MENDES, J. P.; SCAICO, A. et al. Ensino de programação no ensino médio: Uma abordagem orientada ao design com a linguagem scratch. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 21, n. 02, p. 92, 2013.

SILVA, M. A. d. F. da; OLIVEIRA, M. A robótica educacional na perspectiva das metodologias ativas. In: SBC. *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*. 2019. p. 1289–1293. Acesso em: 25 jul. 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13303>.

SILVEIRA, P. C. R. *Robô baseado em tecnologia celular Android e lógica nebulosa para inspeção e monitoração em usinas nucleares*. Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado)—Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE . . . , 2012. Acesso em: 20 jul. 2024. Disponível em: http://antigo.nuclear.ufrj.br/MSc%20Dissertacoes/2012/Dissertacao_PauloCezar_rs.pdf.

SILVEIRA, S. R.; BERTOLINI, C.; PARREIRA, F. J.; CUNHA, G. Bernardino da; BIGOLIN, N. M. Impactos do ensino remoto na disciplina de paradigmas de programação durante o isolamento social devido à pandemia de covid-19. *Gestão e Desenvolvimento (18075436)*, v. 18, n. 2, p. 200–213, 2021.

SOKOLONSKI, A. C. Laboratório de robótica inclusiva: Robótica educacional e raciocínio computacional no ensino médio. In: SBC. *Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola*. 2020. p. 170–178. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/12609>.

STUDART, N. Inovando a ensinagem de física com metodologias ativas. *Revista do Professor de Física*, v. 3, n. 3, p. 1–24, 2019.

VALGAS, A.; CARMO, F.; PONCIANO, L.; GÓES, L. Análise da popularidade, visibilidade e atividade de diferentes tipos de robôs na rede social twitter. In: *Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2017. p. 1342–1356. ISSN 2326-2842. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsc/article/view/9958>.

VASCONCELOS, J. C.; LIMA, P. A.-c. V. A. P. S.; ROCHA, L. A.; KHAN, A. S. Infraestrutura escolar e investimentos pãem Educaã§ãno Brasil: a importãpara o desempenho educacional. *Ensaio: Avaliaã§ãe Polãticas Pãem Educaã§ã*, scielo, v. 29, p. 874 – 898, 10 2021. ISSN 0104-4036. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362021000400874&nrm=iso.

VIRTUAL, E. *Pensamento Computacional*. 2023. <https://www.ev.org.br/cursos/pensamento-computacional>. Acessado em: 24 de julho de 2024.

WANGENHEIM, C. G. von; NUNES, V. R.; SANTOS, G. D. D. Ensino de computação com scratch no ensino fundamental—um estudo de caso. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 22, n. 03, p. 115, 2014.

WING, J. M. Pensamento computacional. *Educação e Matemática*, n. 162, p. 2–4, 2021. Acesso em: 23 jul. 2024. Disponível em: <https://www.cs.columbia.edu/~wing/ct-portuguese.pdf>.

APÊNDICE A

TUTORIAL MBLOCK E MBLOCK BLOCKLY

O download do aplicativo mBlock para desktop se encontra no link: <https://mblock.cc/pages/downloads>

Ao abrir ele após terminar sua instalação, você terá algumas opções como:

1. Tela para interação com dispositivos.
2. Tela para interação com atores.
3. Tela para interação com cenários.
4. Botão para adicionar dispositivo.
5. Botão para carregar código no dispositivo adicionado.
6. Botão para usar o dispositivo conectado ao computador sem carregar o código.
7. Botão para conectar dispositivo ao computador.



Figura A.1: Comandos do aplicativo mBlock.

Segue abaixo na Figura A.2 alguns exemplos de dispositivos encontrados na plataforma.



Figura A.2: Exemplo de Dispositivos.

Ao clicar na tela de interação com o ator será exibido as seguintes opções:

1. Botão para adicionar outro tipo de ator.
2. Nome do Ator.
3. Localização do ator em X em relação ao plano cartesiano(mínima -256, máxima 262).

4. Localização do ator em Y em relação ao plano cartesiano(mínima -217, máxima 215).
5. Tamanho do ator.
6. Direção que o ator vai estar virado(pode ser entre -179 e 180).
7. Botão para mostrar ou não o ator.

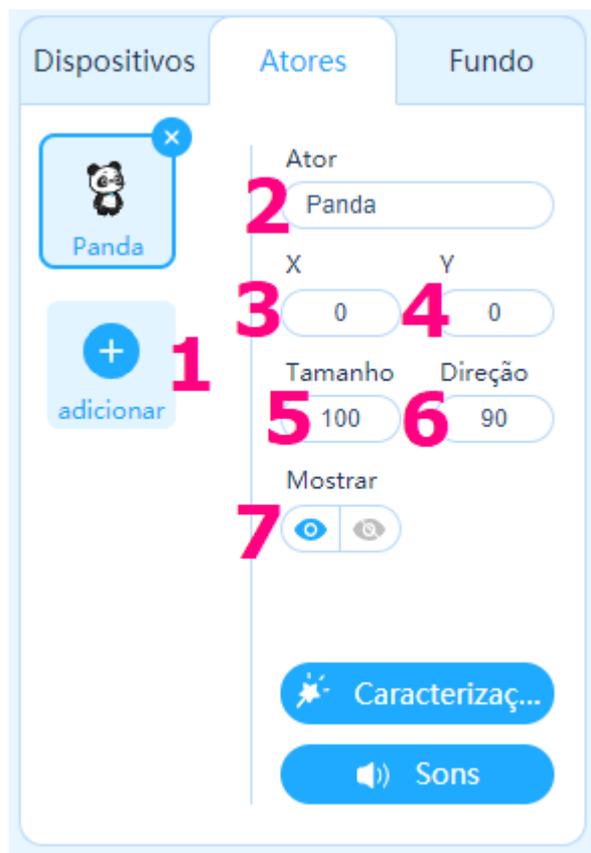


Figura A.3: Palco de Atores.

Segue abaixo na Figura [A.4](#) alguns exemplos de dispositivos encontrados na plataforma.

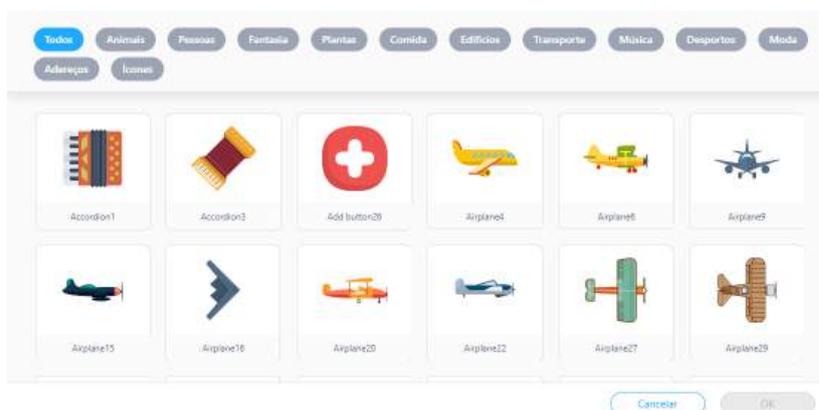


Figura A.4: Exemplos de Atores do mBlock.

Ao clicar na tela de interação com o cenário será exibido as seguintes opções:

1. Botão para adicionar outro tipo de cenário.
2. Botão para fazer edição na caracterização do cenário.
3. Botão para fazer edição no som do cenário.



Figura A.5: Palco de Cenários.

Segue abaixo na Figura [A.12](#) alguns exemplos de dispositivos encontrados na plataforma.

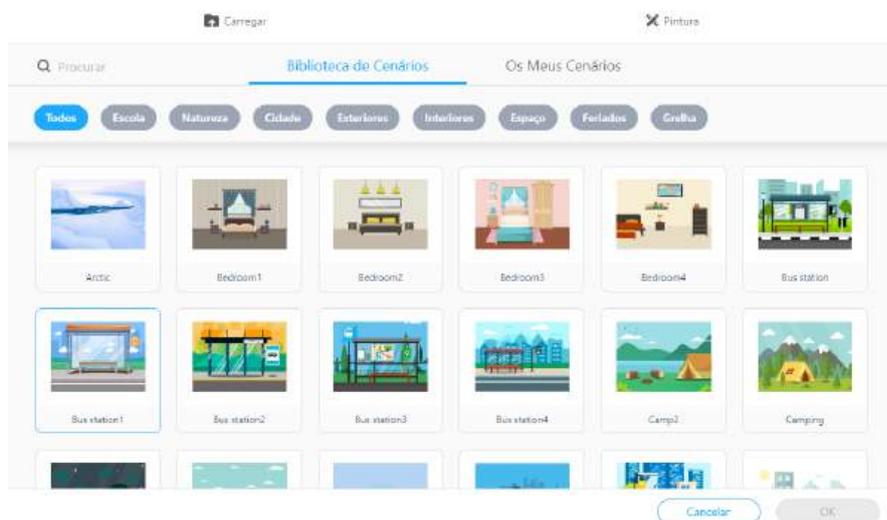


Figura A.6: Exemplo de Cenários.

Alguns dos comandos que podem ser utilizados no mBlock são:

Comandos de Movimento do Ator:

1. Comando para andar.
2. Comando para virar a direita em graus.
3. Comando para virar a esquerda em graus.
4. Comando para ir até posição específica ou aleatória.
5. Comando para ir a um determinado ponto escolhido.
6. Comando para deslizar até posição específica ou aleatória.
7. Comando para deslizar a um determinado ponto escolhido.
8. Comando para apontar na direção.
9. Comando para apontar para uma posição específica ou aleatória.
10. Comando para alterar local do ator em x.
11. Comando para definir local do ator em x.
12. Comando para alterar local do ator em y.
13. Comando para definir local do ator em y.
14. Comando para efetuar ação ao chegar no limite do cenário.
15. Comando para definir estilo de rotação.
16. Comando de coordenada x.
17. Comando de coordenada y.
18. Comando de direção.

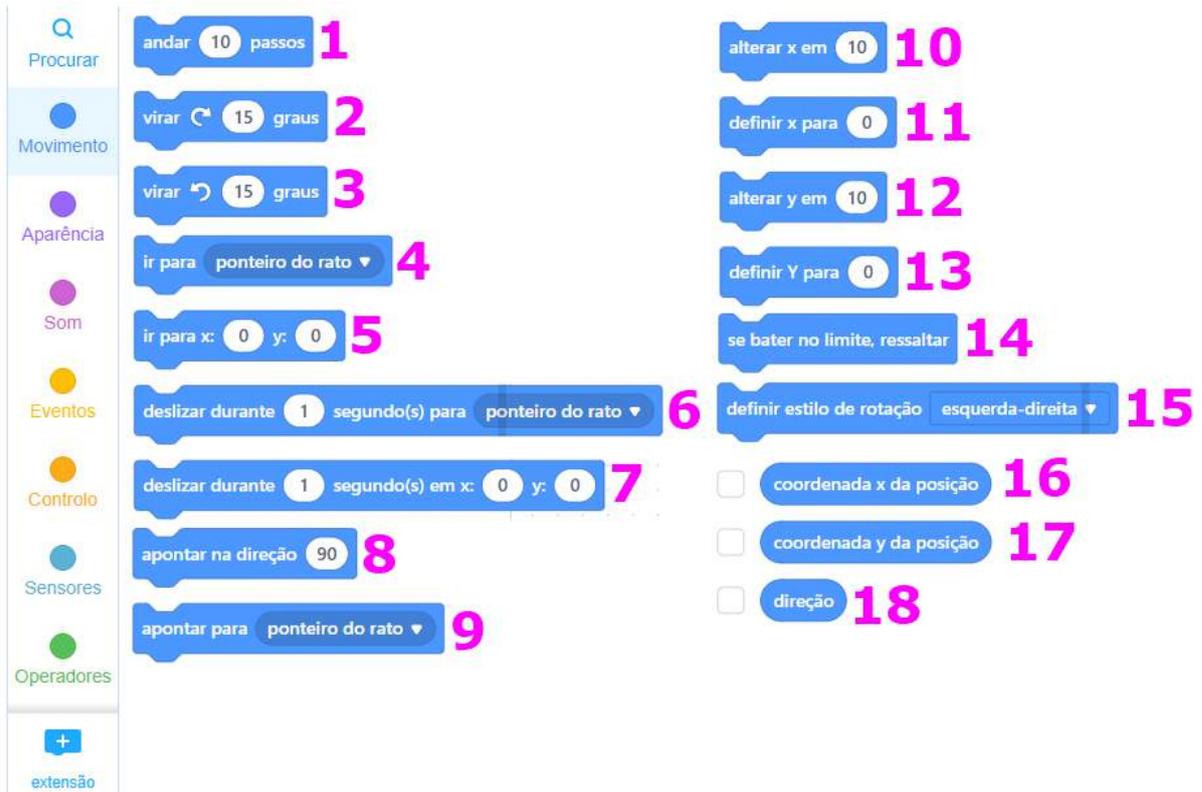


Figura A.7: Comando de movimento do ator.

Comandos de Evento do ator:

1. Comando para iniciar ação do ator ao clicar na bandeira.
2. Comando para iniciar ação do ator ao pressionar tecla específica.
3. Comando para iniciar ação do ator ao clicar no ator.
4. Comando para iniciar ação do ator quando trocar de cenário.
5. Comando para iniciar ação do ator de acordo com a intensidade do som emitido.
6. Comando para iniciar ação do ator ao receber mensagem.
7. Comando de difusão de mensagem.
8. Comando de difundir mensagem e em seguida esperar.

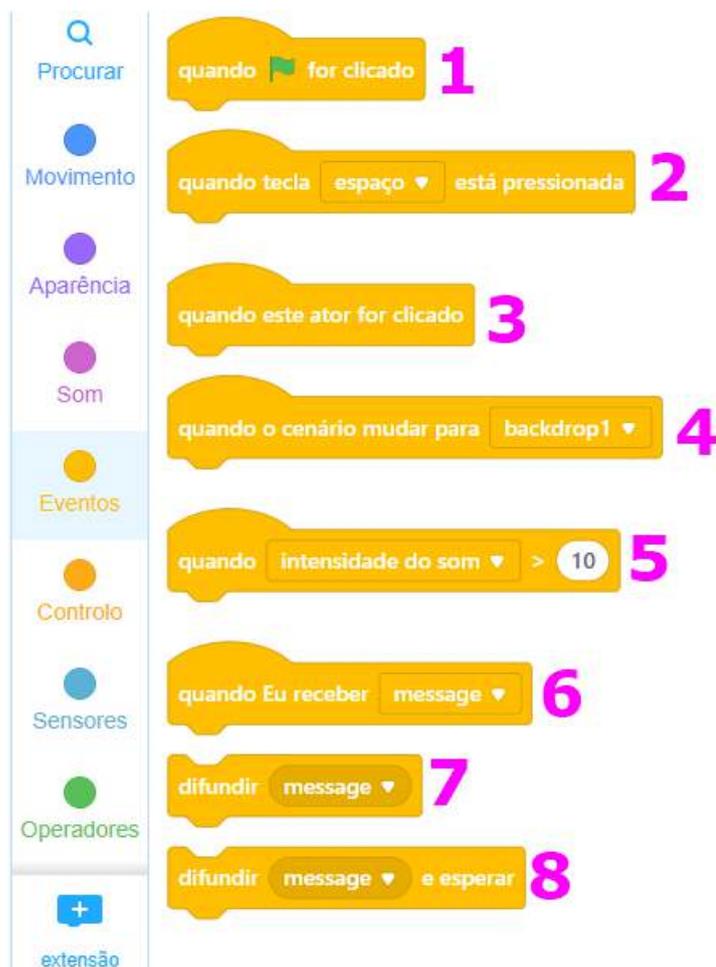


Figura A.8: Comando de evento do ator.

Comandos de Controle do ator:

1. Comando de esperar.
2. Comando de condicional se.
3. Comando de condicional se/senão.
4. Comando de condicional enquanto.
5. Comando de repetição usando condição.
6. Comando de repetição para sempre.
7. Comando de repetição entre valores.
8. Comando de repetição usando números.
9. Comando de pausa.

10. Comando de continuação.
11. Comando para esperar até que a condição desejada aconteça usando condição.
12. Comando para parar.
13. Comando para iniciar como clone.
14. Comando para criar clone.
15. Comando para apagar clone.

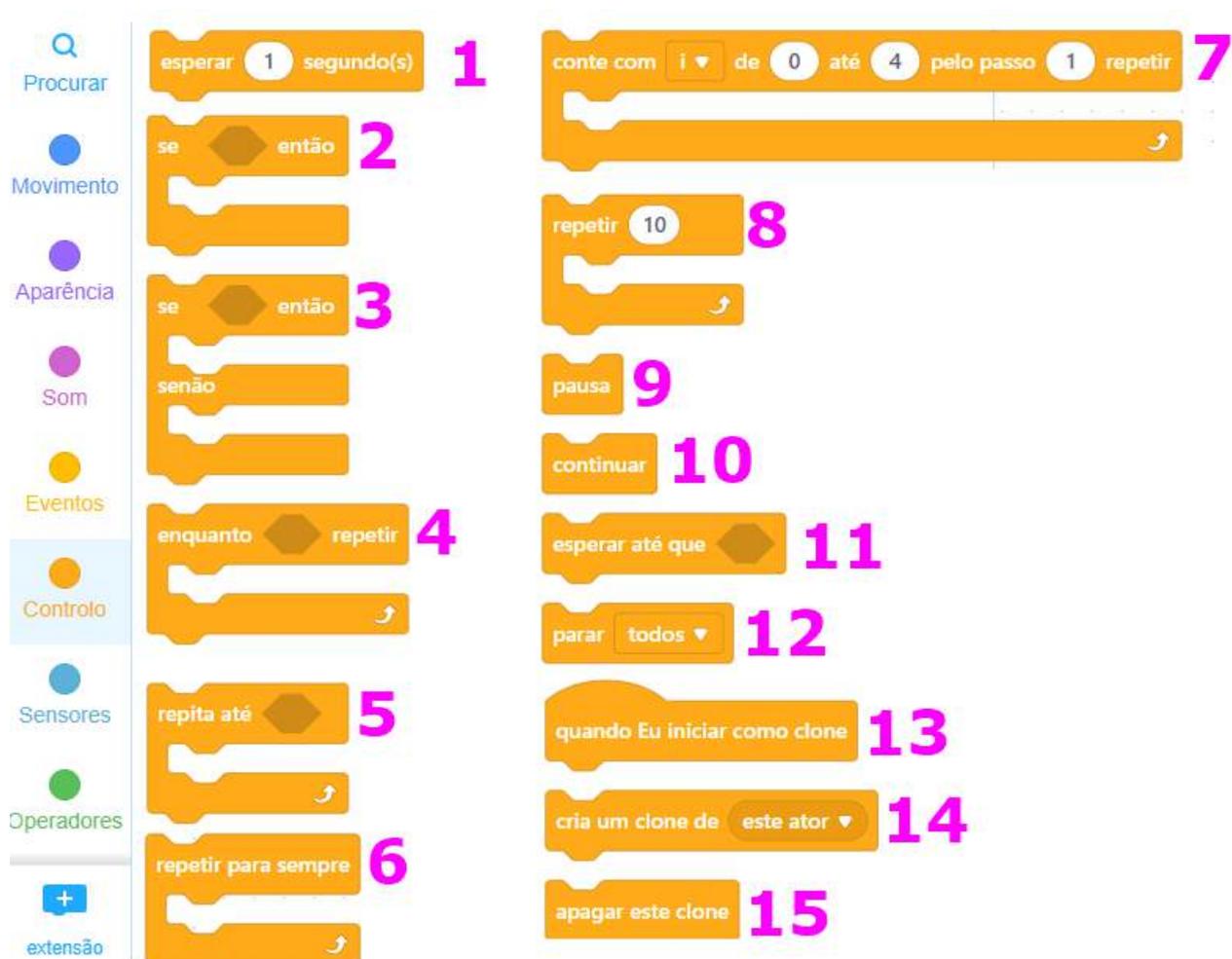


Figura A.9: Comando de controle do ator.

Comandos de Operadores lógicos do ator:

1. Comando de adição.
2. Comando de subtração.

3. Comando de multiplicação.
4. Comando de divisão.
5. Comando de escolher número aleatório entre valores.
6. Comando de maior que.
7. Comando de menor que.
8. Comando de igualdade.
9. Comando de operação e (duas afirmações ocorrendo ao mesmo tempo).
10. Comando de ou (pelo menos uma afirmação correta).
11. Comando de negação.
12. Comando de junção.
13. Comando de identificação de letras em uma palavra.
14. Comando de comprimento de palavras.
15. Comando de identificação de letras em uma palavra.
16. Comando de resto da divisão.
17. Comando de arredondamento.
18. Comando de valor absoluto.

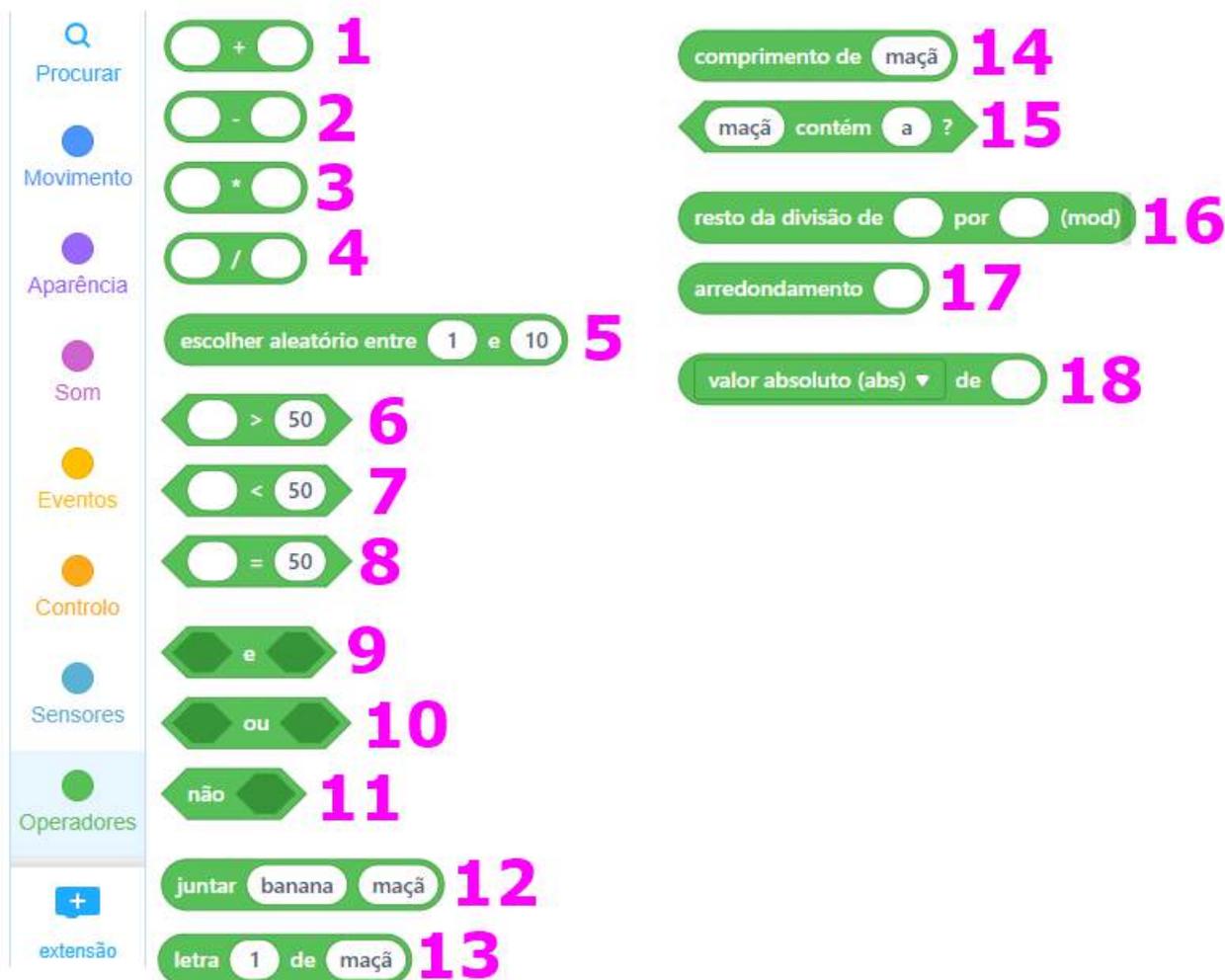


Figura A.10: Comando de operadores lógicos do ator.

Alguns exemplos de comandos com o robô.

Comandos de Ação do robô:

1. Comando para avançar para frente durante um período.
2. Comando para recuar durante um período.
3. Comando para virar à esquerda durante um período.
4. Comando para virar à direita durante um período.
5. Comando para escolher a direção para o robô ir.
6. Comando para definir a potência das rodas.
7. Comando para finalizar o movimento do robô.

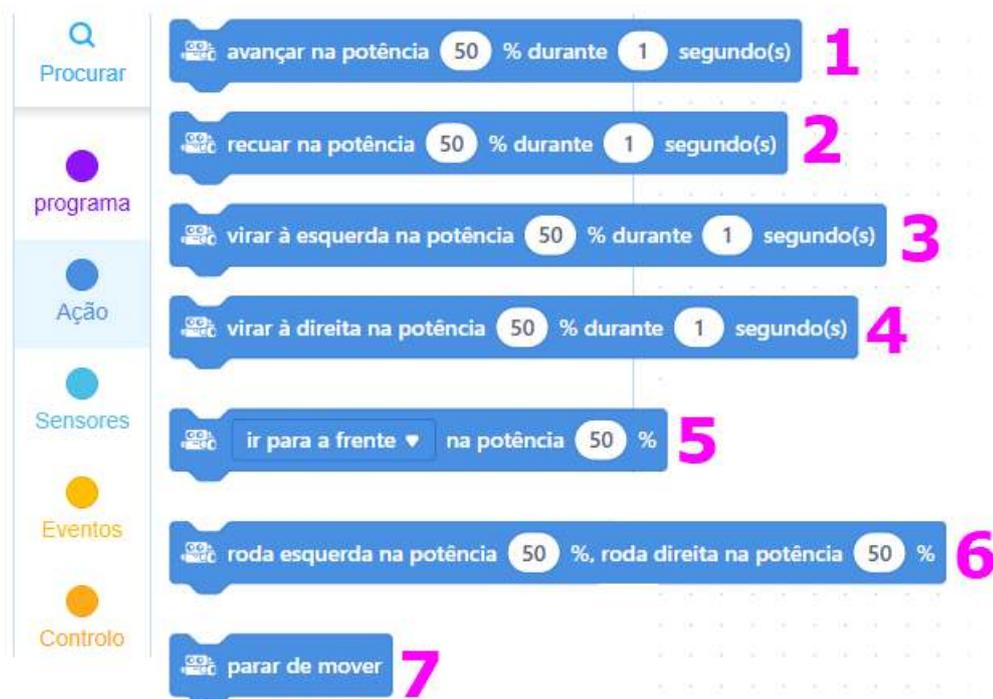


Figura A.11: Comando de ação do robô.

Comandos de Evento do robô:

1. Comando específico do mBot(mcore).
2. Comando para iniciar ação do robô através do botão integrado.
3. Comando para iniciar ação do robô ao clicar na bandeira do mBlock.
4. Comando para iniciar ação do robô pressionando tecla desejada.
5. Comando para iniciar ação do robô ao receber mensagem.
6. Comando para difundir mensagem.
7. Comando para difundir mensagem e esperar.



Figura A.12: Comandos de Evento do robô.

Para mais informações dos comandos do mBlock acesse: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2141>

Baixe o aplicativo de celular através da *Playstore*.

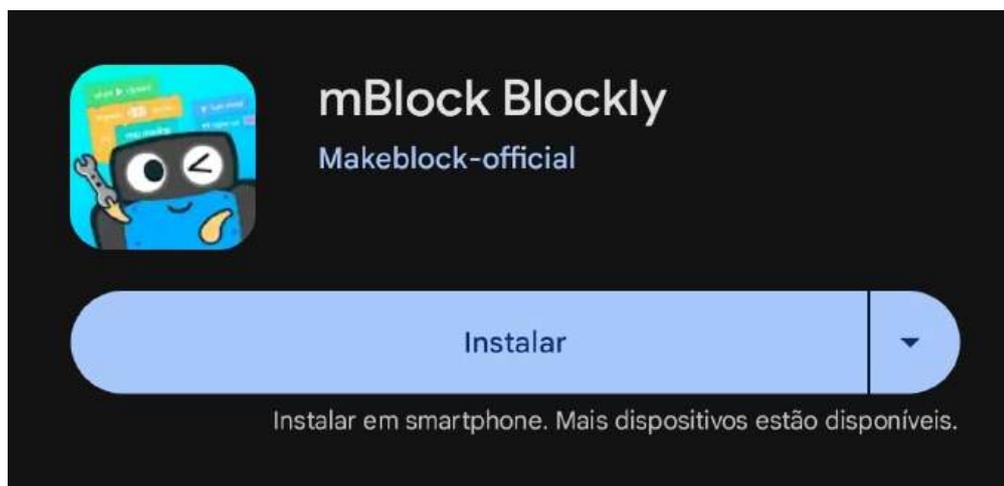


Figura A.13: Aplicativo mBlock Blockly na *PlayStore*.

Ao entrar no aplicativo de celular, algumas opções serão exibidos:

1. mBot: uma forma de aprender a programar seu robô em forma de um mini jogo muito divertido.
2. Pacotes de extensão para seu robô.
3. *Ranger lang raider*.
4. Criar: área para criação de programas.
5. Sugestões que podem ser enviadas aos desenvolvedores do aplicativo por e-mail.
6. Conectar o robô ao seu celular.



Figura A.14: Página inicial do aplicativo.

Ao clicar na opção Criar, será redirecionado para uma página com diversas opções com funções para seu robô executar.

1. Comando para iniciar o robô.
2. Comandos de movimentação do robô.
3. Comandos de exibição do robô.
4. Comandos de sentido do robô.
5. Comandos incluindo variáveis programáveis.
6. Comando para definir blocos de execuções.
7. Comandos com operações matemáticas.
8. Comandos com lógicas de programação.
9. Botão de executar comandos.
10. Botão para voltar ao menu principal.
11. Nome do projeto.
12. Botão para salvar projeto.
13. Botão para acessar projetos salvos.

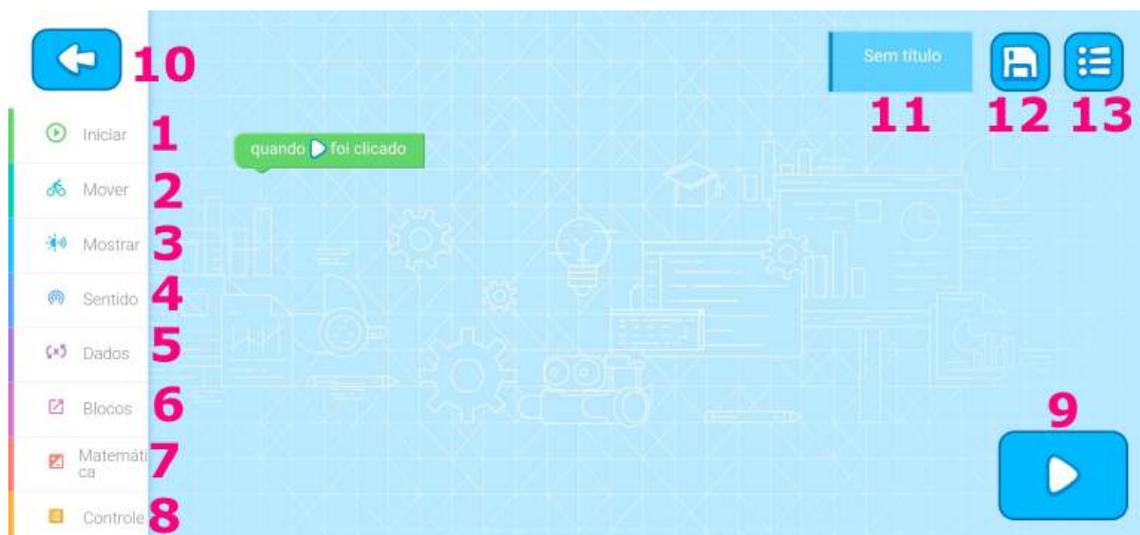


Figura A.15: Página de criação de programas.

Ao clicar em "Iniciar", um menu será aberto com um único comando.

1. Comando para iniciar a execução do seu robô.

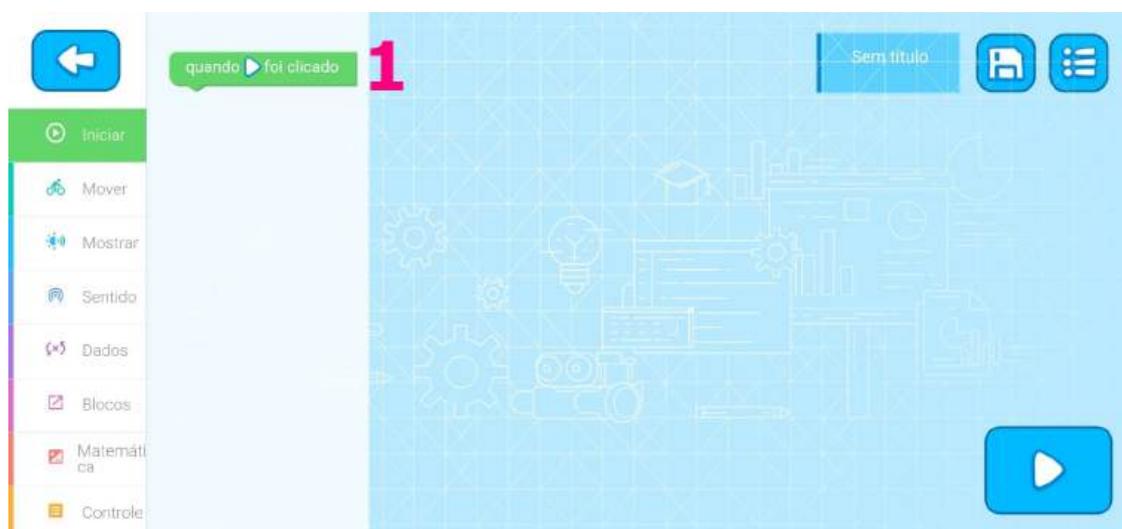


Figura A.16: Página de comando iniciar.

Ao clicar em "Mover" um menu com algumas opções de movimentação será aberto.

1. Comando para se movimentar, no primeiro retângulo você seleciona a direção que deseja mover seu robô, na primeira peça você pode determinar quantos segundos ele irá se movimentar, e na segundo a velocidade em que ele se movimentará.
2. Comando para dar sequência na movimentação, no primeiro retângulo você pode definir a direção que o robô continuará e no segundo a velocidade do robô.

3. Comando para determinar a velocidade das rodas do robô, na primeira peça da roda esquerda e na segunda a roda direita.
4. Comando para finalizar a movimentação do robô.
5. Comando para fazer o robô girar no mesmo lugar, primeiro você seleciona o motor, depois a velocidade que ele vai girar.
6. Comando para fazer o robô girar, você pode escolher a porta desejada e o sentido em que o robô irá girar.
7. Comando de servo motor, você pode definir a porta, o *slot* e o ângulo desejado.



Figura A.17: Página de comandos mover.

Ao clicar em "Mostrar", um menu será aberto com comandos de visualização do seu robô.

1. Comando para tocar notas musicais, no primeiro você escolhe qual a nota desejada, depois o tempo que ela será tocada.
2. Comando para acender luzes, primeiro seleciona a cor desejada, depois a duração.
3. Comando para acender luzes, porém você pode escolher qual cor acender de cada lado, o primeiro quadrado é do lado esquerdo, e o segundo do lado direito.
4. Comando para mesclar as cores das luzes do robô de acordo com os níveis de vermelho, verde e azul.

5. Comando para apagar luzes do robô.
6. Comando para exibir imagem no painel do seu robô caso ele possua.
7. Comando para exibir um número no painel do seu robô caso ele possua.
8. Comando para acender o *led* do robô, você pode selecionar a porta, em seguida a quantidade de *leds* que deseja acender, e por fim a cor desejada.
9. Comando para acender o *led* do robô, você pode selecionar a porta, em seguida a quantidade de *leds* que deseja acender, e por fim a cor desejada, porém esse possui controle em relação ao nível de cor RGB do *led*.
10. Comando para acender o *led* do robô, você pode selecionar o *slot*, em seguida o tipo de cor.
11. Comando para acender o *led* do robô, você pode selecionar o *slot*, em seguida o valor das cores vermelho, verde e azul.
12. Comando de *display* de segmentos, você pode selecionar a porta e o número que deseja que seja exibido.



Figura A.18: Página de comandos mostrar.



Figura A.19: Página de comandos mostrar.

Ao clicar em "Sentido", um menu será aberto com comandos de sentido do seu robô.

1. Comando para avisar o robô que possui um obstáculo a frente.
2. Comando para avisar o robô a distância do obstáculo.
3. Comando de detecção de luz.
4. Comando de intensidade da luz detectada.
5. Comando para quando pegar o mBot.
6. Comando de detecção de linha preta.
7. Comando de sensor de luz.
8. Comando de sensor de som.
9. Comando de sensor de ultrassom.
10. Comando de sonda de temperatura.
11. Comando de sensor de umidade.
12. Comando de sensor de toque .
13. Comando de bússola.
14. Comando de sensor de fogo.

15. Comando de sensor de gás.
16. Comando de sensor de movimento humano.
17. Comando de sensor de fogo lendo valores.
18. Comando de sensor de gás lendo valores.
19. Comando de botão do controle do robô.
20. Comando de interruptor de limite.
21. Comando de sensor de giro por ângulos.
22. Comando de potenciômetro lendo valores.
23. Comando de *joystick* do robô.

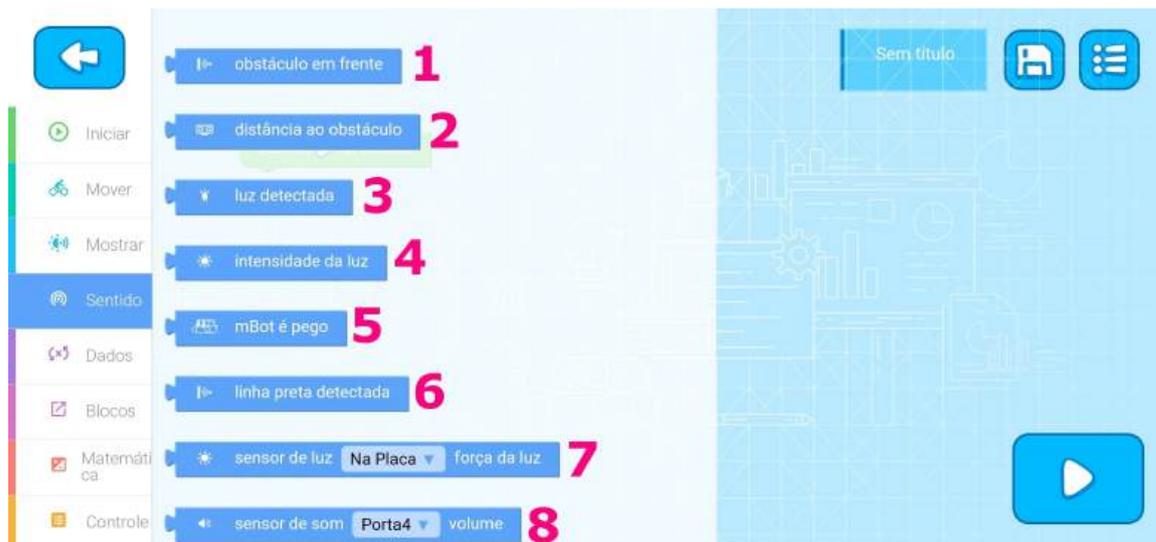


Figura A.20: Página de comandos sentido.

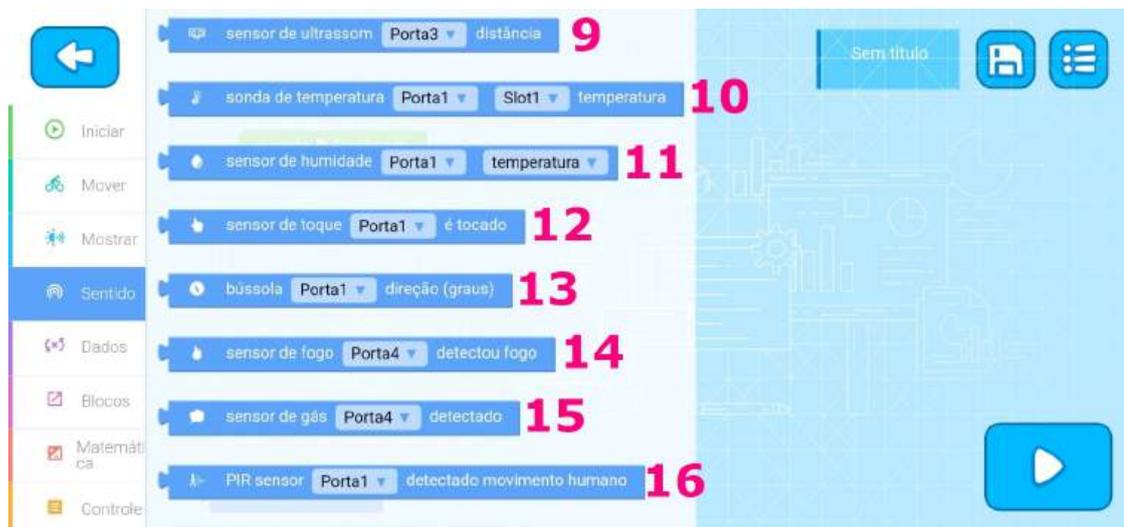


Figura A.21: Página de comandos sentido.



Figura A.22: Página de comandos sentido.

Ao clicar em "Dados", um menu será aberto com comandos de dados do seu robô.

1. Criar variável
2. Comando para atribuir valor, ou renomear a variável criada, ou apagá-la.
3. Alterar alguma variável criada por número específico.
4. Selecionar alguma variável criada.

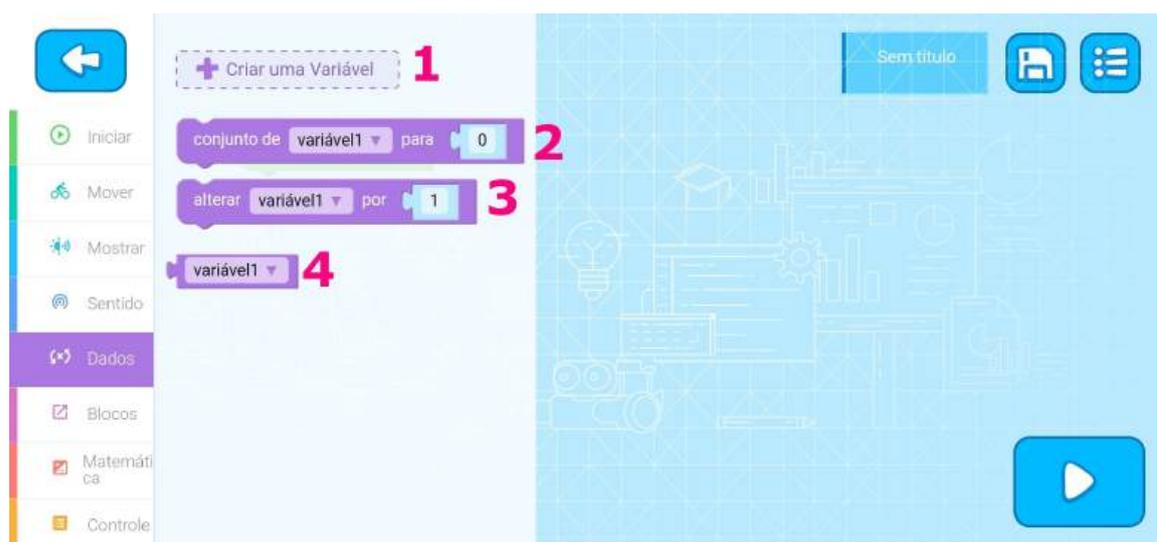


Figura A.23: Página de comandos dados.

Ao clicar em "Blocos", um menu será aberto com um comando de bloco de comandos do seu robô.

1. Bloco de função

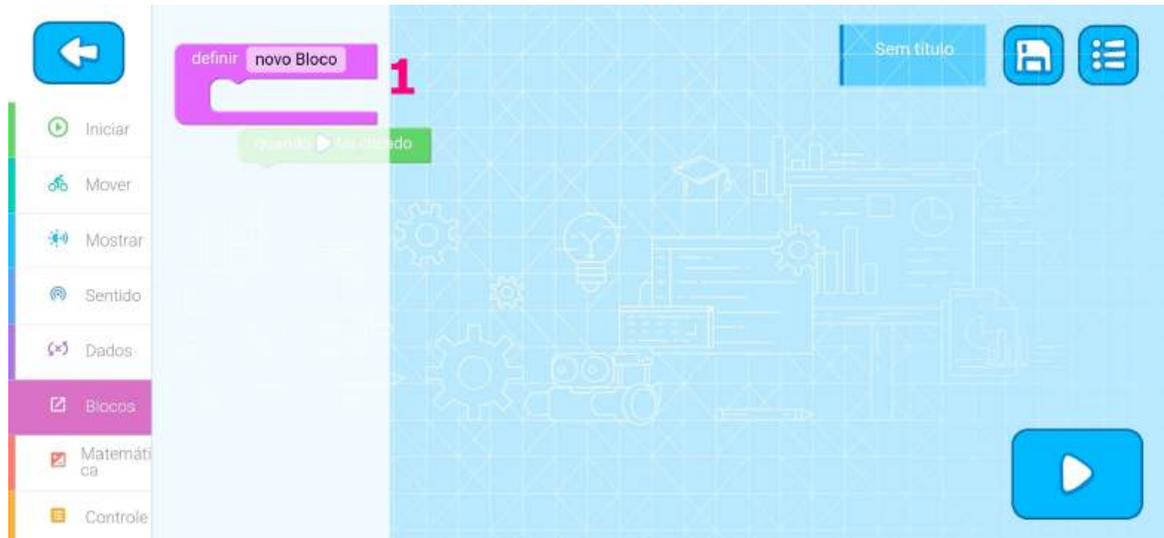


Figura A.24: Página de comandos blocos.

Ao clicar em "Matemática", um menu será aberto com comandos matemáticos do seu robô.

1. Bloco de operação soma.
2. Bloco de operação subtração.
3. Bloco de operação multiplicação.
4. Bloco de operação divisão.
5. Bloco de operação igualdade.
6. Bloco de operação menor que.
7. Bloco de operação maior que.
8. Bloco de número.
9. Bloco de operação e (duas afirmações ocorrendo ao mesmo tempo).
10. Bloco de operação ou (pelo menos uma afirmação correta).

11. Bloco de negação.
12. Bloco de número inteiro aleatório entre dois números.
13. Bloco de operação de resto da divisão.
14. Bloco de operação de arredondamento, você pode escolher se deseja arredondar para cima ou baixo do número digitado.
15. Bloco de operações com razões trigonométricas.
16. Bloco para analisar o tipo de número digitado, possui opções como par,impar, primo, inteiro, positivo,negativo e divisível por.

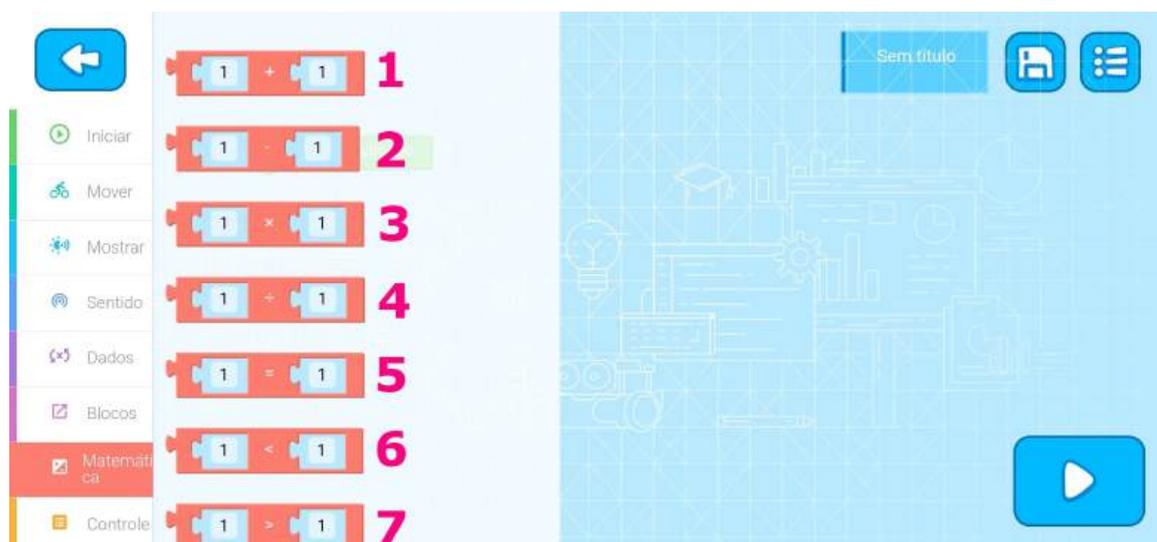


Figura A.25: Página de comandos matemática.

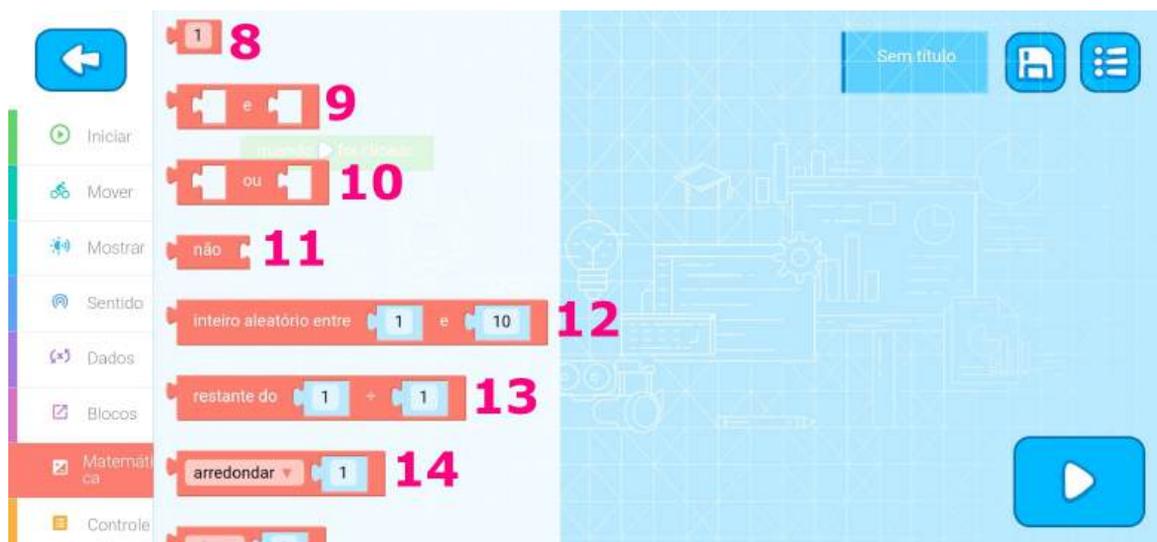


Figura A.26: Página de comandos matemática.

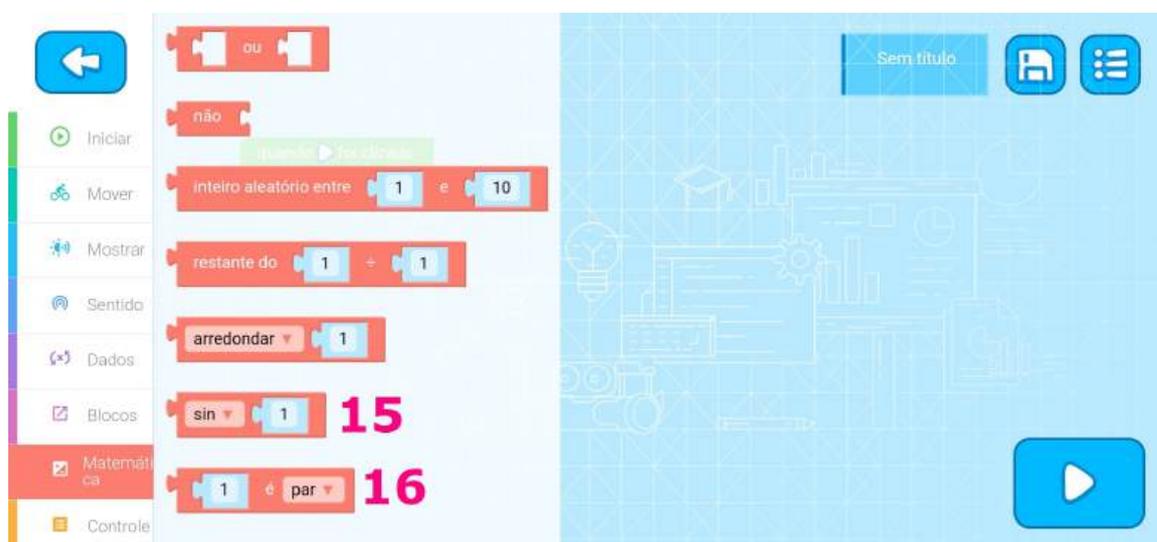


Figura A.27: Página de comandos matemática.

Ao clicar em "Controle", um menu será aberto com comandos de controle do seu robô.

1. Comando para esperar a quantidade de segundos escolhidos
2. Bloco de repetição com quantidade de vezes que deseja repetir
3. Bloco de repetição infinita.
4. Bloco de repetição se acontecer a situação, em seguida executar alguma função.
5. Bloco de repetição se acontecer a situação, em seguida executar alguma função, caso não aconteça a situação, executar outra função.
6. Comando para esperar até que a condição encaixada aconteça.

- 7. Comando para repetir uma função até que a condição encaixada aconteça.
- 8. Comando para sair ou continuar com a próxima interação do ciclo.

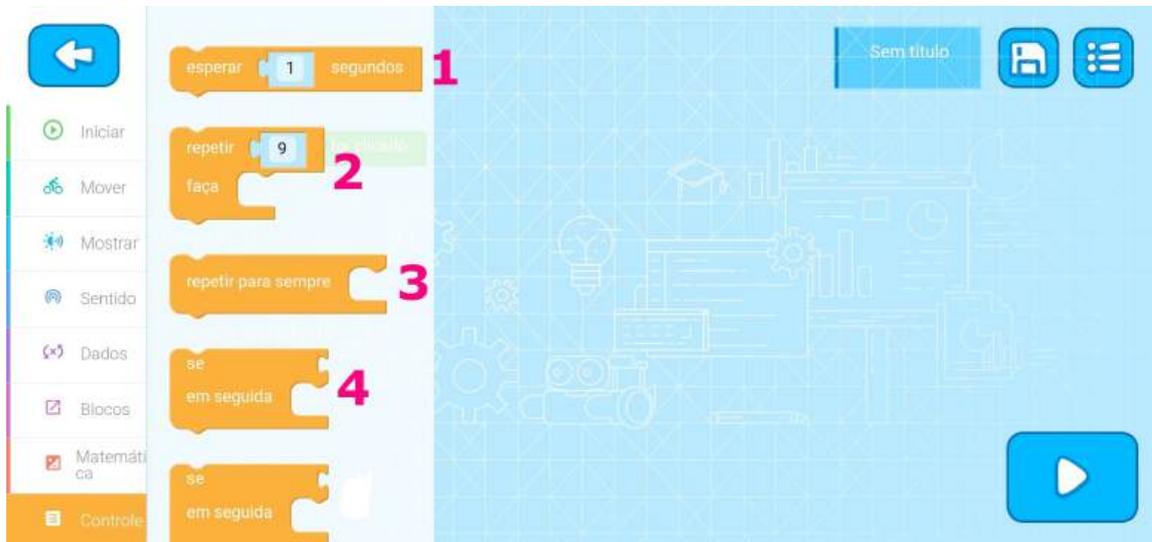


Figura A.28: Página de comandos controle.

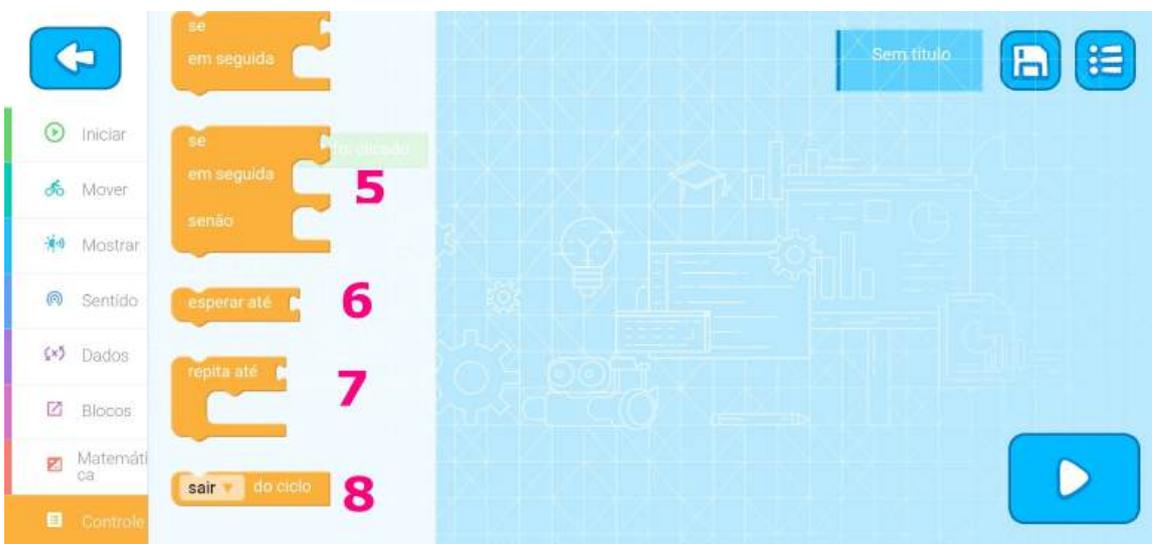


Figura A.29: Página de comandos controle.

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DA IMAGEM



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
EEEFM - CARLOS DRUMOND DE ANDRADE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012/Resolução 510/2016

O menor sob sua responsabilidade está sendo convidado(a), como voluntário(a), a participar da pesquisa intitulada **PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A BLOCOS NO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: UMA ABORDAGEM BASEADA NO KIT EDUCACIONAL MBOT**, sob a responsabilidade dos pesquisadores Hiulesson Renan Assunção Balbino e Giovani Barbosa dos Santos Filho, estudantes do curso de Sistemas de Informação, do Instituto Federal Goiano, campus Urutaí e orientação da Prof^a Cristiane de Fátima dos Santos Cardoso. Esta pesquisa tem por objeto principal relatar a compreensão dos estudantes em relação aos conceitos básicos da programação ao interagirem com o kit educacional mbot. Ressaltamos que, além de estar em contato com novas tecnologias digitais, esta pesquisa pretende também contribuir para a aprendizagem do aluno, colaborando com uma formação mais significativa à sociedade. Em caso de dúvida, você poderá entrar em contato com os pesquisadores através dos emails: Hiulessonrenan@gmail.com & Jovanim-pdr@hotmail.com.

1 – Justificativa, objetivos e procedimentos:

O objetivo desta pesquisa é relatar o ensino e aprendizagem dos estudantes ao serem expostos aos conceitos da programação e interação do kit educacional mbot, procurando desenvolver a lógica de programação e pensamento computacional. Isso se justifica pela importância do pensamento computacional na vida acadêmica e social do estudante, sendo que este favorece o desenvolvimento de habilidades que auxiliam o indivíduo no planejamento e resolução de problemas do dia a dia e de diferentes áreas do conhecimento.

A pesquisa será realizada na escola do aluno e não haverá remuneração nem custos aos estudantes. Na fase de coleta de dados serão utilizados 4 instrumentos, sendo eles: registros fotográficos dos encontros, desenvolvimento de algoritmos, aplicação de questionários e observação em sala de aula.

2 – Desconfortos, riscos e benefícios:

Ao consentir em participar deste estudo, você poderá ser submetido aos seguintes riscos: Cansaço, desconforto pelo tempo gasto, talvez desconforto quanto ao horário e local. Não há riscos quanto ao compartilhamento de informações pessoais ou confidenciais ou abordagem de assunto incômodo. Fica assegurada a inexistência de conflito de interesses entre o pesquisador e os participantes. Os benefícios oriundos de sua participação serão de contribuir para o melhor desenvolvimento de ações de extensão do IF Goiano.

3 – Forma de acompanhamento e assistência:

Você terá garantia de assistência integral em qualquer etapa do estudo.

4 – Garantia de esclarecimento, liberdade de recusa e garantia de sigilo:

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer tempo e aspecto que desejar, através dos meios citados acima. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sendo sua participação voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade. O pesquisador tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e todos os dados coletados servirão apenas para fins de pesquisa. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será liberado sem a sua permissão.

Por meio da sua autorização, fotografias poderão ser utilizadas para finalidade didática e científica, divulgadas em aulas, palestras, conferências, cursos, congressos, etc. e também publicadas em livros, artigos, portais de internet, redes sociais, revistas científicas e similares, podendo inclusive ser mostrado rostos dos participantes.

5 – Custos da participação, ressarcimento e indenização por eventuais danos:

Para participar deste estudo, você não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. Caso você, participante, sofra algum dano decorrente desta pesquisa, os pesquisadores não garantem indenizá-lo por todo e qualquer gasto ou prejuízo.

Para participantes menores de 18 anos (crianças e adolescentes) ou pessoas com transtorno ou doença mental ou em situação de substancial diminuição em sua capacidade de decisão:

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu _____ CPF _____, responsável legal pelo (a) aluno _____ autorizo sua participação no estudo intitulado PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A BLOCOS NO ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: UMA ABORDAGEM BASEADA NO KIT EDUCACIONAL MBOT, desde que o (a) mesmo (a) aceite de forma livre e espontânea, e que possa se retirar a qualquer momento.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu estou de acordo em participar desta pesquisa acima descrita. Quanto ao uso da imagem, faço a opção de:

() Autorizo o uso do nome e imagem () Quero manter sigilo da identidade
Urutaí, 01 de abril de 2024.

Assinatura do participante

Assinatura do responsável legal

Hiulesson Renan & Giovani Filho
- Pesquisadores responsáveis -

APÊNDICE C

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO

Nomes:

Formulário de Avaliação

Perguntas Gerais

Colaboração em equipe (Todos os membros estão interagindo e trabalhando para resolver os problemas)

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Participação

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Progresso e Desenvolvimento (Grupo conseguiu concluir as tarefas de maneira eficiente)

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Experimentos

Experimento 1 – Triângulo estrutura sequencial

Compreensão do problema

Bom() Ruim() Excelente()

Compreensão da solução

Bom() Ruim() Excelente()

Desempenho geral na reprodução

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Extrapolação

Sim() Não()

Experimento 3 – Triângulo com robô

Compreensão do problema

Bom() Ruim() Excelente()

Compreensão da solução

Bom() Ruim() Excelente()

Desempenho geral na reprodução

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Extrapolação

Sim() Não()

Experimento 5 – Seguir Linha

Compreensão do problema

Bom() Ruim() Excelente()

Compreensão da solução

Bom() Ruim() Excelente()

Desempenho geral na reprodução

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Extrapolação

Sim() Não()

Desafios

Desafio 1 – Quadrado estrutura sequencial

Compreensão do problema

Bom() Ruim() Excelente()

Solução proposta

Bom() Ruim() Excelente()

Criatividade e inventividade

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Extrapolação

Sim() Não()

Cooperação

Sim() Não()

Desafio 3 – Quadrado com repetição

Compreensão do problema

Bom() Ruim() Excelente()

Solução proposta

Bom() Ruim() Excelente()

Criatividade e inventividade

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Extrapolação

Sim() Não()

Cooperação

Sim() Não()

Desafio 5 – Varredura invertida

Compreensão do problema

Bom() Ruim() Excelente()

Solução proposta

Bom() Ruim() Excelente()

Criatividade e inventividade

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Extrapolação

Sim() Não()

Cooperação

Sim() Não()

Respeito e disciplina

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Qualidade geral do trabalho

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Compreensão do conteúdo

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Experimento 2 – Triângulo com repetição

Compreensão do problema

Bom() Ruim() Excelente()

Compreensão da solução

Bom() Ruim() Excelente()

Desempenho geral na reprodução

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Extrapolação

Sim() Não()

Experimento 4 – Quadrado com robô

Compreensão do problema

Bom() Ruim() Excelente()

Compreensão da solução

Bom() Ruim() Excelente()

Desempenho geral na reprodução

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Extrapolação

Sim() Não()

Experimento 6 – Varredura

Compreensão do problema

Bom() Ruim() Excelente()

Compreensão da solução

Bom() Ruim() Excelente()

Desempenho geral na reprodução

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Extrapolação

Sim() Não()

Desafio 2 – Pentágono estrutura sequencial

Compreensão do problema

Bom() Ruim() Excelente()

Solução proposta

Bom() Ruim() Excelente()

Criatividade e inventividade

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Extrapolação

Sim() Não()

Cooperação

Sim() Não()

Desafio 4 – Pentágono com repetição

Compreensão do problema

Bom() Ruim() Excelente()

Solução proposta

Bom() Ruim() Excelente()

Criatividade e inventividade

Muito Ruim()Ruim()Regular()Bom()Excelente()

Extrapolação

Sim() Não()

Cooperação

Sim() Não()

APÊNDICE D

FORMULÁRIO DE AUTO-AVALIAÇÃO

Nome da dupla: _____
Turma: _____

Formulário de Auto-Avaliação

Ator - EXPERIMENTO DO TRIÂNGULO (Sem repetição)

Nesta atividade, para terminar você:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

E com a REPETIÇÃO:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

ATOR - DESAFIO DO QUADRADO (Sem repetição)

Nesta atividade, para terminar você:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

E com a REPETIÇÃO:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

Ator - EXPERIMENTO DO PENTÁGONO (Sem repetição)

Nesta atividade, para terminar você:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

E com a REPETIÇÃO:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

1.1 Robô - EXPERIMENTO DO TRIÂNGULO (Sem repetição)

Nesta atividade, para terminar você:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

E com a REPETIÇÃO:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

1.2 Robô - EXPERIMENTO DO QUADRADO (Sem repetição)

Nesta atividade, para terminar você:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

E com a REPETIÇÃO:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

2.1 ROBÔ - EXPERIMENTO DO "Seguir Linha"

Nesta atividade, para terminar você:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

Nível de dificuldade 1:Fácil & 5:Difícil

1 2 3 4 5

2.2 ROBÔ - EXPERIMENTO DO "Varredura "

Nesta atividade, para terminar você:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

Nível de dificuldade 1:Fácil & 5:Difícil

1 2 3 4 5

2.3 ROBÔ - DESAFIO DA VARREDURA INVERTIDA"

Nesta atividade, para terminar você:

Precizou de auxílio Não precisei de auxílio

Nível de dificuldade 1:Fácil & 5:Difícil

1 2 3 4 5