



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

MÁRCIA CRISTINA PALHETA ALBUQUERQUE

**O USO DO MICRO: BIT COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL PARA
PROMOÇÃO DO PENSAMENTO E DO LETRAMENTO COMPUTACIONAL A
PARTIR DA PBL**

BELÉM
2021

MÁRCIA CRISTINA PALHETA ALBUQUERQUE

**O USO DO MICRO: BIT COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL PARA
PROMOÇÃO DO PENSAMENTO E DO LETRAMENTO COMPUTACIONAL A
PARTIR DA PBL**

Exame de Qualificação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará como parte dos quesitos para obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas.

Orientador: Prof. Dr. Wellington da Silva Fonseca.

BELÉM
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)**

A345u Albuquerque, Márcia Cristina Palheta.
O uso do micro: bit como ferramenta educacional para
promoção do pensamento e do letramento computacional a
partir da PBL / Márcia Cristina Palheta Albuquerque. — 2021.
275 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Wellington da Silva Fonseca
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de
Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e
Matemáticas, Belém, 2021.

1. Metodologia STEAM. 2. Micro: bit. 3. PBL. 4.
Robótica educacional. 5. Tecnologia educacional. I.
Título.

CDD 371.102

MÁRCIA CRISTINA PALHETA ALBUQUERQUE

**O USO DO MICRO: BIT COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL PARA
PROMOÇÃO DO PENSAMENTO E DO LETRAMENTO COMPUTACIONAL A
PARTIR DA PBL**

Exame de Qualificação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas.

Data de aprovação: 08/10/2021.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Wellington da Silva Fonseca
Orientador – UFPA

Profa. Dra. France Fraiha Martins
Examinador Interno – UFPA

Prof. Dr. Diorge de Souza Lima
Examinador Externo – Unifesspa

A você meu filho, Marcos Antonio, que está iniciando sua vida acadêmica na área da Ciência da Computação, que você possa sonhar e ter objetivos para realizar os seus sonhos. Com toda força do meu Amor por você, dedico-te.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me iluminar e me fortalecer em mais esta etapa da minha vida. Ele me deu saúde e força para enfrentar os desafios enfrentados neste período tão difícil.

Aos meus pais, Antônio e Elza (*in memoriam*), que sempre me incentivaram a estudar e que, em suas palavras, sempre me deram o melhor que podiam, inclusive meus estudos.

Ao meu esposo Marcos, que me compreende e me apoia diante de tanta ausência na construção deste trabalho. Ele que participou e contribuiu muito para a conquista deste sonho que, muitas vezes me pareceu tão distante.

À minha família, irmãos que são a base do meu ser e do meu viver.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Wellington da Silva Fonseca, pela orientação desta Dissertação, pelo verdadeiro acompanhamento. Entendi o que é verdadeiramente ser um orientador, tendo-o ao meu lado, dando-me sempre a liberdade e autonomia para discutirmos.

Ao Laboratório de Engenhocas (UFPA), pela concessão dos materiais utilizados no desenvolvimento desta pesquisa.

À minha banca de defesa, Prof. Dr. Diorge Lima, Profa. Dra. France Fraiha e Prof. Me. Antônio Roniel, por terem participado deste momento tão especial na minha vida, principalmente com suas valiosas contribuições.

Aos Professores do PPGDOC, que me incentivaram a mergulhar na pesquisa sobre minha prática e me mostraram que o caminho pode ser trilhado a partir da minha sala de aula. Ao querido Naldo, secretário do PPGDOC, por nos tratar com muito carinho e respeito sempre.

À instituição de ensino, Escola de Ensino Técnico do Estado do Pará Dr. Celso Malcher, em nome da Prof. Esp. Cíntia Rodrigues, pela oportunidade concedida para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus colegas do PPGDOC, turma 2019, em especial às minhas queridas amigas, Gleiciane Bezerra, Jaqueline Santos e Tamyres Gyslany, que junto comigo, sonharam com numa sala de aula melhor, rica em construção de conhecimento.

Enfim, a todos os envolvidos, que direta e indiretamente contribuíram com este trabalho de pesquisa, minha eterna gratidão.

“Por seres tão inventivo,
E pareceres contínuo,
Tempo, tempo, tempo, tempo,
És um dos deuses mais lindos,
Tempo, tempo, tempo, tempo.”

(Caetano Veloso)

RESUMO

O cenário de mudança na educação vem se concretizando com o avanço acelerado do uso dos recursos tecnológicos nas escolas. Várias metodologias com abordagens diferenciadas que auxiliem o ensino e a aprendizagem em sala de aula têm sido cada vez mais estudadas, como a utilização da Robótica Educacional (RE) e o uso de microcontroladores. A pergunta norteadora desta pesquisa baseia-se em: *Como a inserção da RE pode gerar melhorias no ensino-aprendizagem dos alunos por meio da PBL e da metodologia STEAM?* Neste trabalho, são apresentados os resultados a partir da utilização de uma ferramenta tecnológica educacional por meio da plataforma BBC Micro: bit, tendo como objetivo promover o pensamento e letramento computacional dos estudantes. Foram utilizadas nesta pesquisa a Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning* - PBL) e a metodologia STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*). A partir dos projetos elaborados com o uso do Micro: bit, um minicurso foi aplicado aos estudantes do primeiro ano do curso Médio Técnico em Informática da Escola de Ensino Técnico do Estado do Pará “Dr. Celso Malcher”. Durante o minicurso, foi utilizada a versão preliminar do produto educacional resultante desta pesquisa, o qual consiste em um livro em formato digital (*e-book*), contendo as atividades propostas e os *links* direcionadores (sítios da *web*, *QR code*) aos vídeos complementares referentes a cada atividade. Esta pesquisa é de natureza qualitativa do tipo estudo de caso. Os dados foram obtidos por meio de questionários antes e depois da aplicação do minicurso, além dos registros em diário de bordo da professora pesquisadora. Os resultados foram analisados de forma descritiva a luz do referencial teórico pertinente ao tema. A partir dos resultados analisados, foi observado que o Micro: bit pode ser utilizado como ferramenta educacional para ensinar os conteúdos abordados em sala de aula, principalmente quando utiliza-se a PBL e a metodologia STEAM de forma integrada. Neste contexto, observou-se que os estudantes conseguiram desenvolver projetos com a plataforma, constituindo-se numa ferramenta educacional que estimula e motiva a criatividade e que pode contribuir para a inserção do pensamento e do letramento computacional, assim como para dinamizar o aprendizado.

Palavras-chave: metodologia STEAM; Micro: bit; PBL; robótica educacional; tecnologia educacional.

ABSTRACT

The changing scenario in education has materialized with the accelerated advance in the use of technological resources in schools. Several methodologies with different approaches that help teaching and learning in the classroom have been increasingly studied, such as the use of Educational Robotics (ER) and the use of microcontrollers. Given the scenario described, the guiding question of this research is based on: How ER can generate improvements in the teaching-learning of students through PBL and the STEAM methodology? Therefore, this work presents results from the use of an educational technological tool through the BBC Micro: bit platform, aiming to provide students with a way to engage, motivate and promote thinking and computer literacy. Project-Based Learning (PBL) and the STEAM methodology (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) were used in this research. Based on the projects developed using Micro: bit, a short course was applied to students in the first year of the Technician course in Informatics – high school – at the School of Technical Education of the State of Pará “Dr. Celso Malcher”. During the short course, the preliminary version of the educational product resulting from this research was used, which consists of a book in digital format based on the foundations of the Brazilian Educational Curriculum, and containing the proposed activities and directing links (websites, QR code) to the complementary videos referring to each activity. This research is of a qualitative case study type. Data were obtained through the students' answers collected in questionnaires before and after the application of the short course, in addition to the records in the researcher teacher's logbook. The results obtained were analyzed descriptively in the light of the theoretical framework relevant to the topic. With that, from the analyzed results, it was observed that the Micro: bit can be used as an educational tool to teach the contents seen in the classroom, mainly when using the PBL and the STEAM methodology in an integrated way. Students were able to develop projects with the platform, constituting an educational tool that stimulates and motivates creativity, which can contribute to the insertion of thinking and computer literacy, as well as to streamline learning. Therefore, it is observed that research in ER, through the use of BBC Micro: bit, presents an important contribution to studies on digital educational tools aimed at teaching and learning students.

Keywords: educational technology; Micro: bit; PBL; STEAM methodology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ilustração da EETEPA Dr. Celso Malcher.	54
Figura 2 - Cartaz de divulgação do minicurso.	55
Figura 3 - Laboratório de informática EETEPA Dr. Celso Malcher: (a) vista geral; (b) discentes realizando programação em blocos.	56
Figura 4 – Ilustração de um BBC Micro: bit.	57
Figura 5 - MakeCode.....	58
Figura 6 – Conjunto de atividades programadas para o minicurso.	60
Figura 7 – Equipamento utilizado no minicurso: (a) computador conectado ao Micro: bit; (b) materiais de baixo custo.....	61
Figura 8 - Material complementar utilizado no minicurso: (a) capa; (b) primeiro capítulo do material.....	62
Figura 9 - Etapas da metodologia PBL: escolha do tema; pergunta desafio; explicando o desafio problema; tarefas a serem executadas; orientação nas tarefas e produto.	63
Figura 10 - Alunos participantes do minicurso. Quanto ao gênero: (a) Turma A; (b) Turma B.....	67
Figura 11 - Alunos participantes do minicurso. Quanto a faixa etária: (a) Turma A; (b) Turma B.....	68
Figura 12 - Afinidade de discentes com as disciplinas: (a) Turma A; (b) Turma B. ...	69
Figura 13 - Respostas dos alunos em relação a afinidade com as disciplinas.....	71
Figura 14 - Conteúdos ministrados em sala de aula: a relação com o cotidiano dos alunos. (a) Turma A; (b) Turma B.....	72
Figura 15 - Respostas dos alunos a respeito das disciplinas que eles fazem a relação com o cotidiano.	73
Figura 16 - Respostas dos alunos quanto a atratividade das aulas.	74
Figura 17 - Respostas dos alunos quanto aos recursos utilizados para realizar pesquisas.	75
Figura 18 - Respostas dos alunos quanto aos recursos utilizados na escola.	76
Figura 19 - Respostas dos alunos a respeito do grau de satisfação com os recursos tecnológicos ofertados pela escola.	77
Figura 20 - Habilidades dos alunos com recursos tecnológicos.....	78
Figura 21 - Respostas dos alunos quanto a concordância da utilização de novos recursos em aulas.	79

Figura 22 - Captura de tela de projetos: (a) saudações; (b) emojis, mostrar número.	81
Figura 23 – Momentos em que os alunos estão em atividade na oficina: (a) aluno elaborando a programação em bloco; (b) aluno executando a programação no Micro: bit.	81
Figura 24 – Registro de momentos ocorridos durante o minicurso: (a) instruções das atividades; (b) execução das tarefas.....	82
Figura 25 - Exemplo de projetos: (a) descobrindo a temperatura; (b) luminosidade do ambiente.....	82
Figura 26 - Projeto sobre localização com o Micro: bit.....	83
Figura 27 - Projeto final (jogo de Pinball) da Turma A: (a) confecção inicial da tarefa; (b) alunos fazendo as conexões; (c) finalização das montagens; (d) projeto em funcionamento.....	84
Figura 28 - Projeto final da Turma B - quantidade de água no solo (a) teste das conexões; (b) coleta de dados.	85
Figura 29 – Perguntas com respostas de múltipla escolha aplicadas aos alunos.....	86
Figura 30 - Respostas subjetivas dos alunos quanto ao Micro: bit ajudar em solução de problemas.....	88
Figura 31 - Verificação se os alunos conseguem relacionar as tarefas desenvolvidas no minicurso com as áreas do conhecimento.	90
Figura 32 - Questionamento aos alunos, seguido das respostas, referente à aprendizagem de algo novo com o Micro: bit.....	92
Figura 33 - Respostas dos alunos a respeito dos conceitos aprendidos a partir das atividades desenvolvidas.....	94
Figura 34 - Questionamento a respeito da possibilidade do aluno em fazer a relação entre as atividades e as disciplinas estudadas em sala de aula.	95
Figura 35 - Questionamento sobre o desejo de usar o Micro: bit com mais frequência.	96
Figura 36 - Questionamento e respostas sobre robótica na escola.	98
Figura 37 - Explorando a grade de led do Micro: bit.....	132
Figura 38 - Conhecendo a temperatura com o Micro: bit.	132
Figura 39 - Detectando a luz com Micro: bit.....	133
Figura 40 - Bússola com Micro: bit.....	133
Figura 41 - Bola mágica.	134

Figura 42 - Jukebox com Micro: bit.	134
Figura 43 - Matemática com Micro: bit.	135
Figura 44 - Umidade do solo.	135
Figura 45 - Led's com Micro: bit.	136
Figura 46 - ArtGames.	136

LISTA DE SIGLAS

BBC	British Broadcasting Corporation
BIE	Buck Institute for Education
BLE	Bluetooth Low Energy
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COVID-19	Coronavirus Disease 2019
CSTA	American Computer Science Teachers Association
EEEFMRC	Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Rio Caeté"
EETEPA	Escola de Ensino Técnico do Estado do Pará "Dr. Celso Malcher"
ETFPA	Escola Técnica Federal do Pará
FETIP	Feira Tecnológica de Inovação e Produção Científica
FNDE	Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação
GIF	Graphics Interchange Format
GPS	Global Positioning System
IFPA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
ISTE	International Society for Technology in Education
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LED	Light-Emitting Diode
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEC	Ministério da Educação
NIED	Núcleo de Informática Aplicada à Educação
OBR	Olimpíada Brasileira de Robótica
PBL	Project-Based Learning
PC	Personal Computer
PCT-Guamá	Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PPGDOC	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática
RE	Robótica Educacional
SARS-CoV-2	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2
SEDUC	Secretaria de Educação do Estado do Pará
STEAM	Science, Technology, Engineer, Arts and Mathematics

STEM	Science, Technology, Engineer and Mathematics
TIC's	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
USB	Universal Serial Bus
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	CONTEXTO TEÓRICO DA PESQUISA	31
2.1	Apresentação de algumas teorias de aprendizagem no contexto da educação para o século XXI	35
2.1.1	Interacionismo: do construtivismo ao sociointeracionismo	35
2.1.2	Construcionismo de Seymour Papert	38
2.2	Algumas considerações sobre as metodologias ativas de aprendizagem.....	41
2.2.1	Aprendizagem Baseada em Projetos (<i>Project-Based Learning</i>).....	42
2.2.2	Considerações sobre a metodologia STEAM	45
2.3	Concepções acerca do pensamento e letramento computacional e robótica educacional (RE).....	47
3	PERCURSO METODOLÓGICO.....	53
3.1	Natureza da Pesquisa.....	53
3.2	Contexto e Sujeitos da Pesquisa.....	53
3.3	Aspectos Éticos	56
3.4	Conhecendo a placa programável BBC Micro: bit.....	57
3.5	Organização do Minicurso	59
3.6	Materiais utilizados no minicurso	61
3.7	Metodologia utilizada	63
3.8	Instrumentos e Procedimentos para Coleta de Dados.....	65
3.9	Análise dos Dados Coletados	65
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	67
4.1	O olhar sobre o perfil dos alunos.....	67
4.2	O olhar após a ação.....	80
4.3	O olhar sobre o diário de bordo	99
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
	REFERÊNCIAS	121
	APÊNDICE A – PROJETOS EM MAKECODE	132
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	137
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PÓS-PESQUISA.....	139
	APÊNDICE D – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	141

APÊNDICE E – FICHA DE INSCRIÇÃO AO MINICURSO	142
APÊNDICE F – O OLHAR SOBRE A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	143
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO	148
ANEXO B – PRODUÇÕES	150
ANEXO C – EBOOK	154

1 INTRODUÇÃO

Mergulho¹ na reconstrução dos meus passos para alcançar a entrada ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC) da Universidade Federal do Pará (UFPA) e como fui levada pelos rios dos saberes ao encontro da pesquisa com as Tecnologias Educacionais.

E foi navegando pelos rios do conhecimento que minha pesquisa nasceu por meio de uma intervenção pedagógica em uma turma de 1º ano do ensino médio do curso de Informática da Escola de Ensino Técnico do Estado do Pará “Dr. Celso Malcher” (EETEPA). Tal experiência resultou em reflexões, interpretações e olhares sobre a prática docente e, principalmente, sobre o uso de recursos educacionais na sala de aula.

A partir dos cenários educacionais vivenciados na minha prática docente, confesso que os desafios foram muitos, mas, a busca pelo conhecimento científico foi a força necessária a alcançar voos mais altos e mergulhar mais fundo nos saberes da vida docente. Trago alguns recortes de minhas memórias dos quais tiveram mais significados na minha vida e carreira docente que me trouxeram a esta pesquisa.

Diante deste processo de retornar às minhas memórias de formação profissional e pessoal, desenvolvo processos reflexivos que me remetem ao autoconhecimento e trazem ao presente as recordações do passado como referências, marcas, as quais tiveram relação direta com as minhas escolhas na vida profissional. Sempre olhei para minha trajetória acadêmica como pontes que foram interligando o conhecimento que eu queria alcançar às vidas dos sujeitos que eu poderia contribuir.

Toda a minha formação, desde a infância até a minha formação inicial como docente, foi baseada na educação bancária (FREIRE, 1996). Este contexto me fez refletir em como eu queria aprender, com liberdade de me expressar, com possibilidades de encontrar novas maneiras de olhar para os conteúdos apresentados em sala de aula. Com o olhar de hoje, percebo melhor o passado e vislumbro o futuro.

¹ Na parte de minha dissertação que apresento verbos na primeira pessoa do singular, apesar de isso não ser habitual em um texto acadêmico, venho destacar a justificativa da narrativa e dos discursos apresentados para deixar claro ao leitor as minhas escolhas pessoais, visão de mundo e experiências que trago durante a minha formação acadêmica e profissional para as discussões.

Algumas coisas já me inquietavam antes, mas, não com esse pensamento teórico-prático de hoje.

A minha história em relação ao meu interesse com a docência e olhar para tecnologia educacional começou logo após ao concluir o Ensino Fundamental, quando ingressei como aluna do curso técnico profissionalizante (nível médio) em Edificações na então Escola Técnica Federal do Pará (ETFPA). Lá tive os primeiros contatos com as aulas diferenciadas por meio dos experimentos de laboratório, principalmente nas disciplinas de Ciências. As disciplinas técnicas eram sempre complementadas com aulas que envolvessem práticas, ora em laboratórios ora em campo.

A determinação em me tornar professora não foi a primeira escolha no ingresso à Universidade. O acesso à Universidade pública era difícil e os desafios para o ingresso ao ensino superior eram grandes: era considerado pré-requisito frequentar cursos preparatórios afim de potencializar as chances de ingresso à Universidade. Além disso, os cursos preparatórios eram onerosos e a maioria dos estudantes vindos de escola pública como eu não tinha condição financeira para custear esses cursos.

Então, naquele momento, determinada a ingressar no ensino superior, ingressei no curso de bacharelado em Meteorologia na UFPA sob críticas e protestos, já que o sonho de meus pais era que eu continuasse seguindo na área em que me formei no ensino profissionalizante, ou seja, cursar Engenharia Civil na graduação. Mas, o que me confortou naquele momento quando não segui o sonho de meus pais foi saber que eu estava diante do desafio em conhecer algo novo, isto é, novas experiências e vivências, além de adquirir práticas que no futuro abririam caminhos para o saber crescente.

Vale ressaltar que área de Meteorologia me aproximou de forma significativa dos fenômenos da natureza e dos recursos tecnológicos, pois, era por meio destes recursos que fazíamos previsão do tempo, análises climatológicas, balanços hídricos, entre outros. Recursos com tecnologias educacionais em algumas disciplinas em Meteorologia eram utilizadas pelos professores.

O computador passou a ser uma ferramenta importante na minha formação. Além dele, o uso de *softwares*, imagens de satélite, cartas de vento eram sempre complementares em minhas aulas. Naquele tempo, eu já percebia a importância das tecnologias educacionais no ensino dos conteúdos em sala de aula. A visualização gráfica apresentada por alguns *softwares* enriquece o processo de ensino e aprendizagem, principalmente quando associada a disciplinas que envolvem cálculos,

visto que podem sobrepor conceitos e significados à solução simbólica dos conteúdos (SCREMIN et al., 2018).

Diante dos desafios para a sobrevivência do dia-a-dia, tornei-me professora no acaso da vida, minha formação em Meteorologia me trouxe para as salas de aula, ora em cursos de capacitação para profissionais da área, ora com aulas da disciplina de Física em escolas privadas da cidade de Belém (PA). A relação entre a Física e a Meteorologia estavam sempre presentes em minha prática docente. Não tinha como desvincular os conceitos de ambas as áreas. Eu percebia o quanto esses conceitos estavam inseridos no cotidiano dos estudantes e como eles eram difíceis de serem ensinados, devido ao grande grau de abstração dos fenômenos estudados.

O início da minha história profissional foi muito desafiador. No começo da minha carreira como docente, não imaginava que seria tão difícil. No caminho da escola iam se misturando os sentimentos. Todos se somavam: ansiedade, medo, insegurança e a angústia de não estar suficientemente preparada eram os desafios de uma professora no início de sua carreira. Esta característica que de acordo com a literatura se acentua devido à insegurança causada pela pressão de confronto inicial com a prática de ensino (PULTORAK, 1996; CAVACO, 1991; ESTEVE, 1991 Apud DA COSTA & PAIXÃO, 2004).

As inseguranças eram muitas. Afinal, pela primeira vez eu iria ministrar aulas de Ciências na escola pública, especificamente referente a disciplina de Física. Segundo Oliveira et al. (2020), muitas são as sensações de estar pela primeira vez frente a uma sala de aula como o professor oficial da turma, tenha o profissional escolhido estar ali por um sonho, missão ou oportunidade possível. Esse primeiro passo é um desafio, um enfrentamento de emoções. Tinha consciência de que não seria fácil ultrapassar as barreiras da abstração contidas no conteúdo da disciplina. Além disso, intuitivamente eu percebi a necessidade em pensar numa maneira de aproximar os fenômenos estudados em sala de aula ao cotidiano dos alunos.

A vontade em desenvolver um bom trabalho era a parte fundamental na minha sala de aula além disso poder contribuir na formação dos meus alunos e, simultaneamente, obter o retorno dessa experiência para enriquecer a minha formação era de extrema importância na minha carreira docente. Por isso, ansiava dar-lhes a visão do mundo por meio da Ciência que estuda os fenômenos da natureza, mas esbarrei na limitação de recursos para ensinar, além da dificuldade dos alunos para interpretar e visualizar os fenômenos físicos que eu explicava em sala, e percebi

que até mesmo com o auxílio do experimento eles continuavam a ter dificuldades de perceber que a Física fazia parte inclusive, do cotidiano deles.

Sendo que um dos papéis fundamentais da disciplina de Física é preparar os sujeitos para protagonizar diferentes situações cotidianas, em que o conhecimento das relações de causa e efeito de suas ações permita a possibilidade de uma tomada de decisões crítica e responsável (VIZZOTTO; MACKEDANZ, 2019).

Ainda com a dificuldade encontrada em sala de aula, tinha que ajudá-los com uma ferramenta Matemática, que representava e ainda hoje representa uma barreira a ser ultrapassada na disciplina de Física. Minhas vivências na prática educativa na disciplina de Física foram me mostrando que dentre os conteúdos de Física estudados em sala de aula, os mais complexos para os meus alunos eram sobre temas relacionados à energia, calor, eletromagnetismo. Dentre esses, o eletromagnetismo foi sempre o mais difícil de ministrar devido ao alto grau de dificuldade de visualização dos fenômenos envolvidos, principalmente nos conceitos de corrente elétrica, campos elétrico e magnético.

Segundo Rodrigues (2019), os eventos observados no mundo físico ocorrem dinamicamente e têm suas grandezas físicas variando no tempo, suas descrições apresentadas em manuais ou livros didáticos de Física são tipicamente estáticas e por isso se afastam do evento em si. Isto significa que sem o uso de um recurso complementar nas aulas afim de mostrar como os conceitos se estabelecem de forma dinâmica, tal como são no mundo natural, tornava-se muito difícil ministrar esses conteúdos devido ao alto grau de abstração no seu desenvolvimento.

Com o passar do tempo, as dificuldades em relação a essas abstrações foram sendo confirmadas. Paralelamente, torna-se interessante destacar que as tecnologias presentes em instrumentos domésticos, tais como computadores, *tablets* e *smartphones*, começam a fazer parte da rotina dos alunos na escola. Na escola, os recursos e ferramentas didáticas como: *datashow*, computadores, entre outros, eram poucos para o grande número de professores e o acesso à *internet* era restrito a equipe gestora. Koch (2013) relata que os novos recursos tecnológicos precisam estar integrados nas escolas (computadores, *internet*, câmera digital, *datashow*, laboratório de informática, entre outros), os quais viabilizam diversas possibilidades de enriquecimento das práticas pedagógicas.

Mas nem sempre era possível utilizar sem ter que entrar na fila de espera ou fazer a reserva com muita antecedência, mesmo a escola sendo considerada a mais

bem estruturada em relação aos conteúdos recursos educacionais disponíveis para a utilização em sala de aula. A indisponibilidade ou dificuldades na aquisição de recursos pedagógicos e tecnológicos nas escolas públicas de educação básica, tudo isso corrobora com que muitos professores de instituições de ensino público sejam impossibilitados de elaborar e realizar aulas de forma diferenciada, que fujam do padrão de aulas expositivas, conforme relatos descritos na literatura (SILVA; NASCIMENTO, 2020).

Os experimentos eram uma alternativa para tirar os alunos da rotina de aulas as quais eram focadas nas equações e descrições cansativas e apresentadas de forma expositiva. Em determinados conteúdos, como por exemplo, a Mecânica e a Termodinâmica, os experimentos eram sempre uma forma que eu achava de complementar minhas aulas teóricas. Acho que meus alunos gostavam de encontrar resultados, eu os estimulava a fazerem seus experimentos caseiros com objetos de baixo custo.

Mas em alguns temas, como o Eletromagnetismo, não era possível criar um experimento em que os alunos pudessem visualizar por exemplo o campo elétrico. Para esse conteúdo as aulas se limitavam a uma descrição e apresentação na lousa. Com isto, pude perceber que devido a essas limitações tornavam as aulas menos atrativas aos alunos.

Diante desta inquietação, tornou-se inevitável refletir sobre a minha prática em sala de aula em relação a esses conteúdos de Física. Sendo assim, tomei a liberdade em realizar por conta própria buscas na *internet* por respostas que preenchessem essas lacunas. Dentre estas buscas, identifiquei que as tecnologias educacionais possuíam elementos que podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de diversos conteúdos abstratos.

Assim, pude verificar que de acordo com Pereira e Bett (2020) a importância da tecnologia dentro do ambiente escolar é reconhecida e os professores precisam estar cientes do uso da informática frente o desenvolvimento educativo inclusivo, tornando assim, a aula mais atrativa e diferenciada afim de garantir a compreensão das atividades trabalhadas em sala de aula.

Por outro lado, é perceptível que os alunos começavam a ficar imersos no mundo dos recursos tecnológicos através dos celulares e jogos online por computador. Segundo Coelho e Couto (2019), esta imersão no contexto digital é visível, pois, os alunos são assíduos frequentadores em plataformas das redes

sociais, tais como *Facebook*, *Twitter*, *Instagram*, entre outras, utilizam com mais frequência plataformas como *YouTube* e aplicativos de comunicação instantânea como o *WhatsApp* e *Telegram*, entre outros tantos utilizados para comunicar, divertir, compartilhar, conhecer e aprender.

Dentro de minhas limitações e relativa experiência docente, fui percebendo que ensinar Ciências para alunos que tinham acesso rápido à informação era desafiador, pois, a partir disso, observei que precisava encontrar meios de inserir essas novas tecnologias em minhas aulas práticas. Contudo, não estava preparada para tais mudanças. Porém, tinha consciência de que era importante alinhar a minha forma de ensinar ao novo contexto em que meus alunos estavam inseridos. Uma solução seria a capacitação por meio da formação continuada em tecnologias educacionais que é extremamente importante para aprimorar novas maneiras de conseguir aproximar mais da realidade digital desses alunos contemporâneos.

Os professores precisam de formação continuada acerca do uso das tecnologias na sala de aula e para compreender teorias relacionadas a integração destes recursos. Além disso, é necessário que planejem suas aulas e consigam alcançar resultados significativos, permitindo aos alunos serem agentes do processo de construção de seus conhecimentos (VASCONCELOS; LEÃO, 2012). De acordo com Oliveira et al. (2015), o professor deve se atualizar para fazer uso das tecnologias dentro dos espaços escolares, de forma que tenha suporte para controlar e dirigir essas ferramentas como recursos didáticos a serem utilizados para que ele atinja seus objetivos em sala de aula.

As chamadas novas tecnologias não fizeram parte de minha formação acadêmica, a não ser como uma disciplina isolada em Física computacional. A partir disso, fui em busca de novas estratégias para melhorar minhas aulas e percebi que o uso de novas tecnologias se torna muito conveniente quando estas são associadas ao ensino de conteúdos que exigem maior abstração dos alunos.

Com isso, passei a criar e utilizar as simulações em formato de imagens animadas (*Graphics Interchange Format* – GIF) como ferramenta facilitadora no processo de aprendizagem aos conteúdos de Física que exigem abstração, sendo que esse recurso apresenta ao aluno a imagem animada de um fenômeno que não é visualizado nos livros didáticos. Sendo assim, fui criando um banco de dados com aulas de Física desde o 1º ano ao 3º ano do ensino médio.

Essa experiência, de um certo modo, provavelmente propiciou identificar e compreender as possíveis diferenças nos níveis de aprendizagem entre os alunos, o que estabeleceu interpretações mais contundentes no olhar para cada educando.

Conseqüentemente, tomei consciência de que eu deveria buscar aperfeiçoamento em minha formação acadêmica, tornar-me uma professora melhor, buscar na teoria as explicações para as inúmeras situações vividas em sala de aula, e assim, evitar a desconexão entre a formação teórica adquirida na academia e a realidade do ensino no ambiente de sala de aula.

No pensamento de Zaccur e Esteban (2002), quem vive o cotidiano da escola não se reconhece no contexto teórico, sentindo-se negado, quem teoriza precisa estar atento para não se abstrair da realidade da escola. Conhecer melhor novas práticas pedagógicas e teorias que poderiam somar com minha experiência vivenciada em sala de aula, levou-me ao caminho da Licenciatura em Física que foi a ponte para este momento de minha formação docente. Para isto, ingressei no curso de Física em 2014, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), campus Bragança.

Intuitivamente fui percebendo que poderia me tornar uma professora melhor. Porém, foi ainda como estudante de graduação em Física que tive a noção de que há uma preocupação por grande parte dos professores em apresentar os conteúdos teóricos específicos da disciplina que dão suporte para solução de problemas. Predominando a forma expositiva de ensinar, ainda de forma descontextualizada da minha realidade cotidiana.

Contudo, desde 1999 (quando concluí minha primeira graduação) a 2017 (quando finalizei os estudos em Física), constatei que poucas mudanças na formação inicial, tinham ocorrido. Apesar das mudanças na sociedade provocadas pelo uso das tecnologias da informação, nenhuma disciplina que apresentassem o uso de tecnologias educacionais foi vivenciada durante a formação inicial do curso.

Porém, percebi que para nós docentes o contato com as tecnologias logo no início da formação acadêmica é importante para diversificar as metodologias em sala de aula. E este contato deve ser de forma pedagógica, não apenas no formato técnico, para que assim o professor possa utilizar recursos tecnológicos em suas práticas didáticas, estando desta forma em sincronia com o desenvolvimento e avanços da sociedade (NOGUEIRA et al., 2013).

Na esperança em mudar minhas práticas com uma nova formação acadêmica, diante da sala de aula novamente, me vi diante de reproduções de conteúdos de forma mecânicas, exercícios com soluções prontas, onde a interpretação do fenômeno estudado não era valorizada. Talvez por isso, meus colegas de sala de aula reproduziam em sua forma de ensinar, a mesma maneira de como foram ensinados. Porém, minhas reflexões constantes sobre a prática já estavam muito marcadas na forma como eu queria desenvolver minha carreira a partir daquele momento. Eu já havia estado em sala de aula, já havia vivenciado na prática docente a realidade da escola e o contexto no qual os alunos estavam inseridos.

O conhecimento de novas tecnologias e teorias didáticas complementaram as minhas vivências da prática educativa quando tive a oportunidade em participar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) durante a formação em Física. O encontro com as novas tecnologias como metodologias para ensinar a disciplina de Física somou-se à minha vontade de mudança. Introspectivamente, o processo de aprofundar as estratégias de ensino foi muito marcante.

A proposta do Programa era desenvolver na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Rio Caeté” (EEEFMRC), na cidade de Bragança (PA), aulas complementares no contraturno dos alunos que envolvessem experimentos e recursos que utilizassem as tecnologias educacionais como suporte nos conteúdos teóricos vistos em sala de aula.

Neste contexto, o objetivo era dinamizar as práticas pedagógicas por meio de aulas práticas experimentais, além disso deixar que os alunos pudessem criar e desenvolver tarefas com a utilização de ferramentas tecnológicas. Segundo Alarcão (2007), a escola não detém o monopólio do saber, o professor não é o único transmissor do saber e tem de aceitar situar-se nas suas novas circunstâncias que, por sinal são bem mais exigentes.

As aulas passaram a ser mais interessantes e atrativas quando utilizávamos os recursos tecnológicos, ou seja, eram momentos de interações com todos em sala de aula, além disso, as discussões tornaram-se bem participativas. Dentro desse contexto, podemos observar que a inserção de novas tecnologias nas salas de aula pode propiciar o desenvolvimento de novas práticas docentes, gerar melhorias no processo de ensino e aprendizagem, porém seu uso deve ser cuidadosamente planejado, para não gerar aplicações tecnicistas (SANTOS; SANTOS, 2017).

Dentre as ferramentas que foram utilizadas na escola, eu e os demais integrantes do PIBID optamos pela Robótica Educacional (RE). A RE veio ganhando espaço nas salas de aulas da escola, tanto no turno da manhã como a tarde. Realizamos trabalhos com os alunos, utilizando a plataforma Arduino para ministrar conteúdos de Física apresentados em sala de aula. Muitas dessas atividades estimulavam a criatividade e a motivação para o aprendizado, pois com as tarefas propostas eles tinham a oportunidade de discutir, pensar e manipular a montagem da placa e circuitos eletrônicos. Junto a isso, a programação em bloco era uma ferramenta importante para o funcionamento das tarefas com a placa Arduino, os estudantes podiam programar em modelos já existentes e até mesmo fazer modificações para suas necessidades.

A Robótica é um campo de estudo multidisciplinar, pois une conceitos de várias áreas da tecnologia assim é natural que seja o campo escolhido para a aplicação na área pedagógica (RAMOS DOS REIS et al., 2017). Além disso, a utilização da Robótica tem sido fortemente impulsionada por diversos setores da sociedade, a indústria 4.0 por exemplo, que atua por meio de empresas, que utilizam tecnologias inovadoras com fábricas totalmente robotizadas e integradas a tecnologia da comunicação e produção digital (OLIVEIRA, 2019).

Destaca-se outra importância da RE que é a possibilidade da inclusão digital e social (DE OLIVEIRA e FONSECA, 2017). A partir das possibilidades de integração de conhecimentos e atitudes via RE, é crescente a busca por metodologias de aprendizagem que facilitem a inclusão de forma efetiva, considerando todas as variadas formas de inclusão, como a social, a digital e a de estudantes com necessidades educacionais especiais. Segundo Melo et al. (2018), o processo de inclusão estabelece a união entre os indivíduos na sociedade, no caso do ambiente educacional não poderia ser diferente.

Portanto, retomando minha trajetória, ao final dessa nova etapa já como professora de Física diplomada, porém, fora da sala aula, optei por dar continuidade a minha formação devido a uma inquietude diante de minha insatisfação com as problemáticas do ensino. Assim, fui buscar o PPGDOC e lá me deparei com os aspectos teóricos e práticas da pesquisa sobre a própria prática como rica fonte de aprendizagem da docência.

No ano de 2019 ingressei no PPGDOC, que me fez compreender que os caminhos seriam longos na busca por conhecimento e principalmente em transformá-

los em aprendizado significativo. O mestrado profissional tem me proporcionado uma oportunidade em ampliar as discussões, as reflexões e a autoavaliação construtiva em torno da minha prática. As disciplinas cursadas no PPGDOC, todas com suas particularidades conversam entre si, sempre em torno da melhor formação associando as teorias, as ações metodológicas, as experiências e reflexões individuais e coletivas de professores discentes do programa. Todo esse processo é extremamente enriquecedor na direção do meu objeto de pesquisa.

Ao estabelecer o primeiro contato com meu professor orientador, afinamos o objeto de pesquisa, que tem uma relação direta com minhas vivências de sala de aula e que me dá a oportunidade de ampliar os estudos sobre RE. Ele apresentou-me a ferramenta educacional Micro: bit, a qual eu não havia tido contato anteriormente e incentivou-me ao desenvolvimento desta pesquisa, a qual apresenta em sua essência a promoção do pensamento e do letramento computacional dos estudantes.

Portanto, o projeto desta pesquisa vem da motivação em incorporar materiais educacionais baseados em tecnologia, para ensinar de forma diversificada e atrativa os conteúdos de sala de aula de Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática (*Science, Technology, Engineer, Arts and Mathematics – STEAM*), por meio da Aprendizagem Baseada em Projeto (*Project-Based Learning – PBL*). Sendo assim, diante dos avanços das tecnologias educacionais, esta pesquisa tem o foco na RE, a partir da utilização da ferramenta Micro: bit, a qual apresenta uma abordagem construcionista (PAPERT, 1994), centrada na autonomia do estudante, portanto, na construção do seu conhecimento.

Neste contexto, considero que a melhoria na aprendizagem dos alunos vem a partir da minha prática como docente e como eu posso utilizar a robótica de forma consciente, desenvolvendo e planejando de forma reflexiva minhas atividades, dando espaço para discussões e melhorias, avaliando e planejando recursivamente as ações, atribuindo novos significados para a ação e investigação.

Interessa-me principalmente investigar como os estudantes envolvidos no processo investigativo interagem com as tecnologias educacionais, dando ênfase a RE, a partir da utilização do Micro: bit como ferramenta de ensino na Educação Básica. Além disso, desenvolve-se um produto educacional fundamentado em uma sequência de atividades propostas nesta pesquisa, o qual, terá como estrutura base a construção dos saberes pelos próprios sujeitos envolvidos dando-lhes a oportunidade de um aprendizado com significado.

Quanto a minha formação profissional, considero oportuno refletir sobre as ações e atividades realizadas de forma ativa e sistemática, sendo de extrema relevância ao meu autoconhecimento e formação. Considero ainda que a educação tem passado por muitas mudanças. Estas mudanças, dentre outros aspectos, se relacionam com a forma rápida de se comunicar nos dias atuais a partir do uso de recursos tecnológicos, sendo que estes estão cada vez mais presentes nas salas de aulas, além da diversidade de estratégias metodológicas disponíveis no cotidiano das pessoas por meio das ferramentas da *internet*.

Além disso, ensinar em uma sociedade, em que o acesso à informação e os recursos tecnológicos caminham com muita rapidez, é desafiador para os docentes, principalmente porque esses profissionais precisam encontrar meios de incorporar em suas práticas pedagógicas em sala de aula as tecnologias educacionais atuais. Ressalta-se que ainda existam dificuldades para que essas tecnologias sejam incorporadas no planejamento didático nas escolas. No entanto, destaca-se que as tecnologias digitais a cada dia estão mais presentes no cotidiano das pessoas, fazendo com que alguns hábitos se modifiquem, tal como a forma de comunicação entre elas (CUCH; MEDEIROS, 2017).

Portanto, torna-se necessário ajustar o ensino às novas exigências da sociedade contemporânea. No entanto, não basta apenas incorporar recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem para garantir que as tecnologias sejam integradas: os professores precisam ser inseridos neste novo percurso educacional, onde o uso dos recursos tecnológicos tem provocado mudanças significativas dentro e fora das salas de aula (DARGAINS, 2015).

Considerando que o contexto da educação no mundo contemporâneo deve necessariamente contemplar estratégias de aprendizagem que motivem e estimulem a forma autônoma dos estudantes aprenderem. Além disso, os ambientes utilizados também devem possibilitar o aprender por meio da criatividade e solidariedade, tendo em vista um espaço colaborativo que possa motivar a investigação em pesquisa, a inovação e a interação, ou seja, isto tudo de acordo com a “cultura *maker*”² (FURH, 2018).

² O termo “cultura *maker*” significa uma ideia em que as pessoas sejam capazes de construir, reparar e alterar com as próprias mãos os objetos dos mais variados tipos e funções, isto tudo baseado em um ambiente de colaboração e transmissão de informações entre grupos e pessoas (MARINI, Eduardo. A expansão da cultura *maker* nas escolas brasileiras. Revista Educação, edição 255, 18 de fevereiro de 2019).

Vale ressaltar que o termo “fazer” está centrado na motivação, alinhado a uma abordagem construcionista (PAPERT, 1994), aprendendo de forma ativa e motivadora a qual amplia a participação dos sujeitos (SENTANCE et al., 2017). Entretanto, podemos nos fazer a pergunta: como as escolas se encaixam diante desta realidade? De forma geral, as escolas ainda estão caminhando lentamente frente às mudanças provocadas com a inserção de novas tecnologias na sociedade.

Atualmente, o ensinar de conteúdos na educação básica requer dinâmicas que motivem os alunos a participar ativamente do processo, os quais tornam-se protagonistas na construção do seu conhecimento, deste modo faz-se necessária a interação entre alunos e professores, principalmente no que consiste em compartilhar aprendizados em diferentes formatos.

O atual modelo de sociedade é marcado pelo processo de inovação tecnológica e caracteriza-se por diferentes formas de relações, seja de ordem econômica, social, cultural e política, ocasionando transformações profundas e aceleradas em todo o mundo (OLIVEIRA, 2020). Para Kenski (2015), a cultura digital da atualidade modela as formas de pensar, comunicar-se com os outros, trabalhar e agir. Com esta nova forma de se comunicar, novas formas de ensinar foram surgindo, assim como os ambientes de aprendizagem e as relações entre alunos e professores.

É notório que as tecnologias estão presentes no cotidiano dos alunos, e que diariamente os recursos tecnológicos influenciam e transformam seus hábitos, principalmente em relação às suas atividades. Segundo Gautério e Rodrigues (2017), as tecnologias digitais são ferramentas que podem promover mudanças culturais, alterando as formas de como atuamos na sociedade e por isso precisam ser vivenciadas nos ambientes educacionais.

De acordo com Silva (2019),

para que a tecnologia contribua para o fazer pedagógico, é necessário compreender as potencialidades dos recursos tecnológicos, através da troca, estudo e exploração, se permitir, transformar seu saber ser, saber fazer, a partir das Tecnologias Digitais, e assim modificar o ensinar e o aprender (SILVA, 2019, p. 3).

Santaella (2014), aponta que o uso dos diferentes recursos de informação e comunicação digital no contexto educacional provoca efeitos cognitivos em quem os utiliza, sendo, portanto, mais que um diferencial em tecnologia de aprendizagem. Para Martín-Barbero (2014), a escola não pode desvalorizar e deixar de fora a reconfiguração comunicativa dos saberes e as narrativas emergentes. Por outro lado,

a utilização dos recursos disponíveis nas redes de computadores deve sempre ser acompanhada de responsabilidade e senso crítico.

Apesar da facilidade do acesso à informação, alguns desafios ainda estão presentes nas escolas, como a falta ou poucos recursos tecnológicos disponíveis, além da falta de *internet*. Talvez uma das alternativas seja o uso dos recursos que o aluno já possui como os celulares. Além de ferramentas educacionais que utilizam materiais de baixo custo e dispositivos físicos com custo acessível para escola, como os microcontroladores usados na RE, como o Arduino e o Micro: bit.

Portanto, o refletir sobre a inserção de novas práticas pedagógicas, que contemple o uso de ferramentas tecnológicas, pode estimular o pensamento colaborativo, criativo e interativo os quais favorecem o ensino e a aprendizagem diante da cultura educacional da atualidade.

Na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, especificamente na componente curricular de Física para o ensino Fundamental, somam-se a abstração dos conteúdos, a não conexão destes com a realidade, as dificuldades com a ferramenta Matemática, metodologias centradas em aulas expositivas, tudo isso aliado a falta de interação entre aluno e professor, além de uma reflexão em função de como estes conteúdos estão sendo apresentados aos alunos.

Destaca-se ainda que os conteúdos são ensinados de forma fragmentada, descontextualizados do cotidiano do aluno. Para Freire (1996), a relação entre ensino e aprendizagem que ocorre de forma centralizada e única, onde o professor é o detentor do conhecimento e apenas ele o transmite, torna o aprendizado pouco atraente para os estudantes.

A inserção de novas ferramentas educacionais pode propiciar novas práticas docentes, como gerar melhorias no processo de ensino e aprendizagem. Porém, o seu uso deve ser cuidadosamente planejado para não gerar aplicações tecnicistas, tomando o ensino sistematizado e baseado na objetividade (SANTOS; SANTOS, 2017). Além disso, essa iniciativa pode possibilitar que os alunos saiam da condição de consumidores passivos de recursos tecnológicos e passem a ser motivados a criar e desenvolver habilidades, além de torná-los conscientes dessa importância em seu cotidiano.

De acordo com Brito e Lopes (2018), o uso da RE no ensino proporciona momentos de tensão que geram curiosidade e, conseqüentemente, aprendizagem. Os autores destacam que, ao ser aplicada ao estudo de Matemática e Física, a RE

favorece situação propícia ao trabalho interdisciplinar, além do diálogo sobre temas comumente abordados.

O desafio provocado pelo ensino com RE é capaz de desenvolver habilidades, competências e estimular a interação entre os pares (porque o discente vê na prática de maneira útil o que antes seria visto apenas na teoria), assim como motivar o desempenho do pensamento crítico, o raciocínio lógico e estimula o interesse em áreas de Ciências e Matemática. Neste trabalho, destaca-se o uso do Micro: bit como uma ferramenta educacional ao ensino-aprendizagem de disciplinas de ciências de forma integrada, utilizando para este fim a PBL e a metodologia STEAM.

O Micro: bit, dispositivo projetado especificamente para fins educacionais, foi desenvolvido no Reino Unido pela British Broadcasting Corporation (BBC) em uma parceria entre companhias de tecnologia, como: Arm Holdings, Nordic Semiconductor, Microsoft®, Lancaster University (ROGERS; SIEVER, 2018). Uma das intenções do projeto Micro: bit foi apoiar uma nova geração de jovens, transformando-os de consumidores à criadores de tecnologia (ROGERS et al., 2018).

O processo de idealização da placa provavelmente aconteceu da iniciativa da BBC em promover um programa educacional, ainda na década de oitenta, devido a uma preocupação desencadeada, na época, a partir de resultados obtidos por relatórios técnicos educacionais que indicaram um baixo interesse dos estudantes às áreas de ciência e tecnologia. E assim, a microplaca programável Micro: bit nasceu em 2015 e, no ano seguinte, um milhão desses dispositivos foram entregues para as crianças na faixa etária de 11 e 12 anos de idade, nas escolas do Reino Unido.

Já no Brasil, poucos estudos têm sido desenvolvidos com a ferramenta Micro: bit como forma complementar dos conteúdos em sala de aula. No entanto, a UFPA por meio do Laboratório de Engenhocas tem apresentado trabalhos a partir da RE com a utilização da placa Micro: bit para fins educacionais, estando na vanguarda das pesquisas baseadas nesta tecnologia na região, as quais fundamentam a elaboração deste trabalho.

Diante deste contexto, o ponto de partida desta pesquisa surgiu de um problema amplo em sala de aula e de muitas inquietações pertinentes às minhas práticas de ensino, que resultou na pergunta de pesquisa que defino a seguir: ***Como a inserção da robótica educacional pode gerar melhorias no ensino-aprendizagem dos alunos por meio da PBL e da metodologia STEAM?***

Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo geral:

- compreender como o Micro: bit pode promover o pensamento e o letramento computacional dos estudantes.

De maneira específica, este trabalho tem como objetivos:

- estruturar um plano de ação pedagógica por meio de um minicurso com a utilização do Micro: bit;
- elaborar um material didático digital para utilizar no minicurso com uma sequência de atividades a partir da integração da PBL e da metodologia STEAM;
- aplicar e desenvolver projetos no minicurso com o Micro: bit;
- analisar o uso do Micro: bit como ferramenta educacional para engajar e motivar os estudantes no desenvolvimento de atividades por meio da PBL;
- identificar a relação das atividades propostas com a metodologia STEAM;
- observar a partir do minicurso apresentado o desenvolvimento do pensamento e do letramento computacional dos estudantes;
- construir um produto educacional final a partir de uma sequência de atividades em formato *e-book*, assim como e elaborar os vídeos complementares referentes às atividades do produto educacional.

2 CONTEXTO TEÓRICO DA PESQUISA

Evoluir é uma palavra que implica transformar, atualizar-se a respeito de ideias e concepções. Setores da sociedade vêm passando por evoluções e mudanças ao longo do tempo. Segundo Valente (2014), mudança é uma palavra de ordem na sociedade atual, que implicam profundas alterações em praticamente todos os segmentos da nossa sociedade, afetando a maneira como atuamos e pensamos.

De acordo com a teoria de Kuhn (1962), as mudanças de paradigmas na evolução do pensamento científico podem ser bastante úteis para analisar a evolução dos sistemas de produção. A educação dentro desse contexto acompanhou as mudanças de acordo com as necessidades da sociedade. Ao longo do tempo a educação passou por alguns processos de evolução. Um desses processos foi relatado por Fuhr (2018), em que a educação pode ser classificada em Educação 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0. Segundo Degrandis, Conforto e Lamb (2019), para construir o mapa histórico da educação de forma produtiva, delimitam-se em três os grandes movimentos pedagógicos: Educação 1.0, 2.0 e 3.0.

A Educação 1.0 caracteriza-se como uma prática de transmissão de saberes associada a uma organização social baseada na atividade agropecuária e na prática comercial ainda incipiente (OKADA; BARROS, 2013). Moravec (2011), menciona a sociedade 1.0 em que o trabalho era referente à uma organização social agrária no século XVIII. Para Lengel (2012), o trabalho 1.0 era principalmente na fazenda com atividades diversificadas, como a agricultura, o artesanato e a culinária. A economia era baseada em empresas familiares.

Com o avanço da ciência e com a descoberta do carvão e o seu uso como fonte de energia nos meios de transporte, surgiram as locomotivas. Na chamada Primeira Revolução Industrial (século XVIII) ou indústria 1.0, houve o aperfeiçoamento da máquina a vapor por James Watt, sendo que a indústria têxtil foi a primeira a utilizar a nova tecnologia (SAKURAI; ZUCHI, 2018).

Gerstein (2014) afirma que a Educação 1.0 é caracterizada por ter como base o ensino instrucionista³ ou essencialista e seu aprendizado era feito por meio de orientação filosófica: o professor era o detentor do conhecimento e o aluno se concentra na explicação dele como método principal de aprendizagem. Portanto, na

³ Adquirido por meio da instrução.

Educação 1.0 o currículo consistia apenas em aprender ler, escrever, conhecer a bíblia, canto e um pouco de aritmética. Com o passar do tempo foi incluso o latim, gramática, retórica e dialética (FUHR, 2018).

As mudanças no cenário social e industrial continuaram, como por exemplo, a Segunda Revolução Industrial (século XIX, com a descoberta da eletricidade e com a produção em linha de montagem) ou Indústria 2.0. Nesse contexto, surgiu a Educação 2.0. E assim, o surgimento da sociedade 2.0 ocorre com a emergência da importância social do conhecimento (SANT'ANA et al., 2017).

A Educação 2.0 tem forte influência da Segunda Revolução Industrial: a escola na perspectiva 2.0 preparou as pessoas para trabalhar nas fábricas (FUHR, 2018). O trabalho agrário e artesanal foi substituído pelo modelo taylorista-fordista, o qual passou a exigir habilidades para produção em série e, conseqüentemente, o processo educacional passou a ficar sintonizado com a configuração espaço-temporal da fábrica (DEGRANDIS et al., 2019).

Neste modelo firmado até aqui, o aluno é como um produto: as avaliações são como controle de qualidade e o certificado é a garantia de que o aluno é um bom produto (PUNCREOBUTR, 2016). O processo de escolarização estabelecido pela Educação 2.0 é sustentado por dois grandes princípios:

(1) a rígida divisão dos saberes, garantida pela formação especializada do professor e pelo conjunto de estratégias curriculares que delimitam a transmissão do conhecimento para cada nível de ensino; (2) a separação das turmas, estabelecida por critérios etários e por gênero (DEGRANDIS et al., 2019, p. 222, 223).

A educação passou a ter como objetivo o treinamento, o conhecimento tinha que adequar o educando a sociedade e ao mercado de trabalho (FUHR, 2018). Sant'Ana, Suanno e Sabota (2017), destacam que as escolas 2.0 preparavam para industrialização por meio de tarefas repetitivas e solitárias. As memorizações mecânicas são contabilizadas por meio de heteroavaliações para apontar a capacidade de cada estudante em reproduzir o que foi dito/ditado pelo professor e/ou registrado no livro didático (SANT'ANA et al., 2017).

A Terceira Revolução Industrial (indústria 3.0) começou nos anos 70 do século XX (com a utilização de controles e computadores programáveis). Assim, a sociedade passou a ter influência do uso das tecnologias digitais, mostrando uma nova maneira de aprender e também ensinar (DEGRANDIS et al., 2019).

A importância das novas tecnologias da informação inseridas nas escolas mostra a importância da interação principalmente entre professor e aluno, além do aumento das interações entre os alunos com o objeto de conhecimento. Nesta perspectiva, o processo de aprendizagem se consolida por meio dos verbos comunicar, contribuir e colaborar (SANT'ANA et al., 2017).

Conseqüentemente, recursos computacionais nos ambientes escolares passam a ser problematizados e discutidos a fim de agregar valor ao processo de aprendizado. Nesta perspectiva (e neste contexto da indústria 3.0), a Educação 3.0 surge com a forte presença da tecnologia digital na escola (BARROS; OKADA, 2013). A partir de então, as ações pedagógicas são caracterizadas pelos verbos: conectar, criar e construir (DEGRANDIS et al., 2019).

A Educação 3.0 apoia-se na autoaprendizagem, utilizando a tecnologia como formas de materiais de ensino como mídias digitais tornando o ensino mais interativo (PUNCREOBUTR, 2016). Para Fuhr (2018), essa proposta de educação alia as novas tecnologias com a aprendizagem, proporcionando maior estímulo aos estudantes a desenvolverem a autonomia, a criatividade, a flexibilidade, a participação e a pesquisa a partir de projetos.

Entretanto, na Educação 3.0, os recursos digitais não operam apenas sob a lógica da simples substituição do quadro de giz pela lousa digital ou do caderno/livro didático pelo *tablet* (DEGRANDIS et al., 2019), ou seja, isto seria desconsiderar todo o potencial oferecido pelos recursos digitais. De acordo com Sant'Ana e colaboradores (2017), construir esta educação é dialogar, quebrar fronteiras e distinções entre professores, alunos, instituições, disciplinas, artefatos, linguagens, territórios e pessoas em geral. Para Gerstein (2014), a Educação 3.0 é autodeterminada e orientada à resolução de problemas, à inovação e à criatividade.

O ambiente de trabalho dos dias atuais é caracterizado pela resolução de problemas em pequenos grupos, uso de ferramentas digitais de informação, diversidade de tarefas, de idades e estilos de pessoas (SANT'ANA et al., 2017). Estas mudanças nas relações sociais e nas variedades de espaços com uso de novas tecnologias estão afetando os estudantes. De acordo com Moravec (2011), os estudantes da sociedade 3.0 devem ser capazes de aprender, trabalhar, se divertir e compartilhar praticamente no mesmo contexto. Entretanto, para Lengel (2012), a escola continua num modelo fabril, numa forma de Educação 2.0 inadequada ao trabalho 3.0.

Modelos educativos necessitam de uma nova estrutura que considere os impactos da globalização e das tecnologias da informação, sem acreditar que a mera introdução destes recursos levará aos objetivos educacionais almejados (SANT'ANA et al., 2017). Para Galan (2016), a Educação 3.0 precisa integrar as tecnologias como parte de processos educativos que contribuam para a formação do cidadão preparado para construir uma sociedade melhor e mais democrática.

A partir da era digital e do advento da Quarta Revolução Industrial (indústria 4.0, século XXI, com as aplicações das tecnologias de informação e comunicação à indústria), a educação apresenta um novo paradigma onde a informação encontra-se nas redes, sem limite de tempo e espaço geográfico (FUHR, 2018). A Educação 4.0 é baseada no modelo que representa a era da inovação, em que os aprendizes consigam utilizar as novas tecnologias para desenvolver mudanças na sociedade (MUROFUSHI; BARRETO, 2019).

As mudanças impulsionadas pelas revoluções industriais, pelos novos modelos de gestão, inovações tecnológicas, economia e globalização, impulsionam modificações na formação escolar do indivíduo, além de refletir sobre a sua formação cidadã dentro do cenário da sociedade atual. A indústria 4.0 traz inovações e avanços que segundo Diwan (2017), são liderados pelo surgimento da inteligência artificial, robótica, *internet* das coisas, carros autônomos, biotecnologia e nanotecnologia, impressão 3D, computação quântica e etc.

Os negócios e as pessoas são afetados pela indústria 4.0, assim como a Educação. De acordo com Hussin (2018), a Educação 4.0 é uma resposta às necessidades da indústria 4.0, onde pessoas e tecnologias estão alinhadas para possibilitar novas possibilidades. Neste contexto, a Educação 4.0 encontra-se na era da tecnologia da informação no embalo de grandes transformações que englobam as instituições de ensino, educadores e educandos (FUHR, 2018).

A Educação 4.0 se insere na realidade educacional para o século XXI, onde a escola deve contemplar ambientes que estimulem a autonomia, a cooperação e criatividade, estimulando os alunos a investigar, interagir e produzir conhecimento para além da inovação. As escolas deste novo século devem envolver os alunos desde seus primeiros anos escolares nessa dinâmica para que eles se tornem capazes de aprender sozinho (BALSAN et al., 2019).

A educação no século XXI deverá ser uma educação ao longo da vida. Este conceito permite ordenar as diferentes sequências de aprendizagem, gerir as

transições e diversificar os percursos, valorizando-os (SILVA; CUNHA, 2002). De acordo com Morin (2013), na educação do futuro o conhecimento deve ser pertinente, trata-se da necessidade de conhecer os problemas globais e fundamentais para inserir os conhecimentos parciais e locais.

Portanto, a educação para o século XXI deve ser voltada a preparação do aluno no que consiste as modificações e diversidades tecnológicas, econômicas e culturais, assim como: estimular as iniciativas, o trabalho em equipe e o respeito aos indivíduos, ao meio ambiente e social que estão inseridos. Considerando-se a necessidade de construção de um ambiente ativo para aprendizagem o próximo tópico contempla uma abordagem a respeito das teorias de aprendizagem que fundamentam esta pesquisa.

2.1 Apresentação de algumas teorias de aprendizagem no contexto da educação para o século XXI

Com o desenvolvimento das tecnologias da informação, da utilização da comunicação digital na educação e do aumento dos recursos tecnológicos educacionais, a escola simultaneamente começou a passar por um processo de elaboração em novas estratégias para ensinar e também aprender na sociedade do conhecimento.

As teorias de aprendizagem acompanharam a evolução da educação, sendo que as práticas pedagógicas foram se adequando a cada época, seguindo o objetivo de transmitir conhecimento, favorecer a adaptação e a qualidade na vida dos alunos. Neste sentido, apresenta-se uma abordagem teórica sobre as teorias de aprendizagem no contexto das tecnologias educacionais, relacionando-as com outras teorias que são utilizadas no ambiente escolar.

2.1.1 Interacionismo: do construtivismo ao sociointeracionismo

Numa abordagem interacionista, essa pesquisa se desenvolve ao considerar o conhecimento como uma construção contínua, em que a análise parte da abordagem de dois importantes epistemólogos contemporâneos: Piaget e Vigostsky.

Partindo da concepção de um sujeito concreto, Piaget adota como instrumento para sua análise da formação do conhecimento, um sujeito especial, as crianças. A partir desta perspectiva instaura sua epistemologia interacionista afirmando que o

conhecimento resultaria das ações do sujeito com o objeto, isto é, das interações simultâneas entre ambos (RODRIGUES, 2016). O conhecimento resulta das interações que se produzem a meio caminho entre o sujeito e o objeto, dependendo, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em decorrência de uma indiferenciação completa e não de intercâmbio entre formas distintas (PIAGET, 1978).

Segundo Piaget,

[...] conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação vinculados com as ações transformadoras. Conhecer é, pois, assimilar o real às estruturas de transformações, e são as estruturas elaboradas pela inteligência enquanto prolongamento direto da ação (PIAGET, 1970a, p. 30).

Piaget dá ênfase aos componentes da cognição, memória, percepção e intuição relacionados ao ato de conhecer. Para ele, as relações entre o sujeito e seu meio constituem uma interação de modo que a consciência não começa pelo conhecimento do objeto nem pela atividade do sujeito, se dá pelo movimento diferenciado entre a interação, assimilação e acomodação, conceitos fundamentais na teoria construtivista de Piaget.

O processo conjunto da relação entre o sujeito e o objeto, Piaget classifica de adaptação. Sendo que de acordo com o autor, a adaptação se subdivide em assimilação e acomodação. Na assimilação o indivíduo se apropria de ações para internalizar o objeto, já a acomodação se dá a partir do encaixe das ações nas estruturas cognitivas. Por meio desta dinâmica o sujeito vai se adaptando ao meio externo, os novos conhecimentos vão sendo construídos em interações constituídas entre os sujeitos e o meio em que vivem.

As implicações pedagógicas da epistemologia interacionista de Piaget deram origem a diversas concepções de aprendizagem e desenvolvimento humano, que passaram a ser muito referenciadas na atualidade (RODRIGUES, 2016). O professor construtivista aprende junto com o educando, sua função é facilitar o conhecimento, liberar a curiosidade e explorar as mudanças que ocorrem no mundo (LIRA, 2019).

Na visão sociointeracionista de Lev Vygotsky, as relações ocorrem entre sujeito e objeto e dos sujeitos entre si, de forma associada. O autor estabelece que as funções psicológicas são desenvolvidas ao longo do tempo com mediação e interação sociocultural (RODRIGUES, 2016). Contudo, existem dois tipos de elementos mediadores para Vygotsky, os instrumentos e os signos. Segundo ele, o

desenvolvimento dessas representações se dá sobretudo pelas interações, que levam ao aprendizado.

Ainda de acordo com Vygotsky, o desenvolvimento humano não pode estar dissociado do contexto social e cultural no qual ele está inserido. Além disso, para o autor os processos da linguagem e do pensamento, considerados superiores na sua concepção, são originados a partir dos processos sociais.

Com isso, são descritos dois níveis nas relações de desenvolvimento e capacidade de aprendizado: o nível real, aquilo que o aprendiz consegue fazer sozinho e o nível potencial, aquilo que ele poderá fazer com a orientação de outra pessoa e que é determinado pela solução de problemas. A distância entre esses dois níveis é chamada de zona de desenvolvimento proximal (ZDP), através do qual podem-se analisar os processos de maturação e processos em via de desenvolvimento.

A concepção de Vygotsky (1987), parte do pressuposto de que, o conhecimento é construído pelos próprios aprendizes e que também a aprendizagem é um processo social focalizado nas formas de aprender. Na concepção interacionista, o conhecimento advém, a partir da ação do sujeito sobre a realidade, associado ao estágio de desenvolvimento adquirido pelo indivíduo (RESENDE et al., 2017).

Na concepção sociointeracionista de Vygotsky o conhecimento é resultado da interação indivíduo com a realidade, não somente a ação sobre ela, o sujeito estabelece seu conhecimento e a aprendizagem por meio das relações intrapessoais e interpessoais.

A aprendizagem precisa se desenvolver, por meio de tarefas que estimulem o aluno a se tornar elemento atuante na reconstrução de seu conhecimento, com o seu próprio espaço sociocultural (RESENDE et al., 2017). Em relação ao professor, este deve assumir o papel de mediador para problematizar as questões a serem trabalhadas em sala de aula, favorecendo aos alunos um ambiente para novas experiências e reflexões a partir de uma análise sobre os conhecimentos adquiridos.

Em Borges e Sousa (2019), é destacado que:

O construtivismo, defende que cada pessoa constrói sua visão de mundo por meio de suas próprias experiências e compreensões, demanda estímulos, tomada de decisões e manifestações de opiniões, já o sociointeracionismo destaca o papel do contexto social e da interação na aprendizagem, pois embora a aprendizagem seja individual, as trocas comunicativas permitem novas formas de perceber as informações, interpretar a realidade e construir sentido (BORGES; SOUSA, 2019, p. 5).

A associação destas duas teorias contemporâneas de ensino e aprendizagem implicam em ações pedagógicas que concordam em alguns pressupostos principalmente no que consiste numa aprendizagem construtiva e mediada. Neste sentido, as atividades baseadas em concepções construtivistas e sociointeracionistas promovem aos estudantes refletir, criticar, desenvolver soluções e tomar decisões a partir de práticas colaborativas e dialogadas.

Frente ao uso de tecnologias educacionais, novas concepções de aprendizagem no âmbito da informática educacional surgem como referência para o cenário na sociedade da informação, principalmente nas décadas de 1980 e 1990, como a teoria construcionista de Seymour Papert (1991) nos termos computacionais. Ressalta-se que esta teoria é de extrema importância para o desenvolvimento desta pesquisa, pois, enfatiza que o aluno ao usar o computador consegue visualizar construções mentais que relacionam o concreto ao abstrato por meio de um processo interativo, estimulando o seu conhecimento.

2.1.2 Construcionismo de Seymour Papert

O construcionismo (PAPERT, 1991), teoria baseada nas hipóteses de construtivistas de Piaget, de que não existem estruturas cognitivas inatas, sendo que estas são construídas pelo sujeito, no decorrer de suas ações no meio, a ênfase está na priorização dos objetivos do aluno, experiências e estratégias metacognitivas (ARENDDT, 2003).

Seymour Papert, matemático e pesquisador na área de Inteligência Artificial, natural da África do Sul, trabalhou com Jean Piaget na Universidade de Genebra. Sua colaboração principal foi considerar o uso da Matemática no processo de como as crianças podem aprender a pensar, no início da década de 60 (século XX).

Segundo Valente (2003), relata dois fatores principais sobre a construção do conhecimento que mostram a diferença entre construcionismo e o construtivismo de Piaget,

o primeiro é que o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, o aprendizado acontece através do fazer, do “colocar a mão na massa” e segundo, o fato do aprendiz estar construindo algo do seu interesse e para o qual está motivado. “O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa” (VALENTE, 2003, p.7).

Nos anos 1960, os primeiros estudos sobre o uso de uma linguagem de programação na aprendizagem de Matemática mostraram a possibilidade de que a interação humano-computador poderia ser um método instrucional (DUDA et al., 2019), os autores destacam que,

embora tenha sido considerada como uma forma utópica de utilização de tecnologias digitais na sala de aula na época em que foi concebida, os resultados das pesquisas iniciais com ambientes de aprendizagem delineados sob a ótica construcionista foram promissores (DUDA et al., 2019, p. 40).

A proposta construcionista de Papert considera o computador como ferramenta para a construção do conhecimento e para o desenvolvimento do aluno (ALMEIDA, 2000). Segundo Coelho Neto e Atoé (2011), o computador passa a ser importante na complementação, no aperfeiçoamento e na possível mudança na qualidade da Educação, surgindo a possibilidade de criar e enriquecer ambientes de aprendizagem.

Duda e colaboradores (2019) destacam que a origem do construcionismo reporta-se a uma mudança de paradigma educacional referente à forma de uso do computador como recurso de ensino. Ainda segundo os autores a diferença entre o instrucionismo e o construcionismo é dada pela forma como o computador é utilizado.

Neste contexto, por meio da aprendizagem em ambientes computacionais, Papert destaca as “iniciativas, expectativas, necessidades, ritmos de aprendizagem e interesses individuais dos alunos” (BASTOS, 2002, p. 77), que são estimuladas e estabelecem conexões entre o conhecimento novo que está em construção e outros conceitos já compreendidos pelo aprendiz.

A abordagem construcionista requer uma multiplicidade de perspectivas, de modo que os alunos tenham uma variedade de opções para construir seu próprio conhecimento (DARGAINS, 2015). Na perspectiva construcionista, a escola deve possibilitar ao educando a construção de seu próprio conhecimento, por meio de determinadas ferramentas, entre as quais Papert dava destaque ao computador (SILVA; MOURA, 2019).

Ao observar as crianças utilizando os computadores, Seymour Papert pode compreender que elas tinham dificuldades para utilizar a máquina, pois os computadores do período observado por ele usavam linguagens de programação difíceis muitas vezes incompreensíveis pelas crianças. Ele criou a linguagem de computação, LOGO. Rica em potencialidades, com uma interface mais analógica,

tornando o computador mais acessível e aproximando a máquina das pessoas, principalmente os jovens (NUNES, 2016).

Segundo Duda e colaboradores (2019), apesar do programa gerado por meio da linguagem de programação seja um objeto abstrato, é possível verificar se as formas como as ideias foram estruturadas correspondem às intenções do indivíduo que as ordenou. De acordo com Valente (2005), o ciclo do construcionismo é um processo contínuo de criação e verificação dos resultados, por meio da linguagem LOGO. Descritos a partir das etapas seguintes, segundo o autor:

Descrição: descrição da ação, do desenvolvimento de procedimentos e estratégias que iniciam com a ideia de como resolver um problema que deve ser executado pelo computador;

Execução: o computador realiza a execução dos procedimentos descritos, apresentando o resultado obtido;

Reflexão: este processo provoca alterações mentais e pode produzir vários níveis de abstração no aluno, a mais simples é a abstração empírica que permite com que o aprendiz extraia informações e ou suas ações sobre o objeto, adaptando-as, aprimorando-as ou modificando-as, se necessário. É aqui que reside a abstração reflexiva, necessária para a construção de conhecimento;

Depuração: caso o processo anterior contenha algum erro, o aprendiz deve buscar alternativas para corrigi-lo, depurando-os (VALENTE, 2005, p. 52-53).

Porém, estes processos do ciclo construcionista não ocorrem apenas com o aluno em frente ao computador, a interação aluno-computador precisar ser mediada. Para Valente (2005), a mediação deve ser feita por um profissional que tenha conhecimento no âmbito computacional pedagógico e psicológico. Além disso, os alunos podem utilizar outras mediações sociais do seu convívio como fonte de ideias, de conhecimento ou de problemas a serem resolvidos com o uso do computador.

Durante as etapas de descrição, execução, reflexão e depuração, um fator importante a ser destacado é o erro. Ao programar é possível que o aluno não obtenha sucesso da tentativa inicial, de forma que ele precise revisar sua programação e suas estratégias, com o objetivo de corrigir os erros e otimizar sua simulação. “Este momento caracteriza-se como um desequilíbrio na estrutura cognitiva do aprendiz, sendo um elemento necessário para que ocorra o ciclo assimilação-adaptação-acomodação” (DUDA et al., 2019, p. 43).

Nesta perspectiva, o desequilíbrio provocado pelas ações realizadas pelo aluno ao tentar corrigir seus erros, faz parte da aprendizagem construcionista. E o professor exerce um papel fundamental dentro deste processo, pois cabe a ele proporcionar meios para que o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração seja contínuo, sem

rupturas, pois é possível que o aluno não disponha de conhecimento suficiente para continuar a resolução de um problema (VALENTE, 2002).

Além disso, na prática construcionista existe a interação entre aluno e professor, embora, essa interação precisa ser aprendida pelo professor: é muito mais difícil mediar do que instruir. Isto permite ao professor conhecer o processo de construção de seus alunos, possibilitando melhores estratégias para ensinar determinados conteúdos e melhorando as conexões entre as metodologias aplicadas em sala de aula e as estruturas dos pensamentos dos estudantes.

Considerando que o aluno constrói seu conhecimento, o aprender deve ser de forma ativa, onde os sujeitos envolvidos no processo do aprendizado explorem e criem ações que possam contribuir para o seu progresso educacional. Neste contexto, uma abordagem sobre metodologias ativas, especificamente para esta pesquisa, a Aprendizagem Baseada em Projeto e a metodologia STEAM, que contemplam um método de ensino em que os alunos adquirem habilidades e conhecimento já adquiridos ao longo de sua carreira para investigar e solucionar um desafio por meio de uma situação problema.

2.2 Algumas considerações sobre as metodologias ativas de aprendizagem

O conceito de metodologia ativas não é novo. De acordo com Mattar (2017), Paulo Freire já defendia uma postura mais ativa dos estudantes no processo de aprendizagem frente à educação bancária, descrita por ele como sendo apenas na memorização dos conteúdos. Enquanto a prática bancária, inibe o poder de criar dos educandos, a educação problematizadora provoca caráter reflexivo, implicando num constante ato de desvelamento da realidade (FREIRE, 1987).

No conceito de metodologias ativas considera-se que o aluno sai da passividade em uma determinada atividade passando a ser protagonista no processo do conhecimento. A posição central do professor como único detentor do conhecimento passou a ser questionada de modo mais intenso no momento em que a *internet* passou a disponibilizar grandes quantidades de conteúdos gratuitos.

Neste contexto, criou-se um novo ambiente de comunicação e interatividade onde o ensino e a aprendizagem acontecem a todo instante devido a criação de metodologias em rede de interesse comum (OLIVEIRA, 2019).

São inegáveis as grandes modificações que ocorreram e que ainda estão ocorrendo na sociedade, indo desde as esferas da cultura, economia até nas tecnologias e na Ciência (SOUZA, 2019). Com isso, mudanças de comportamento dos sujeitos também se tornaram consequência das alterações globais na sociedade, isso se refletiu no perfil do aluno em sala de aula no século XXI.

A partir de espaços para o desenvolvimento de metodologias ativas o aluno assume mais responsabilidade sobre sua aprendizagem (MATTAR, 2017) e ao professor cabe o papel de criar, motivar e desafiar seus alunos a buscar informações e ativamente transformá-las em conhecimento.

O processo de aprender por meio desta metodologia promove o envolvimento de alunos e professores, a partir de trajetórias que serão exploradas por eles de forma conjunta (TEIXEIRA, 2019).

Neste sentido, pode-se considerar que as metodologias ativas se apoiam em desenvolver o aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando solucionar, com sucesso desafios a partir de atividades da prática social em vários contextos (BERBEL, 2011). Dentro deste cenário, são exemplos de metodologias ativas: sala de aula invertida, método do caso, aprendizagem baseada em problemas ou problematização, aprendizagem baseada em projetos, gamificação e avaliação por pares e autoavaliação (MATTAR, 2017).

Portanto, no tópico a seguir é apresentado o processo de ensino e aprendizagem por meio da aprendizagem baseada em projeto, metodologia utilizada nesta dissertação no contexto das experiências vivenciadas.

2.2.1 Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning*)

A ideia de trabalhar com projetos como recurso pedagógico na construção de conhecimentos remonta ao final do século XIX, a partir de ideias enunciadas por John Dewey, em 1897 (BARBOSA; MOURA, 2013). O conceito da PBL surgiu no início do século XX, por meio do professor Willian Kilpatrick, do Columbia Teachers College (WARREN, 2016). O autor defendia que através de projetos os alunos poderiam planejar suas atividades e incentivar suas escolhas a partir de seus interesses.

Em Bonwell e Eison (1991), foi ampliado o aprendizado baseado em projetos nos anos 90 e foi criada a nomenclatura PBL. De acordo com Torres e Irala (2014), o método PBL tem como definição:

[...] da sigla em inglês (Project Based Learning) é um processo de ensino e aprendizagem ancorado na investigação. Nesse método é apresentado aos aprendizes, um problema inicial que pode ser uma questão complexa, a qual eles precisam resolver por meio da colaboração entre os pares por certo período de tempo. Os temas dos projetos abrangem questões sobre o mundo real. O que se espera ao trabalharem esses projetos, é que durante o processo de pesquisa e investigação coletiva dos temas, os participantes aprendam o conteúdo, obtendo fatos e informações necessários para chegarem a conclusão sobre o problema ou questão inicialmente lançada. Esse processo é muito rico, pois durante seu desenvolvimento os estudantes aprendem em grupo, criando valiosas habilidades e novos processos mentais (TORRES; IRALA, 2014, p. 78).

De acordo com Bender (2014), o método PBL tende a se tornar o principal modelo de ensino deste século, ressalta que os projetos elaborados de forma colaborativa, devem ser focados em questões e problemas do mundo real. Além de propor tarefas desafiadoras e complexas. O autor ressalta que,

A PBL encoraja os alunos e a participarem dos planejamentos dos projetos, pesquisa, investigação e aplicação de novos conhecimentos para que cheguem a uma solução para seu problema. A PBL neste contexto, se assemelha aos problemas enfrentados na vida, pois muitas vezes não há uma estrutura organizada aparente que permita chegar a uma solução, e essa estrutura deve ser criada pelos próprios alunos na PBL. Esse modelo de aprendizagem força os alunos, ao trabalharem em equipes cooperativas, a criarem significado a partir do caos da superabundância de informações, a fim de articularem e apresentarem uma solução para o problema de forma eficaz (BENDER, 2014, p. 25).

Assim, a metodologia PBL pode ser considerada como uma abordagem de ensino diferenciado por meio da utilização de projetos autênticos e reais baseados em uma questão, um problema atraente e motivador para o ensino de conteúdos aos alunos. Ainda, conforme Teixeira (2019), a PBL é um exemplo de metodologia ativa de aprendizagem que favorece a construção de novos conhecimentos, competências e habilidades.

A construção do conhecimento por meio da PBL promove aos estudantes um aprendizado colaborativo. Além disso, estabelece por meio das atividades propostas a autonomia para aprender. No contexto escolar, a partir da diversificação das atividades baseadas na PBL, os conteúdos de sala de aula podem ser compreendidos pelos alunos. Através da PBL, pode-se ainda estabelecer um diálogo entre docentes e discentes na formulação e construção dos projetos provocando a construção de conceitos e novos conhecimentos (TEIXEIRA, 2019).

Alguns critérios são apresentados por Thomas e Mergendoller (2000), para caracterizar a PBL, os quais devem: ser centrais e não periféricos ao currículo, ser

focado em questões ou problemas que conduzam os alunos a encontrarem os conceitos e os princípios centrais de uma disciplina e envolver os alunos em uma investigação construtiva.

Segundo o Instituto Buck para Educação (*Buck Institute for Education* -BIE), os projetos não ocorrem por acaso, necessitam de planejamento, elaboração de cronograma e estratégias de execução e gerenciamento (BIE, 2012). Para o BIE os projetos são focados principalmente na aprendizagem dos alunos, por isso alguns elementos são essenciais para o seu desenvolvimento.

Dentre os elementos essenciais listados pelo BIE, estão as habilidades de conhecimento e entendimento, o projeto deve ser focado na aprendizagem dos alunos, os quais incluem os conteúdos e habilidades, assim como o pensamento reflexivo e crítico, a colaboração e autogestão, o problema ou a questão desafiadora, a autenticidade, as escolhas, as críticas, as revisões e o produto público.

Neste contexto, Campos (2011) considera que para o desenvolvimento de um projeto é necessário que o professor orientador motive e desafie o aluno a fazer parte de uma equipe, pois, a metodologia PBL apresenta um caráter desafiador, exigindo visão, estrutura e sólida compreensão do projeto a ser desenvolvido. Um exemplo de desenvolvimento da metodologia PBL em sala de aula como estratégia de promover o trabalho em equipe é quando se utiliza recursos tecnológicos ao ensino de conteúdos abordados nas áreas de ciências, tecnologias e matemática (ALBUQUERQUE et al., 2020).

Ao realizar a construção dos projetos com alunos, os professores percebem a importância das etapas da PBL, que motivam os estudantes ao engajamento nas tarefas, principalmente ao atribuir responsabilidades a cada participante, o que contribui para o desenvolvimento do produto final do projeto. Neste contexto, a PBL como proposta para o ensino e aprendizagem pode promover mudanças, interações e autonomia.

Além da PBL, esta pesquisa incorporou a metodologia STEAM que contempla a integração das áreas de conhecimentos em Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Pretende-se no tópico seguinte apresentar algumas considerações sobre a metodologia STEAM e suas características.

2.2.2 Considerações sobre a metodologia STEAM

A metodologia STEAM está fundamentada na abordagem interdisciplinar e de forma integrada de conteúdos em Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, e é conhecida por seu acrônimo em inglês (*Science, Technology, Engineer, Arts and Mathematics* – STEAM) e surgiu a partir da proposta da educação integradora entre os temas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (também do acrônimo em inglês: *Science, Technology, Engineer and Mathematics* – STEM), quando os administradores científicos da Fundação Nacional de Ciências dos Estados Unidos (NSF) introduziram na educação americana o campo curricular centrado nessas disciplinas. Não está claro na literatura quem adicionou a componente Artes ao acrônimo STEAM, mas, é certo que esta inclusão foi motivada pela demanda artística, que é fundamental no desenvolvimento de novos produtos (MACHADO; GIROTTI, 2019).

Para English (2017), a educação STEM é motivada por possibilitar o estudo de combate a problemas do mundo real e na crescente demanda de equipes multidisciplinares em muitas profissões, sendo as habilidades em educação STEM crescentemente tidas como pré-requisitos para atender as exigências de uma formação para a atuação no contexto globalizado atual.

Dentro deste contexto de atualidade, torna-se possível implementar no ambiente de sala de aula a educação STEM quando se utiliza o recurso da RE como estratégia de engajar os discentes nas áreas de ciências e tecnologia (ALBUQUERQUE et al., 2020 a).

Foi possível ampliar a educação STEM a partir da adição da disciplina de Artes e, assim, obter-se uma metodologia que despertasse nos estudantes o interesse nessas áreas envolvidas (MACHADO; GIROTTI, 2019). Isto exigiu que os alunos pensem, escrevam e estimulem seus impulsos criativos a fim de dissipar noções de transformações em seu aprendizado (STROUD; BAINES, 2019). Ainda conforme Machado e Girotto (2019) de certa forma a adição de Artes deve ser considerada importante sobre o ponto de vista do objetivo de tornar a aprendizagem mais próxima da realidade, na qual as artes estão inseridas em suas múltiplas formas e ambientes.

Segundo Yakman (2008; apud PARK; KO, 2012, p. 321), a metodologia STEAM apresenta uma estrutura estabelecida em cinco níveis. O primeiro nível é a aprendizagem ao longo da vida. Este estágio significa a adaptação ao nosso ambiente

e aprendizado sustentado que são involuntários e inevitáveis. O segundo nível é a aprendizagem integrativa. Nesta fase, o aluno aprende a visão geral básica de todos os campos acadêmicos e como eles se relacionam. A melhor maneira é aprender por tópicos. Esta fase de aprendizagem é apropriada para o ensino fundamental e médio.

Ainda de acordo com o autor, o terceiro nível é a aprendizagem multidisciplinar. Esta etapa permite ao aluno aprender uma área específica e como eles se relacionam com a vida real. O melhor método é aprender os usos práticos. Isso é apropriado para o ensino médio. O quarto nível é o aprendizado disciplinar. Esta etapa se concentra na área educacional e é apropriada para o ensino médio.

Já o último e quinto nível refere-se ao aprendizado específico do conteúdo. Esta etapa trata de pesquisas detalhadas de cada área e é adequada para o ensino médio e a educação profissional. Cada estágio compreende uma etapa do aprendizado especificado na estrutura da metodologia.

A metodologia STEAM fornece muitas oportunidades para os alunos se aperfeiçoarem em várias áreas. Essas vantagens são: desenvolvimento do crescimento cognitivo, melhoria da memória de longo prazo, melhoria do crescimento social, redução do estresse, aumento do gostar por áreas subjetivas e promoção da criatividade (SOUSA; PILECKI, 2018).

Segundo Bush e Cook (2019),

no ensino transdisciplinar proposto pela metodologia STEAM, os alunos ficam tão engajados em resolver o problema que eles estão envolvidos. Além disso eles podem usar o seu conhecimento prévio e aprender novos conceitos nas diferentes disciplinas do STEAM, os levando a alcançar uma solução os problemas reais do seu cotidiano. (BUSH; COOK, 2019. p. 21).

Considerando-se que parte do princípio da transversalidade dos conhecimentos e que o aprendizado natural pode ser estabelecido a partir da integração de disciplinas considera-se importante que os alunos desenvolvam habilidades através de metodologias que os auxiliem nas soluções de problemas. Ainda para Bush e Cook (2019), quando os professores implementaram a metodologia STEAM para resolver problemas em sala de aula perceberam que o objetivo e o engajamento dos estudantes nas lições eram maiores.

Portanto, a metodologia STEAM não implica uma parte da educação, mas refere-se a um paradigma geral da aprendizagem profissional à aprendizagem ao longo da vida, organizada com a adição de Arte à educação existente, especialmente na educação integrada de STEM (PARK; KO, 2012).

Neste contexto, onde as metodologias compõem a parte fundamental na elaboração desta pesquisa, as concepções sobre as tecnologias educacionais – com ênfase na RE – são apresentadas com a finalidade de estabelecer as conexões entre as tecnologias educacionais e sua importância ao ensino dos conteúdos em sala de aula.

2.3 Concepções acerca do pensamento e letramento computacional e robótica educacional (RE)

Na década de 80 do século XX, a partir do uso da linguagem LOGO⁴ (projetada por Wally Feurzeig, Seymour Papert, e Cynthia Solomon, em 1967), a programação de computadores começou a ser utilizada na educação. No entanto, com o advento dos computadores pessoais (*personal computer* - PC) no final dos anos 1980 e do *software* de escritório (editor de texto e de imagem, planilha eletrônica), a programação foi praticamente esquecida na Educação Básica (VALENTE, 2016).

Ainda conforme Valente (2016), apesar dos recursos que os usos dos computadores trouxeram para abrir novas possibilidades de utilização de tecnologias digitais na educação, elas não foram trabalhadas no sentido de estimular o desenvolvimento do pensamento lógico dos aprendizes, nem contribuíram para a compreensão do funcionamento dessas tecnologias e dos conceitos computacionais trabalhados por meio do uso desses *softwares*.

À primeira vista, pode-se levar a acreditar que o termo “pensamento computacional” (*computational thinking*, em inglês) surgiu com o artigo de Wing (2006). No entanto, este mesmo termo já havia sido citado por Papert (1994, p. 184) em seu livro *Máquina das Crianças*.

Segundo Wing (2006), o pensamento computacional se baseia no poder e nos limites de processos de computação, quer eles sejam executados por um ser humano ou por uma máquina. Ainda traz como afirmações que o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação e que, na leitura, escrita e aritmética, é preciso acrescentar o raciocínio lógico-matemático à capacidade analítica de cada criança.

⁴ Deriva do grego *logos*, que significa “palavra” ou “pensamento”. É uma linguagem de programação educacional voltada para crianças.

Essas competências específicas sob o nome de pensamento computacional foram definidas por Wing através das seguintes características:

- *Conceituar ao invés de programar.* Resolver um problema aplicando o pensamento computacional significa reduzir problemas grandes e aparentemente insolúveis em problemas menores e mais simples de resolver. Isso exige a capacidade de pensar de forma abstrata e em múltiplos níveis, e não a mera aplicação de técnicas de programação;
- *É uma habilidade fundamental e não utilitária.* O pensamento computacional não é uma habilidade mecânica ou utilitária, mas um processo de pensamento relacionado à formulação de um problema e na expressão de sua solução, utilizando um recurso universal na sociedade atual, os computadores, e por isso deveria ser desenvolvido por todos os estudantes;
- *É a maneira na qual pessoas pensam, e não os computadores.* A resolução de problemas através do pensamento computacional é um tratamento específico do problema de forma que ele possa ser resolvido por computadores, e não uma redução do raciocínio para simular o processamento do computador;
- *Gerar ideias e não artefatos.* O pensamento computacional não deve ter necessariamente como resultado final a produção de *software* e *hardware* e reconhece que os conceitos fundamentais da Computação estarão presentes para resolver problemas em vários contextos do cotidiano;
- *Para todos, em qualquer lugar.* Por fim, o pensamento computacional pode ser útil para todas as pessoas, em diversas aplicações.

Assim, ao reconhecer a importância da inserção deste conceito no ambiente escolar, tanto Papert como Wing, descrevem o pensamento computacional de acordo com as dimensões cognitivas do pensar humano e o de solucionar problemas. Neste contexto, entende-se que o pensar computacional antecede o computador. O ganho cognitivo da inserção do pensamento computacional na educação básica está em empoderar jovens estudantes na forma de proceder à resolução de problemas, isto é, em sua capacidade para descrever e explicar situações complexas em ambientes computacionais (CONFORTO, et al., 2018).

A *International Society for Technology in Education* (ISTE) e a *American Computer Science Teachers Association* (CSTA) trabalharam com pesquisadores da Ciência da Computação e das áreas de Humanas, e propuseram uma definição para o pensamento computacional que pudesse nortear as atividades realizadas na

Educação Básica (K-12) (VALENTE, 2019). O CSTA ressalta a necessidade de desenvolver habilidades na educação básica, auxiliando na capacidade de resolução de problemas, dando suporte e se relacionando com outras ciências, além de atuar como um elemento motivador para os estudantes (CSTA, 2011).

Os conceitos chaves que permeiam o pensamento computacional são: modelos; abstração; interpretação de dados, escala e limites para o processamento; simulação de sistemas a partir de modelos e possibilidade de automação dos modelos (ISBELL, et al., 2010), enquanto que, os pesquisadores do ISTE e CSTA entendem o pensamento computacional como um processo de resolução de problema.

Nesse sentido, Valente (2019) destaca as seguintes características: formulação de problemas de forma que permita usar um computador e outras ferramentas para ajudar a resolvê-los, organização lógica e análise de dados, representação de dados por meio de abstrações como modelos e simulações, automação de soluções por meio do pensamento algorítmico.

Com base em inúmeros trabalhos (GROVER; PEA, 2013; KALELIOĞLU; GÜLBAHAR; KUKUL, 2016; HASESKI; İLIC; TUĞTEKIN, 2018), as definições e as características do pensamento computacional estão moldadas e limitadas pela resolução de problemas auxiliada por tecnologia digital. As outras dimensões também devem ser investigadas, principalmente as que estão relacionadas com fatores sociais, pessoais, ambientais, psicológicos, éticos e afetivos.

Considerando a importância do uso dos recursos tecnológicos na sociedade atual e a ampliação das investigações sobre a linguagem digital, passou-se a desenvolver pesquisas com o foco no letramento computacional. No início do século XX as campanhas de alfabetização relacionavam os indicadores de progresso de um país ao seu índice de analfabetismo (LOURO, 2019). O termo letramento tem relação com o contexto da leitura e da escrita, porém ele tem sido utilizado para construção de outros conhecimentos como, o informacional e o digital (VALENTE, 2019).

O termo letramento por meio do computador teria surgido nos anos de 1980 com o desenvolvimento e a difusão dos computadores pessoais, sendo que a pessoa em relação ao computador se limitava apenas em “ligá-lo, abrir uma pasta e salvar um arquivo, e, desse modo, tendia a justificar uma visão muito limitada da educação relacionada à informática” (WARSCHAUER, 2006, p.154). Conseqüentemente, esse termo foi desacreditado posteriormente por fazer referências apenas às formas

básicas de uso do computador (RIBEIRO, 2013). Com a chegada das tecnologias, o termo letramento passou a ser associado à habilidade de produzir recurso tecnológico.

A linguagem de programação nasceu dentro do contexto ideológico no qual o letramento era um bem moral cívico, uma contribuição cidadã (VEE, 2017). Kemeny (1983), um dos criadores da linguagem *Basic*⁵, já destacava o termo letramento de computadores, e que essa seria uma condição para o emprego, possivelmente para a sobrevivência, porque os analfabetos com relação ao computador serão cortados da maioria das fontes de informação (Kemeny, 1983 apud Valente, 2019).

O termo letramento digital foi sugerido por Gilster (1997). Ele definiu como sendo “a capacidade de compreender e utilizar a informação em vários formatos a partir de uma ampla gama de fontes quando esta é apresentada por meio de computadores” (GILSTER, 1997, p. 1). De acordo com Tuzel e Hobbs (2017), o letramento digital representa uma competência mais ampla, a qual inclui, a capacidade dos alunos para acessar, analisar, criar, refletir e agir usando o poder da comunicação e da informação para fazer a diferença no mundo.

Um outro conceito muito aceito sobre o letramento indica o estado ou condição de indivíduos ou de grupos sociais de sociedades letradas que exercem efetivamente as práticas sociais de leitura e de escrita, participam competentemente de eventos de letramento (SOARES, 2002). Estendendo ao letramento digital, a apropriação está relacionada tanto à técnica, quanto ao uso social das práticas de leitura e de escrita presentes no computador-*internet*.

Com o avanço da *internet* e a *Web*, expandiram-se também as possibilidades de se expressar como *websites*, computadores multimídia, *games*, realidade virtual e efeitos especiais gerados por computadores, essa “*new media*”, como denominou Manovich (2001), gerou diferentes formas de letramentos, como o visual, *design* e *videogames* (VALENTE, 2019). Entretanto, Carbo (2013) considera que essas diferentes formas de letramento devem ser unificadas afim de construir uma estrutura mais ampla para o conceito, reunindo as diversas competências, para alcançar o sucesso na sociedade do conhecimento.

A proposta de DiSessa (2001), amplia a visão do conceito para letramento computacional, que ele considera, entender sobre o pensamento, sobre os recursos materiais que auxiliam na melhoria do pensar e também o significado social para uma

⁵ *Basic* é uma linguagem de programação criada com fins didáticos.

cultura se tornar letrada. O autor também propõe três pilares fundamentais para o letramento computacional: material, mental e social, descritos sucintamente a seguir:

O letramento envolve, símbolos, signos e representações que são organizados em estruturas que seguem regras de operação e meios de interpretações, esses materiais usados no letramento são construídos e tecnologicamente dependentes.

No pilar mental, o autor relata que os sistemas computacionais devem ser desenvolvidos considerando tanto os pontos fortes da nossa capacidade mental quanto nossas limitações. Deste modo, as tecnologias podem auxiliar na materialização da inteligência, criando oportunidades processos de construção do conhecimento.

No aspecto social, o letramento computacional na visão do autor é claramente social. Onde os sujeitos dependem de forças sociais inovadoras, mesmo que tenha sua origem de forma individual ou em grupo social, para que ele possa se beneficiar de novas e diferentes maneiras da inteligência.

Neste contexto, estudos que envolvem tanto o pensamento como o letramento computacional têm um papel importante para entender as concepções sobre essas diferentes propostas e como elas podem ser utilizadas nas escolas, de maneira que, as atividades que utilizem ferramentas tecnológicas educacionais sejam inseridas significativamente no ensino e aprendizagem dos estudantes.

Utilizar tecnologias na educação, principalmente recursos inovadores, como a RE, por exemplo, proporciona aos estudantes uma nova forma de visualizar e abordar conceitos teóricos na prática (SILVA, 2017). Além disso, é importante considerar que os estudantes estão inseridos em ambientes em que os recursos tecnológicos, como aplicativos de celulares, computadores e *tablets* estão presentes no cotidiano. Logo, há uma necessidade de acompanhar todas essas transformações que as tecnologias têm provocado na vida cotidiana.

A robótica é um campo do estudo multidisciplinar, pois, une conceitos de várias áreas. Assim, é natural que seja o campo escolhido para a aplicação na área pedagógica (RAMOS DOS REIS et al., 2017). Além disso, a utilização da robótica tem sido fortemente impulsionada por diversos setores da sociedade, a Indústria 4.0 por exemplo, que atua por meio de empresas, que utilizam tecnologias inovadoras com fábricas totalmente robotizadas e integradas a tecnologia da comunicação e produção digital (DE OLIVEIRA, 2019).

O estudo da RE na sala de aula, surgiu nos Estados Unidos, no início dos anos 1980, a partir das pesquisas de Seymour Papert sobre a linguagem LOGO, desenvolvida por ele, nos anos 60 (PAPERT, 1994). Já, no Brasil a RE foi desenvolvida inicialmente em algumas Universidades, como a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), além da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Em 1987 surgiu o Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Unicamp, onde foram realizadas as primeiras pesquisas na área de RE.

Neste período, surgiram nos Estados Unidos os kits LEGO, que apresentavam componentes como sensor, motor e luz. Nos anos 1990, com a chegada dos PC's e o desenvolvimento do *software* TcLOGO, que era uma linguagem específica para PC, o NIED passou a utilizar este ambiente para aprendizagem de automação (VALENTE, 2014).

A partir dos anos 2000, houve um avanço significativo na área da RE, principalmente com a criação da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR), financiada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e o Ministério da Educação (MEC), a OBR tem por objetivo divulgar a RE através de seus produtos, suas possibilidades de aplicação e estimular a cultura a partir de temas tecnológicos.

Nos dias atuais a RE ganhou um importante espaço como uma ferramenta metodológica facilitadora no processo ensino-aprendizagem. Além de ser um importante instrumento de inclusão, pois possibilita uma forma de aprender mais humano, em que a interação entre os sujeitos envolvidos no processo se dá através das discussões e do contato com o outro, tornando, portanto, a sala de aula um ambiente inteiramente inclusivo.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 Natureza da Pesquisa

A abordagem desta pesquisa apresenta natureza qualitativa. Gatti e André (2010) defendem que a pesquisa qualitativa apresenta uma visão holística dos fenômenos em que se são considerados que todos os componentes das situações interagem entre si e suas influências são recíprocas. Desta maneira, ela pode ser caracterizada como uma maneira de compreender detalhadamente os significados e as características das situações apresentadas pelos sujeitos.

Ainda na pesquisa qualitativa, a análise de dados deve ter consistência e a preocupação com falas e narrativas dos participantes formam um elemento diferencial à integridade dos dados analisados (TEIXEIRA, 2019). Neste trabalho foi estabelecida uma atenção especial aos sujeitos participantes suas vivências e interações com o cotidiano que os cerca, as quais são fundamentais para compreender e interpretar suas realidades e seus conhecimentos.

O método utilizado foi o estudo de caso. Como estratégia de investigação, o estudo de caso é um método de pesquisa que utiliza, geralmente, dados qualitativos, coletados a partir de eventos reais, com o objetivo de explicar, explorar ou descrever fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto (BRANSKY et al., 2010). Caracteriza-se por ser um estudo detalhado e exaustivo de poucos, ou mesmo de um único objeto, fornecendo conhecimentos profundos (YIN, 2009).

Segundo Yin (2015), o uso do estudo de caso é adequado quando se pretende investigar o como e o porquê de um conjunto de eventos contemporâneos. O autor destaca que o estudo de caso é uma investigação empírica que permite o estudo de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Serão apresentados a seguir o contexto e os participantes da pesquisa, assim como os procedimentos metodológicos desenvolvidos na elaboração deste trabalho.

3.2 Contexto e Sujeitos da Pesquisa

Esta pesquisa teve seu contexto de investigação desenvolvido na EETEP, localizada no Parque de Ciência e Tecnologia do Guamá (PCT-Guamá), no bairro do

Guamá, na cidade de Belém (PA). A Rede de Escolas de Ensino Técnico do Estado do Pará foi instituída pela Portaria nº 042/2008 - SAEN/SEDUC-PA (PARÁ, 2008).

Devido a problemas de infraestrutura causados pela ausência de sede própria e adequada para as suas atividades, a escola passou por muitos remanejamentos em repartições improvisadas durante o seu funcionamento inicial. Somente em setembro de 2018 a nova EETEPA foi reinaugurada em prédio próprio e localizado dentro do PCT - Guamá.

Considerando a sua localização, este novo espaço atende principalmente aos moradores dos bairros da Terra Firme e do Guamá (Belém, PA). Atualmente, esta instituição oferta cursos técnicos em Informática e em Segurança do Trabalho, disponíveis na modalidade presencial em ensino médio técnico regular e ensino técnico subsequente (sendo este segundo destinados àqueles que já concluíram o ensino médio).

A EETEPA possui uma infraestrutura completa, com doze salas de aula, laboratório de informática, laboratório multidisciplinar, biblioteca, auditório, além do bloco administrativo completo, sendo sala de professores, direção, secretaria e coordenação pedagógica (Figura 1).

Figura 1 – Ilustração da EETEPA Dr. Celso Malcher.



Fonte: Autora.

Segundo o censo realizado em 2018 pela Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC), a ETEEPA tendo 875 alunos matriculados, sendo um total de 139 matrículas realizadas em 2019 e 41 vagas disponíveis para novos alunos (PARÁ,

2018). Dentre os projetos realizados em 2019, destaca-se a realização da primeira Feira Tecnológica de Inovação e Produção Científica (FETIP) e Educação Inclusiva.

A pesquisa foi desenvolvida em formato de minicurso para os alunos do 1º ano do curso Técnico em Informática do ensino médio (a Figura 2 apresenta o cartaz de divulgação).

Figura 2 - Cartaz de divulgação do minicurso.



Fonte: Autora.

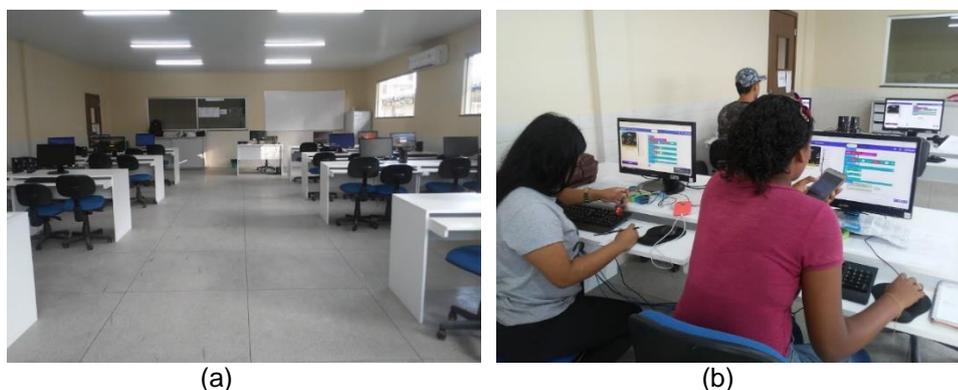
A turma de Informática foi escolhida devido ao levantamento prévio realizado pela coordenadora do curso, a qual relatou algumas dificuldades, dentre elas a elevada taxa de evasão de alunos. Baseado neste levantamento inicial sobre os estudantes, considera-se importante que os docentes identifiquem os perfis de seus alunos para melhor atendê-los (ALBUQUERQUE e FONSECA, 2020). Haja vista que por meio do conhecimento deste cenário foi possível estabelecer estratégias e abordagens durante as atividades propostas no minicurso.

Portanto, a coordenadora reconheceu que a proposta de oferta de minicurso seria uma iniciativa para motivar os discentes recém-chegados à escola. Foram disponibilizadas 40 vagas para inscrições em duas turmas de 20 alunos cada, sendo uma no turno da matutino e outra no turno vespertino, sendo realizado no contra turno das aulas dos participantes.

Nas etapas que antecederam a pesquisa, foram inclusos os períodos de divulgação e inscrição na escola, a serem divulgados duas semanas antes do início do minicurso. Com isso, foram 19 pessoas que realizaram a inscrição de forma espontânea, sendo 08 alunos na Turma A (manhã) e 11 na Turma B (tarde).

O minicurso foi iniciado tendo como princípio o desenvolvimento das atividades que ocorreram no laboratório de informática da escola (conforme Figura 3), o qual possui 21 computadores todos com acesso à *internet* (sendo que um deles é destinado ao uso do professor), um quadro branco e dois armários para armazenar materiais e componentes.

Figura 3 - Laboratório de informática EETEP Dr. Celso Malcher: (a) vista geral; (b) discentes realizando programação em blocos.



Fonte: Autora.

3.3 Aspectos Éticos

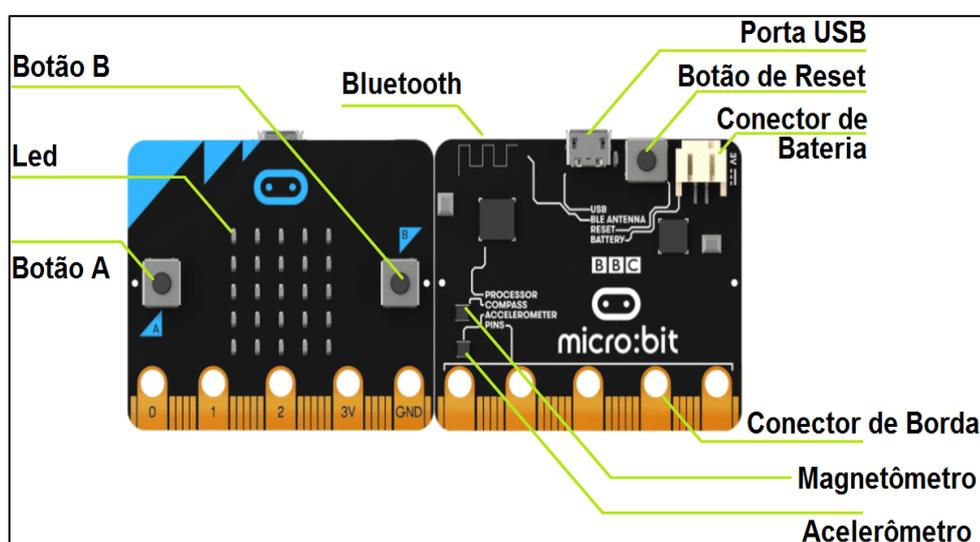
Para a realização desta pesquisa, foi desenvolvido um plano de atividades o qual foi a participação da equipe gestora da EETEP por meio de uma reunião que contou com a coordenação do curso de Técnico em Informática. A divulgação do minicurso na escola foi realizada na sala de aula dos alunos do 1º ano do ensino médio técnico do curso de Informática, tanto para o turno da manhã quanto para o turno da tarde. Após a apresentação do projeto aos alunos, foram distribuídas as fichas de inscrição e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo A).

Ainda garantiu-se o anonimato dos participantes e que não haveria quaisquer prejuízos, caso eles não participassem ou desistissem da pesquisa, além do direito de resposta às dúvidas e que não existiriam nenhum ônus financeiro aos participantes. A coordenação do curso e a equipe gestora da EETEP ficaram cientes de todas as atividades que foram realizadas nesta pesquisa.

3.4 Conhecendo a placa programável BBC Micro: bit

O BBC Micro: bit (Figura 4) é uma pequena placa programável de fácil manipulação que foi desenvolvido no ano de 2015 na Inglaterra e recentemente chegou ao Brasil. Possui dimensões 5x4 cm, e apenas 8g de seu peso, sendo composto por um microcontrolador ARM Cortex M0 de 32 bits, operando a 16 MHz, com 256 KB de memória *flash*, 16 KB de memória RAM e conectividade *Bluetooth Low Energy* (BLE) de 2.4 GHz (BALL et al., 2016).

Figura 4 – Ilustração de um BBC Micro: bit.



Fonte: Adaptado de Micro: Bit Guide.

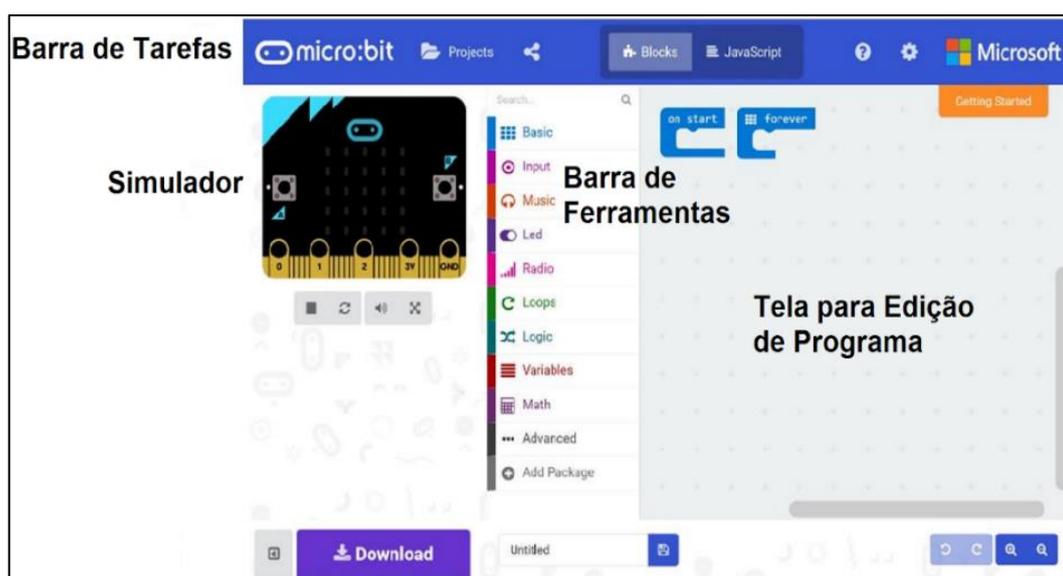
A placa apresenta os dispositivos de entrada e saída (*In/Out*) suficientes para desenvolver inúmeras atividades, além de proporcionar a oportunidade de aprender a programar e pensar de modo divertido e criativo com o desenvolvimento de projetos. A saída principal é uma matriz de 25 LED's inseridos na própria placa, que pode ser usada para exibir diversos caracteres, como *emojis* simples, ícones ou mensagens. As entradas incluem dois botões programáveis (A e B), uma bússola, um sensor de temperatura, um acelerômetro e um sensor de luminosidade posicionado junto a matriz de LED's.

Através de suas 03 portas de entrada ou saída em formato de anéis com 4 mm de diâmetro (Na Figura 4, essas portas correspondem às numerações 0, 1 e 2, que estão localizadas na parte inferior da placa micro controladora), o Micro: bit pode ser conectado a sensores e dispositivos tais como: Servo Motor, Buzzer, Arduino, Galileo,

Kano, littleBits e Raspberry Pi (BBC, 2016), permitindo a confecção de projetos com diversos níveis de complexidade. Normalmente, um cabo micro USB é utilizado para enviar os códigos de programas para o Micro: bit, entretanto, o envio também pode ser feito por meio do BLE. A fonte de alimentação do dispositivo pode ser feita por meio do cabo micro USB ou com duas pilhas modelo AAA (2x1,5V) através do conector JST-2P.

O Micro: bit permite que sejam executados códigos de programas desenvolvidos em uma das quatro linguagens de programação que são normalmente utilizadas, como: a linguagem gráfica baseada na tecnologia *Blockly* da Google; *JavaScript*, *Python* e *C++*. O ambiente *MakeCode* da *Microsoft* (Figura 5) possibilita uma compreensão acessível e com uma abordagem didática para programação (ROGERS; SIEVER, 2018).

Figura 5 - MakeCode.



Fonte: Adaptado de MakeCode Microsoft.

Este editor *online* é um produto desenvolvido pela *Microsoft Touch Develop*, o qual usa um visual baseado em blocos, que pode ser comparável a outras plataformas já estabelecidas, como o *Scratch*. Também suporta programação orientada a eventos e execução simultânea de múltiplos grupos de blocos. O uso de blocos torna a semântica clara, sendo que o uso de programação multi-segmentada e orientada a eventos, permite uma simples expressão de construções complexas, além de existir um recurso de segurança que ajuda os programadores inexperientes evitar em erros grosseiros.

3.5 Organização do Minicurso

Como uma das etapas desta pesquisa, temos a implementação do minicurso sendo uma das partes práticas do trabalho que foi desenvolvida no Laboratório de Informática da EETEPA. O minicurso foi elaborado em atividades com duração programada de aproximadamente 2h por dia de encontro e realizadas uma vez na semana (quarta-feira) nos horários agendados previamente de 08h às 10h para a Turma A e de 14h às 16h para a Turma B. Tomou-se o cuidado de distribuir o tempo de 45 minutos para cada atividade desenvolvida no minicurso, sendo a carga horária distribuída em partes teórica e prática.

O minicurso foi implementado durante o período de 28 de agosto a 29 de setembro de 2019. Além da parte prática desenvolvida em cada encontro do minicurso, a correspondente atividade era iniciada por uma abordagem teórica referente ao tema, com duração de 15 ou 20 minutos, dependendo do conteúdo abordado no dia. Conforme o conteúdo apresentado no minicurso, ao final da atividade os alunos tinham a oportunidade em desenvolver na prática um projeto, consolidando a abordagem teórica da atividade.

Com isso, foram abordados diversos temas durante as aulas no minicurso, tais como: recursos tecnológicos e sua utilização no cotidiano; Conhecendo a robótica educacional e o Micro: bit; Programação computacional em bloco; explorando a matriz de LED's do Micro: bit a partir da utilização dos recursos básicos de programação no *MakeCode*; Grandezas físicas (definição de temperatura), ângulos e suas medidas; assim como localização por meio dos pontos cardeais, definição de latitude e longitude; Luminosidade de ambientes, tipos de energia, fontes renováveis e não renováveis, uso racional de energia, ondas sonoras, frequência e comprimento de onda.

Para facilitar a compreensão dos conteúdos programados para o minicurso, as atividades foram distribuídas de acordo com uma sequência de dez atividades propostas e planejadas anteriormente (em que cada atividade corresponde a um projeto específico). Em seguida, foi desenvolvida uma sequência lógica para a elaboração dos projetos: tema a ser explorado pela turma; objetivo a ser alcançado na atividade; título do projeto; conteúdo a ser abordado na atividade; público alvo; e a carga horária (em minutos) sugerida para cada atividade, distribuída em partes teórica e prática (Figura 6).

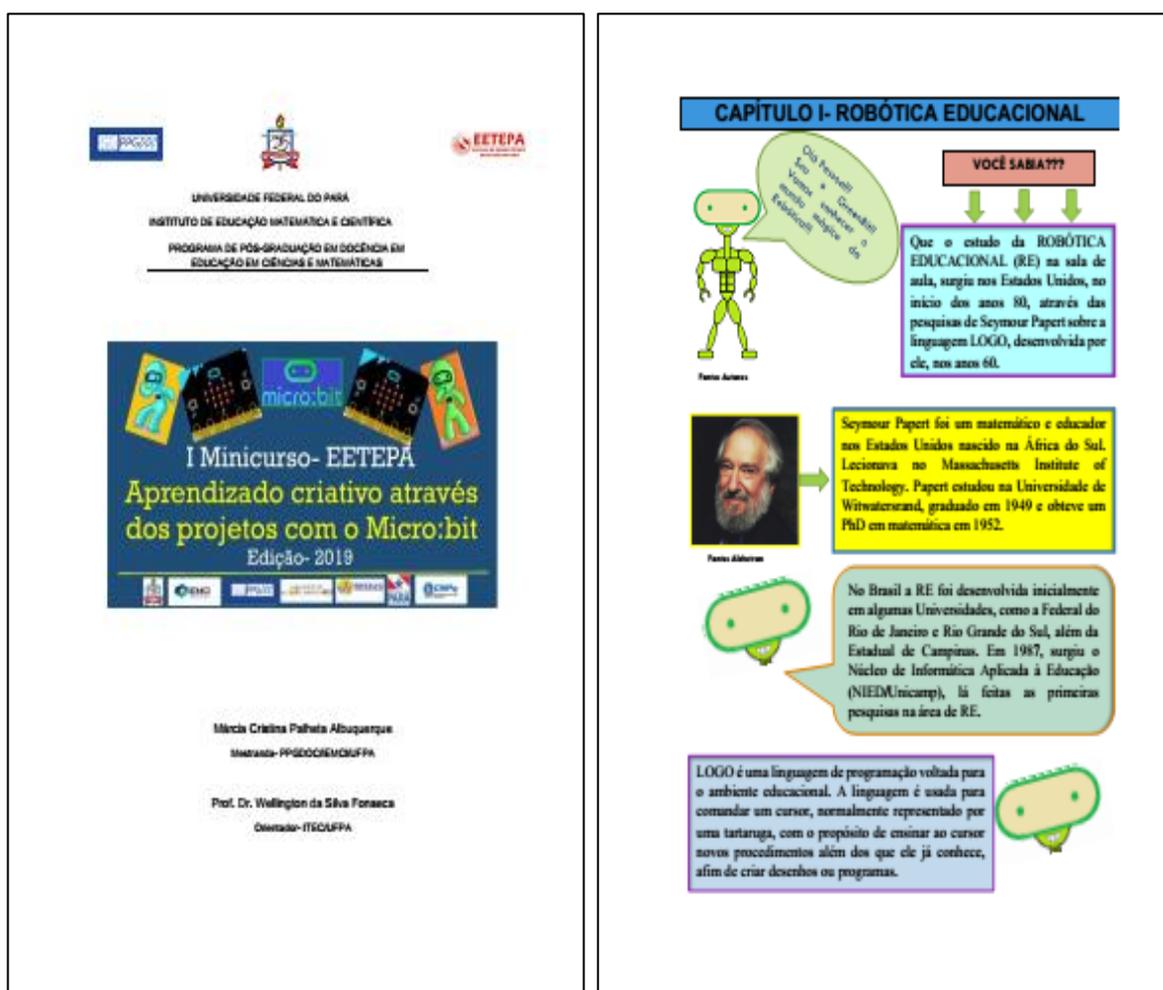
Figura 6 – Conjunto de atividades programadas para o minicurso.

No.	TEMA	OBJETIVO	PROJETO	CONTEÚDO	PÚBLICO ALVO		CARGA HORÁRIA (min)
					EDUCAÇÃO BÁSICA	TEÓRICA PRÁTICA	
1	A linguagem digital e o Micro: bit	Conhecer a linguagem básica da programação em bloco na plataforma <i>MakeCode</i> e aprender os primeiros passos com Micro: bit	Explorando a grade de leds do Micro: bit	Recursos tecnológicos educacionais; tipos de linguagem de programação; aplicação da linguagem de programação no ensino de Ciências, Matemática e Artes.	a partir do 6o. ano	20	25
2	Aprendendo sobre temperatura	Medir, interpretar e compreender a grandeza física temperatura.	Conhecendo a temperatura com o Micro: bit	Temperatura; instrumentos de medida de temperatura; unidade de Medida; escalas termométricas; calor; sensação térmica e equilíbrio térmico.	a partir do 7o. ano	15	30
3	Importância da luz e seus efeitos nos objetos	Compreender os efeitos da luz sobre os objetos.	Detectando a luz com Micro: bit	Passagem de luz sobre objetos transparentes; composição da luz branca; disco de Newton; reflexão e refração da luz.	a partir do 3o. ano (Ens. Fundamental)	20	25
4	Localização por meio dos pontos cardeais	Identificar os pontos cardeais; compreender o movimento de rotação da Terra; associar os pontos cardeais à bússola por meio da Rosa dos Ventos.	Bússola com Micro: bit	Estudo dos pontos cardeais, movimento de rotação e translação da Terra; estudo dos ciclos da Lua e conceitos iniciais sobre latitude e longitude.	a partir do 4o. ano	15	30
5	Aprendendo sobre numerais	Ordenar, escrever e ler os números Naturais e Racionais.	Bola mágica	Numerais; operações com números Naturais; múltiplos; divisores de um número Natural; e cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições.	a partir do 6o. ano	15	30
6	Contextos e práticas musicais no ensino de Artes e Ciências	Explorar, identificar e compreender os elementos que compõem a música.	Jukebox com Micro: bit	Altura, intensidade, timbre; ritmo; melodia; ondas sonoras; fontes sonoras; frequência e comprimento de onda; instrumentos e notações musicais.	a partir do 6o. ano	20	25
7	Práticas em Matemática por meio do Teorema de Pitágoras	Explorar e compreender as operações Matemáticas que envolvem o Teorema de Pitágoras.	Matemática com Micro: bit	Reconhecimento e construção de triângulos; operações Matemáticas (aritmética, radiação, potência); exemplos de aplicação dos triângulos; cálculo de triângulos e de quadriláteros.	a partir do 7o. ano	20	25
8	Conhecendo o transporte de água nas plantas e a umidade do solo	Compreender o ciclo hidrológico; analisar a importância da água para agricultura e para o equilíbrio dos ecossistemas.	Umidade do solo	Ciclo da água; conservação dos solos; umidade do solo; diferentes usos da água; soluções tecnológicas para o uso consciente da água; transporte de água nas plantas.	a partir do 5o. ano	15	30
9	Eletricidade no cotidiano: tipos e uso racional de energia.	Explorar, compreender e conhecer os tipos, fontes e transformação de energia; calcular o consumo de energia elétrica; conhecer os circuitos elétricos e uso racional de energia.	Led's com Micro: bit	Fontes de energia renováveis e não-renováveis; circuitos e equipamentos elétricos residenciais; tipos de transformação de energia; otimização da energia elétrica.	a partir do 8o. ano	15	30
10	A arte de criar jogos	Explorar, compreender e conhecer os processos de criação; analisar diferentes estilos visuais; conhecer a integração entre a arte visual e as linguagens audiovisuais; arte gráfica, cenográfica e musicais.	Art Games	Expressões artísticas; princípios conceituais de criação em artes visuais; elementos constitutivos em artes visuais; tipos de artistas.	a partir do 6o. ano	20	25

Fonte: Autora.

vídeos referentes aos projetos propostos e que estão disponíveis na versão *e-book*, sendo que os vídeos estão disponibilizados pelo *YouTube* no canal “EngenhaTube” do Laboratório de Engenhocas da UFPA.

Figura 8 - Material complementar utilizado no minicurso: (a) capa; (b) primeiro capítulo do material.



(a)

(b)

Fonte: Autora.

As atividades foram organizadas obedecendo as sequências apresentadas no material complementar disponibilizado aos alunos, para que eles pudessem acompanhar o desenvolvimento das tarefas durante o minicurso. Nesta perspectiva, é apresentado a seguir a ferramenta de ensino Micro: bit, que é uma ferramenta didático-pedagógica proposta para a educação básica nesta dissertação.

3.7 Metodologia utilizada

As metodologias ativas surgem como modelo de ensino em que o aluno é o personagem principal no processo de aprendizagem. Dentre os exemplos de metodologias ativas, a PBL considera o aluno como sujeito central e protagonista de seu conhecimento, além disso, sugere que as aulas apresentem práticas motivadoras, criativas e desafiadoras, que incentivem novos conhecimentos, despertem as habilidades e competências através de projetos desenvolvidos em sala de aula.

Nesta pesquisa, os projetos desenvolvidos pelos alunos foram elaborados considerando as etapas da metodologia PBL, conforme a Figura 9. O tema é designado por uma “âncora” que fixa o ensino em um cenário do mundo real, resultando na base para alcançar a próxima etapa, que é a pergunta desafio. Durante o processo de *brainstorming*⁶, os alunos passam a formular o planejamento das tarefas do projeto, que corresponde a etapa explicando o desafio problema. A questão motriz deve despertar a paixão nos alunos para alcançar a meta declarada, ou seja, visualizar as tarefas a serem executadas.

Figura 9 - Etapas da metodologia PBL: escolha do tema; pergunta desafio; explicando o desafio problema; tarefas a serem executadas; orientação nas tarefas e produto.



Fonte: Adaptado a partir de Oliveira (2019, p. 35).

⁶ Tempestade cerebral em português, é uma atividade que possibilita explorar o potencial criativo de um indivíduo ou de um grupo.

Embora haja a orientação nas tarefas, é respeitado o fato de que os alunos também tenham algum poder de decisão, representado na expressão “voz e escolha do aluno”. Os artefatos são os itens gerados no decorrer do projeto, representando as possíveis soluções e representamos pela etapa designada por produto.

De acordo com Milhomem et al. (2014) em suas pesquisas com estudantes do ensino médio nas escolas públicas da Cidade de Tucuruí (PA) que utilizaram a metodologia PBL, eles ressaltam que a PBL amplia as formas de ensino e os alunos põe em prática o que aprenderam em sala de aula. Por meio dos projetos, são trabalhadas também suas habilidades de pensamento crítico, criativo e a percepção de que existem várias maneiras para a realização de uma tarefa, tidas como competências necessárias para o século XXI.⁷

Portanto, durante o desenvolvimento prático deste trabalho, os alunos elaboraram e desenvolveram os projetos e aplicaram as etapas da PBL apresentadas (Figura 9), os quais seguiram a sequência descrita: inicialmente era apresentado o tema da aula, em seguida com a pergunta problema e o desafio era exposto aos alunos, a partir da compreensão e das diversas interpretações dos alunos, as tarefas eram executadas, eventualmente eram realizadas orientações da atividade para os alunos que não conseguiam cumprir, no final os estudantes entregavam o produto de seu projeto, sendo apresentado e explicado em sala. No encerramento do minicurso foram desenvolvidos os projetos finais os quais foram apresentados na I Feira Tecnológica Inovação e Produção Científica, realizada no dia 29 de setembro de 2019 na ETEPA.

A ideia da utilização da metodologia STEAM durante as atividades do minicurso favorece o estudo dos conteúdos de forma conjunta, o que permitiu ao participante da pesquisa relacionar os desafios propostos às áreas correlacionadas, a partir de saberes integrados, os quais podem contribuir para seu aprendizado de forma significativa. Para Silva e colaboradores (2019), na metodologia STEAM há ênfase no trabalho em conjunto, e propicia, a cada estudante, desenvolver suas habilidades e competências contribuindo para a aprendizagem comum.

Por meio dos projetos propostos, os alunos puderam executar nas atividades práticas e relação entre a tarefa executada e as áreas correspondentes à metodologia

⁷ MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. Educação Transformadora. Disponível em: <www2.eca.usp.br/moran>.

STEAM. Como por exemplo, os projetos na área de Ciências, por meio da determinação da temperatura ambiente e Matemática através do cálculo de áreas.

3.8 Instrumentos e Procedimentos para Coleta de Dados

Os instrumentos adotados para coleta de dados foram dois questionários, um pré-pesquisa com função de identificar o perfil dos alunos que participaram do minicurso, o qual foi elaborado a partir de um conjunto de perguntas objetivas e subjetivas, de forma que as percepções dos alunos a respeito das ferramentas tecnológicas utilizadas no seu cotidiano fossem apresentadas de forma clara. A partir das respostas obtidas por meio deste questionário foi possível estabelecer estratégias e dinâmicas de abordagem que foram desenvolvidas na intervenção pedagógica proposta neste trabalho.

O segundo questionário, pós-pesquisa foi elaborado de acordo com Gibson e Bradley (2017), também com perguntas objetivas e subjetivas, as quais se destinaram a levantar as interpretações dos participantes da pesquisa a respeito das atividades ministradas e também sobre as suas concepções acerca do Micro: bit como ferramenta didática utilizada no minicurso. Além dos questionários, o instrumento de coleta diário de bordo foi utilizado nesta pesquisa com o objetivo de compreender, observar e analisar as diversas situações e comportamentos dos alunos em relação as tarefas propostas. Assim como, possibilitar as reflexões acerca das práticas vivenciadas pela pesquisadora.

3.9 Análise dos Dados Coletados

Os dados coletados provenientes dos questionários pré e pós-pesquisa foram sistematizados gráficos e quadros, e analisados de forma descritiva, considerando o referencial teórico pertinente ao tema abordado nesta dissertação.

De acordo com a análise descritiva dos dados, Gil (2008) classifica a pesquisa, quanto ao objetivo, em três categorias básicas: exploratória, explicativa e descritiva. Segundo o autor, as pesquisas exploratórias visam compreender um fenômeno ainda pouco estudado ou aspectos específicos de uma teoria ampla. Pesquisas explicativas, identificam os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos

fenômenos, explicando suas causas. Já a pesquisa descritiva consiste em descrever determinada população ou fenômeno.

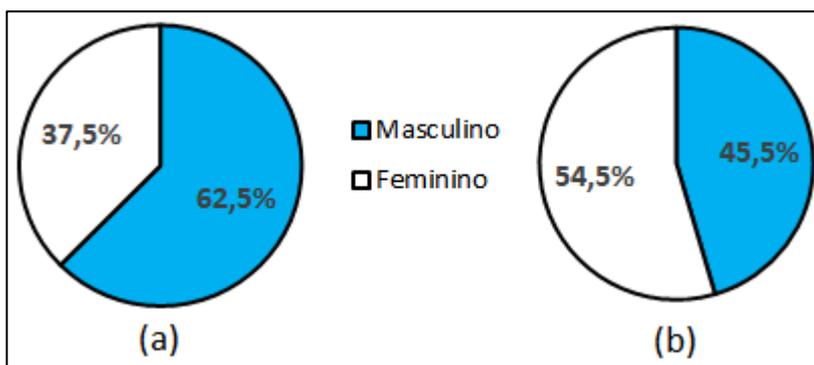
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados os resultados e discussões a respeito das informações obtidas diante do olhar sobre o perfil dos alunos, após a ação, e sobre o diário de bordo.

4.1 O olhar sobre o perfil dos alunos

Quanto ao gênero, observa-se para a Turma A (Figura 10 a) que 62,5% são do sexo masculino e 37,5% são do sexo feminino, enquanto que para a Turma B, 54,5% e 45,5% são do sexo feminino e masculino, respectivamente (Figura 10 b). Apesar do percentual do gênero feminino ser maior na Turma B, tais valores não representam diferença significativa em relação aos alunos do sexo masculino.

Figura 10 - Alunos participantes do minicurso. Quanto ao gênero: (a) Turma A; (b) Turma B.



Fonte: Autora.

Um fator a ser considerado é a possibilidade que a participação de discentes quanto ao gênero esteja relacionada ao maior número de meninos estudar no turno da tarde (já que o minicurso foi realizado no contraturno das turmas regulares), o que pode justificar o maior valor percentual do gênero masculino na Figura 10 a. Marinho e colaboradores (2019) observaram que a participação de discentes em cursos técnicos na área de informática, sendo esta pesquisa realizada especificamente na Rede Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro, foi identificada em termos percentuais quanto ao gênero, sendo o valor de 29% para discentes do sexo feminino enquanto que 71% são do gênero masculino.

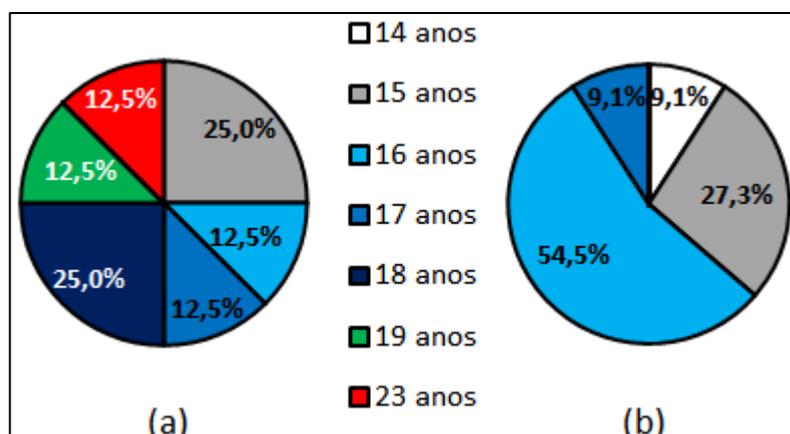
De acordo com Lombardi (2016), no Brasil o contingente de mulheres engenheiras e nas áreas técnicas não alcança o patamar de 20% apesar do aumento nas últimas décadas ter sido de 30%. Observa-se por meio dos dados obtidos nesta pesquisa que a participação de meninas nos cursos técnicos em Informática na EETEPA apresenta um sutil equilíbrio em relação ao gênero masculino. Sugerindo uma tendência de mudança neste cenário do ensino tecnológico.

Em relação à faixa etária dos alunos das turmas que participaram do minicurso (Figura 11), os resultados mostram que a maioria deles está entre 15 e 17 anos. Também é possível observar que há uma aparente diferença entre as médias das idades quando fazemos a comparação entre essas turmas, ou seja, a Turma A apresenta maior média de idade (17,6 anos) do que a Turma B (15,6 anos).

E de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, LEI nº 9.934/1996, LEI nº 12.796/2013), a educação básica obrigatória e gratuita é um dever do Estado, compreendendo a faixa etária de 04 a 17 anos.

Considerando-se ainda que o ensino médio representa a terceira e última etapa da educação básica (a pré-escola e o ensino fundamental correspondem à primeira e segunda etapas, respectivamente), sendo que este possui a duração mínima de 03 (três) anos, ou seja, esta etapa abrange um total de três séries (uma série por ano), e dentro desta etapa, a faixa etária adequada (ideal) se estende de 15 a 17 anos. Dentro deste contexto, a educação profissional técnica também pode ser articulada junto ao ensino médio.

Figura 11 - Alunos participantes do minicurso. Quanto a faixa etária: (a) Turma A; (b) Turma B.



Fonte: Autora.

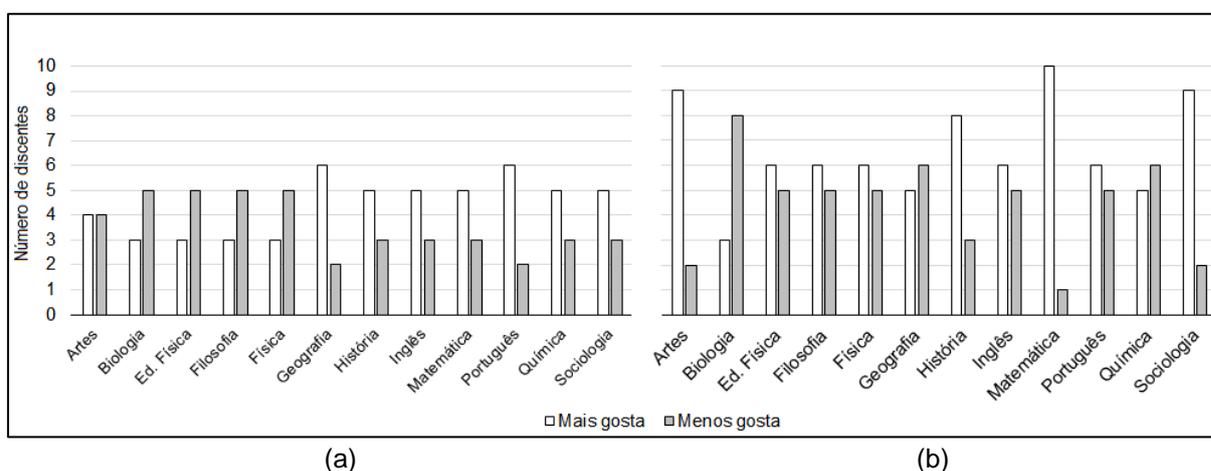
A partir dessa concepção de integração ou unidade, entende-se que a modalidade do ensino médio técnico é a que tem mais possibilidade de garantir ao estudante uma formação duradoura (ALVES et al., 2019). Ressalta-se um aspecto relevante, o ingresso dos estudantes ao ensino médio técnico, que ocorre por meio de processo seletivo, o qual pode ser uma forma de retardar seu acesso ao ensino médio.

A afinidade dos alunos em relação as disciplinas trabalhadas em sala de aula estão apresentadas (Figura 12). De acordo com os resultados mostrados, nota-se que nas turmas A e B, o maior número de alunos participantes da pesquisa tem afinidade com a disciplina de Matemática, sendo 05 (cinco) na Turma A e 10 (dez) na Turma B.

Para as disciplinas relacionadas a Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Química, Física e Biologia), há uma diferença entre os resultados observados. Os alunos da Turma A não possuem afinidade com as disciplinas de Física e Biologia enquanto que os da Turma B não possuem afinidade com as disciplinas de Química e Biologia, apesar de não apresentar diferença significativa em termos de afinidade dos alunos em relação a disciplina de Física.

Para a Turma A, a maioria (embora, não muito expressiva) dos estudantes apresenta um interesse pelas disciplinas pertencentes as Ciências Humanas (Geografia, História e Sociologia), sendo que apenas para a componente de Filosofia esse interesse não se confirma. Observa-se que disciplinas em Linguagens (Português e Inglês), de modo geral, as duas turmas da oficina apresentam afinidade. Já para a disciplina de Artes, observa-se que a maioria dos participantes que pertencem a Turma B possui afinidade.

Figura 12 - Afinidade de discentes com as disciplinas: (a) Turma A; (b) Turma B.



Fonte: Autora.

Diversos trabalhos na literatura apresentam pesquisas que identificam o interesse dos alunos brasileiros em relação às disciplinas escolares. Dentre eles, pode-se citar Lorenzoni et al. (2012), os quais relatam que nas matérias oferecidas no segundo ano do ensino médio das escolas do Estado de Espírito Santo, a componente curricular de Educação Física é a disciplina preferida entre os alunos, enquanto que somente 4% dos alunos apresentaram interesse pela disciplina de Física.

Em Vieira et al. (2013), foram realizadas pesquisas com alunos do sexto ano de uma escola pública do Estado de Espírito Santo, a Matemática foi a componente curricular que desperta mais interesse entre os alunos. Já em Falco et al. (2014), foi realizada uma pesquisa com 400 alunos do ensino médio, pertencentes ao Município de Juiz de Fora, MG, em que foi identificado que a Matemática e a Biologia foram as componentes curriculares que se destacaram como as favoritas entre os alunos.

Torna-se conveniente ressaltar que os resultados deste trabalho quando comparados com aqueles das referências citadas anteriormente, mostram de maneira geral que não há uma convergência expressiva entre os alunos a respeito das preferências com relação às disciplinas, embora, é importante apontar de maneira isolada que grande parte dos discentes da Turma B gosta mais de Matemática (ver Figura 12).

Contudo, é muito provável que os dados possam variar de acordo com o contexto da pesquisa e com o momento e o grupo de participantes, além da influência das metodologias de ensino utilizadas para o desenvolvimento de cada disciplina. Entretanto, os dados aqui apresentados mostram uma sutil concordância com aqueles apresentados por Vargas et al. (2017) em que discentes do primeiro ano do ensino médio do Município de Canoas (RS) escolheram a Matemática como sendo a disciplina que possuem maior interesse.

Para complementar os resultados obtidos quanto a afinidade dos alunos das turmas A e B em relação às disciplinas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas, Linguagem e Matemática (ver Figura 12), destaca-se na Figura 13 as respostas relatadas por eles quando foram submetidos à questão, a saber: “Especifique as disciplinas que você possui menos afinidade. Justifique o motivo pelo qual você não tem afinidade com tais disciplinas”. Em uma análise geral a partir das respostas coletadas, evidencia-se que a disciplina de Física é a que eles demonstram menos afinidade, como podemos perceber na fala do aluno 4 da Turma A:

“Física, tenho dificuldade de aprender ou acho muito chata.”

Pode-se destacar a resposta do Aluno 7 da Turma A que relata a explicação do professor como sendo a causa para a sua não afinidade à disciplina. Também é interessante destacar a fala do Aluno 4 da Turma B, que relata a disciplina com menos afinidade sendo a Física, e ele justifica a sua resposta pelo motivo da disciplina exigir maior dedicação aos estudos. Já o Aluno 10, também da Turma B, relata que a disciplina de Física possui “contas” muito complexas.

Figura 13 - Respostas dos alunos em relação a afinidade com as disciplinas.

Especifique as disciplinas que você possui menos afinidade. Justifique o motivo pelo qual você não tem afinidade com tais disciplinas.

Turma A: (1) Todas as disciplinas que não gosto são porque não entendo os assuntos.
 (2) Biologia e Matemática, porque não gosto mesmo.
 (3) Inglês, porque só tem uma aula na semana e dificulta pra eu entender.
 (4) Física, tenho dificuldade de aprender ou acho muito chata.
 (5) Matemática, Física e Química, porque não entendo.
 (6) Física, História, Artes e Inglês. Em parte, eu não consigo entender a forma com que o professor explica.
 (7) Física, o professor não explica direito.
 (8) Física e História, não tem um motivo específico.

Turma B: (1) Física e Química, porque não consigo prestar atenção.
 (2) Química porque não entendo muito.
 (3) Física porque o professor não ajuda.
 (4) Física, pois exige muito estudo.
 (5) Tenho dificuldade de entender Biologia.
 (6) Inglês porque prefiro espanhol ou outras línguas.
 (7) Física, porque quando o professor está explicando é difícil de entender tudo.
 (8) Tenho dificuldade nas disciplinas de exatas.
 (9) Não consigo entender muito bem a Física e outras tenho muita dificuldade.
 (10) Física, existem contas muito complexas.
 (11) Geografia, pois não desperta o interesse.

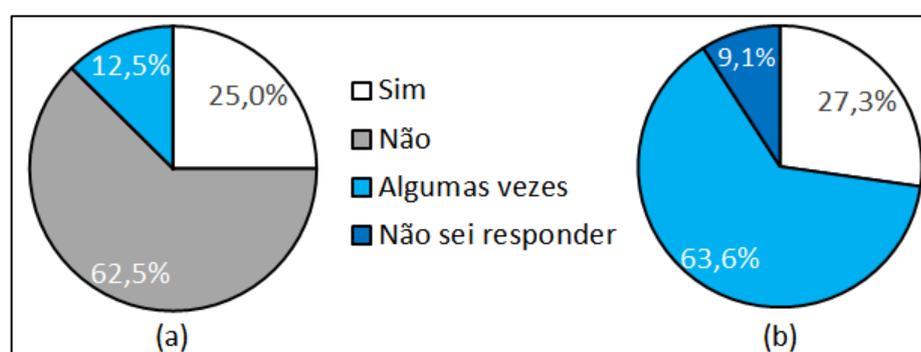
Fonte: Autora.

Em relação as disciplinas que os alunos menos gostam, a pesquisa apresentada neste trabalho concorda com Lorenzoni e colaboradores (2012), que indicam a Física como a disciplina que os alunos menos gostam ou possuem menos interesse. Ainda segundo Lorenzoni 15% dos estudantes indicam que a didática utilizada pelo professor é um dos motivos pelos quais os estudantes não gostem ou não apresentem interesse na disciplina.

Outro tópico abordado nesta pesquisa refere-se à relação entre os conteúdos estudados em sala de aula e o cotidiano dos alunos. Nos resultados adquiridos a respeito deste tópico (Figura 14), observa-se que há uma diferença significativa para algumas respostas quando a comparação dos dados entre as turmas do minicurso (A e B) é realizada, sendo que 62,5% dos alunos da Turma A não conseguem relacionar os conteúdos apresentados em sala de aula e o seu cotidiano (essa opção de resposta não ocorreu para a Turma B).

Entretanto, para a Turma B, 63,6% dos discentes conseguem relacionar algumas vezes (somente 12,5% dos alunos da Turma A responderam que algumas vezes fazem essa relação). Para a opção respondida como “sim”, os resultados são bastante semelhantes nas duas turmas: apresentam os percentuais de resposta de 25,0% e 27,3% para as turmas A e B, respectivamente. Houve uma parcela (9,1%) da Turma B que não soube responder. Porém, se realizarmos a comparação entre as turmas ao se considerar a soma dos dados referentes às respostas “sim” e “algumas vezes”, obtemos os percentuais de 37,5% (Turma A) e 90,9% (Turma B).

Figura 14 - Conteúdos ministrados em sala de aula: a relação com o cotidiano dos alunos. (a) Turma A; (b) Turma B.



Fonte: Autora.

Conforme Costa et al. (2011), a pesquisa realizada com três turmas do terceiro ano do ensino médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, cerca de 70% dos alunos conseguem relacionar a compreensão do conteúdo das disciplinas de Biologia, Física, Química e Matemática com o seu cotidiano. Para este trabalho, as respostas dos alunos que responderam sim - a respeito de quais disciplinas eles conseguem fazer a relação com o cotidiano - estão listadas na Figura 15, sendo as respostas contabilizadas de dois alunos da Turma A e cinco alunos da Turma B.

De modo geral, não houve um consenso a respeito das disciplinas que os alunos participantes da pesquisa conseguem relacionar com o seu cotidiano. Mas, observa-se que Matemática, Português e Geografia são disciplinas com as quais os estudantes apresentam uma melhor interação com o dia-a-dia. A resposta (2) elaborada por um dos alunos da Turma A relata que a disciplina de Português é muito utilizada por ele no seu dia-a-dia. Já a resposta (1) creditada a um dos alunos da Turma B descreve que as disciplinas Português e Geografia são aquelas em que é possível fazer a relação com o cotidiano.

Porém, chama-nos a atenção quando há a inclusão da disciplina Matemática nesta mesma resposta devido a necessidade do aluno em fazer cálculos no seu dia-a-dia. Esta observação parece estar de acordo com Costa e colaboradores (2011), os quais relatam em sua pesquisa que a Matemática é a disciplina que os alunos conseguem fazer esta relação com o cotidiano, principalmente no momento do pagamento de compras.

Figura 15 - Respostas dos alunos a respeito das disciplinas que eles fazem a relação com o cotidiano.

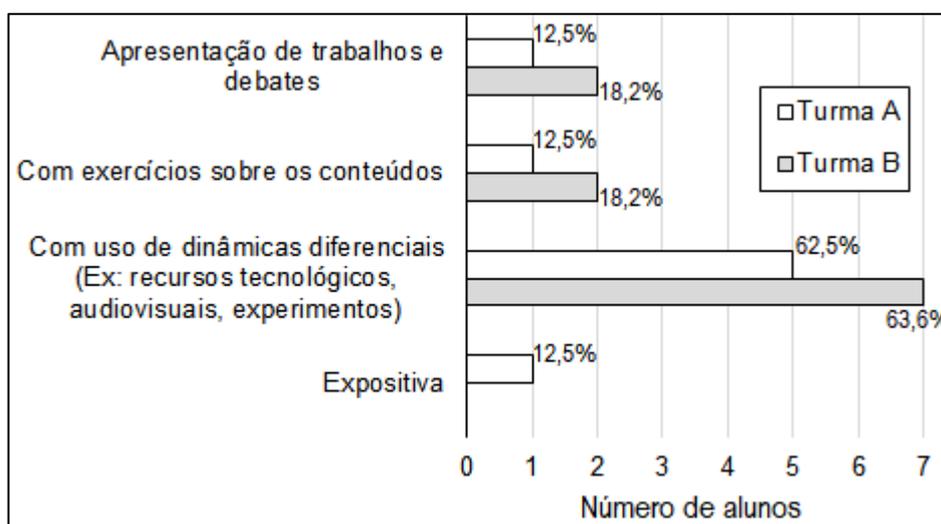
Caso a sua resposta seja sim, qual(is) a(s) disciplina(s) você faz esta relação?
<p>Turma A: (1) Artes, Sociologia, Biologia. Elas mostram coisas da vida da gente. (2) Português. Eu uso bastante no dia-a-dia.</p>
<p>Turma B: (1) Matemática, Português e Geografia, pois, no meu dia-a-dia é preciso calcular e etc. (2) Matemática, porque o professor elabora bem. (3) Com a Geografia, eu consigo relacionar ao meu cotidiano. (4) Algumas vezes, a disciplina de Artes com o uso de cores, e Física: as leis de Newton quando ando de bicicleta. (5) Algumas vezes, Filosofia faz a gente refletir sobre o mundo que a gente vive.</p>

Fonte: Autora.

Para desenvolver o direcionamento do minicurso, foi necessário conhecer as respostas dos alunos a respeito de quais dos tipos de aulas são mais atrativas para os participantes da pesquisa (Figura 16). Percebe-se que a maioria dos sujeitos da pesquisa (62,5% e 63,6% para as turmas A e B, respectivamente) prefere aulas com dinâmicas diferenciadas, que foram explicitadas no questionário como sendo de uso de recursos tecnológicos e audiovisuais, além de experimentos.

As respostas contabilizadas para a apresentação de trabalhos e a utilização do recurso de debates em sala de aula ficou na mesma proporção para as respostas que indicaram a aplicação de exercícios sobre os conteúdos abordados (percentual de 12,5% e 18,2% para as turmas A e B, respectivamente). Destaca-se que a opção de resposta para aulas do tipo expositiva não foi selecionada por nenhum dos alunos da Turma B.

Figura 16 - Respostas dos alunos quanto a atratividade das aulas.



Fonte: Autora.

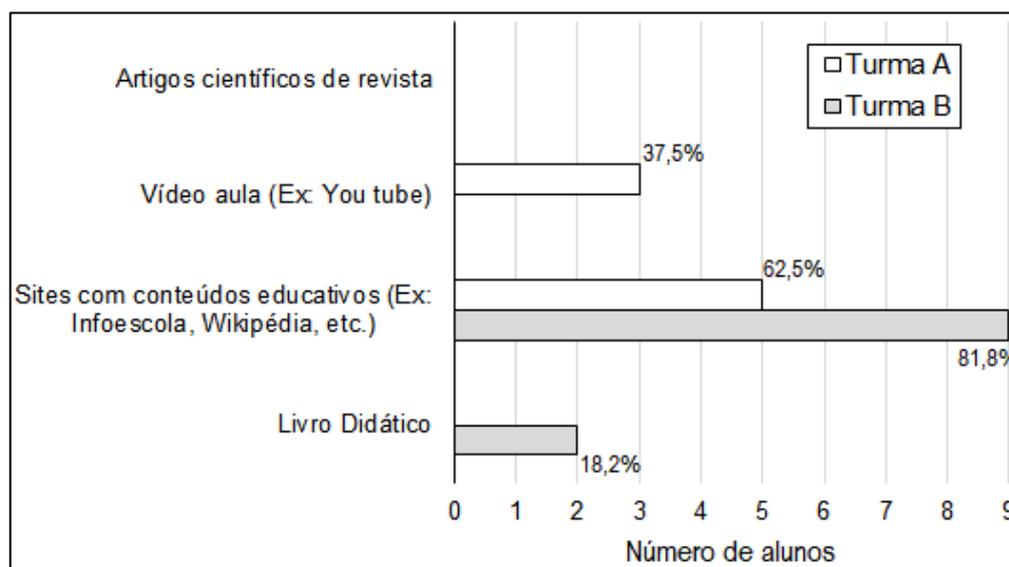
De Oliveira e Fonseca (2019) relatam que o uso dos recursos educacionais, como a RE no ensino de Ciências contribui para melhor compreensão dos conceitos de Física. Alencar e Freitas (2019), ao utilizar jogos como recurso didático no ensino de Biologia, descrevem que 74% dos alunos de sua pesquisa responderam que os jogos didáticos ajudam a facilitar o aprendizado. Afonso e colaboradores (2019), apontam em sua pesquisa que a utilização e produção de vídeos pelos alunos nas aulas de Química, oportunizam a construção do conhecimento pelos sujeitos envolvidos.

Pesquisas recentes mostram que uma parcela majoritária de estudantes é portadora de equipamentos eletrônicos com acesso à *internet*, tais como: telefone celular, *tablet* e computador portátil (BRASIL, 2021). É muito provável que este perfil contemporâneo se reflita na maneira de como o estudante realiza as suas pesquisas e tarefas escolares, ou seja, a postura do discente de se deslocar à uma biblioteca lotada para consultar nas prateleiras os livros didáticos e revistas científicas ou

reservar junto ao bibliotecário com semanas de antecedência o desejado exemplar de um determinado título muito procurado talvez não seja um hábito comum, atualmente.

Diante deste contexto, foi perguntado aos alunos participantes do minicurso que, acessando a *internet* de casa ou da escola, qual o recurso mais utilizado para fazer as suas pesquisas escolares (Figura 17).

Figura 17 - Respostas dos alunos quanto aos recursos utilizados para realizar pesquisas.



Fonte: Autora.

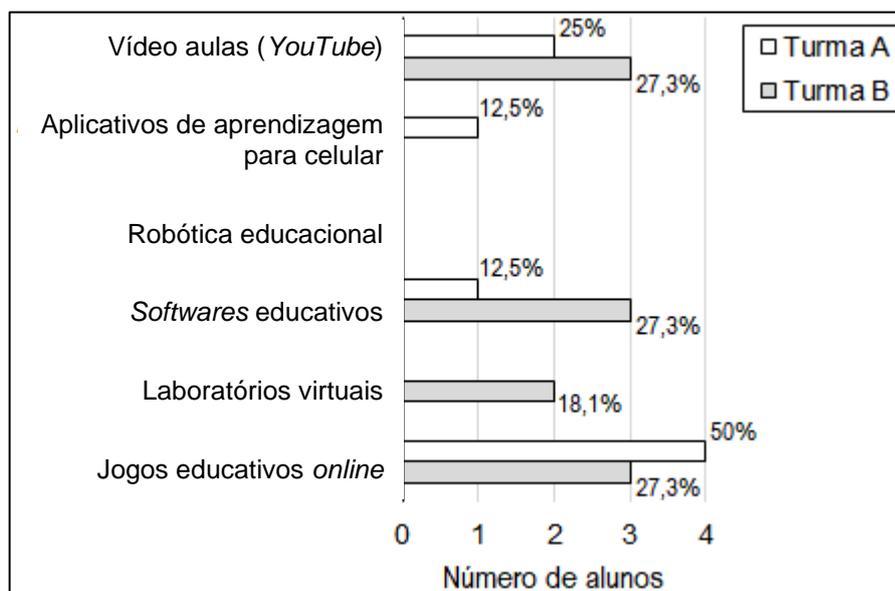
Dentre as respostas externadas pelos alunos, a consulta em *sites* de conteúdos educativos para a realização das pesquisas escolares foi a opção escolhida pela maioria dos discentes de ambas as turmas, sendo o percentual de 62,5% obtido pelos alunos da Turma A e 81,8% obtido pelos da Turma B. Por outro lado, o recurso de vídeo aula (normalmente utilizado através da plataforma do *YouTube*) foi a opção escolhida por 37,5% da Turma A, enquanto que 18,2% dos alunos da Turma B optaram por utilizar o livro didático como fonte de pesquisas escolares. Pelo menos neste nível de ensino, ninguém escolheu como resposta a pesquisa em artigos científicos de revista.

Ficou bem evidente que a maioria dos estudantes participantes deste trabalho prefere utilizar os *sites* que abordam conteúdos educativos como recurso para a efetivação de tarefas e pesquisas escolares. Acompanhando o avanço tecnológico, as instituições de ensino (incluindo os professores) procuraram se adaptar e atualizar na medida do possível: além de biblioteca e laboratório de ciências, as escolas

passaram a disponibilizar espaços com acesso a computadores (laboratório de informática) e sinal de *internet* sem fio aos estudantes. Vale ressaltar que ainda existem escolas que infelizmente não possuem energia elétrica (CRUZ e MONTEIRO, 2020).

Conseqüentemente, é muito provável que recursos tecnológicos também passaram a ser empregados eventualmente por alguns professores durante as aulas ou somente em disciplinas específicas. Sendo assim, foi perguntado aos discentes participantes do minicurso se esses recursos tecnológicos (vídeo aulas, *softwares* educativos, laboratórios virtuais e etc.) são utilizados na escola, durante as aulas (Figura 18).

Figura 18 - Respostas dos alunos quanto aos recursos utilizados na escola.



Fonte: Autora.

Quanto a resposta dos alunos em relação aos recursos utilizados na escola, os 50% dos alunos da Turma A utilizam jogos educativos, seguidos do percentual de resposta em 25% para a opção vídeo aulas, e 12,5% em resposta para a utilização de aplicativos de celular e *softwares* educativos. No entanto, na Turma B ocorreu uma distribuição levemente uniforme nas respostas a respeito dos recursos mais utilizados na escola, sendo que 27,3% correspondem aos jogos educativos *online*, outros 27,3% à *softwares* educativos, e também se repete o percentual de 27,3% para a resposta vídeo aulas. Apenas 18,1% das respostas dos alunos da Turma B corresponde à opção laboratórios virtuais.

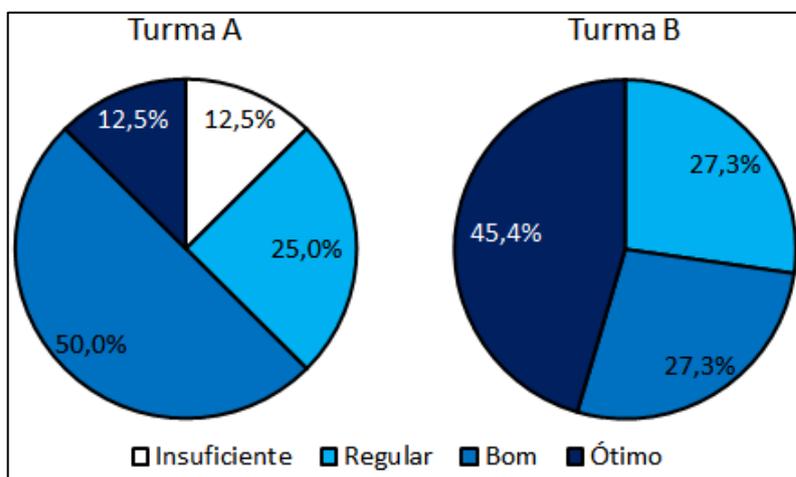
A RE não foi uma opção escolhida por nenhum dos alunos, o que pode significar que este recurso não é utilizado na escola. Considera-se de vital importância o uso de metodologias pedagógicas que motivem os alunos na construção do seu conhecimento e que o levem a ser protagonista no processo de aprendizado.

Segundo Bezerra et al. (2019), essa geração de jovens não conheceu o mundo sem uso das tecnologias da informação e da comunicação e se movimenta entre o *offline* e o *online*. Ao pesquisar sobre a importância do *blog* como recurso pedagógico, Faria (2019) relata que com o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), os *blogs* educativos podem ser ferramentas emergentes na educação, por ser de fácil manuseio e por proporcionar interatividade.

Com o objetivo de analisar o desempenho dos alunos por meio da utilização do jogo educativo digital, segundo Cabinet et al. (2018), uma interação significativa entre o jogo proposto e os jogadores e que a cada partida o desempenho dos alunos melhorava em relação aos conceitos de gerenciamento. Os jogos que utilizam recursos tecnológicos podem ser utilizados como estratégias de aprendizado. Destaca-se também a importância dos jogos para o desenvolvimento da coordenação motora e o pensamento computacional (SILVA et al., 2019).

Quanto aos recursos tecnológicos que foram disponibilizados pela escola e com o objetivo de serem utilizados pelos alunos como uma das formas de contribuição no processo de aprendizagem, também foi perguntado aos participantes da pesquisa qual o grau de satisfação deles (Figura 19).

Figura 19 - Respostas dos alunos a respeito do grau de satisfação com os recursos tecnológicos ofertados pela escola.

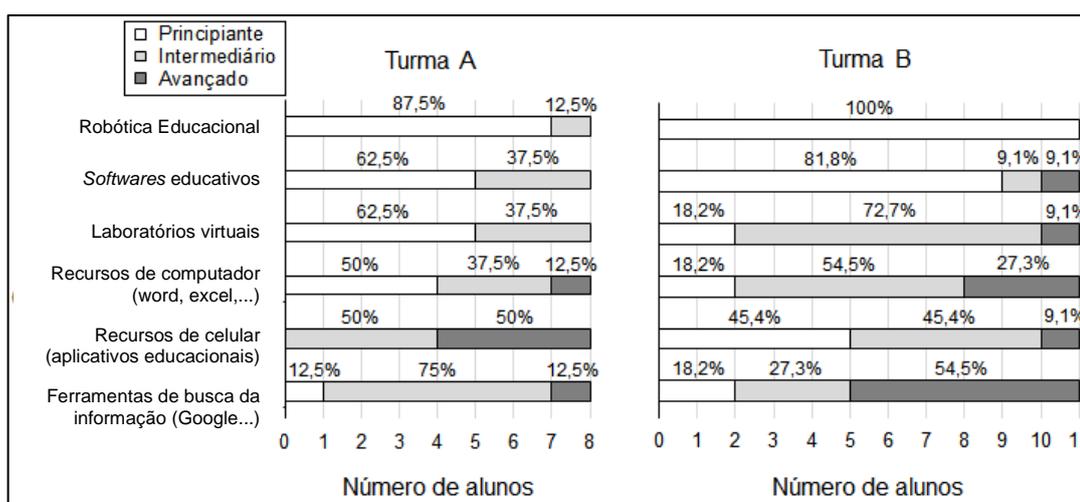


Fonte: Autora.

Os resultados apresentam, de uma forma geral na opinião dos alunos, que a escola possui bons ou ótimos recursos tecnológicos (um percentual acima de 60%). Já para os que consideram que os recursos são regulares, são 25 e 27% para os alunos da Turma A e B, respectivamente. Para 12% dos participantes da Turma A, os recursos são insuficientes.

Não basta apenas a escola disponibilizar os mais variados recursos tecnológicos aos estudantes, se eles não souberem utilizá-los. Diante desta inquietação, tornou-se conveniente perguntar aos participantes da pesquisa se possuem habilidades em utilizar alguns recursos tecnológicos que poderiam ser disponibilizados pela escola e utilizados em sala de aula (Figura 20). O principal objetivo seria analisar a familiaridade desses alunos quanto a utilização e acesso à tecnologia.

Figura 20 - Habilidades dos alunos com recursos tecnológicos.



Fonte: Autora.

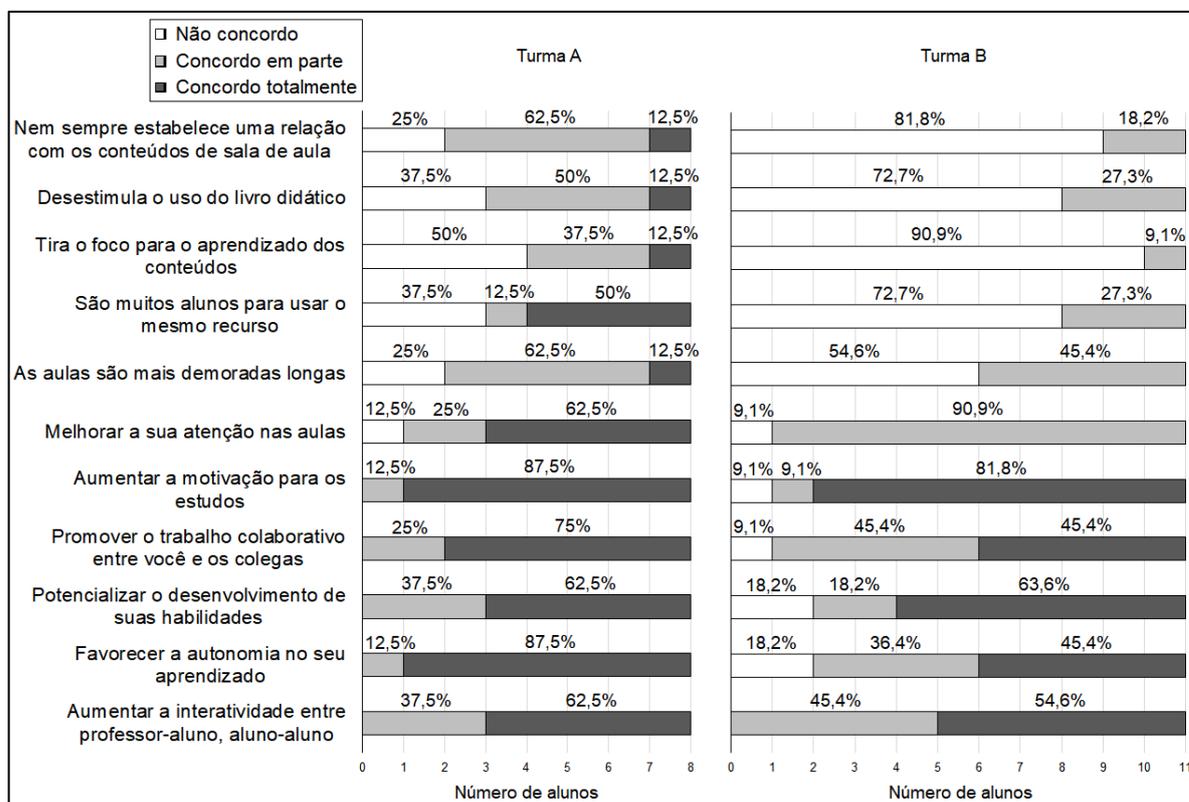
Com isso, pode-se observar (Figura 20) que tanto os alunos da Turma A quanto os da Turma B apresentam familiaridade de usuário principiante no que se refere aos temas de robótica educacional e *softwares* educativos. Nos demais temas, como laboratórios virtuais, recursos de computador, recursos de celular e ferramentas de buscas, apresentam maior participação aos usuários considerados como intermediário e avançado. Podemos analisar que provavelmente isso é devido ao fato desta geração estar mais atenta a essas tecnologias digitais, o que de certa forma faz parte da sociedade em análise a usar esses meios.

Quanto à habilidade em uso de recursos tecnológicos, os discentes das duas turmas julgam ter conhecimentos intermediários ou avançados somente para ferramentas de busca de informações. Apenas os discentes da Turma A relataram que possuem conhecimentos avançados ou intermediários para o uso de recursos de telefone celular. Aos demais itens, predominaram as escolhas das opções de conhecimento intermediário ou principiante para ambas as turmas.

Segundo Perrenoud (2002), as competências são trazidas em domínios práticos de situações cotidianas, enquanto que as habilidades são representadas pelas ações em si, determinadas pelas competências. Nesta pesquisa destaca-se a importância de conhecer os sujeitos envolvidos no processo, compreendendo o que eles sabem, qual competência atingiu, que ainda está em fase de construção e o que precisa ser incorporado as competências e habilidades existentes, para pensar em cada ação, sua duração e como serão suas conexões para o aprendizado dos alunos.

Os alunos também foram indagados quanto a concordância da utilização de novos recursos didáticos em sala de aula, levando em consideração o uso de novas tecnologias para aprendizagem (Figura 21).

Figura 21 - Respostas dos alunos quanto a concordância da utilização de novos recursos em aulas.



Fonte: Autora.

Entre as onze respostas de múltipla escolha disponíveis no questionamento realizado às duas turmas, quando os alunos foram perguntados se concordam com a utilização de novos recursos em sala de aula, a maioria das respostas escolhidas (considerando as respostas dos alunos das duas turmas, A e B) concorda plenamente quanto: aumentar a motivação para os estudos; potencializar o desenvolvimento de suas habilidades; favorecer a autonomia no seu aprendizado; e aumentar a interatividade entre professor-aluno e aluno-aluno.

Houve uma preocupação em conhecer dos alunos se os novos recursos utilizados em sala poderiam causar alguns pontos negativos. Dentre as respostas manifestadas, foi percebido que a maioria dos alunos não concorda (Turma B) ou concorda em parte (Turma A) no que se refere às alternativas apresentadas: nem sempre estabelece uma relação com os conteúdos de sala de aula; desestimula o uso do livro didático; e as aulas são mais demoradas, longas.

Vale ressaltar que a maioria dos alunos nas duas turmas não concorda que esses novos recursos utilizados poderiam tirar o foco em relação ao aprendizado dos conteúdos. Por outro lado, em relação a melhoria da atenção nas aulas, a maioria dos alunos da Turma A concorda totalmente, enquanto que a maioria da Turma B concorda em parte.

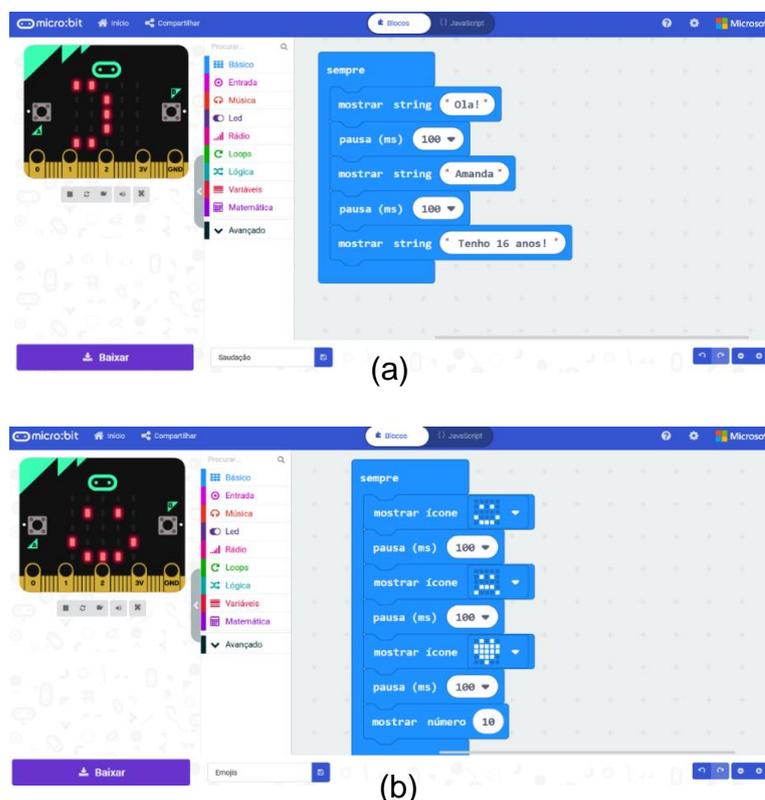
4.2 O olhar após a ação

É de extrema importância compreender o olhar docente acerca do uso das tecnologias educacionais relacionadas aos conteúdos vistos em sala de aula, além da importância a respeito das reflexões sobre este novo cenário educacional do século XXI (ALBUQUERQUE e FONSECA, 2020 a). O olhar após a ação permite ao docente uma reflexão sobre o seu trabalho (Apêndice F). Apresentam dois projetos (Figura 22) que envolvem a programação básica do Micro: bit.

Com estas atividades, os estudantes tiveram a oportunidade de estabelecer os passos iniciais com a linguagem computacional em blocos, que é uma etapa importante para que o aluno comece a programar. Isto tem o significado de promover aos estudantes a ideia preliminar da cultura *maker* e do pensamento computacional. Nas atividades propostas no minicurso, o objetivo foi proporcionar uma interação inicial por meio do ambiente de programação do Micro: bit, assim como promover o pensamento e o letramento computacional aos estudantes. Para Zilli (2004), as

programações através de *softwares* permitem aos alunos e professores a criação de seus próprios protótipos de programas, mesmo sem possuir conhecimentos avançados de programação.

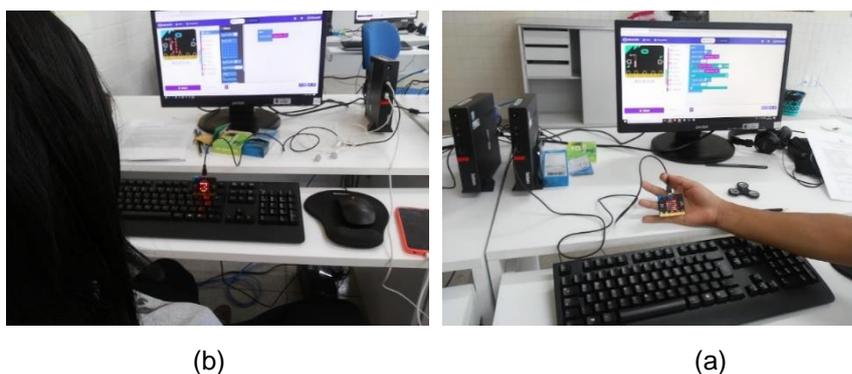
Figura 22 - Captura de tela de projetos: (a) saudações; (b) emojis, mostrar número.



Fonte: Elaborado pela autora, via *MakeCode*.

Mostram os momentos (Figura 23) em que os alunos apresentam a execução da programação no Micro: bit via plataforma *MakeCode*.

Figura 23 – Momentos em que os alunos estão em atividade na oficina: (a) aluno elaborando a programação em bloco; (b) aluno executando a programação no Micro: bit.



Fonte: Autora.

As instruções das atividades e um dos momentos em que os alunos desenvolviam as tarefas estão mostradas (Figura 24).

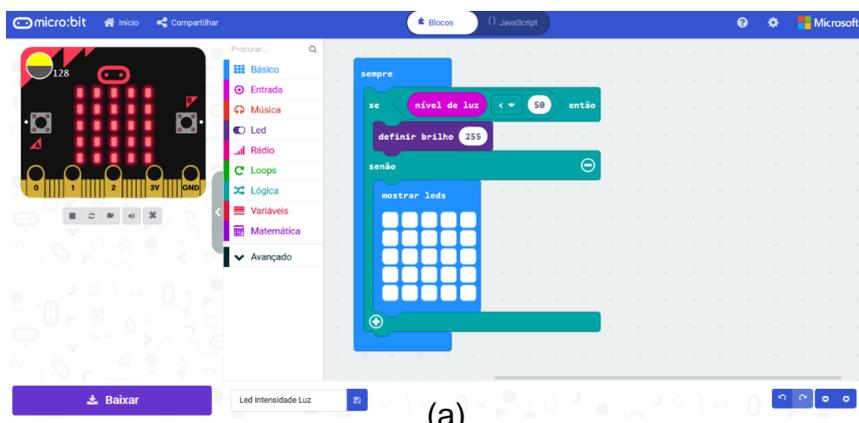
Figura 24 – Registro de momentos ocorridos durante o minicurso: (a) instruções das atividades; (b) execução das tarefas.



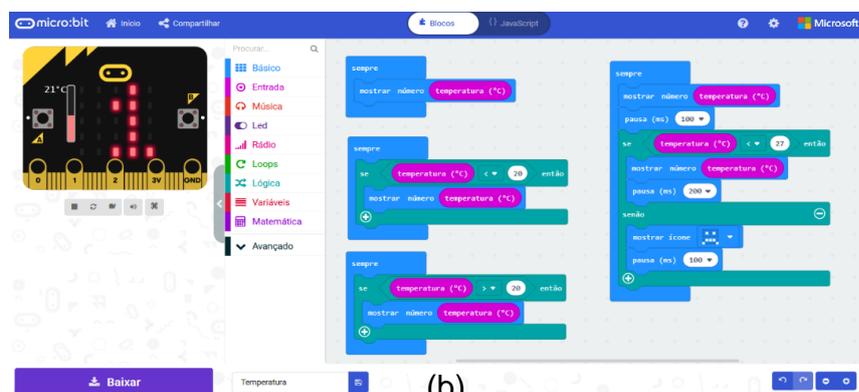
Fonte: Autora.

Dentre os projetos trabalhados no minicurso, apresentamos (Figura 25) alguns exemplos, tais como temperatura e luminosidade do ambiente.

Figura 25 - Exemplo de projetos: (a) descobrindo a temperatura; (b) luminosidade do ambiente.



(a)



(b)

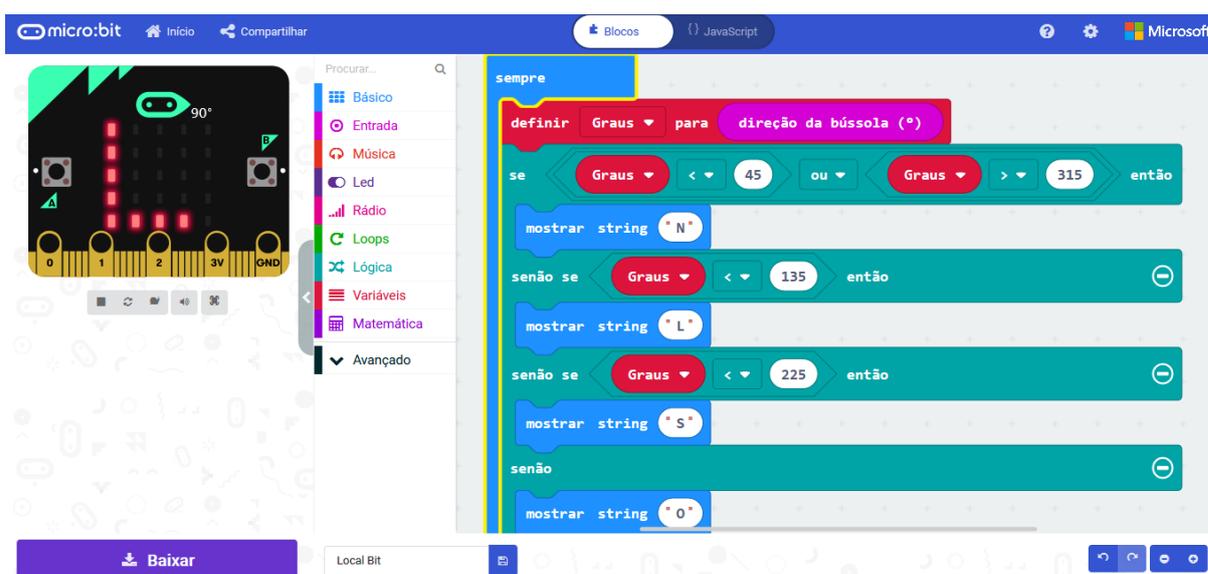
Fonte: Elaborado pela autora, via *MakeCode*.

Com o sensor de luminosidade do BBC Micro: bit, foi possível verificar a luminosidade do ambiente usando comando simples de programação. Na atividade proposta utilizou-se os comandos de lógica para estabelecer o limite de nível de luz para o acionamento do brilho na matriz de LED da placa. Este projeto promoveu nos estudantes o despertar sobre o uso racional de energia, principalmente através da mudança de atitudes, como, não deixar lâmpadas ligadas evitando gastos inúteis.

Os conceitos de temperatura foram trabalhados no projeto “descobrimo a temperatura”. O sensor de temperatura do Micro: bit possui uma faixa que se estende de -5° a 50° C. Dentro desta faixa, os estudantes que participaram da pesquisa puderam interagir no ambiente de programação, explorando as diversas possibilidades de interpretar as variações de temperatura. Os professores também podem mediar a construção dos conhecimentos dos alunos acerca das escalas termométricas.

Um dos desafios propostos com o Micro: bit durante a oficina foi utilizar o sensor magnetômetro (bússola), para criar um projeto sobre localização (Figura 26). Nesta atividade, os alunos usaram os comandos de lógica do ambiente de programação do *MakeCode*. Os conceitos de pontos cardeais foram trabalhados com o auxílio de medidas de ângulos utilizando a rosa dos ventos.

Figura 26 - Projeto sobre localização com o Micro: bit.



Fonte: Elaborado pela autora, via *MakeCode*.

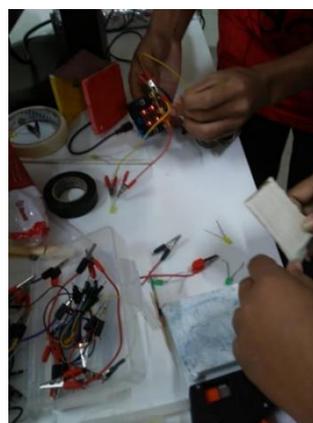
Através da bússola do Micro: bit, foi possível fazer uma analogia com o transferidor, instrumento utilizado para medir ângulos, e estabelecendo uma conexão entre a Matemática e a linguagem de programação. Além disso, a atividade proporcionou o estudo de coordenadas geográficas a partir dos pontos cardeais (N, S, L, O), além de conceitos de latitude e longitude e também o princípio básico do funcionamento do GPS (*Global Positioning System*).

Com o projeto proposto, os conteúdos foram apresentados de forma interdisciplinar, pois, estes podem integrar uma ampla diversidade de conhecimentos. Além destes projetos, os participantes da pesquisa e integrantes das turmas A e B desenvolveram uma atividade em cada uma das turmas como sendo a parte final da atividade, as quais foram apresentadas no evento “I Feira Tecnológica de Inovação e Produção Científica” ocorrido nas dependências da EETEPA. A Turma A desenvolveu como projeto final o “jogo de Pinball” (Figura 27).

Figura 27 - Projeto final (jogo de Pinball) da Turma A: (a) confecção inicial da tarefa; (b) alunos fazendo as conexões; (c) finalização das montagens; (d) projeto em funcionamento.



(a)



(b)



(c)



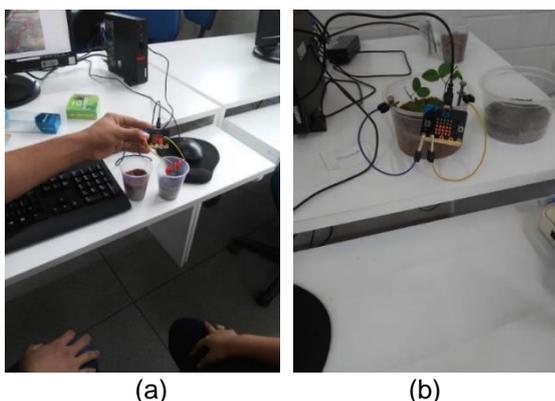
(d)

Os estudantes tiveram autonomia para planejar, criar e elaborar a programação, e montar a estrutura do projeto para apresentação no evento. As duas turmas que participaram da pesquisa elaboraram projetos para a exposição na feira: a turma A optou em desenvolver uma atividade que envolvesse os conteúdos de Matemática, Engenharia e Artes (o projeto integrou essas áreas de conhecimento); enquanto que a turma B elaborou um projeto que envolveu o conteúdo de Ciências.

Foi possível observar que os alunos puderam desenvolver o pensamento computacional, inicialmente de forma “desplugada”, ao planejar as ações iniciais e a organização para elaboração dos projetos. De acordo com Jesus (2019), a computação desplugada estimula o pensamento computacional sem o uso de computadores, assim os alunos entendem como o ser humano organiza a máquina para solucionar um problema. Em todos os momentos durante o desenvolvimento das atividades os alunos se organizavam em etapas, indo desde a investigação sobre o tema até a elaboração da programação. Notou-se que é possível promover o pensamento computacional a partir de atividades que estimulem os alunos ao raciocínio lógico como estratégia inicial para soluções de problemas no seu cotidiano.

O projeto “jogo de pinball” oportunizou aos alunos desenvolver habilidades que envolveram desde o designer da estrutura até as instalações do circuito com lâmpadas de LED's e autofalante, assim como o circuito de contagem de pontos do jogo. A programação envolveu comandos básicos de lógica e botões programáveis A e B da placa controladora. Por meio da linguagem em bloco no *Makecode*, também foram utilizados os comandos de entradas, loops, música e variáveis. Na Turma B, o projeto elaborado e desenvolvido foi a “umidade no solo” (Figura 28), que considerou os conceitos de temperatura e a quantidade de água no solo.

Figura 28 - Projeto final da Turma B - quantidade de água no solo (a) teste das conexões; (b) coleta de dados.



Fonte: Autora.

Durante a elaboração do projeto, os alunos buscaram apoio nos conteúdos de Ciências sobre umidade do solo e necessidade hídrica de culturas agrícolas para que pudessem entender os processos de déficit de água nas plantas, e como são as fases de uma cultura e como o recurso água é importante para o desenvolvimento da agricultura. Ao pesquisar sobre os temas das atividades os alunos foram compreendendo o processo de uma investigação e reconhecendo a importância da mediação do professor nas etapas do desenvolvimento de suas atividades, além de perceberem que há necessidade de saber separar quais as informações são úteis para sua pesquisa.

Após a realização do minicurso, foi aplicado um questionário de opinião que constava de 10 perguntas, sendo 03 de múltipla escolha e 07 que exigiam respostas subjetivas sobre suas impressões a respeito da metodologia utilizada e da ferramenta educacional utilizada. O seu preenchimento foi feito de forma anônima e voluntária para que os participantes da pesquisa pudessem compartilhar e expor suas opiniões sobre o conhecimento adquirido acerca da proposta e desafios propostos com a utilização do Micro: bit. Das perguntas de múltipla escolha, temos (Figura 29) o resultado das respostas manifestadas pelos alunos das turmas A e B

Figura 29 – Perguntas com respostas de múltipla escolha aplicadas aos alunos.

PERGUNTAS	RESPOSTAS (%)							
	Turma A				Turma B			
Como você descreve o desafio de utilizar o Micro:bit?	Muito fácil 0	Fácil 87,5	Difícil 0	Não sei 12,5	Muito fácil 9,1	Fácil 81,8	Difícil 9,1	Não sei 0
Expresse o que você achou de utilizar o Micro:bit.	Atrativo 25		Muito atrativo 75		Atrativo 54,5		Muito atrativo 45,5	
Você achou útil usar o Micro:bit para solucionar problemas?	Útil 75		Muito útil 25		Útil 72,7		Muito útil 27,3	

Fonte: Autora.

Quanto ao grau de dificuldade em utilizar o Micro: bit, a maioria deles respondeu a opção fácil (resultado acima de 80% para ambas as turmas). Apenas 01 participante (12,5%) não soube responder.

Em relação as suas impressões sobre a utilização da ferramenta educacional apresentada, a maioria respondeu muito atrativo (75%) e atrativo (54,5%) para as turmas A e B, respectivamente. Não houve respostas para as alternativas, chato e muito chato. Já para o uso do Micro: bit para solucionar problemas e sua utilidade, os

alunos o descrevem como útil em sua maioria, em que esta resposta se reflete nos percentuais de 75% (Turma A) e 72,7% (Turma B).

Neste contexto, observou-se que os estudantes consideraram que a ferramenta educacional utilizada pode contribuir para soluções de situações que envolvem problemas em seu cotidiano escolar. Além disso, ressalta-se por meio dos resultados que o Micro: bit apresenta-se muito atrativo no olhar dos estudantes, o que pode torná-lo um catalisador no processo de aprendizagem dos alunos. Estes resultados concordam com alguns trabalhos disponíveis na literatura.

Dentre eles destaca-se a pesquisa realizada por De Oliveira e Fonseca (2018) a qual verificou que a maioria dos alunos participantes de sua pesquisa considera que a utilização da robótica pedagógica em sala de aula contribui para o seu aprendizado eles ainda relatam que as aulas são mais dinâmicas, trazendo novidades para o seu conhecimento.

Gibson e Bradley (2017) realizaram pesquisas com o Micro: bit em duas escolas – designadas por A e B – na Irlanda do Norte (Reino Unido), sendo que no total de 41 crianças pesquisadas, 25 consideraram o Micro: bit acessível. Neste mesmo estudo, 38 dos estudantes concordam que o Micro: bit é atrativo ou muito atrativo.

A análise dos dados deste trabalho aponta que o Micro: bit, como uma ferramenta educacional, pode ser utilizado para resolver problemas, sugerindo que o trabalho prático é uma atividade que auxilia os alunos a desenvolver suas habilidades de resolução de problemas ou criar pensamento de forma autônoma para solucioná-los. O Micro: bit não é apenas uma ferramenta para o desenvolvimento de habilidades em programação, mas, também uma nova iniciativa na solução de problemas.

Ainda neste contexto, as ferramentas educacionais digitais, como o Micro: bit, podem promover a criação de ambientes de ensino e aprendizagem que estabeleçam e facilitem as habilidades dos alunos do mundo atual. Ao realizar um estudo sobre as tecnologias educacionais digitais, Nascimento e Prates (2020), relatam que o uso destas ferramentas na prática pedagógica pode potencializar o aprendizado, estimulando a participação ativa dos estudantes.

Para complementar as impressões dos sujeitos participantes da pesquisa, foi solicitado para que explicassem o motivo pelo qual eles acham que o Micro: bit ajudou-os na solução de problemas. Observa-se nas respostas que há, de forma geral, um

consenso em torno das facilidades de utilizar o Micro: bit para solucionar problemas (Figura 30).

Figura 30 - Respostas subjetivas dos alunos quanto ao Micro: bit ajudar em solução de problemas.

Por que você acha que o Micro: bit ajudou na solução de problemas?	
Turma A:	<p>(1) Porque é uma forma bem mais fácil e versátil de tornar problemas mais fáceis, com ajuda do Micro: bit conseguimos fazer muitas coisas.</p> <p>(2) Sim, ele tem várias maneiras de usar no dia a dia e pode ajudar a solucionar problema com ele no trabalho.</p> <p>(3) Porque ele é uma forma de aprender mais fácil com a ajuda do Micro: bit para resolução de problema.</p> <p>(4) Porque ele é fácil de ser programado assim podendo a ajudar em diversos.</p> <p>(5) Porque ele é simples e fácil.</p> <p>(6) Ajuda na acessibilidade do dia-a-dia de pessoas com necessidades de locomoção.</p> <p>(7) Porque ele tem programação muito útil como por exemplo ele pode calcular.</p> <p>(8) O Micro: bit é fácil e pode me ajudar nas tarefas da escola.</p>
Turma B:	<p>(1) Em casos de medir a Temperatura do ambiente, em verificar se os alimentos estão próprios para consumo.</p> <p>(2) Porque ele utiliza métodos muito legal para a pessoa aprender.</p> <p>(3) Porque é muito necessário para o dia a dia de muitas pessoas que tem problemas de audição.</p> <p>(4) Porque é uma tecnologia que facilita a vida.</p> <p>(5) O Micro: bit nos ajuda a saber a Temperatura e contar passos.</p> <p>(6) Porque ele é uma tecnologia que pode ajudar também as pessoas com alguma deficiência.</p> <p>(7) Porque ele pode ajudar a solucionar problemas como por exemplo, pessoas cegas.</p> <p>(8) Eu percebi que o Micro: bit é útil para resolver vários problemas como por exemplo, é possível criar um contador de passos com bit para pessoas com deficiência visual.</p> <p>(9) É útil para fazer várias coisas básicas como: medir a Temperatura e etc.</p> <p>(10) Por facilitar o uso da tecnologia.</p> <p>(11) Não sei dizer.</p>

Fonte: Autora.

Os alunos da Turma A destacam que seu manuseio e programação são fáceis, como afirma o Aluno (4).

“Porque ele é fácil de ser programado assim podendo a ajudar em diversas coisas” (Aluno (4) da Turma A).

Eles também relatam que através desta ferramenta educacional é possível calcular e realizar as tarefas da escola. Na fala do Aluno (7) (Turma A) acerca da programação na placa por meio da plataforma *MakeCode*, o dispositivo pode fazer cálculos, conforme afirma na resposta a seguir:

“O Micro: bit é fácil e pode me ajudar nas tarefas da escola.” (Aluno (8) da Turma A).

Os participantes da pesquisa da Turma B apontam mais especificamente a utilidade do Micro: bit, principalmente em relação a solucionar problemas de pessoas com algum tipo de deficiência, como relatam dois dos alunos:

“Porque é muito necessário para o dia a dia de muitas pessoas que têm problemas na fala” (Aluno (3) da Turma B).

“Porque ele pode ajudar a solucionar problemas como por exemplo, pessoas cegas” (Aluno (7) da Turma B).

Estes resultados mostram que os alunos conseguiram fazer relação da utilização do Micro: bit com situações do cotidiano e relacionando com os conteúdos propostos durante as atividades. Através das tarefas propostas, eles desenvolveram o pensamento reflexivo e prático. De acordo com Calborg e Tyren (2017), ao criar tarefas para trabalhar com o Micro: bit é importante levar em consideração a autonomia do aluno na tomada de decisão para solucionar problemas.

Para Cachapuz (2000), num ensino em que se associa a Ciência e a Tecnologia, o ponto de partida são situações-problemas em contextos reais, cuja a solução busca-se alcançar. Considerando a alfabetização científica dos alunos, Chassot (2002) relata que isso se fará quando o ensino da Ciência, contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida.

Ressalta-se também que a facilidade encontrada pelos alunos ao utilizar a placa Micro: bit pode estar relacionada ao uso de tecnologias no seu cotidiano, como os *smartphones*, que estão cada vez mais presentes no dia a dia da sociedade da informação.

Ao investigar sobre a utilização dos recursos tecnológicos no Ensino de Ciências, Santos e Zanotello (2019), concluíram que as tecnologias integradas de forma contextualizadas e significativas ao currículo podem constituir uma proposta pedagógica baseada em atividades investigativas que proporcionam a construção do conhecimento dos alunos.

Com o objetivo de descobrir se os alunos conseguiam fazer a relação entre as tarefas apresentadas com o Micro: bit e as áreas referentes a Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática, os participantes responderam a uma pergunta a respeito da ligação do Micro: bit com os assuntos relacionados a metodologia STEAM (Figura 31).

Figura 31 - Verificação se os alunos conseguem relacionar as tarefas desenvolvidas no minicurso com as áreas do conhecimento.

PERGUNTA <i>As tarefas que você executou tem relação com:</i>	RESPOSTAS (%)			
	Turma A		Turma B	
	Sim	Não	Sim	Não
Ciências	100	0	90,9	9,1
Tecnologias	100	0	100	0
Engenharia	62,5	37,5	81,8	18,2
Artes	75	25	63,6	36,4
Matemática	100	0	100	0

Fonte: Autora.

Observa-se que todos os alunos que participaram do minicurso consideram haver relação entre as atividades propostas e as áreas de Tecnologias e Matemática, além da maioria responder que consegue fazer uma ligação entre as atividades propostas com o Micro: bit e os assuntos relacionados às áreas de Engenharia e Artes. Todos os alunos da Turma A consideram que as tarefas desenvolvidas no minicurso têm relação com as ciências, enquanto que a maioria dos alunos da Turma B (90,9%) faz a mesma relação.

Diante das opções escolhidas, destaca-se a importância de utilizar a metodologia STEAM, principalmente considerando-se a abordagem interdisciplinar, as quais as atividades foram elaboradas. Durante os desafios propostos os estudantes

puderam criar, planejar e interagir entre si, para promover as possíveis soluções para os problemas apresentados. Observou-se que ao desenvolver as tarefas propostas os alunos foram elaborando intuitivamente os conceitos das áreas que compõe a metodologia STEAM e a partir das interações provocadas pelos problemas a serem solucionados, os alunos ampliavam as discussões e construía conhecimentos.

Alguns autores descrevem a importância da aplicação da metodologia STEAM na sala de aula. Texeira (2019) relata que, quando os estudantes são expostos a esta metodologia, eles se envolvem em soluções de problemas reais de forma multidisciplinar através de atividades ligadas diretamente com a Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. E para Martines et al. (2019), ao utilizar a metodologia STEAM no ensino de Ciências, destacam que esta proposta pedagógica trabalha em múltiplos caminhos, reconectando os conhecimentos para dar vida à criatividade na solução de problemas reais.

Ainda foi possível perceber que os alunos da pesquisa ao associarem os conceitos das áreas da metodologia STEAM às atividades, conseguiram interpretar os problemas propostos de forma que a teoria estava integrada a prática. Além disso, os alunos analisaram as possibilidades de soluções dos projetos fazendo uma relação a partir da identificação da tarefa com um problema do cotidiano.

Os alunos foram questionados a respeito da novidade no seu aprendizado ao usar a ferramenta Micro: bit. Destacando o que mais aprenderam com as atividades apresentadas (Figura 32). Ao analisar as respostas dos estudantes, observa-se que de modo geral os alunos relatam que aprenderam novas habilidades por meio da utilização do Micro: bit, principalmente, a programar como se dá a lógica de programação, assim como as atividades que estão relacionadas ao ensino de Ciências e Matemática através de conceitos de temperatura e também operações matemáticas. Como relatam os alunos que participaram do minicurso na Turma A:

“Aprendi a entender melhor a lógica de programação com os desafios do Micro: bit” (Aluno (1)).

“Sim, aprendi atividades de Ciências e Matemática” (Aluno (3)).

Já para os alunos da Turma B, além da lógica de programação, eles destacam que o Micro: bit pode ser utilizado em sala de aula (Alunos (4) e (6)).

“Sim, aprendi a usar lógica da programação.” (Aluno (4)).

“Sim, tudo sobre Micro: bit foi novo para mim: lógica de programação; que podemos usar Micro: bit na sala de aula e etc.” (Aluno (6)).

Figura 32 - Questionamento aos alunos, seguido das respostas, referente à aprendizagem de algo novo com o Micro: bit.

Você aprendeu algo novo com os desafios do Micro: bit? Se sim, o que? Em caso negativo, diga por que você acha isso.	
Turma A:	<p>(1) Aprendi a entender melhor a lógica de programação com os desafios do Micro: bit.</p> <p>(2) Sim, aprendi a programar o Micro: bit.</p> <p>(3) Sim, aprendi atividades de Ciências e Matemática.</p> <p>(4) Sim, mas o que eu mais gostei foi sobre as diversas coisas que o Micro: bit pode fazer como: a bússola, Matemática, temperatura e etc.</p> <p>(5) Bom, para mim, foi tudo “mara”! Poderia ter muito mais para influenciar os alunos cada vez mais.</p> <p>(6) Sim: como fazer uma bússola; como fazer operações matemáticas no Micro: bit; colocar números, frases e desenhos.</p> <p>(7) Sim: conceitos de Ciências; uso de tecnologias.</p> <p>(8) Sim, foi importante para aprender a programar.</p>
Turma B:	<p>(1) Sim, de como instalar <i>software</i> no Micro: bit.</p> <p>(2) Sim, aprendemos a lógica da programação.</p> <p>(3) Sim, a utilizar o Micro: bit em sala de aula.</p> <p>(4) Sim, aprendi a usar lógica de programação e etc.</p> <p>(5) Sim, lógica de programação.</p> <p>(6) Sim. Tudo sobre Micro: bit foi novo para mim: lógica de programação; que podemos usar Micro: bit na sala de aula e etc.</p> <p>(7) Sim, agora eu já sei para que serve a “boca de jacaré”. Já sei usar o Micro: Bit.</p> <p>(8) Sim, eu aprendi melhor como programar.</p> <p>(9) Sim, vários programas novos e programações.</p> <p>(10) Sim, aprendi a programar.</p> <p>(11) Sim: a temperatura; jogos; bússola.</p>

Fonte: Autora.

Ainda de acordo com os relatos dos alunos, a programação em bloco foi considerada uma nova forma de aprendizado, e que a partir dos comandos de programação eles poderiam elaborar seus projetos e desenvolver ou ampliar a criatividade em torno da solução do desafio proposto.

Ressalta-se, que a etapa inicial de desenvolvimento de cada projeto consistia em investigar e explorar o tema apresentado, para isto foram realizadas pesquisas na

internet, onde eram feitas leituras de textos com os conteúdos discutidos no momento da aula teórica do minicurso. Segundo Soares (2002), a cultura do texto eletrônico traz uma nova mudança no conceito de letramento, já que a distância do autor e leitor se reduz, porque o leitor se torna também, autor, tendo liberdade para construir, ativa e independentemente, a estrutura e o sentido do texto.

Neste contexto, considera-se que por meio das atividades propostas foi possível estabelecer uma interação dos alunos com o Micro: bit iniciada a partir do letramento computacional (LC). O qual segundo Buzzato (2006), consiste em ser uma competência derivada do uso social que o sujeito faz de sua capacidade de codificar e decodificar os signos, presentes nos artefatos digitais, propiciando interação e interatividade. Além disso, por meio das atividades propostas os alunos refletiram sobre a importância do LC para suas rotinas de sala de aula assim como para produção de conhecimento e solução de problemas.

Observou-se ainda o empenho dos alunos durante a elaboração dos projetos, assim como, a sua curiosidade em torno da placa Micro: bit e da plataforma *MakeCode*, principalmente devido ao ambiente de programação, que é composto de várias opções de blocos programáveis que compõe a sua barra de ferramentas. No estudo de Medeiros e colaboradores (2019), em sua pesquisa com adolescentes entre 13 e 17 anos, o despertar pela área tecnológica no ensino de Ciências, encanta e cria expectativas além de promover interesse e bom desempenho nos alunos.

Ainda de acordo com Fischer e Haasz (2019), acredita-se que a educação pode se tornar atraente quando se utilizam ferramentas e instrumentos atuais que auxiliem os alunos a projetar, desenvolver e programar dispositivos simples. O cenário delineado a partir dos relatos dos alunos participantes desta pesquisa, é de entusiasmo em desenvolver projetos por meio do Micro: bit, bem como, mostraram-se motivados e empenhados em estabelecer uma interação maior com a ferramenta. Suas impressões sobre a importância de aprender a programar, demonstram o interesse em criar habilidades que os ajudem no futuro em suas vidas.

Os estudantes foram consultados sobre os conceitos que eles puderam relacionar com a aprendizagem obtida pelas atividades propostas a partir de um questionamento. Nesta pesquisa, pediu-se que os alunos descrevessem estes conceitos de acordo com suas concepções. De forma geral, os alunos afirmam ter aprendido algum conceito por meio das atividades apresentadas nos desafios com o Micro: bit, entretanto, não conseguem descrevê-los claramente (Figura 33).

Figura 33 - Respostas dos alunos a respeito dos conceitos aprendidos a partir das atividades desenvolvidas.

Quais os conceitos você aprendeu a partir das atividades propostas com o Micro: bit? Tente com suas palavras descrevê-los.	
Turma A:	<ol style="list-style-type: none"> (1) Conceitos básicos de programação. (2) Aprendi conceitos de Matemática. (3) Lógica de programação e alguns conceitos básicos. (4) Programação, por exemplo. Loops, que é o número de voltas que meu programa pode dar. (5) Sim, aprendi manusear o Micro: bit e com a explicação da professora que é ótima aprendi conceitos de lógica. (6) Loops, número de voltas que o programa pode rodar. Ele foi criado especialmente para Crianças, o Micro: bit, para que pudessem programá-lo. (7) Programação, temperatura e localização. (8) Aprendi Conceitos de Ciências e Matemática.
Turma B:	<ol style="list-style-type: none"> (1) Sim, de como instalar comandos no Micro: bit, para dar funções a ele. (2) Como usar os pontos cardeais, conceitos de área. (3) Os pontos cardeais, conceitos de área. (4) Conceito de área, como utilizar os pontos cardeais, sobre temperatura. (5) Localização, Temperatura. (6) Conceitos de áreas, como usar os pontos cardeais e aprendemos sobre Temperatura. (7) Sem resposta. (8) Aprendi a fazer um medidor de Temperatura e também uma bússola. (9) Conceitos de área, localização, Temperatura e etc. (10) Aprendi a utilizar o Micro: bit de forma prática. (11) Sobre a área, como utilizar os pontos cardeais.

Fonte: Autora.

Observa-se também que os estudantes aprenderam o sentido dos conceitos apresentados, mas não conseguem formalizar as definições que foram trabalhadas no minicurso. É importante ressaltar que a elaboração de um conceito está relacionada com a capacidade de como cada sujeito entende uma ideia e como ele representa uma realidade. Portanto, o pensar e elaborar um conceito pode estar aliado aos significados que são construídos continuamente por meio das práticas sociais.

Considerando a definição de Vygotsky (2001), o pensar em conceitos é ter uma nova forma de atividade intelectual, um modo novo de conduta, um novo mecanismo intelectual. Para Vieira e Sforzi (2010), os conceitos podem ser espontâneos, construídos a partir da experiência pessoal e concreta das crianças, quando observam e manipulam objetos em sua vivência.

Ainda segundo dos autores, os conceitos científicos são conhecimentos sistemáticos adquiridos pela instrução escolar e, para a apropriação desses, é necessária uma atividade intensa mental por parte da criança.

[...] os conceitos científicos não são assimilados nem decorados pela criança, não são memorizados, mas surgem e se constituem por meio de uma intensa tensão de toda a atividade do seu próprio pensamento (VYGOTSKY, 2001, p. 260).

Embora o tempo para a realização das atividades pareça relativamente curto, a maioria dos alunos conseguiu fazer aproximação dos conceitos, relacionar as atividades com o cotidiano e indicar uma aplicação desta tecnologia com a educação especial. Os alunos foram investigados a respeito da relação entre as atividades realizadas durante a oficina e suas disciplinas em sala de aula (Figura 34).

Figura 34 - Questionamento a respeito da possibilidade do aluno em fazer a relação entre as atividades e as disciplinas estudadas em sala de aula.

Você conseguiu fazer uma relação entre as atividades realizadas e as suas disciplinas em sala de aula? Cite a disciplina.	
Turma A:	(1) Sim, a Matemática, quando fizemos operações, Artes quando colocamos ícones. (2) Sim, Matemática e Ciências, fizemos contas simples e entendemos conceito de temperatura. (3) Na programação tem atividades em que se usa a disciplina de Matemática. (4) Sim, Matemática. (5) Não, eu acho que não. (6) Sim, a disciplina de Matemática que a gente fez operações básicas e ângulos, e conceito de temperatura em Ciências. (7) Sim, latitude e longitude. (8) Não.
Turma B:	(1) No caso da área de informática que o Micro: bit é programado em computadores. (2) Soma, multiplicação. (3) Soma, subtração. (4) Soma, subtração etc. (5) Matemática e Geometria. (6) Sim, soma e multiplicação da disciplina de Matemática. (7) Sim, no Micro: bit tem a configuração da soma, subtração e divisão. (8) Bem, eu não consegui fazer nenhuma relação entre as atividades e as disciplinas. (9) Várias coisas como: Matemática, Ciências e outras coisas relacionadas a tecnologia. Fizemos cálculos e medimos a Temperatura. (10) Não, mas vou fazer. (11) Soma, potência.

Fonte: Autora.

Pelas impressões dos participantes, há uma convergência nas turmas às atividades relacionadas com Matemática, além de Ciências, Artes e Geografia. De acordo com estes, o Micro: bit apresenta-se uma ferramenta integradora de forma transversal as áreas do conhecimento. Neste contexto, destaca-se a inserção da metodologia STEAM às atividades apresentadas. A proposta STEAM apresenta-se como uma das estratégias possíveis à integração de conhecimentos, promissora na tentativa de desenvolver um ensino interdisciplinar (MACHADO; GIROTO, 2019).

Considerando-se a transversalidade de conhecimentos e o aprendizado natural pode ser estabelecido com a integração de disciplinas, considera-se importante que os alunos desenvolvam habilidades através de metodologias que os auxiliem nas soluções de problemas. Nas turmas investigadas, três alunos relatam que não conseguiram fazer a conexão das atividades propostas e as disciplinas estudadas. Com o objetivo de compreender as percepções dos alunos à utilização do Micro: bit, as análises se deram a partir das justificativas das respostas (Figura 35).

Figura 35 - Questionamento sobre o desejo de usar o Micro: bit com mais frequência.

Você gostaria de usar o Micro: bit com mais frequência? Justifique sua resposta.	
Turma A:	(1) Sim, como ele pode me ajudar a desenvolver projetos. (2) Sim, pois acredito que o Micro: bit tem muita utilidade para o dia a dia. (3) Sim, porque ele é legal. (4) Sim, para me entreter. (5) Sim, porque pode ajudar não apenas uma pessoa em si, como outras pessoas que precisam dessa tecnologia. (6) Sim, porque ele é importante para o conhecimento em tecnologias. (7) Não respondeu. (8) Sim, é muito interessante criar novas coisas, fazer programações e muitas outras coisas.
Turma B:	(1) Sim, porque para nós sabermos como usar um sistemas operacional no Micro: bit, assim ajudar em questões de saber a Temperatura do ambiente e etc. (2) Sim, porque é muito legal mexer no Micro: bit, aprender coisa nova é legal. (3) Sim, porque em muitas vezes encontramos pessoas com deficiências e elas precisam se comunicar e o Micro: bit pode ser uma solução para isso. (4) Sim, porque achei legal. (5) Sim, pois é um assunto que me chama bastante atenção, me interessa bastante. (6) Sim, achei legal e tenho curiosidade para aprender mais. (7) Sim, para aprender mais coisas. (8) Sim, eu gostaria de usar o Micro: bit como mais frequência para fazer projetos mais complexos. (9) Sim, sempre é interessante mexer com novas tecnologias. (10) Sim, para realizar novos jogos. (11) Sim, pois com ele vou poder economizar energia.

Fonte: Autora.

A maioria das respostas dos alunos que participaram desta pesquisa confirmam afirmativamente que gostariam de usar o Micro: bit com mais frequência, como relatam em suas justificativas. Alguns alunos descrevem que gostaria de utilizar a ferramenta com mais frequência por ele ser “é legal” como relatam os alunos (3) e (4), participantes da oficina nas turmas A e B, respectivamente.

“Sim, porque ele é legal” (Aluno (3) da Turma A).

“Sim, porque achei legal” (Aluno (4) da Turma B).

Destacam ainda a importância do uso de ferramentas com recursos tecnológicos, assim como, no desenvolvimento de projetos, como observa-se nas falas dos alunos (6) (Turma A) e (9) (Turma B):

“Sim, porque ele é importante para o conhecimento em tecnologias” (Aluno (6) da Turma A).

“Sim, sempre é interessante mexer com novas tecnologias” (Aluno (9) da Turma B).

De acordo com Gibson e Bradley (2017), em sua pesquisa com a uso do Micro: bit, relatos como estes agregam valores aos conceitos de atividades práticas em sala de aula. De Oliveira e colaboradores (2020) consideram importante a utilização de ferramentas tecnológicas para o ensino de Ciências, pois potencializa a capacidade do recurso, que pode promover várias atividades de interação em sala de aula.

Ainda, segundo os autores, os recursos tecnológicos disponíveis e acessíveis que podem, inclusive, ser adequadamente utilizados em sala de aula pelos alunos e professores servem de instrumentos de mediação das relações com outros indivíduos e com o mundo.

O Micro: bit pode ser aplicado como recurso tecnológico que pode ser utilizado em atividades de RE por ser considerado um microcontrolador eficiente em projetos para serem desenvolvidos em sala de aula. Nesta pesquisa, considerou-se importante conhecer as impressões dos estudantes participantes da pesquisa a respeito de atividades que envolvessem a utilização da RE de forma regular na escola, como também foi considerado importante os relatos dos alunos a respeito do quão eles acham interessante o uso da robótica em seu aprendizado (Figura 36).

Figura 36 - Questionamento e respostas sobre robótica na escola.

Você gostaria que as atividades de robótica se tornassem regulares na escola? Por que razão você acha que seria interessante utilizar a robótica educacional no seu aprendizado?	
Turma A:	<p>(1) Sim, porque ajuda no aprendizado, como anima o aluno a ter prazer em juntar a tecnologia com alguma matéria.</p> <p>(2) Porque nós poderíamos aprender várias coisas novas.</p> <p>(3) Sim, pois seria interessante ver crianças aprendendo e usufruir dos conhecimentos da robótica.</p> <p>(4) Sim, porque ajudar o aluno com o curso.</p> <p>(5) Sim, porque facilita o aprendizado em algumas matérias ou atividades escolares.</p> <p>(6) Sim, porque as tecnologias estão em alta e no futuro pode ter muitos empregos.</p> <p>(7) Sim, talvez trazer conhecimento seria muito bom para influenciar todos os alunos.</p> <p>(8) Sim, com as atividades de robótica eu poderia aprender mais os conteúdos.</p>
Turma B:	<p>(1) Sim, porque ele ajuda muito no aprendizado da área da Física e Matemática.</p> <p>(2) Sim. Porque seria uma atividade mais legal e muito interessante.</p> <p>(3) Sim, porque seria muito legal fazer atividades de robótica.</p> <p>(4) Sim, porque é sempre bom ver algo novo e aprender coisas novas.</p> <p>(5) Sim, pois aumentaria o aprendizado tecnológico.</p> <p>(6) Sim, pois estamos em um mundo conectado e saber mais sobre a robótica vai facilitar nossa vida.</p> <p>(7) Sim, pois teríamos profissionais preparados.</p> <p>(8) Sim, eu gostaria que a robótica se tornasse regular para que assim, os alunos poderiam aprender mais como programar um robô para resolver problemas.</p> <p>(9) Sim, pelo tempo que tivemos em relação as aulas e sempre é bom novos cursos que tragam novas tecnologias.</p> <p>(10) Sim, para ajudar os alunos a entender mais a tecnologia.</p> <p>(11) Sim, porque nós nos aprofundamos mais como vamos nos tornar técnicos em informática e é bom saber.</p>

Fonte: Autora.

A partir dos resultados apresentados, observa-se que todos os estudantes participantes da pesquisa gostariam que as atividades que envolvem RE se tornassem regulares na escola. A partir da descrição das suas justificativas, é perceptível o entusiasmo em suas respostas, principalmente em relação a contribuição da robótica no aprendizado das disciplinas em sala de aula, para ajudá-los na solução de

problemas e também para aprender novas habilidades com a utilização de novas tecnologias.

É possível que a RE possa despertar o desenvolvimento do aluno, pois, propicia atividade única e dinâmica, permitindo também a sua construção cultural contribuindo para torná-lo autônomo, independente e responsável como cidadão (DE OLIVEIRA et al., 2020). Atividades de robótica estimulam a criatividade, motivam o fazer por meio do contato com os instrumentos e promovem o aprendizado através da interação com os pares.

4.3 O olhar sobre o diário de bordo

O advento da escrita na história da humanidade possibilitou ao homem mudar sua maneira de comunicar-se com o mundo. O ato de registrar vivências por meios da escrita tornou-se fundamental para a compreensão da cultura das civilizações. Além disso, a invenção da escrita possibilitou um refinamento do pensamento humano introduzindo novas versões, ampliou o olhar, a crítica e contribuiu para quebrar paradigmas e estabelecer novas configurações sociais (CANETE, 2010).

Por isso, pensar na escrita de professores como processo de formação é olhar para suas práticas por meio da introspecção, de voltar para si e estabelecer um movimento de retorno, levando em consideração o resgate de suas ações. Nesta seção serão descritas as impressões reflexivas a partir de anotações pessoais do diário de bordo da professora pesquisadora durante a empiria deste trabalho. Que de acordo com Zabalza (1994), o principal sentido do diário é a possibilidade dele se converter em espaço narrativo do pensamento do professor. Principalmente por provocar reflexão a partir de suas narrações.

Estas descrições serão apresentadas em dois momentos. No primeiro momento serão relatadas impressões iniciais do contexto e dos sujeitos da pesquisa. Para o segundo momento serão analisados os registros escritos durante a ação de intervenção pedagógica por meio do minicurso. O instrumento diário de bordo vai permitir fazer a configuração sobre a prática docente, revelando-se por meio dos registros o ato reflexivo de pensar sobre as ações propostas aos alunos durante a pesquisa.

O início do primeiro momento deu-se dentro do contexto da EETEPA. Conhecer sua estrutura e entender sua história foram descobertas importantes para o

desenvolvimento desta pesquisa. O resgate de uma escola que passava por diversos problemas em seu prédio antigo, até suas novas instalações no Parque Inovação da UFPA, foi a trajetória escolhida para compreender os caminhos e os desafios que agora faziam parte da realidade da comunidade que pertence a escola.

Esta fase marca a descrição sobre as novas instalações da escola, as quais foram exploradas por meio do olhar sensível àqueles espaços e a partir que constituíam os diversos ambientes de aprendizagem que fazem parte da EETEPA. Ao perceber que as atividades da escola eram sempre organizadas em rotinas e dinâmicas diferenciadas, como aulas de laboratório, tanto de Ciências como de Informática, assim como, as propostas de minicursos e oficinas que são oferecidos em períodos distintos aos estudantes e também a comunidade do entorno da escola, foi percebido que estas ações promoviam maior interação entre os sujeitos da escola e a comunidade.

O incentivo à leitura na biblioteca organizada em estantes enfileiradas e cheias de exemplares de livros das diversas disciplinas, assim como, as cabines com computadores conectados à *internet*, nos quais é possível fazer consultas de leituras complementares, faz-se compreender como a estrutura organizada da escola promove novas possibilidades de conhecimento, pois incentiva a pesquisa e abre caminhos para compreensão das Ciências.

A construção deste olhar sobre este espaço, me provoca reflexões sobre a importância da escola para todos que a frequentam, perceber seu papel social diante da realidade vivenciada pelas pessoas que moram ao seu redor e compreender que estar localizada dentro do Campus da UFPA, oportuniza aos seus alunos e professores uma abrangente *atmosfera* por meio da troca de conhecimento.

Diante do cenário da pesquisa, oportunizar e estabelecer ações que pudessem promover uma relação com o aprendizado dos alunos e integrá-los aos conteúdos de sala de aula, eram propostas de atividades que apresentavam um valor importante para todos os sujeitos da escola. Contudo, era necessário conhecer as dinâmicas e a forma de como a escola lidava com a formação dos alunos. Principalmente no que consistia cursos, oficinas e atividades extracurriculares, com o objetivo de planejar e melhorar a proposta da empiria deste trabalho.

Neste contexto, tornou-se necessário a elaboração de projetos (Apêndice A) para realização da pesquisa o qual apresentava os tópicos introdutórios, objetivos e desenvolvimento das etapas que fariam parte das atividades propostas. Além disso,

neste primeiro momento foram apresentados por meio da gestão escolar os documentos que deveriam ser entregues no para a formalização do minicurso, dentre estes estavam a solicitação para uso do espaço da escola. Detalhes que demonstram a importância destas intervenções pedagógicas para a comunidade escolar.

As impressões iniciais descritas revelam uma escola com espaço estruturalmente novo e organizado e, quanto ao uso, pode auxiliar no desempenho dos alunos, principalmente quando este ambiente físico pode proporcionar interações entre os sujeitos. De acordo com Miranda, Pereira e Rissetti (2016),

Para promover uma educação de qualidade, é necessária a garantia de um ambiente com condições para que a aprendizagem possa ocorrer, para isso é importante proporcionar um ambiente físico, aqui denominado espaço escolar, que estimule e viabilize o aprendizado, além de favorecer as interações humanas (MIRANDA, PEREIRA, RISSETTI, 2016, p. 14).

Ressalta-se também que, a receptividade por parte da equipe responsável pela gestão escolar acerca de propostas com atividades que, integrem as tecnologias educacionais e os conceitos vistos em sala de aula, intervenções importantes que estimulam e oportunizam aos alunos da escola compreender novas maneiras de interações culturais, as quais são mediadas pelo professor e promovem a ampliação do conhecimento dos alunos, principalmente por considerar que as tecnologias educacionais favorecem o desenvolvimento de soluções para os problemas da realidade.

Contextualizando a realidade e o ambiente da escola, a aproximação com os alunos que seriam os sujeitos da pesquisa era o próximo momento a ser observado. Este contato inicial foi a partir da divulgação do minicurso nas turmas de primeiro ano do curso Técnico em Informática da EETEP. Não fazer parte do corpo docente da escola parecia um desafio a ser superado diante dos alunos. Ao encontrá-los na sala de aula foi possível perceber que seria necessária uma apresentação motivadora, que estimulasse suas expectativas em participar da pesquisa por meio do minicurso.

Neste sentido, sobre as vivências e experiências como estudante do ensino técnico, foi uma forma de alcançar o objetivo motivacional nos alunos. Diante da realidade deles, foi apresentada uma proposta nova, a partir do uso da robótica educacional e das muitas possibilidades que esta área poderia lhes proporcionar em termos de aprendizado, considerando o trabalho em equipe e as interações com o Micro: bit, que seria utilizado durante o minicurso. Olharam e escutaram atentamente

as explicações, as suas expressões eram de desejo de aprender, de compartilhar e produzir conhecimento.

Com isso, suas curiosidades foram aguçadas, tal comportamento é comum diante do novo, destacou-se a importância do professor como principal mediador do processo de aprendizado durante o minicurso, o que oportunizou aos estudantes compreenderem que a utilização da robótica educacional se faz por meio das interações entre professor-aluno e aluno-aluno. Corroborando com De Oliveira et al (2020), os quais afirmam que, o professor torna-se um facilitador dessa metodologia, sendo uma ferramenta auxiliar para a concretização do conhecimento dos participantes. Após as descrições das primeiras impressões das etapas de conhecer o contexto da pesquisa e os sujeitos participantes, são apresentadas as observações referentes a intervenção por meio do minicurso.

As próximas impressões registradas no diário de bordo, refletem as minhas observações enquanto docente e pesquisadora desta pesquisa. No primeiro dia de atividades, fiz novamente uma apresentação da proposta da pesquisa e seus objetivos, para as duas turmas A e B, além de descrever para os participantes como seriam as dinâmicas de trabalho durante todo percurso do minicurso. Sob o olhar atento dos alunos, pedi que eles se apresentassem de forma espontânea para que eu pudesse conhecê-los e compreender um pouco sua história e seus objetivos.

Ao ouvi-los fui percebendo que suas falas eram carregadas de expectativas principalmente em relação a carreira que estavam começando no curso de Informática. Alguns demonstraram o orgulho pela ETEPA, por ter uma oportunidade de estar naquela instituição, principalmente por esta está localizada dentro campus da UFPA. Neste contexto, percebi a importância do papel social da UFPA para aquela comunidade. Descrevi no diário de bordo docente alguns trechos das falas dos estudantes e para preservar sua identidade codifiquei-os com letras para identificá-los.

“Aqui na escola eu acho que vou ter melhor formação e também eu acredito que terei mais oportunidades no mercado de trabalho com o curso técnico” (Aluno (1), Turma A).

“Sempre quis fazer o curso de informática, e com a chegada da escola aqui o bairro ficou mais fácil para que eu pudesse estudar, além disso, como a escola está

dentro da Universidade se torna mais seguro ir para as aulas. Aqui temos laboratórios, biblioteca e *internet*, isso já ajuda muito na minha formação” (Aluno (4), Turma B).

Comecei a instigá-los sobre a utilização dos recursos tecnológicos em seu cotidiano e qual eram seus conhecimentos sobre as tecnologias educacionais. Esta foi a forma que encontrei de inseri-los no tema da pesquisa.

“Quais os recursos tecnológicos vocês utilizam no seu dia-a-dia? Vocês sabem como os recursos podem ajudar a solucionar problemas? O que vocês entendem sobre tecnologias educacionais? Que tecnologias educacionais são utilizadas pelos professores (as) aqui na escola? No curso que vocês escolheram aqui na EETEP, qual a importância do uso de tecnologias educacionais na formação de vocês?” (Diário de Bordo da Docente).

Diante dos questionamentos, poucos alunos se manifestaram sobre tais questões, esperavam que eu pudesse lhes fornecer respostas. Porém, os que contribuíram, relataram suas dificuldades de acesso aos recursos tecnológicos e que o celular e o computador eram mais presentes em seu cotidiano. Apesar de reconhecerem que, nem todos tinham acesso, especificamente quando se tratava do computador.

“Em casa todos temos celular, computador eu uso aqui na escola quando temos aula aqui no laboratório de informática, sei que aprender sobre o uso tecnologias é importante, porque ela está presente na vida das pessoas, hoje até para comprar algo precisamos saber acessar aplicativos” (Aluno (3), Turma A).

Neste cenário que se desenhou em torno das tecnologias, reforcei a importância da pesquisa, começando a apresentação do primeiro tópico, que contemplava a linha do tempo da evolução das tecnologias com a história, conceitos como *internet* das coisas, exemplos de alguns recursos tecnológicos, como estes estão a cada dia mais presentes no cotidiano das pessoas e ajudam a solucionar problemas na sociedade atual e como eles evoluíram com a história.

“Como falado anteriormente minha pesquisa de mestrado trata da importância do uso das tecnologias educacionais na escola atual e como estas podem facilitar o aprendizado de conceitos vistos em sala de aula, além de ajudá-los a pensar de forma organizada e planejada de forma que vocês consigam solucionar problemas” (Diário de Bordo da Docente).

Alguns alunos mostraram seu entusiasmo sobre o tema, arriscaram palpites, não aprofundavam suas falas, seus relatos algumas vezes eram em forma de pergunta, o que demonstrava insegurança acerca do assunto proposto.

“Os recursos tecnológicos sempre têm que estar conectados à *internet*?” (Aluno (1), Turma A).

Outro estudante se pronunciou,

“Professora as tecnologias educacionais são aquelas que envolvem vídeo, como vídeos aulas?” (Aluno (5), Turma B).

Ao perceber que os alunos estavam tentando buscar compreensão sobre o que foi apresentado no primeiro encontro, apresentei-lhes o Micro: bit, ferramenta educacional utilizada nesta pesquisa. Desde sua elaboração como também sua finalidade, suas características e funções. Ao receber o Micro: bit os alunos puderam manusear e por meio primeiro contato, conhecer sobre os componentes embarcados na placa.

A partir dessa primeira dinâmica, foi possível estabelecer uma interação com os alunos. Além de perceber os seus entusiasmos ao compreender as dinâmicas do minicurso, principalmente a respeito da tecnologia educacional utilizada durante as atividades que seriam realizadas.

Os encontros seguintes foram cheios de troca de conhecimento, as interações oportunizaram a produção de projetos a partir da utilização da PBL. Mas ainda tinha o desafio de conhecer a linguagem em bloco. Muitos alunos não conheciam esta forma de programar, então foi primordial uma apresentação da plataforma *MakeCode* e os principais blocos de programação do Micro: bit. Este processo de interagir com o ambiente de programação possibilitou aos alunos compreender como funcionava a

linguagem que seria utilizada para que a tecnologia educacional do minicurso pudesse funcionar efetivamente.

Um momento inicial para esta apresentação foi importante para que os alunos se familiarizassem e se motivassem pela forma de programação do Micro: bit. Após este momento, eles começaram a agir ativamente, instigados e curiosos a respeito da linguagem de programação em bloco, eles buscaram abrir os blocos e a partir da mediação foram fazendo algumas programações. Neste momento várias perguntas surgiram em torno do assunto, pude notar que eles não tinham nenhum conceito ou conhecimento formados acerca da linguagem em bloco, apesar de serem alunos do primeiro ano do curso técnico em Informática. Um destaque para o questionamento do aluno,

“Professora a linguagem em bloco é a primeira que devemos aprender? Ela é a mais fácil?” (Aluno (2), Turma A).

“A linguagem em blocos é uma forma inicial para aprender a programar? Por ser mais simples ela pode ser utilizada para desenvolver inúmeros projetos em programação? Também podemos utilizar em outras ferramentas?” (Aluno (3), Turma B).

Ao perceber que os alunos tiveram muitos questionamentos a respeito da linguagem, ampliei a discussão com a elaboração do primeiro projeto, onde eles poderiam criar e editar nomes, mostrar números, utilizar as imagens disponíveis na plataforma assim como desenvolver seus desenhos, pausar e também movimentar tais desenhos. O ponto de partida deste momento foi apresentar para eles como o *designer* de um projeto é importante e que isto reflete no produto final. Para esta prática os estudantes foram estimulados a pesquisar exemplos de projetos disponíveis na *internet*, os quais apresentavam arte gráfica.

Diante do cenário apresentado acerca do tema e com a utilização dos blocos de ferramentas básicas da plataforma *MakeCode*, eles criaram os seus projetos. No entanto, observei que eles precisavam ainda pensar de forma planejada no desenvolvimento de seus projetos. Eles criaram aleatoriamente seu produto final nesta atividade.

Com estas ações foi possível perceber que o pensamento computacional pode ser o passo inicial para auxiliar os estudantes a solucionar problemas encontrados no

desenvolvimento dos projetos, já que o mesmo, parte de um processo que engloba competências que promovem o amadurecimento de habilidades em resolver problemas, com ou sem o computador, pois inclui o planejamento, a organização das ideias, o pensamento lógico por meio de decomposição e abstração de um problema.

À medida que os projetos foram sendo desenvolvidos, os alunos também foram interagindo mais entre si, passaram a estabelecer estratégias de cooperação na elaboração das atividades. Isso foi observado a partir do momento em que houve um avanço no entendimento da programação em bloco e com a compreensão de que era preciso planejar as ações para o desenvolver os projetos. Ao perceber as suas discussões, observei que os alunos estavam associando os conteúdos expostos e tratados durante as atividades com a interdisciplinaridade das áreas propostas pela metodologia STEAM. Como no diálogo,

“Pessoal quando medimos a temperatura utilizamos o termômetro né? Mas queremos criar a mudança de escala de temperatura, então podemos ver se tem alguma equação de Matemática que a gente possa usar na programação” (Aluno (3), Turma A).

“Vamos tentar criar um instrumento para medir a temperatura dos ambientes com o Micro: bit, ai neste caso para qualquer ambiente que levarmos o aparelho a placa do Micro: bit vai ler o valor da temperatura” (Aluno (5), Turma B).

Os diálogos entre os estudantes durante o projeto sobre temperatura fizeram-me refletir a respeito da atividade e como professora eu poderia utilizar esta tecnologia educacional para explicar conteúdos de grandezas físicas em sala de aula. Eles começaram a fazer relações com as equações matemáticas para mudar de escala termométrica.

Perceberam que a grandeza temperatura se altera de acordo com o ambiente e que os aparelho de medida é o termômetro. Destaquei por meio de mediações, o princípio de funcionamento dos termômetros e que eles podem ser utilizados em vários tipos de ambientes e também em soluções, como óleos, que necessitam atingir determinadas temperaturas para realização de frituras. Eles também contribuíram para a ampliação das discussões a respeito do tema,

“Professora a temperatura do corpo é em torno de 36 °C, quando percebemos que estamos mais quentes já desconfiamos de febre, mesmo assim precisamos do aparelho para medir, não dá para adivinhar” (Aluno (3), Turma A).

“A temperatura que a água ferve (ebulição) é 100 °C” (Aluno (6), Turma B).

De acordo com os diálogos dos alunos, para refletir sobre o processo das dinâmicas das atividades, considerar inserir problemas voltados para a realidade do cotidiano deles pode deixá-los mais próximos da importância o uso de tecnologias educacionais associadas aos conteúdos vistos em sala de aula, além de estabelecer maior interação entre os pares a partir de suas vivências. Os encontros iam acontecendo e a cada dia eles pareciam mais adaptados e motivados em utilizar o Micro: bit. Sugestões e ideias começaram a surgir durante as atividades, além disso, os alunos criaram mais autonomia em relação ao desenvolvimento dos projetos, indo desde a programação até o manuseio da placa.

Em muitos momentos observei que eles ficavam mais estimulados quando percebiam que sua programação era bem-sucedida no simulador da placa. E ao enviarem seu projeto para o Micro: bit, ficavam com expressões de satisfação em observar que todas as etapas de desenvolvimento do projeto tinham dado certo. A atividade que envolveu a localização por meio da bússola do Micro: bit, oportunizou aos estudantes compreenderem conceitos sobre ângulos a partir da rosa dos ventos, interpretarem melhor o funcionamento de localizadores além de perceberem que assuntos como pontos cardeais, podem ser considerados quando criamos uma bússola.

Eles se sentiram motivados e com o decorrer das vivências eles colaboravam entre si, a robótica educacional proporciona estas trocas de conhecimento, pois considera que por meio das atividades que incentivem o trabalho em equipe facilita o aprendizado. De acordo com Andrade e Binotto (2020), a robótica provoca e motiva os estudantes a solucionar problemas através das simulações de questões que eles terão que enfrentar na vida. Além disso a troca de experiência entre os alunos foi importante no desenvolvimento das atividades.

“Podemos criar uma bussola para adaptar na mochila, assim dá para localizarmos endereços aqui no bairro” (Aluno D, Manhã).

“Gente vamos desenhar a rosa dos ventos para saber a posição dos ângulos, assim fica mais fácil entender, vamos analisar para onde gira o a bússola, tem que achar o norte” (Aluno (2), Turma B).

Sempre ao final de cada encontro os alunos ficavam ansiosos para apresentar seus projetos. Observei que, mesmo individualmente ao iniciar uma atividade, ao final já estavam todos juntos e as dúvidas eram muitas vezes resolvidas entre eles, começaram a desenvolver o trabalho de cooperativa, a ajuda era mútua, em muitos momentos eu deixava com que eles seguissem seu percurso em busca do que queriam aprender.

As novas interações com os alunos participantes desta pesquisa me trouxeram vivências na prática como docente, que me proporcionaram enxergar, como o planejamento e a mediação podem facilitar a utilização das tecnologias educacionais em sala de aula, ainda que existam alguns fatores limitantes, como o acesso à *internet* e a falta de espaços adequados para a realização de práticas que envolvam dinâmicas diferenciadas e que completem os conteúdos vistos em sala de aula.

Diante das respostas positivas dos alunos em relação as atividades, fomos convidados a participar da I FETIP, primeira Feira Tecnológica de Inovação e Produção Científica da escola. O objetivo era apresentarmos dois projetos com a utilização do Micro: bit, sendo estes, um para turma A e outro para turma B. Ao comunicar aos alunos sobre a nossa participação, o olhar de insegurança estampou seus rostos, mas logo em seguida veio a autoconfiança e eles começaram a elaborar o planejamento dos projetos que poderiam ser apresentados. O contexto neste momento colocava os alunos como protagonistas do processo de desenvolvimento de todas as etapas da participação no evento.

“Será que vamos conseguir apresentar algo Professora? Precisamos começar logo a elaborar os projetos” (Aluno (3), Turma A).

“Professora vamos começar e pensar nas ideias para apresentarmos na feira, podemos pesquisar sobre projetos que podemos desenvolver para apresentar, já sabemos utilizar a programação e o Micro: bit” (Aluno (11), Turma B).

Contudo, vale ressaltar que a mediação do professor é parte importante à autonomia dos alunos e que o uso das tecnologias se torna eficaz se esta mediação

for feita de forma organizada, tornando assim, mais fácil para explorar os conteúdos de sala de aula com o auxílio da tecnologia. No desafio para elaboração dos projetos para feira da escola, foi notável o envolvimento dos alunos, desde o momento da pesquisa para a escolha do projeto até a maneira de como iam se reunir para a montagem dos produtos finais que seriam apresentados.

Durante todo processo de elaboração dos projetos destinados especificamente para feira, notei que a interação entre os estudantes era um fator importante para as etapas de desenvolvimento, pois as trocas de conhecimento entre eles se intensificaram dentro do contexto do desafio apresentado. Duas equipes foram formadas, sendo uma para cada turno da oficina, manhã e tarde. Um momento inicial de trinta minutos foi utilizado para pesquisa em torno do projeto que seria desenvolvido por cada equipe. Desde então, passaram a organizar as etapas de planejamento e as formas de como iriam elaborar tais projetos.

O cenário que se desenhava por meio da motivação dos alunos e a maneira de como estavam articulando suas ações, descreve o formato do pensamento computacional, o qual baseia-se em quatro pilares fundamentais, decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Definidos por Brackman et al. (2017), como:

Decomposição – Identificar um problema complexo e dissolvê-lo em pedaços menores;

Reconhecimento de padrões – Identificar e reconhecer problemas semelhantes que já foram solucionados anteriormente;

Abstração – Ignorar informações que não são significantes para a resolução do problema;

Algoritmos – Passos a passo para resolver problemas encontrados.

Os alunos começaram a pensar em desenvolver soluções para os problemas do projeto, em como iriam realizar as tarefas, analisaram o desafio em diferentes partes, buscando várias formas de resolvê-lo. Inclusive como iriam apresentar o produto final.

“Podemos escolher um projeto que envolva a construção de um jogo, onde a gente pode inserir som, com contagem de pontos. Acho que também temos que trazer

materiais para fazer e nos encontrar aqui na escola para organizar (Aluno (5), Turma A).

“Projetos de Ciências podem ser interessantes, mas temos que entender a forma de desenvolver o tema, ver nos materiais que vamos precisar, e organizar a programação, vamos tentar ver se podemos vim para cá (escola), temos que estudar o assunto para apresentar. Professora a senhora vem ajudar?” (Aluno (10), Turma B).

Diante do contexto, o pensamento computacional foi utilizado sem o uso do computador, termo definido por Bell et al. (2011), como uma computação desplugada ou “*Computer Science Unplugged*”. De acordo com De Jesus (2019), utilizando uma metodologia com atividades interativas e colaborativas, a Computação Desplugada aparece como uma grande aliada para melhorar o desenvolvimento dos alunos em sala de aula. Principalmente quando as tarefas são caracterizadas pela ludicidade e o uso de materiais concretos de fácil manuseio, como o Micro: bit.

Com a escolha dos projetos definidos pelas equipes, percebi que havia necessidade de mediar o processo de elaboração. A equipe da manhã optou por apresentar um jogo de *pinball*, que envolve a interação do jogador com o jogo, por meio de palhetas as quais evitam que a bola de metal saia da plataforma do jogo. A bola ao ter contato com obstáculos espalhados pela área do jogo aumenta a pontuação do jogador.

A construção deste jogo envolveu principalmente a integração da interdisciplinaridade das áreas proposta pela metodologia STEAM, onde os alunos tiveram que elaborar o *designer* do jogo, construir os circuitos de som e iluminação, desenvolver a programação a qual foi elaborada a partir das ferramentas de Matemática disponíveis na plataforma *MakeCode*, além de conceitos de Física explorados por meio da montagem dos circuitos em série e paralelo usados para instalação do alto-falante e as lâmpadas de LED utilizadas na criação e arte do jogo.

A partir da tarefa escolhida pelos alunos da turma A, foi possível perceber o entusiasmo dos alunos com o desenvolvimento das atividades e que tinham de alguma maneira adquirido certa confiança para propor tamanho desafio com a construção deste projeto. Ressalta-se que a única intervenção foi apenas auxiliá-los nas pesquisas iniciais sobre o jogo, apresentação dos conceitos em Física sobre os circuitos e também acerca do sistema de pontuação que foi desenvolvido na programação no *MakeCode*. Os questionamentos por parte dos estudantes foram

fundamentais para ampliar as discussões sobre muitos temas que são apresentados em sala de aula e que muitas vezes estão presentes em seu cotidiano.

“Professora no caso do circuito do alto-falante, como faremos esta ligação? E as LED's temos que fazer as ligações separadas? Vamos precisar de fios específicos para estas ligações?” (Aluno (1), Turma A).

“Na construção do jogo temos que ver a inclinação da área que a bolinha vai passar, é melhor medir o espaço entre os obstáculos para que seja bem distribuído o caminho da bolinha” (Aluno (3), Turma A).

“Precisamos fazer os testes antes pessoal, vamos organizar as tarefas para dar tudo certo” (Aluno (4), Turma A).

Os relatos descritos sobre a elaboração do projeto do jogo, apresenta um grupo de alunos envolvidos no processo de construção, a turma A mostrou-se empenhada em todas as dinâmicas e a atividade colaborativa entre os alunos favoreceu a troca de conhecimento por meio de suas ideias, opiniões e curiosidades acerca das tecnologias digitais. Após a finalização do projeto, eles espontaneamente os alunos sugeriram uma apresentação prévia, durante o intervalo das aulas, no espaço da cantina da escola. Pareciam estar mais autônomos para tomadas de decisão em relação ao trabalho, isso foi ficando mais aparente no decorrer de todo minicurso.

Os momentos que vivenciei com esta turma durante a atividade, assim como, nos outros projetos, fez-me entender que ainda é desafiador utilizar as tecnologias educacionais, principalmente por falta de estrutura das nossas escolas, no entanto, perceber a motivação e o empenho dos alunos diante do que lhes foi proposto me proporcionou olhar para todo o meu caminho docente, e que diante disto, é necessário me refazer como professora, compreendi que continuar aprendendo é o caminho para o novo cenário da educação deste século.

A turma B mostrou-se inteiramente envolvida nas dinâmicas propostas pelas atividades. Na elaboração do projeto final que eles apresentariam na I FETIP, organizaram-se em grupos, e decidiram que cada grupo iria pesquisar a respeito de projetos que poderiam apresentar durante a feira. Utilizaram os computadores do laboratório da escola para iniciar a pesquisa. O pensar organizado dos alunos durante esta parte inicial promoveu a eles autonomia nas decisões, o projeto para eles era o problema, o qual deveria ser dividido em etapas para ser solucionado.

Diante desses momentos eles discutiam as ações que deveriam tomar como parte importante para a elaboração do projeto que seria apresentado. Observei que mesmo antes de utilização do computador o pensamento computacional esteve frequentemente sendo utilizado pelos alunos, desde os primeiros instantes como por exemplo a formulação do problema.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Computação (SBC), o pensamento computacional está relacionado com a capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática (SBC, 2019). Neste aspecto, eles estavam compreendendo e analisando a forma de como iam encontrar e solucionar um problema. Em algumas de suas falas o processo de estabelecer metas para alcançar o produto final apresentava-se de forma clara.

“Gente vamos primeiro dividir o grupo, depois podemos começar a pesquisar para ver o que podemos apresentar, fica mais fácil dividir as tarefas.” (Aluno (3), Turma B).

“Temos que organizar, escolher o projeto, ver o que vamos precisar e depois ir para programação” (Aluno (1), Turma B).

Como foi importante para eles essa etapa de planejamento, nela eles discutiam sobre os projetos que haviam feitos no minicurso, fizeram um *feedback* das dinâmicas e das programações, assim como dos aspectos que teóricos que poderiam explorar durante as explicações para o público. Todos os recursos materiais que eles iriam usar durante a apresentação do projeto da feira também foi um ponto com qual eles se importaram, pois eles estavam diante do desafio da construção do produto final. Após as etapas da pesquisa eles optaram em apresentar um projeto que envolvesse a umidade do solo. Pensaram em explorar assuntos como a quantidade e o transporte de água nas plantas.

Diante da escolha do projeto, eles pediram ajuda para auxiliá-los nas etapas de conceitos que poderiam explorar assim como realizar a montagem do experimento. O buscar ajuda frente a elaboração do projeto, mostra a importância do professor na mediação no processo de construção do conhecimento do aluno, isto ressalta que mesmo com a metodologia proposta, a qual enfatiza a autonomia do aluno, o professor exerce um papel fundamental no direcionamento do aprendizado do aluno.

“Professora como podemos explicar o assunto sobre umidade? Ainda não sabemos como apresentar bem este tema” (Aluno (2), Turma B).

As vivências com a prática destas ações por meio do minicurso, me colocaram frente aos desafios de mediar os temas que os alunos escolhiam para seus projetos, mesmo que eu não tivesse totalmente preparada para os questionamentos, a interação com eles me trouxe a possibilidade de aprendermos juntos, de colocar em prática o trabalho em equipe e com isto compreender os conceitos que seriam apresentados por eles na feira da escola.

De acordo com Wing (2006), trabalhar em equipe é essencial para que projetos tenham um bom resultado, por ser um exercício de persistência, os estudantes, mesmo desenvolvendo individualmente seus projetos, são estimulados a compartilhar com os demais colegas seus erros e acertos e dessa forma trabalham juntos colaborativamente. A relação de confiança entre aluno e professor esteve muito presente durante as atividades apresentadas no minicurso e isto foi importante para o chegarmos ao final da pesquisa de forma satisfatória.

Como as etapas foram delineadas por eles de forma que o tema seria pesquisado e compreendido, os materiais que seriam utilizados foram descritos em uma lista, optaram por utilizar materiais que fossem acessíveis, planejaram a montagem e a forma de como iriam começar a programação na plataforma *MakeCode*. Os processos para o desenvolvimento da programação nas duas turmas da pesquisa foram bem semelhantes. Após todo planejamento e escolha do tema os alunos começaram a estudar a programação de seus projetos.

Neste momento eles delimitaram um plano de estratégias para desenvolver a programação. Dentre estas estratégias, eles descreveram algumas instruções que seriam necessárias para a elaboração do algoritmo. De acordo com Liukas (2015), algoritmos são como um conjunto de passos específicos usado para solucionar um problema e ainda o diferencia do termo programa como sendo uma sequência de instruções precisas escritas em uma linguagem que computadores compreendam. As turmas da pesquisa apresentaram autonomia para estabelecer as ações em relação a programação em bloco dos projetos finais.

Entretanto, o percurso para que eles pudessem alcançar a autonomia para o desenvolvimento da programação foi gradativo, o processo foi sendo construído à

medida que as atividades do minicurso eram apresentadas. Observei que por meio da interação com o computador eles iam se familiarizando tanto com a plataforma para programação do Micro: bit como também com a pesquisa na *internet*. Diante deste cenário identifiquei que os alunos estavam aproximando-se do letramento computacional, o qual é definido por alguns autores como letramento digital, dando sentido de ampliação ao termo.

De acordo com Gilster (1997), o letramento digital é definido como a habilidade de entender e usar a informação em múltiplos formatos por meio de uma vasta gama de fontes quando esta é apresentada via computadores. Soares (2002), define letramento digital como certo estado ou condição que adquirem os que se apropriam da nova tecnologia digital e exercem práticas de leitura e de escrita na tela diferentes do estado ou condição do letramento dos que exercem estas mesmas práticas papel. Já para Buzato (2006), os letramentos digitais são conjuntos (práticas sociais) que se apoiam, entrelaçam e apropriam mútua e continuamente por meio de dispositivos digitais.

Diante do exposto entendo que o letramento digital ou computacional engloba inúmeras competências e habilidades, as quais são necessárias para que os sujeitos compreendam e utilizem as informações de forma estratégica, crítica e reflexiva, apresentadas em diversos formatos e fontes por meio das tecnologias digitais. Os alunos foram se apropriando dessas informações a partir do uso do computador durante o minicurso, desde então começaram a desenvolver linguagem de programação em bloco para elaboração dos projetos.

Durante as atividades a interação dos alunos com a programação foi crescendo assim como as mediações acerca do uso do computador e também dos recursos de pesquisa na *internet*. Compreendi a importância em conhecer e integrar a linguagem digital em minha prática docente. Incorporá-las de forma criativa e construtiva nas dinâmicas presentes na sala de aula, não abandonando as práticas que já existem, mas acrescentando a elas uma nova abordagem por meio do uso das tecnologias.

Portanto, a formação de professores neste sentido amplia as possibilidades em relação ao uso das tecnologias educacionais em sala de aula, assim como, a mediação do professor em torno destes recursos promove ao aluno maior capacidade de analisar as informações digitais, tornando-os sujeitos mais ativos no processo de construção do seu conhecimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo analisar o uso do Micro: bit como ferramenta educacional para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de forma interdisciplinar a partir da inter-relação entre as áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática por meio da utilização da PBL e metodologia STEAM.

Dentro deste contexto, esta pesquisa teve seus alicerces relacionados a seguinte pergunta de pesquisa: Como a inserção da robótica educacional pode gerar melhorias no processo ensino-aprendizagem dos alunos por meio da PBL e da metodologia STEAM?

Neste sentido, foi desenvolvido um estudo com uma abordagem qualitativa através de um estudo de caso, por meio da utilização da PBL e a metodologia STEAM inseridas dentro de uma abordagem de intervenção didático-pedagógica em formato de minicurso, realizado na EEETPA, localizada na cidade de Belém (PA). Os sujeitos participantes desta etapa da pesquisa foram alunos do curso de Informática do primeiro ano do ensino médio regular. O minicurso foi oferecido em dois turnos distintos, manhã e tarde, os encontros foram semanais com duração de 2h de atividades em cada encontro.

Observou-se através dos resultados da pesquisa que os estudantes podem construir seu conhecimento de forma dinâmica e criativa através de um aprendizado divertido em que eles têm a oportunidade de diversificar seus conhecimentos. Ao identificar e analisar as percepções dos alunos acerca do da utilização do Micro: bit como ferramenta educacional, percebeu-se grande motivação dos mesmos em torno da tecnologia apresentada, assim como, o envolvimento e a interação por meio das atividades e desafios propostos, as dinâmicas e trocas entre os pares também foi intensa, isto promoveu aos estudantes maior vivência em torno da experiência durante o minicurso.

O Micro: bit como proposta educacional por meio da RE constitui-se uma importante ferramenta de aprendizado científico, a qual pode estabelecer entre os estudantes a colaboração a partir do trabalho em equipe. Além disso, o Micro: bit como ferramenta de apoio educacional pode proporcionar aos professores explorar todas as alternativas disponíveis para auxiliar no ensino dos conteúdos vistos em sala de aula.

Identificou-se por meio das impressões dos alunos e do seu perfil, que metodologias com abordagens diversificadas em sala de aula podem ser mais atrativas que as aulas tradicionais, porém requer maior planejamento do professor para suas efetivações, pois o processo de inserir novas estratégias de aprendizagem, necessitam de um olhar mais aprofundado em torno da organização das atividades propostas, uma reflexão acerca das ações em sala de aula, e as readaptações ou adequações destas atividades quando forem necessárias. Este ciclo do planejar, analisar, refletir e replanejar deve estar sempre inserido dentro do contexto de sala de aula.

Através dos relatos dos estudantes foi possível estabelecer uma relação entre a ferramenta educacional usada e os conteúdos de sala de aula. Destaca-se também, que o uso deste recurso associado a PBL contribuiu para a autonomia dos sujeitos da pesquisa, os quais conseguiram distinguir através dos resultados apresentados que a ferramenta propõe uma interdisciplinaridade entre os conteúdos através da metodologia STEAM.

A forma de como a pesquisa foi desenhada colaborou para destacar o papel do professor como mediador do processo da ação, no entanto ressalta-se a importância da formação continuada, a qual favorece o conhecimento necessário para a utilização de metodologias diferenciadas em sala de aula. Durante a pesquisa observou-se algumas dificuldades em seu desenvolvimento, principalmente relacionadas ao fato de que os alunos não haviam tido nenhum contato com programação computacional, assim como, às atividades que envolvessem o desenvolvimento de projetos.

Conforme era esperado, os alunos participantes da pesquisa, não se sentiram à vontade no início do minicurso, devido a não familiaridade com a professora pesquisadora, já que a mesma não pertencia ao quadro de professores da escola. Entretanto, com o decorrer dos encontros, percebeu-se que a interação entre a pesquisadora e os alunos foi crescendo gradativamente durante o processo de intervenção por meio das atividades, o qual foi consolidando-se de acordo com as vivências e as práticas apresentadas.

Diante deste cenário de confiança, aumento das interações, avanço das atividades propostas e as dinâmicas apresentadas no minicurso, os participantes da pesquisa começaram a desenvolver o pensamento computacional, principalmente através da organização, planejamento e das etapas que eles estabeleciam para solucionar um problema. Além disto, as trocas de experiências na construção dos

projetos e na elaboração da programação em bloco os alunos intuitivamente foram desenvolvendo estratégias de soluções, que a cada passo na atividade proposta ficava mais evidente a integração dos conceitos vistos em sala de aula na elaboração dos projetos.

O desenvolvimento dos projetos com os alunos da pesquisa trouxe-me a possibilidade de olhar para prática por meio de uma reflexão contínua da minha vivência como professora em sala de aula. Por meio das observações relatadas em diário de bordo, o uso da ferramenta educacional Micro: bit motivou a criatividade dos alunos e facilitou a interação entre eles. O desenvolvimento das atividades tornou o ambiente rico em discussões, muitas das quais apresentavam claramente conceitos que envolviam a integração das áreas da metodologia STEAM. Alguns contextos da vida real foram criados em torno dos projetos, e estimularam os alunos a trabalhar em equipe tornando a dinâmica atrativa e construtiva para dentro do ambiente de aprendizagem.

Um novo cenário foi sendo criado a cada aula ministrada no minicurso. Este movimento foi sendo incorporado de acordo com as dinâmicas propostas nas atividades. Tais ações possibilitaram-me refletir sobre o inovar, o transformar e aproximar mais a minha prática docente de novas formas de ensinar para que os alunos possam se sentir motivados em aprender. Cada ação diferenciada apresentada em sala de aula durante do minicurso, aproximou-me dos alunos, além disso, as trocas e a produção de conhecimento foram maiores, motivando-me a aprofundar minhas experiências em torno de ferramentas diferenciadas que podem ser utilizadas na minha sala de aula, mesmo tendo consciência de que as ações didático-pedagógicas diversificadas exigem mais tempo de planejamento e organização.

Entretanto, foi por meio do planejamento das ações do minicurso com a utilização do Miro:bit que pude ampliar meus conhecimentos em torno das ferramentas tecnológicas educacionais, diversificar conceitos sobre o pensamento e letramento computacional, compreender que estas concepções podem ser utilizadas em sala de aula. Também percebi a importância da formação continuada no processo do meu autoconhecimento como professora, fez-me compreender e enxergar que é possível reorganizar uma ação e que posso aplicá-la novamente refletindo sobre as novas possibilidades que a mesma atividade pode proporcionar para ampliar o conhecimento dos meus alunos.

Também não posso deixar de refletir sobre os inúmeros desafios que nós professores enfrentamos quando propomos diversificar nossas ações didáticas na escola. As limitações diversas, escolas sem estrutura, alunos desmotivados, livros didáticos descontextualizados, além da desigualdade de acesso à *internet* para todos. No entanto, os desafios de hoje devem ser superados para formarem os alicerces da escola do futuro. Mas, diante do novo cenário educacional modificado repentinamente, provocado pela pandemia da COVID-19 (SARS-CoV-2), as tecnologias tornaram-se indispensáveis no processo de ensino e começaram a fazer parte da realidade do professor.

Essas novas implicações da educação, abrem caminhos para diversas possibilidades do uso das tecnologias educacionais pelos professores, mas entende-se que é necessário um processo de formação diante dos desafios proposto pela educação remota. O Micro: bit como tecnologia educacional proporciona uma aproximação entre professor e aluno, pode ser utilizado para desenvolver a capacidade dos alunos em solucionar problemas de seu cotidiano e integrar novas formas de aprender e interagir.

O produto educacional proposto a partir desta pesquisa, teve seus alicerces baseados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018). Foi planejado e construído de forma que possibilitem ao professor maior interação com seus alunos, assim como favorece as discussões dos conteúdos vistos em sala de aula. Em formato digital, as atividades contemplam as disciplinas de Ciências, Matemática e Artes, além disso, o produto apresenta curiosidades sobre robótica educacional, a linguagem de programação em bloco, os desafios de projetos que podem ser elaborados a partir das atividades e os vídeos complementares que auxiliam os professores nas dinâmicas de apresentação das tarefas.

As dez atividades apresentadas no produto educacional, apresentam um quadro, com tema, objetivos, público alvo e sugestões de conteúdos que podem ser abordados em sala de aula. Além dos projetos que podem desenvolvidos por meio da PBL. Com o auxílio do produto o professor pode estabelecer conexões entre as áreas de conhecimento e os temas abordados, assim como pode ampliar as diversas possibilidades de apresentar as temáticas discutidas em sala de aula.

Nesta pesquisa, o uso da metodologia PBL dá o suporte ao desenvolvimento das atividades do produto educacional, principalmente por ser uma abordagem construcionista quando associadas as dinâmicas de sala de aula. A PBL mostrou-se

uma forma de diversificar as estratégias de ensino durante o minicurso, observou-se que sua utilização promove uma aprendizagem mais ativa, autônoma e dinâmica aos alunos. Deste modo, a PBL pode ser uma importante abordagem para auxiliar na construção do conhecimento dos alunos.

Além disso, a PBL conseguiu articular a prática aos conceitos envolvidos nas atividades a partir dos projetos elaborados pelos alunos e por meio do Micro: bit e da programação em bloco os alunos buscaram solucionar os problemas apresentados nos desafios propostos, usando tanto seus conhecimentos como também formando novos, por meio do processo da investigação e da discussão, o que lhes proporcionava a capacidade de analisar e compreender cada passo na solução das atividades.

É importante ressaltar também a importância da metodologia STEAM presentes nas atividades propostas no minicurso e que foram utilizadas nas atividades propostas no produto educacional. Os alunos participantes da pesquisa foram aprendendo por meio das experiências vivenciadas. E o desenvolvimento dos conceitos das áreas da metodologia STEAM foram sendo integrados de maneira estruturada e inovadora. A ideia central de cada atividade era analisada, questionada, investigada e refletida pelos alunos, neste momento também eram desenvolvidas a sociabilidade e a autonomia em tomada de decisões em relação ao sucesso do projeto.

Dentro deste contexto, o produto educacional favorece e auxilia os professores na utilização do Micro: bit como ferramenta educacional no ensino e aprendizagem dos alunos. Amplia e diversifica ações didáticas, aproxima os alunos do contexto tecnológico atual, promove o pensamento e o letramento computacional e proporciona aos alunos solucionar problemas do mundo real.

Portanto, é possível observar que o aprofundamento em pesquisas com ferramentas educacionais, especificamente por meio da utilização do Micro: bit, apresentam uma importante contribuição para os estudos em recursos pedagógicos associados a tecnologia. Principalmente que sejam voltados para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes e formação de professores, os quais como mediadores dessas ações possam promover novas práticas de ensino em suas salas de aula. A partir do desenvolvimento desta pesquisa, muitos questionamentos acerca desta ferramenta de aprendizagem ainda poderão ser respondidos, como por exemplo, avaliar o letramento científico dos estudantes.

Portanto, observa-se que a pesquisa em RE, por meio da utilização do BBC Micro: bit apresenta uma importante contribuição para os estudos em ferramentas educacionais digitais voltados para o ensino e aprendizagem dos alunos. Além de abrir novas possibilidades para investigações, análises e discussões futuras no desenvolvimento de novas práticas docentes na área de formação de professores.

Apresenta-se algumas sugestões para trabalhos futuros: ampliação da pesquisa por meio do Letramento Digital, utilizando ferramentas que estimulem o pensamento crítico e reflexivo dos alunos; desenvolver pesquisas por meio de atividades “desplugadas” para estimular o pensamento computacional dos estudantes; desenvolver planos de ação sobre o Letramento Digital e Pensamento Computacional na área da Formação de Professores, utilizando as Metodologias Ativas.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. F.; RODRIGUES, P. D.; COELHO, M. M. Uso das TICs: eixos estruturais da educação trabalhados no ensino médio. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, 31 maio 2019. 118-128.
- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 5ª. ed. São Paulo: Cortes, v. Unico, 2007.
- ALBUQUERQUE, M. C. P.; FONSECA, W. S.; DE OLIVEIRA, D. G.; SOUSA, R. C. O uso do micro: bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da região norte. **Educitec Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, 6, 08 junho 2020. e111920. DOI: <https://doi.org/10.31417/educitec.v6i.1119>.
- ALBUQUERQUE, M. C. P.; DE OLIVEIRA, D. G.; CORRÊA, J. M.; FONSECA, W. S. O aprender criativo através dos projetos com micro: bit na educação stem. In: ARAUJO NETO, C. L.; MARINHO, J. C. B.; FERREIRA, W. B. **Tecnologia, investigação, sustentabilidade e os desafios do século XXI**. 1a. ed. Campina Grande: Realize, 2020 a. Cap. 40, p. 675-690. ISBN 978-65-86901-03-0.
- ALBUQUERQUE, M. C. P.; FONSECA, W. S. **O olhar sobre o perfil dos alunos do ensino médio técnico em Belém (PA): um estudo de caso**. Simpósio em Ensino Tecnológico no Amazonas. Manaus: IFAM. 2020. p. 415-423. ISBN 978-65-88247-27-3.
- ALBUQUERQUE, M. C. P.; FONSECA, W. S. Um estudo de caso a partir do olhar docente acerca da utilização de tecnologias educacionais em sala de aula. In: MELLO, R. G.; FREITAS, P. G. **Saberes, experiências e práticas na educação contemporânea**. 1. ed. Rio de Janeiro: e-Publicar, v. 7, 2020 a. Cap. 7, p. 99-114. ISBN 987-65-87207-83-4.
- ALENCAR, C. S.; FREITAS, A. D. G. Uso de jogos didáticos: uma estratégia facilitadora para um melhor ensino-aprendizagem em sala de aula. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, junho 2019. 215-219.
- ALMEIDA, M. E. **Informática e Formação de Professores**. 1ª. ed. São Paulo: Estação Palavra, v. I, 2000.
- ALVES, J. P.; VALENTE, L. N.; ARAÚJO, R. M. O Ensino Médio Técnico e o índice de especialização nos Municípios da Amazônia Legal: potencialidades e contradições. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, Setembro 2019. 342-371.
- ARENDRT, R. J. Construtivismo ou Construcionismo? Contribuições deste debate para psicologia social. **Estudos de Psicologia**, Natal, Jan-Abr 2003. 5-13.
- ATTICO, C. Alfabetização Científica: Uma possibilidade para inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Nº 21, set./dez. 2002, seção Documentos, p. 157-158.

- BALL, T. et al. **Microsoft touch develop and the BBC micro: bit**. 38th IEEE International Conference on Software Engineering Companion. Austin: ACM. 2016. p. 637-60.
- BALSAN, L. L.; FRANZ, A.; SOUZA, C. J. Método de avaliação utilizando a Educação 4.0. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, Jan/Abr 2019. 123-131.
- BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, 28 Mai/Ago 2013. 48-67.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BASTOS, M. O. **A informática a serviço da construção do conhecimento na tarefa docente**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 208. 2002.
- BBC. BBC micro: bit. **the BBC Blog Head of BBC Learning**, 2016. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/mediacentre/mediapacks/microbit>>. Acesso em: 28 jun 2019.
- BENDER, W. **Aprendizagem Baseada em Projetos**: educação diferenciada para o século XXI. 1ª. ed. Porto Alegre: Penso, v. Unico, 2014.
- BERBEL, N. A. As metodologias ativas e a promoção da autonomia para os estudantes. **Semina: Ciências Humanas e Sociais**, Londrina, Jan/Jun 2011. 25-40.
- BERTONCELLI JUNIOR, C. A.; LOPES, R. P.; AIKES JUNIOR, J. **Estudo de caso da concepção e aplicação de um jogo educativo**. INNODOCT 2018. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València. 2018. p. 1005-1014.
- BEZERRA, M. M. et al. Geração Z: relações de uma geração hipertecnológica e o mundo do trabalho. **R. Gest. Anál**, Fortaleza, jan/abr 2019. 16-149.
- BONWELL, C.; EISON, J. **Active learning**: creating excitement in the classroom. 1ª. ed. Washington, D. C: ASHE-ERIC Higher Education Report, 1991.
- BORGES, J.; SOUSA, D. D. S. Design educacional para a promoção de competências infocomunicacionais na educação online. **ECCOM**, Lorena, Jul/Dez 2019. 49-65.
- BRANSKI, R. et al. **Metodologia de estudo de caso aplicado à logística**. XXIV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte. Salvador: Anpet. 2010. p. 1-12.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional no. 9394/96**. Ministério da Educação. Brasília- DF. 1996.
- BRASIL, Ministério da Economia, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua**: notas técnicas versão 1.8. Rio de Janeiro: IBGE, 2021
- BRITO, R. S.; MOITA, F. M.; LOPES, M. D. C. ROBÓTICA EDUCACIONAL: desafios e possibilidades no trabalho interdisciplinar entre matemática e física. **Ensino de Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 27-44, 2018. ISSN 2358-4122.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. Buck Institute for Education (BIE). **PBL Works**. Disponível em: <<https://www.pblworks.org/>>. Acesso em: 19 maio 2020.

BUSH, S. B.; COOK, K. L. Structuring STEAM inquiries: lessons learned from practice. STEAM Education: Theory and Practice. In: KHINE, M. S.; AREEPATTAMANNIL, S. **STEAM Education theory e practice**. 1ª. ed. Cham: Springer Nature Switzerland AG., v. Unico, 2019. Cap. 2, p. 19-35.

BUZATO, M. E. K. **Letramentos digitais e formação de professores**. São Paulo: CENPEC, 2006.

CACHAPUZ, A. et al. Uma visão sobre o ensino de Ciências no pós-mudança conceptual: Contributos para formação dos Professores. **Revista Inovação**. Nº 13, v. 2-3. 2000, p. 117-137.

CAMPOS, L. C. **Aprendizagem Baseada em projetos**: uma nova abordagem para a Educação em Engenharia. In: COBENGE. Blumenau: ABENGE. 2011. p. 1-15

CARBO, T. Conceptual relationship of information literacy and media literacy. **UNESCO, Conceptual Relationship of Information Literacy and Media Literacy in Knowledge Societies**, Paris, v. I, n. 1, p. 92-99, 2013.

CARLBORG, N.; TYRÉN, M. **Introducing micro: bit in Swedish primary schools**. University of Gothenburg. Gothenburg, p. 127. 2017.

COELHO, L. A.; COUTO, M. E. Inserção de tecnologias nas escolas públicas. **Revista Científica de Comunicação Social**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 28-50, Jul/Dez 2019. ISSN 1983-0890.

CONFORTO, D. et al. Pensamento computacional na educação básica: interface tecnológica na construção de competências do século XXI. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 1, n. 1, p. 99-112, Jan/Jun 2018. ISSN 2595-7376.

COSTA, W. M. et al. **A relação entre aprendizagem e afinidade pelo conteúdo ministrado**. XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. São José dos Campos: Univap. 2011.

CRUZ, P.; MONTEIRO, L. **Anuário brasileiro da educação básica 2020**. São Paulo: Editora Moderna, 2020

CUCH, L. R.; MEDEIROS, F. L. **Robótica educacional como recurso pedagógico para alunos de baixo rendimento**. XIII Congresso Nacional de Educação. Curitiba: Educere. 2017. p. 19471-19482.

DA SILVA, E. L.; CUNHA, M. V. A formação profissional no século XXI: desafios e dilemas. **Ciência da Informação**, Brasília, 1 Set/Dez 2002. 77-82.

DARGAINS, A. R. **Estudo exploratório sobre o uso da robótica educacional no ensino de programação introdutória**. Dissertação (Mestrado em Informática). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 239. 2015.

DE OLIVEIRA, D. G.; FONSECA, W. S.; LEITE, S. J. O.; LIMA, D. S. Oficina de introdução à robótica pedagógica com alunos do ensino fundamental no Pará. In: RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLINKSTEIN, P. **Computação na educação básica: fundamentos e experiências**. 1a. ed. Porto Alegre: Penso, 2020. Cap. 23.

DE OLIVEIRA, D. G.; FONSECA, W. da S. **Robótica Pedagógica, uma forma diferenciada para o ensino de Ciências na região Amazônica**. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 4, n. 09, 2018.

DE OLIVEIRA, D. G.; FONSECA, W. S. **Robótica Pedagógica, Uma Forma Lúdica para o Ensino de Ciências na Amazônia**. III Congresso Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Campina Grande: Realize. 2017. p. 1-15.

DE OLIVEIRA, G.; FONSECA, W. D. S. Projeto Robótica Pedagógica: Resgate do PROUCA para o Ensino de Ciências. **Revista Educar Mais**, Pelotas, 2019. 79-86.

DEGRANDIS, F.; CONFORTO, D.; LAMB, D. I. A Pedagogia da Pergunta e a Fluidez Curricular: os operadores da Educação 3.0. **Revista Educação, Ciência e Cultura**, Canoas, Julho 2019. 221-235.

DISESSA, A. A. **Changing minds: computers, learning and literacy**. 1ª. ed. Cambridge: MIT Press, v. Unico, 2001.

DIWAN, P. Is Education 4.0 an imperative for success of 4th Industrial Revolution? **Medium.com**, 2017. Disponível em: <<https://medium.com/@pdiwan/is-education-4-0-an-imperative-for-success-of-4th-industrial-revolution-50c31451e8a4>>. Acesso em: 16 Abril 2020.

DUDA, R.; PINHEIRO, N. A.; SILVA, S. D. C. A prática construcionista e o pensamento computacional como estratégias para manifestações do pensamento algébrico. **REnCiMa**, Cruzeiro do Sul, 1 Dezembro 2019. 39-55.

ENGLISH, L. D. Advancing elementary and middle school STEM Education. **International Journal of Science and Mathematics Education**, Berlim, v. 15. n. 1, p. 5-24, 2017. ISSN 1573-1774.

FALCO, G. D. P.; SOARES JÚNIOR, J.; ALTAF, J. G. **Avaliação da Demanda por Novos Cursos de Ensino Superior na Cidade de Juiz de Fora**. XI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende: AEDB. 2014.

FARIA, D. R. **O uso do blog como ferramenta de pesquisa para os anos finais do ensino fundamental e o ensino médio**. UFSC. Florianópolis, p. 28. 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FUHR, R. C. **Educação 4.0 e seus Impactos no Século XXI**. Congresso Nacional de Educação. Olinda: Realize. 2018. p. 1-6.

GARCIA, J. C.; CAMA, N. P. Professor corregente e o uso de tecnologias educacionais. **Diversa Revista Eletrônica Interdisciplinar**, Matinhos, v. 12, n. 2, p. 144-154, Jul/Dez 2019. ISSN 1983-8921.

GATTI, B.; ANDRÉ, M. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. In: WELLER, W.; PFAFF, N. **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação**. Petrópolis: Vozes, 2010.

GAUTÉRIO, V. L.; RODRIGUES, S. C. **O aprender em ambientes de aprendizagem**: configurando uma cultura escolar. 1ª. ed. São Paulo: Novas Edições Acadêmicas, v. Unico, 2017.

GERSTEIN, J. Moving from education 1.0 through education 2.0 towards 3.0. In: BLASCHKE, M. L.; KENYON, C.; HASE, S. **Experiences in self-determined learning**. 1ª. ed. New York: CreateSpace Independent Publishing Platform, v. Unico, 2014. Cap. 7, p. 83-98.

GIBSON, S.; BRADLEY, P. **A study of Northern Ireland Key Stage 2 pupils' perceptions of using the BBC Micro: bit in STEM education**. St. Mary's University College. Belfast, p. 92. 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas em pesquisa social**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas, v. Unico, 2008.

GILSTER, P. **Digital literacy**. 1ª. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, v. Unico, 1997.

GÓMEZ, G. J. Educación 3.0 en Iberoamérica: principales objetos de análisis científico y beneficios sociopedagógicos. **International Journal of Educational Research and Innovation**, Sevilla, 9 Maio 2016. 124-145.

GROVER, S.; PEA, R. Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. **Educational Researcher**, Washington, v. 42, n. 1, p. 38-43, 2013. ISSN 1935-102X.

HASESKI, H. I.; ILIC, U.; TUGTEKIN, U. Defining a New 21st Century Skill-Computational Thinking: Concepts and Trends. **International Education Studies**, Ontario, v. 11, n. 4, p. 1-29, 2018. ISSN 1913-9039.

HUSSIN, A. A. Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching. **International Journal of Education Literacy Studies**, Doncaster, 29 Julho 2018. 92-98.

ISELL, C. L. et al. (Re)defining computing curricula by (re)defining computing. **ACM SIGCSE Bulletin**, New York, v. 41, n. 4, p. 195-207, 2010. ISSN 0097-8418.

KALELIOGLU, F.; GULBAHA, Y.; KUKUL, V. A framework for computational thinking based on a systematic research review. **Baltic Journal of Modern Computing**, Latvia, v. 4, n. 3, p. 583-596, 2016. ISSN 2255-8950.

KENSKI, V. M. Educação e Internet no Brasil. **Caderno Adenauer**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 133-150, 2015. ISSN 1519-0951.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. 1ª. ed. Campinas: Papyrus, v. Unico, 2013.

- KOCH, M. Z. **As tecnologias no cotidiano escolar: uma ferramenta facilitadora no processo ensino-aprendizagem**. Monografia (Especialização em Gestão Educacional). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, p. 36. 2013.
- KUHN, T. **The Structure da Scientific Revolutions**. 5ª. ed. São Paulo: Perspectiva, v. Unico, 1962.
- LENGEL, J. G. **Education 3.0: Seven Steps to better schools**. 1ª. ed. New York: Teachers College Press, v. Unico, 2012.
- LIRA, B. C. **Práticas pedagógicas para o século XXI: a sóciointeração digital e humanismo ético**. 1ª. ed. Petrópolis: Vozes, v. I, 2019.
- LOMBARDI, M. R. Engenheiras brasileiras: inserção e limites de gênero no campo profissional. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, 2006. 173-202.
- LORENZONI, L. D. S. et al. **Disciplinas que despertam mais e menos interesse nos alunos do Ensino Médio da EEEFM "Professora Célia Teixeira do Carmo"**. XVI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. São José dos Campos: Univap. 2012.
- LOURO, L. E. O letramento computacional e a heteroecoformação tecnológica complexa docente: uma via para complexidade? **Revista X**, Curitiba, v. 14, n. 3, p. 138-157, 2019. ISSN 1980-0614.
- MACHADO, D. S.; JUNIOR, G. G. Interdisciplinaridade na investigação dos princípios do STEM/STEAM education: definições, perspectivas possibilidades e contribuições para o ensino de química. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 43-57, Maio 2019. ISSN 2596-1640.
- MANOVICH, L. **The Language of New Media**. 1ª. ed. Cambridge: MIT Press, v. Unico, 2001.
- MARINHO, G.; FAGUNDES, S.; AGUILAR, C. **Análise da participação feminina nos cursos técnicos e de graduação da área de Informática da Rede Federal de Educação Tecnológica e do Cefet/RJ campus Nova Friburgo**. XIII Woman in Information Technology. Porto Alegre: SBC. 2019.
- MÁRTIN-BARBERO, J. **A comunicação na educação**. 1ª. ed. São Paulo: Contexto, v. Unico, 2014.
- MARTINES, E. A.; DUTRA, L. B.; BORGES, P. R. Educiência: da Interdisciplinaridade ao STEAM. **Revista REAMEC**, Cuiabá, Set-Dez 2019. 92-110.
- MARTINS, S. O. et al. O uso de simuladores virtuais na educação básica: uma estratégia para facilitar a aprendizagem nas aulas de Química. **Revista Ciências & Ideias**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 216-233, Jan/Abr 2020. ISSN 2176-1477.
- MATTAR, J. **Metodologias ativas: para a educação presencial, blended e a distância**. 1ª. ed. São Paulo: Artesanato educacional, v. Unico, 2017.

MEDEIROS, D. D. S. et al. **Introdução à Programação: Uma Abordagem Lúdica para Adolescentes**. XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia. Fortaleza: ABENGE. 2019.

MILHOMEM, P. M. et al. **Interação entre curso de engenharia e escola de ensino médio na construção de um aquecedor solar de baixo custo em Tucuruí - Pará**. Cobenge. Juiz de Fora: Cobenge. 2014.

MORAVEC, J. Desde la Sociedad 1.0 hacia Sociedad 3.0. In: ROMANÍ, C. C.; MORAVEC, J. W. **Aprendizaje Invisible: Hacia una nova ecología de la educación**. 1ª. ed. Barcelona: Universitat de Barcelona, v. I, 2011. Cap. 1, p. 50-76.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 1ª. ed. São Paulo: Cortez, v. I, 2013.

MUROFUSHI, J. E.; BARRETO, M. A. Educação 4.0 na engenharia: percepção dos docentes de 3 Universidades Brasileiras. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, 17 Setembro 2019. 15225-15266.

NETO, J. C.; ALTOÉ, A. **Construcionismo e a formação de professores: Um estudo com alunos do curso de Pedagogia da UENP CP**. X Educere. Curitiba: PUC-PR. 2011. p. 2315-2325.

NOGUEIRA, L. K. et al. **Formação de professores e tecnologias da informação e comunicação-Tic's: uma relação necessária para o uso dos recursos tecnológicos na sala de aula**. IN: ESUD – X Congresso Brasileiro de Ensino Superior à Distância. Belém: Unirede. 2013. p. 15.

NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. 2ª. ed. Lisboa: Dom Quixote, v. Unico, 1995.

NUNES, S. D. C. **As dimensões de Papert e a Geometria Espacial**. XX EBRAPEM. Curitiba: [s.n.]. 2016. p. 1-12.

OKADA, A.; BARROS, D. V. **Os Estilos de Coaprendizagem para as Novas Características da Educação (3.0)**. VII International Conference on ICT in Education. Braga: Challenges. 2013. p. 1-12.

OLIVEIRA, A. L. et al. Professores Iniciantes: em busca da construção da identidade. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 17097-17107, Abr 2020. ISSN 2525-8761.

OLIVEIRA, D. S.; GARCIA, L. T.; GONÇALVES, L. M. Políticas de formação continuada de professores: inovação para uso da robótica como recurso pedagógico. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 20, n. 43, p. 102-131, Mai/Ago 2019. ISSN 1984-7238.

OLIVEIRA, N. A. **Aprendizagem Baseada em Projeto na formação de alunos de um curso de Licenciatura em Letras: um estudo de caso em uma Instituição de Ensino Salesiana**. Tese (Doutorado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital). Pontifícia Universidade Católica (PUC). São Paulo, p. 127. 2019.

- OLIVEIRA, S. G. As inovações tecnológicas na educação Matemática e suas concepções. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 126-140, Março 2020. ISSN 2179-426X.
- PAPERT, S. **A Máquina das Crianças**. 1ª. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, v. Unico, 1994.
- PAPERT, S. **Mindstorms.Children, computer and powerful ideas**. 1ª. ed. New York: Basic Book. , v. Unico, 1980.
- PAPERT, S.; HAREL, I. **Construcionism**. 1ª. ed. Nova York: Ablex Publishing, 1991.
- PARÁ. Portaria nº. 042 /2008 SAEN/SEDUC. Diário Oficial do Estado do Pará: Seção Executivo 3, p. 7, 11 jul. 2008.
- PARÁ. Governo do Estado do Pará. **Secretaria de Estado de Educação do Pará**, 2018. Disponível em: <<http://www.seduc.pa.gov.br/site/seduc>>. Acesso em: 2019.
- PARK, N.; KO, Y. Computer Education's Teaching-Learning Methods Using Educational Programming Language Based on STEAM Education *. In: PARK, J., et al. **Network and Parallel Computing**. 1ª. ed. Gwangju: Springer, v. Unico, 2012. Cap. 40, p. 320-327.
- PENSIN, D. P.; NIKOLAI, D. Inovação e práticas pedagógicas no contexto da Educação Superior. **UNOESC & Ciências**, Joaçaba, v. 4, n. 1, p. 31-54, Jan/Jun 2013. ISSN 2674-6832.
- PEREIRA, E. L.; BETT, E. G. As tecnologias frente ao processo de ensino e aprendizagem. **Revista Aproximação**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 28-38, Jan/Fev/Mar 2020. ISSN 2675-228X.
- PERRENOUD, P.; THURLER, M. G. **Competências para Ensinar no Século XXI: A Formação dos Professores e o Desafio da Avaliação**. Porto Alegre: Artmed Editora, v. 1, 2002.
- PIAGET, J. **A Epistemologia Genética**. 1ª. ed. São Paulo: Abril Cultural, v. I, 1978.
- PUNCREOBUTR, V. Education 4.0: New challenge of learning. **St. Theresa Journal of Humanities and Social Science**, Thailandia, Jul-Dez 2016. 92-97.
- RAMOS DOS REIS, E. C.; DUSO, B. G.; WEBBER, G. C. Robótica Educacional aplicada à Simulação do Sistema Digestório. **SCIENTIA CUM INDUSTRIA**, Caxias do Sul, v. 5, n. 3, p. 186-192, Mai 2017. ISSN 2318-5279.
- RESENDE, T. R.; SOUZA, I. A.; RESENDE, G. S. Vygotsky: uma base teórica para a proposta do ensino por meio de ciclos. **Revista Educação e Emancipação**, São Luis, Set/Dez 2017. 195-216.
- RIBEIRO, A. C. **Letramento digital: uma abordagem através das competências da formação docente**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 164. 2013.

RODIGUES, E. V. Modelagem no ensino de Física via produção de stop motion, com o computador Raspberry Pi. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 42, n. 9, p. 1-10, Set 2020. ISSN 1806-9126.

RODRIGUES, M. M. As teorias de aprendizagem e suas implicações na educação à distância. In: PEREIRA, I. R. **Educação em sua essência**. 1ª. ed. Campos Elíseos: Educar FCE, v. II, 2016. Cap. 13, p. 103-116.

ROGERS, M. P.; SIEVER, B. A macro view of the Micro: bit. **Journal of Computing Sciences in Colleges**, v. 33, n. 5, p. 12-132, May 2018.

ROSA, M. V.; ARNOLDI, M. A. **A entrevista na pesquisa qualitativa**. 1ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, v. Unico, 2006.

SAKURAI, R.; ZUCHI, J. D. As Revoluções Industriais até a Indústria 4.0. **Revista Interface Tecnológica**, São Paulo, 30 Dezembro 2018. 480-491.

SANTAELLA, L. **Comunicação ubíqua: repercussões na cultura e na educação**. 1ª. ed. e- book kindle: São Paulo: Paulus, v. Unico, 2014.

SANT'ANA, J. V. B.; SUANNO, J. H.; SABOTA, B. Educação 3.0, complexidade e transdisciplinaridade: Um estudo teórico para além das tecnologias. **Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão, Jan-Jun 2017. 160-184.

SANTOS, T. F. M.; SANTOS, P. J. S. **A robótica educacional na discussão das forças de atrito**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Santa Catarina: UFSC. 2017.

SCREMIN, G. et al. O uso de tecnologia no ensino e na aprendizagem de Cálculo Diferencial. **Revista Docência no Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 119-139, Dez 2018. ISSN 2237-5864.

SENTANCE, S. et al. **Creating cool stuff - pupils' experience of the BBC Micro: bit**. Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium of Computer Science Education. [S.l.]: [s.n.]. 2017. p. 531-536.

SILVA, C. C.; NASCIMENTO, R. M. Informática básica na escola: uma experiência no ensino fundamental. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 21668-21676, Abr 2020. ISSN 2525-8761.

SILVA, R. C.; MOURA, E. M. A construção de um aplicativo no microsoft excel como ferramenta mediadora do ensino de funções trigonométricas na unidade escolar Professor Abelardo Pereira, em Brejo do Piauí. **Revista REAMEC**, Cuiabá, VII, 9 Set-Dez 2019. 135-151.

SILVA, R. S.; NOVELLO, T. P. O uso de tecnologias digitais no ensinar Matemática: Recursos, Perpeções e Desafios. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, v. 6, n. e20025, p. 1-15, Outubro 2019. ISSN 2446-9424.

SILVA, V. M.; DINIZ, J. R.; FRANÇA, S. V. **Jogos Digitais como Estratégia para Desenvolver o Pensamento Computacional nos Anos Finais no Ensino Fundamental**. IV Congresso de Tecnologias na Educação. Recife: [s.n.]. 2019.

SOARES, Magda. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. **Educação & Sociedade**. Campinas, vol.23, n.8, p.143-160, dez. 2002.

SOUSA, D. A.; PILECKI, T. **From STEAM to STEAM: Using brain-compatible strategies to integrate the arts**. 2ª. ed. Thousand Oaks, CA: Corwin, v. Unico, 2018.

SOUZA, J. P. **Contribuições e desafios da Aprendizagem Baseada em Projeto em um curso técnico em Marketing**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Oeste Paulista. Presidente Prudente, p. 215. 2019.

STROUD, A.; BAINES, L. Inquiry, investigative processes, Arts, and writing in STEAM. In: KHINE, M. S.; AREEPATTAMANNIL, S. **STEAM Education Theory and Practice**. 1ª. ed. Cham: Springer Nature Switzerland AG, v. Unico, 2019. Cap. 1, p. 1-18.

TEIXEIRA, L. D. S. **A Aprendizagem Baseada em Projetos no curso técnico de Informática: potencialidades e desafios**. Dissertação (Mestrado). Universidade Nove de Julho. São Paulo, p. 188. 2019.

THE, C. S. T. F. **CSTA K-12 Computer Science Standards**. CSTA. New York: CSTA. 2011. p. 1-6.

THOMAS, J. W.; MERGENDOLLER, J. R. **Managing Project-Based Learning principles from the field**. The Annual of the American Educational Research Association. New Orleans: BIE. 2000. p. 1-52.

TORRES, P.; IRALA, E. A. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. **Coleção Agrinho**, 2014. Disponível em: <https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/2_03_Aprendizagem-colaborativa.pdf>. Acesso em: 17 Abril 2020.

TUZEL, S.; HOBBS, R. The use of social media and popular culture to advance cross cultural understanding. **Comunicar**, Huelva, v. XXV, n. 51, p. 63-72, Abr 2017. ISSN 1988-3293.

VALENTE, A. Pensamento Computacional, Letramento Computacional ou Competência Digital? Novos desafios da educação. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 43, p. 147-168, Jan 2019. ISSN 2238-1279.

VALENTE, J. A. **A espiral da espiral da aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação**. Tese (Livre Docência). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, p. 232. 2005.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **e-Curriculum**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016. ISSN 1809-3876.

VALENTE, J. A. Mudanças na Sociedade, Mudanças na Educação: o fazer e o compreender. In: VALENTE, J. A. **O Computador na Sociedade do**

Conhecimento. 1ª. ed. São Paulo: USP, Estação Palavra, v. Unico, 2014. Cap. II, p. 116.

VARGAS, C.; LOPES, L. A.; LOPES, P. T. **Preferências de Disciplinas Curriculares dos Alunos do 1º ano do Ensino Médio em uma Escola Particular de Canoas, RS**. 3º Colóquio Ulbra de Extensão e Ensino. Canoas: ULBRA. 2017.

VASCONCELOS, F. C.; LEÃO, M. B. Utilização de Recursos Audiovisuais em uma estratégia em Flexquest sobre Radioatividade. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 37-58, Jan 2012. ISSN 1518-8795.

VEE, A. **Code literacy: How computer programming in changing writing**. 1ª. ed. Cambridge: MIT Press, v. Unico, 2017.

VIEIRA, B. D. C. et al. **Disciplinas de Maior e Menor Interesse dos Alunos de Séries Iniciais de uma Escola Pública do Município de Jerônimo Monteiro- ES**. XVII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. São José dos Campos: Univap. 2013.

VIEIRA, V. A.; SFORNI, M. S. Avaliação da Aprendizagem Conceitual. **Educar em Revista**, Curitiba, 20 Setembro 2010. 45-58.

VIZZOTTO, P. A.; MACKDANZ, L. F. O uso de testes de hipótese para aferir a existência de diferença no desempenho de egressos do Ensino Médio na tarefa de relacionar a Física com o cotidiano do trânsito. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 2, n. 2, p. 328-355, Jul/Dez 2019. ISSN 2595-7376.

VYGOTSKY, L. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, v. 1, 2001.

VYGOTSKY, L. **The collected works of L. S. Vygotsky: Problems of general psychology**. 1ª. ed. New York: Springer, v. I, 1987.

WARREN, A. M. **Project-Based Learning Across the Disciplines: Plan, Manage, and Assess Through +1 Pedagogy**. 1ª. ed. California: Corwin, v. Unico, 2016.

WARSCHAUER, M. **Tecnologia e inclusão social: a exclusão digital em debate**. 1ª. ed. São Paulo: Senac, v. Unico, 2006.

WING, J. M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, Mar 2006. ISSN 0001-0782.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos (recurso eletrônico)**. 5ª. ed. Porto Alegre: Bookman, v. Unico, 2015.

ZILLI, S. R. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas**. UFSC. Florianópolis, p. 89. 2004.

APÊNDICE A – PROJETOS EM MAKECODE

Figura 37 - Explorando a grade de led do Micro: bit.

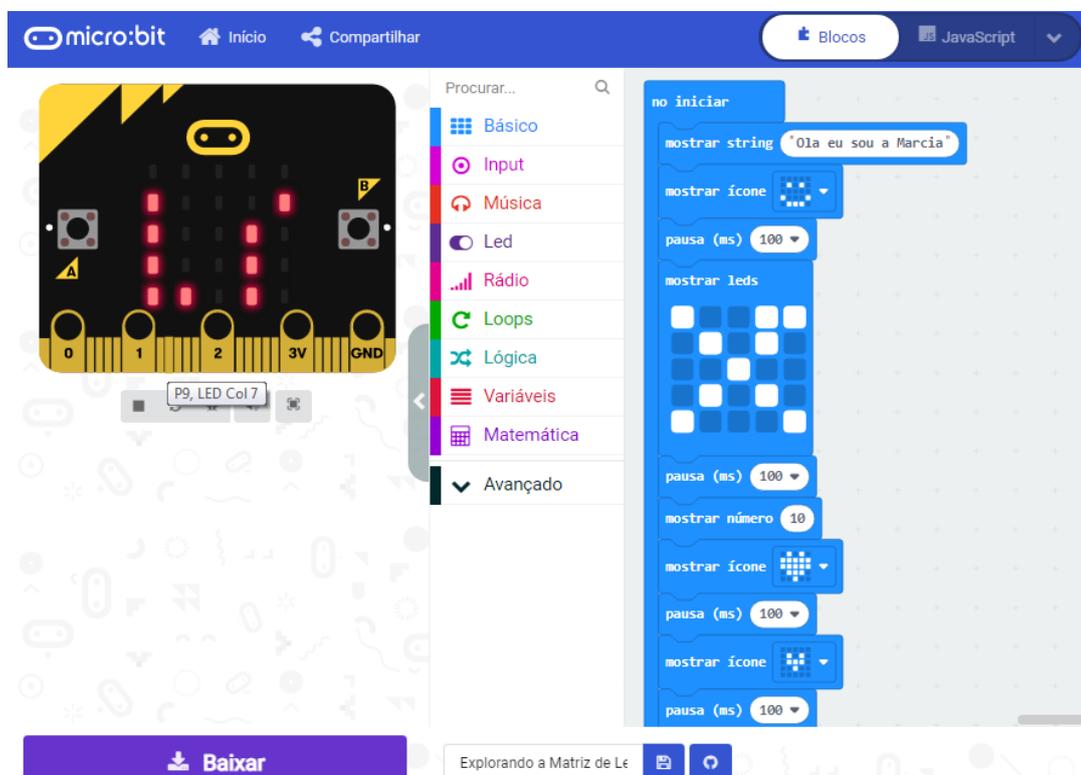


Figura 38 - Conhecendo a temperatura com o Micro: bit.

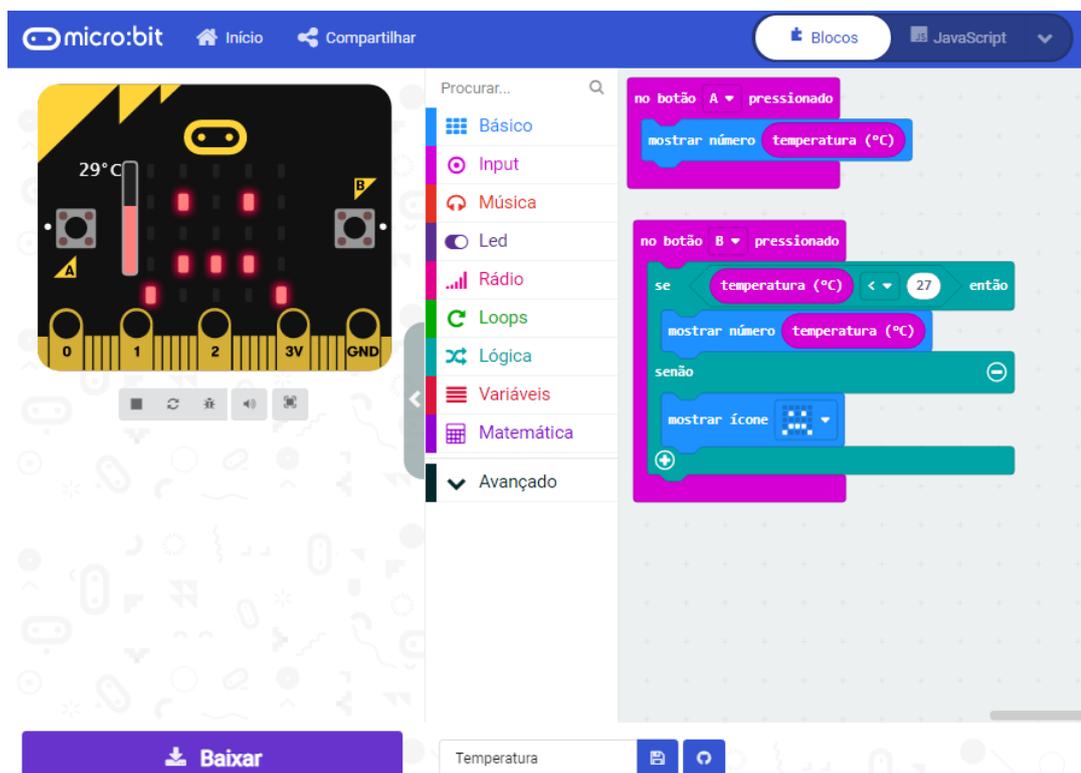
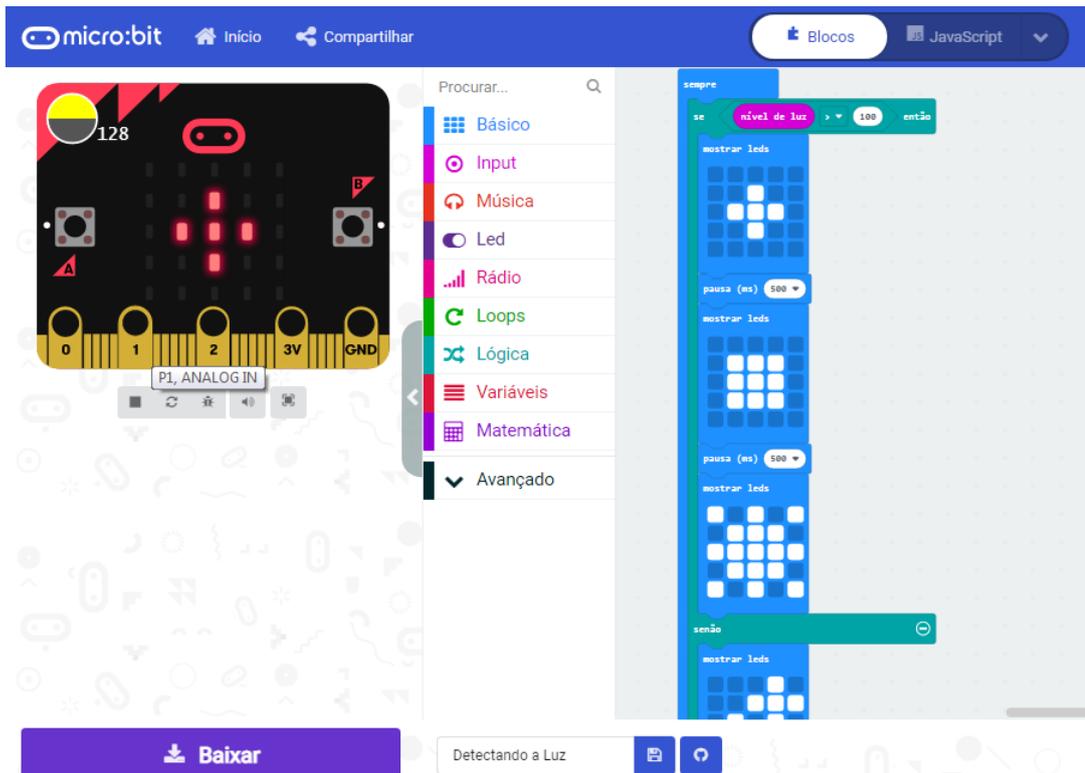
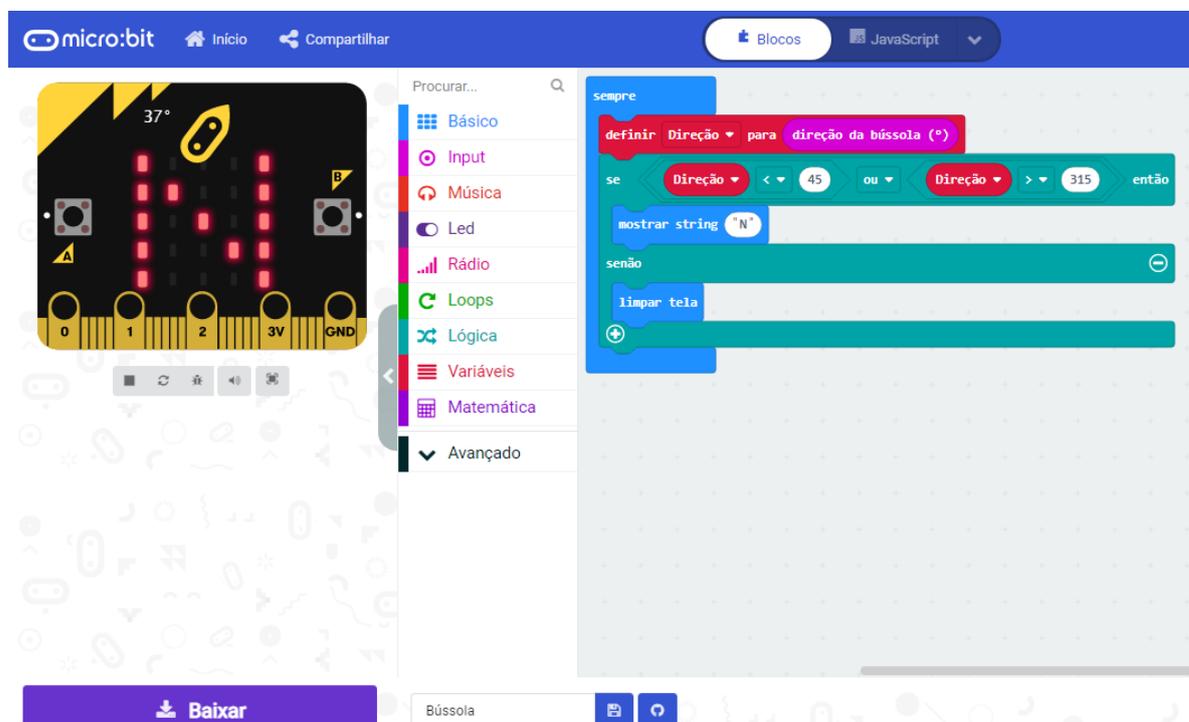


Figura 39 - Detectando a luz com Micro: bit.



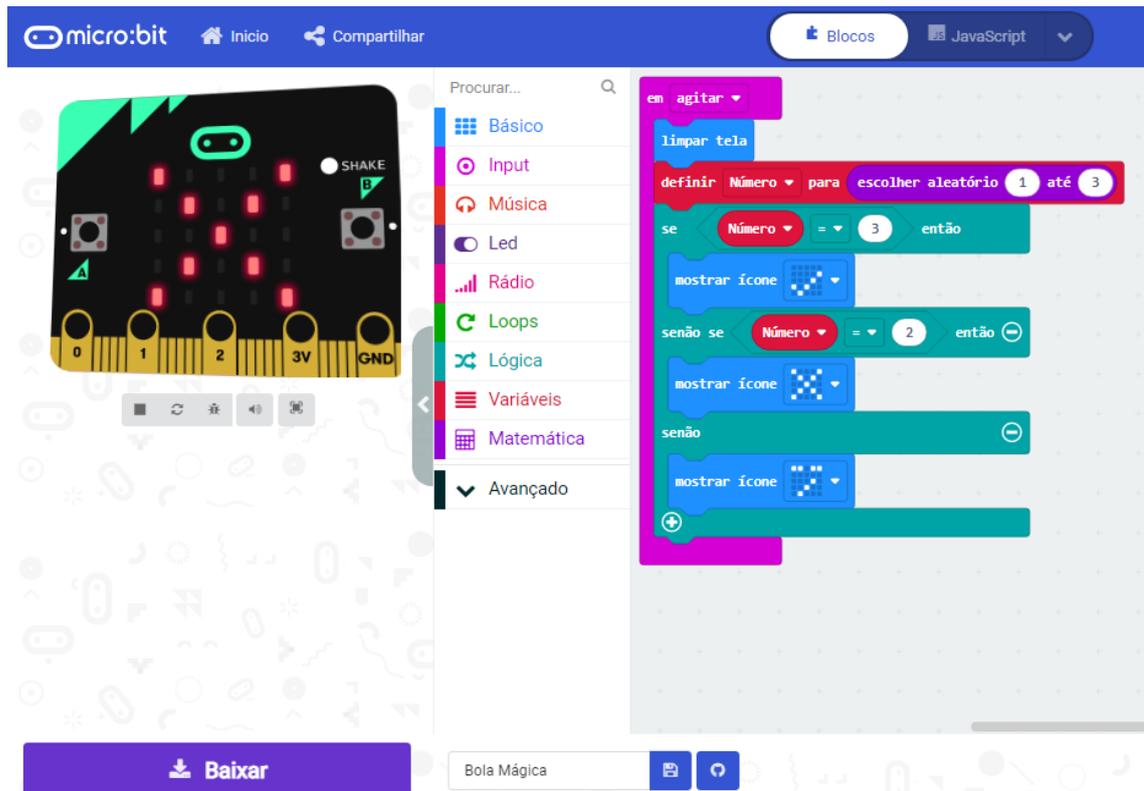
Fonte: Elaborado pela autora, via *MakeCode*.

Figura 40 - Bússola com Micro: bit.



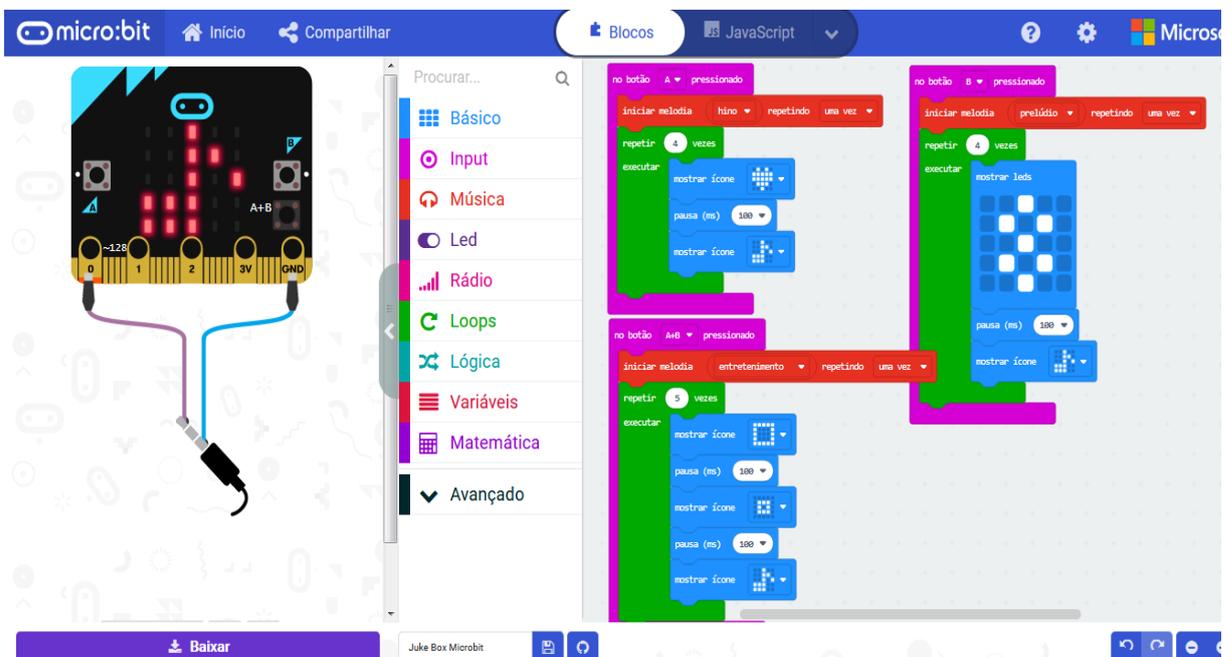
Fonte: Elaborado pela autora, via *MakeCode*.

Figura 41 - Bola mágica.



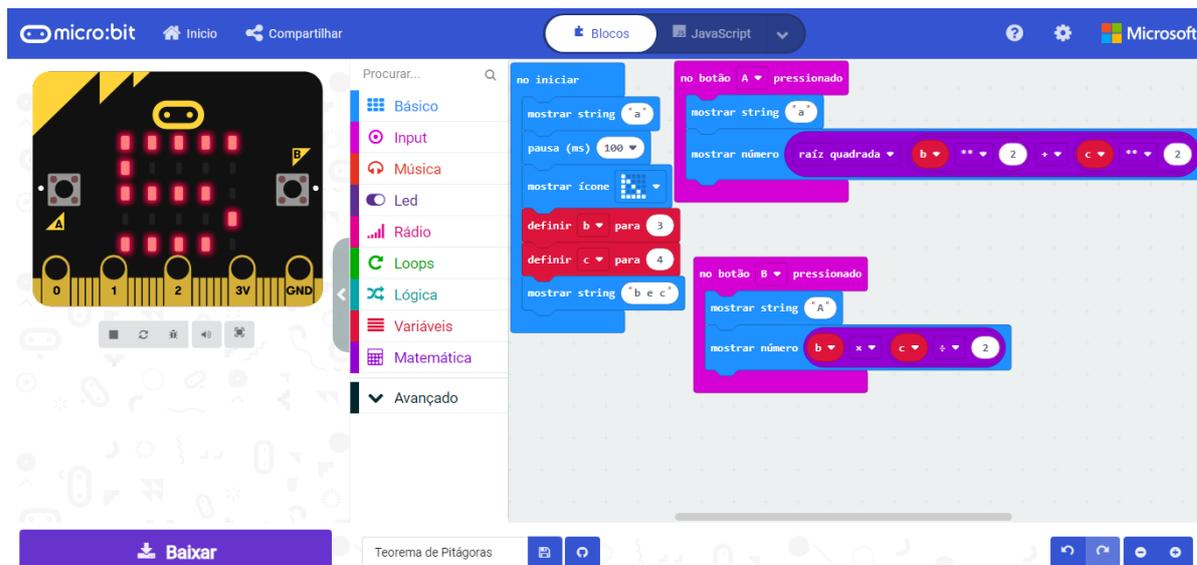
Fonte: Elaborado pela autora, via *MakeCode*.

Figura 42 - Jukebox com Micro: bit.



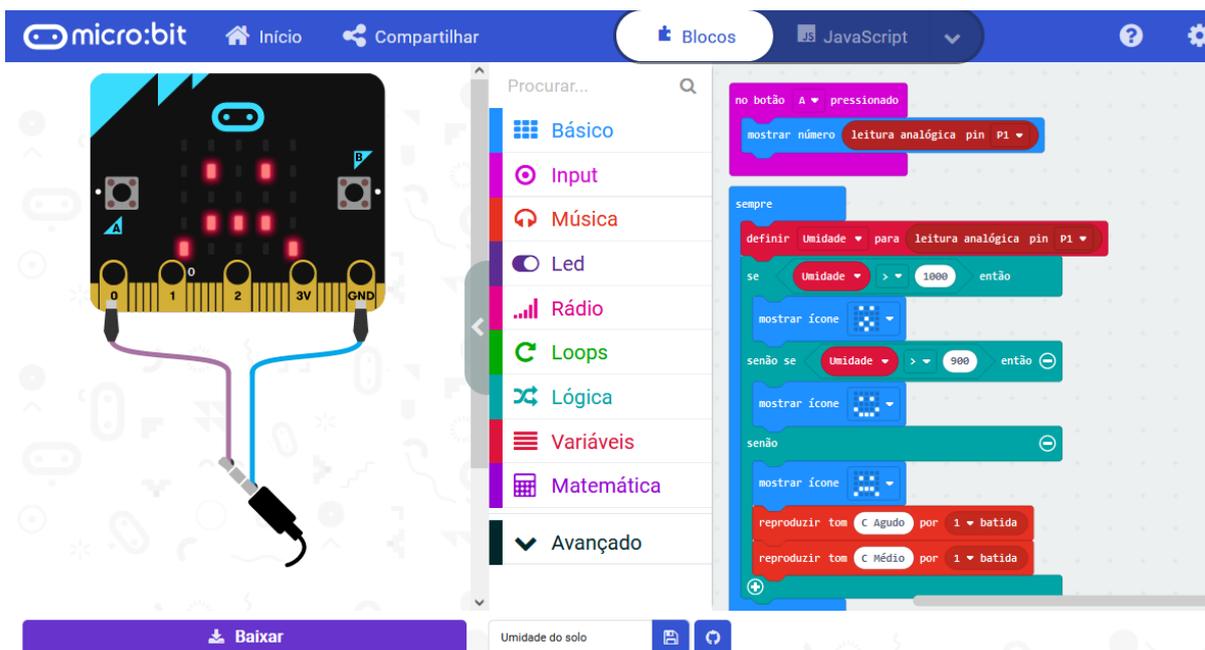
Fonte: Elaborado pela autora, via *MakeCode*.

Figura 43 - Matemática com Micro: bit.



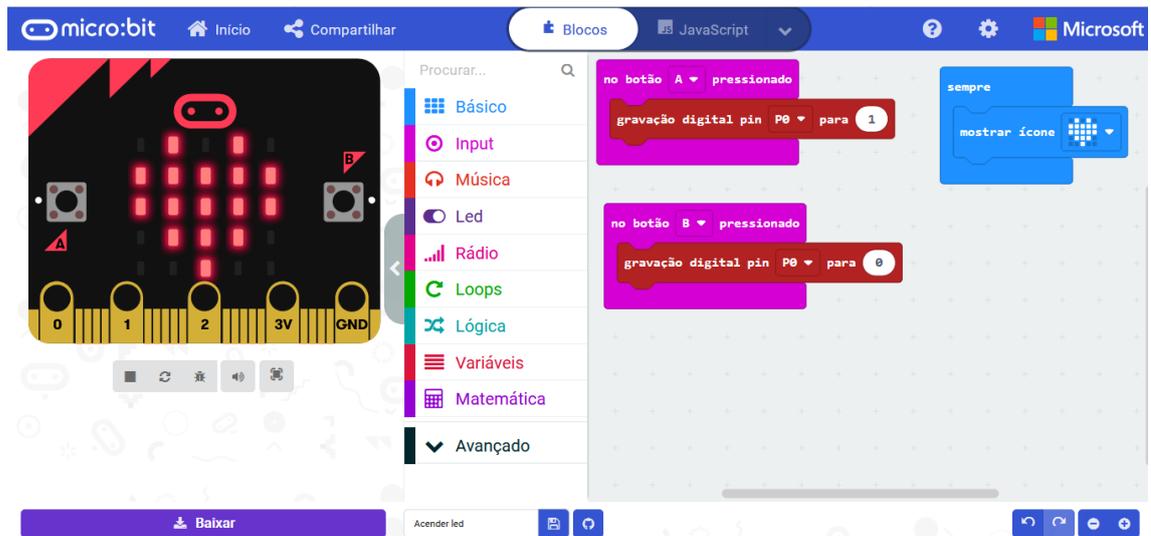
Fonte: Elaborado pela autora, via *MakeCode*.

Figura 44 - Umidade do solo.



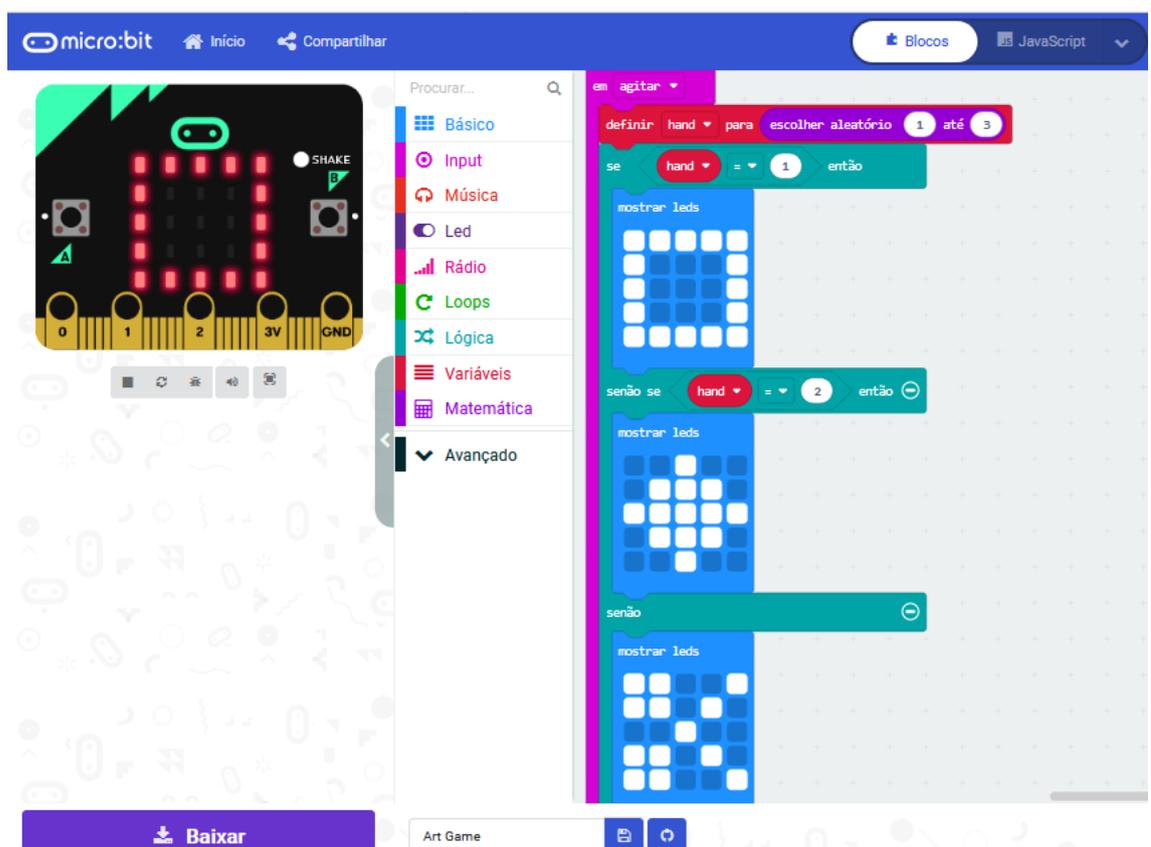
Fonte: Elaborado pela autora, via *MakeCode*.

Figura 45 - Led's com Micro: bit.



Fonte: Elaborado pela autora, via *MakeCode*.

Figura 46 - ArtGames.



Fonte: Elaborado pela autora, via *MakeCode*.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICAS

QUESTIONÁRIO 01 DE PESQUISA

Seção 01. Caracterização do Estudante

1.1. Gênero: () Masculino () Feminino

1.2. Idade: _____ anos

1.3. Coloque 1 para as disciplinas que você mais gosta e 5 para a que você não gosta muito.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Artes | <input type="checkbox"/> História |
| <input type="checkbox"/> Inglês | <input type="checkbox"/> Sociologia |
| <input type="checkbox"/> Matemática | <input type="checkbox"/> Biologia |
| <input type="checkbox"/> Português | <input type="checkbox"/> Química |
| <input type="checkbox"/> Ed. Física | <input type="checkbox"/> Filosofia |
| <input type="checkbox"/> Física | <input type="checkbox"/> Geografia |

1.4. Especifique as disciplinas que você possui menos afinidade. Justifique o motivo pelo qual você não tem afinidade com tais disciplinas.

1.5. Você consegue relacionar os conteúdos vistos em sala de aula com seu cotidiano?

- () Sim () Algumas vezes
() Não () Não sei responder

Caso sua resposta seja a opção Sim, quais disciplinas você faz esta relação? Justifique.

1.6. Para você, qual tipo de aula é mais interessante?

- () Expositiva

() Com uso de dinâmicas diferenciadas (Ex: recursos tecnológicos, audiovisuais, experimentos,...)

() Com exercícios sobre os conteúdos

() Apresentação de trabalhos e debates

1.7. Qual o recurso mais usado por você para fazer pesquisas escolares?

() Livro didático

() Sites com conteúdos educativos (Ex: Infoescola, Wikipédia,...)

() Vídeo aulas (Ex: You tube,...)

() Artigos de científicos de revistas

() Outros: _____

2.0. Você utiliza algum recurso tecnológico na escola para complementar os conteúdos vistos em sala de aula?

() Jogos educativos online

() Laboratórios virtuais

() Softwares educativos

() Robótica Educacional

() Aplicativos de aprendizagem para celular

() Aulas através do You tube

() Outros: _____

2.1. Caso utilize algum recurso tecnológico na escola, este apresenta uma relação com as suas disciplinas em sala de aula?

() Sim

() Não

() Às vezes

2.2. Como você considera o uso das tecnologias de ensino na sua escola?

- () Insuficiente
 () Regular
 () Bom
 () Ótimo

Seção 03- Conhecimento sobre recursos tecnológicos para o aprendizado

3.1. Quanto à sua habilidade ao uso dos recursos tecnológicos, como você se considera? [1- principiante; 3- Intermediário; 5- Avançado]

	1	3	5
Ferramentas de busca de informação (Ex: Google, Bing, ...)			
Recursos do celular (Ex: Aplicativos educacionais)			
Recursos do computador (Ex: funções básicas e ferramentas do Office)			
Laboratórios virtuais			
Softwares educativos			
Robótica educacional (Ex: Arduino, Microbit,...)			

Seção 04- Interação entre os recursos tecnológicos e a sala de aula

4.1. Sobre a utilização dos recursos tecnológicos para o aprendizado em sala de aula, assinale: [1- Não concordo; 3- Concordo em Parte 5- Concordo totalmente].

	1	3	5
Aumenta a interatividade entre: professores- alunos, alunos- alunos			
Favorece a autonomia no seu aprendizado			
Potencializa o desenvolvimento de suas habilidades			
Promove o trabalho colaborativo entre você e os colegas			
Aumenta a motivação para os estudos			
Melhora sua atenção nas aulas			
As aulas são mais demoradas			
São muitos alunos para usar o mesmo recurso			
Tira o foco para o aprendizado dos conteúdos			
Desestimula o uso do livro didático			
Nem sempre estabelece uma relação com os conteúdos de sala de aula			

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PÓS-PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

1. Como você descreve o desafio de utilizar o microbit?

Muito Fácil	Fácil	Não Sabe	Difícil	Muito Difícil

2. Expresse o que você achou de utilizar o microbit?

Muito Chato	Chato	Não Sabe	Atrativo	Muito Atrativo

3. Você achou útil usar o microbit para solucionar problemas?

Inútil	Não Útil	Não Sabe	Útil	Muito Útil

4. Explique por que você acha que o microbit ajudou na solução de problemas?

5. As tarefas que você executou tem relação com Ciências, Tecnologias e Engenharia e Matemática?

Ciências	() Sim	() Não
Tecnologias	() Sim	() Não
Engenharia	() Sim	() Não
Artes	() Sim	() Não
Matemática	() Sim	() Não

6. Você aprendeu algo novo com os desafios do microbit? Se sim o quê? Em caso negativo diga por que você acha isso?

7. Você gostaria de usar o microbit com mais frequência? Justifique sua resposta.

8. Quais dos conceitos apresentados a partir das atividades propostas foi melhor compreendido por você? Tente com suas palavras descrevê-los.

9. Você conseguiu fazer uma relação entre as atividades realizadas e as suas disciplinas em sala de aula? Cite a atividade e a disciplina

10. Você gostaria que as atividades de robótica se tornassem regulares na escola? Dê sua opinião.

APÊNDICE D – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICAS

ENTREVISTA 01 DE PESQUISA

P1. Qual a importância de Oficinas com uso de recursos tecnológicos na Escola? Em relação ao Minicurso com a utilização de Micro:bit realizada na Escola, como você descreve essas ações e sua importância para a Escola e para o desenvolvimento dos alunos?

P2. Quais impactos no aprendizado dos alunos ao Minicurso de Micro:bit pôde trazer para os estudantes? E para a Escola?

P3. Quanto ao envolvimento dos estudantes no minicurso, descreva o olhar da Escola diante das atividades propostas.

P4. Na sua percepção quais os motivos que impedem ou dificultam uso dos recursos tecnológicos em sala de aula?

P5. Considerando o uso dos recursos tecnológicos em sala de aula, o nível de atenção e de aprendizagem dos alunos, na sua opinião dificulta ou contribui?

APÊNDICE E – FICHA DE INSCRIÇÃO AO MINICURSO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

**MINICURSO DE MICROBIT COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO
FICHA DE INSCRIÇÃO**

NOME: _____

Idade: _____ Ano/ Série: _____ Bairro: _____ E-mail: _____

Você utiliza algum recurso tecnológico no seu dia a dia? Qual?

Apoio



APÊNDICE F – O OLHAR SOBRE A ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Neste apêndice, são apresentadas as discussões a partir da entrevista semiestruturada com a professora coordenadora do curso Técnico em Informática da EETEPA. Sua identidade será mantida em anonimato, e será identificada como “Professora Colaboradora” (P). A entrevista ocorreu na sala da coordenação do curso da escola, foi realizada individualmente sem a presença de outras pessoas no espaço. As questões foram formuladas de maneira que a entrevistada verbalizasse suas reflexões sobre os temas abordados.

A entrevista foi elaborada com base no minicurso apresentado na escola, por meio da utilização do Micro: bit, como ferramenta tecnológica educacional para o ensino-aprendizagem dos alunos. As análises serão baseadas nas respostas descritivas da entrevistada, de forma indutiva e qualitativa com base na literatura sobre o tema. De acordo com Rosa e Arnoldi (2006), a sistematização qualitativa, deve se aprofundar nas falas, nos comportamentos, nos sentimentos e nas expressões, interligados no contexto em que estão inseridos.

Durante o minicurso a professora pode acompanhar três aulas sobre o uso da ferramenta estudada, e após este momento seguiu-se a entrevista. As questões que nortearam esta entrevista foram:

P1. Qual a importância de minicursos com uso de recursos tecnológicos na Escola? Em relação ao Minicurso com a utilização de Micro: bit realizada na Escola, como você descreve essas ações e sua importância para a Escola e para o desenvolvimento dos alunos?

P2. Quais impactos no aprendizado, o minicurso de Micro: bit pôde trazer para os estudantes? E para a Escola?

P3. Quanto ao envolvimento dos estudantes no minicurso, descreva o olhar da Escola diante das atividades propostas.

P4. Na sua percepção quais os motivos que impedem ou dificultam o uso dos recursos tecnológicos em sala de aula?

P5. Considerando o uso dos recursos tecnológicos em sala de aula, o nível de atenção e de aprendizagem dos alunos, na sua opinião dificulta ou contribui?

A P tem formação inicial em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e especialização em Docência do Ensino Superior e atua como docente a oito anos. No que se refere ao questionamento P1, P considerou que “as oficinas com utilização de recursos tecnológicos chamam mais atenção de nossos alunos a participarem, desperta o interesse dos mesmos a desenvolver habilidades da criatividade, organização e trabalho em grupo” (P).

Durante toda as aulas do minicurso foi possível perceber esta descrição na fala da P. Os estudantes se envolveram nas atividades de forma criativa, ao compreender o desafio proposto, organizavam-se e interagiam entre si para o desenvolvimento do produto, a dinâmica do trabalho em equipe foi extremamente importante na construção do aprendizado dos alunos no decorrer do minicurso. Ferramentas que envolvem tecnologia educacional, como os recursos da RE, promovem uma proposta lúdica, criativa e o trabalho em grupo para solução de problemas (OLIVEIRA et al., 2019).

Ainda em relação a pergunta P1, P destaca a importância da linguagem de programação na rotina dos alunos, conforme relata:

Com o minicurso de Micro: bit os alunos, podem aprender com mais facilidade a programar utilizando a linguagem de bloco, que hoje em dia é a disciplina que se tem mais dificuldade de compreender como interligar com o desenvolvimento tecnológico, tivemos alunos que não são da área de TI e que conseguiram desenvolver o que foi proposto no curso (P).

Os estudantes não conheciam a linguagem computacional em bloco, a qual é utilizada para usar a plataforma Micro: bit, entretanto, com o desenvolvimento dos projetos no minicurso, eles tiveram a oportunidade de interagir com a programação em bloco, a qual foi desenvolvida para iniciantes por apresentar uma interface simples e clara. Segundo Medeiros, et al. (2019), ao utilizar o software Scratch é possível criar histórias interativas, jogos e animações, utilizando blocos lógicos e itens de som e imagem, esta ferramenta promove o raciocínio lógico, a partir da utilização de blocos para programar.

A P relata a importância de cursos ofertados na escola que envolvam os alunos a prática de atividades por meio de ferramentas que envolvam tecnologia educacional, principalmente na contribuição destes recursos em sua formação.

“Esse resultado é de grande valia para a EETEPA, pois, queremos cada vez mais formar nossos alunos e estar proporcionando esses tipos de cursos que acrescentará em sua vida acadêmica” (P).

Ao se referir a pergunta P2, P considera a aproximação dos alunos ao universo tecnológico a partir da ferramenta utilizada no minicurso.

A ferramenta Micro: bit aproximou nossos alunos do universo tecnológico, sendo mais divertido o ensino da programação, e conseqüentemente trouxe melhorias na compreensão de outras disciplinas, como a própria Matemática e Física, que conseguiram assimilar o que estão aprendendo do em sala de aula. (P).

O desenvolvimento dos projetos durante o minicurso, oportunizou aos estudantes ampliar as novas metodologias para compreender os conteúdos de sala de aula. Segundo De Oliveira e Fonseca (2017), instrumentos como a RE é uma opção interessante como ferramenta didática pedagógica no processo do ensino-aprendizagem para os conteúdos de Ciências.

Para a P, apesar das atividades do minicurso terem sido realizadas em um espaço de tempo pequeno, o envolvimento dos estudantes diante das atividades foi considerado satisfatório.

Apesar das atividades terem sido desenvolvidas em um pequeno espaço de tempo, pudemos observar a didática que foi utilizada para que nossos alunos compreendessem o objetivo do curso, um dos diferenciais do minicurso com Micro: bit é a possibilidade de deixar a imaginação solta e dar origem a trabalhos bem interessantes e divertidos (P).

Todas as atividades foram programadas para que todas as etapas da PBL fossem desenvolvidas durante as aulas. O tempo de duração e o espaço para a realização do minicurso foi determinado pela disponibilidade da EETEPA. Neste contexto, o planejamento prévio das aulas ministradas para o desenvolvimento dos projetos foi de fundamental importância para que todas as atividades planejadas fossem realizadas.

A P ao descrever em suas palavras a resposta referente a P4, apresenta suas dificuldades em relação ao uso de ferramentas que envolvam tecnologias educacionais em sala de aula.

Muitas vezes nós professores queremos utilizar novas ferramentas em sala de aula, principalmente as que envolvem novas tecnologias, temos

consciência de que os nossos alunos estão mergulhados neste mundo da informação, mas somos obrigados a cumprir conteúdos, não dispomos de tempo para preparar aulas diferenciadas, e as vezes muitos professores não tem experiência com as tecnologias, falta formação continuada para que realmente as tecnologias possam fazer parte do cotidiano nas salas de aula (P).

Apesar dos avanços em tecnologias da informação e comunicação e de a PC reconhecer que os alunos estão imersos neste cenário, percebe-se pelo relato que o uso dessas ferramentas ainda é pequeno. Pois, é necessário que tempo de planejamento, incentivo por parte da escola para utilização e formação continuada, elementos importantes para em relação ao avanço do uso de novas tecnologias na escola, entretanto, apenas isso não significa garantia de novas práticas, há muito para caminhar ainda para efetivas mudanças deste cenário, entre essas a valorização profissional e igualdade social nas escolas.

As principais dificuldades e desafios a serem superados são com relação a qualidade de sinal da *internet* nas escolas, outro fator é a manutenção e troca das ferramentas tecnológicas, que muitas vezes não funcionam (GARCIA; CAMA, 2019). Para Kenski (2013), o que espanta é que as mesmas tecnologias são utilizadas pelos professores e pesquisadores fora das salas de aula e em suas pesquisas, mas, não se tem uma efetivação na prática docente com os alunos. Segundo Pensin e Nikolai (2013), “a prática pedagógica diz respeito a uma ação intencional do educador em direção ao processo de ensino-aprendizagem”. (PENSIN; NIKOLAI, 2013, p.38).

Considerando o aprendizado e a atenção dos estudantes (P5), é perceptível no relato da P que o uso dos recursos que envolvem tecnologia educacional precisa estar associado ao planejamento prévio do professor, com objetivos claros, ela aponta a dificuldade de alcançar a atenção da turma em sua totalidade devido ao número excessivo de alunos, como descrito em sua fala:

As vezes quando usamos um recurso diferenciado em sala de aula, e se fizermos um planejamento deste momento com os alunos, o retorno é satisfatório. Claro que em uma sala de aula com 40 alunos, não temos 100% da atenção dos alunos, mas na maioria das vezes os recursos digitais que envolvem o uso de tecnologia educacional atraem a atenção deles, por se tratar da forma visual, da forma prática da aula e da motivação por conhecer novas ferramentas, eles se sentem mais atraídos sim, mesmo considerando que alguns ainda se dispersam (P).

Em relação ao aprendizado dos alunos a PC percebe que não utiliza meios suficientes para avaliar os estudantes em relação a este parâmetro, mas, sugere que

com o uso de ferramentas diferenciadas em sala de aula os alunos conseguem relacionar a teoria e a prática, como descreve sem eu relato:

No caso da aprendizagem, eu acho que deveria ter mais ferramentas para avaliar meus alunos. Mas na minha opinião, em muitas aulas com uso de recurso com tecnologia educacional, percebo que eles têm aproveitamento, conseguem relacionar melhor os conteúdos dentro da proposta do recurso utilizado. Quando eles levam para prática percebo que a aprenderam a teoria, isso é observado em minhas aulas (P).

Ela ainda aponta mais uma vez o planejamento da ação como fator importante para alcançar bons resultados em relação ao aprendizado dos alunos.

“Acho que dependendo de como você utiliza as ferramentas, fazendo um plano de aula que consiga alcançar seus objetivos, o uso dos recursos tecnológicos contribui para o aprendizado dos alunos (P).

Utilizando simuladores virtuais para ensinar Química Martins et al. (2020), observou que as aulas se tornaram mais atrativas e proveitosas para os alunos, contando com a participação efetiva deles nas aulas, além da ferramenta ter facilitado a aprendizagem deles em relação ao balanceamento de equações químicas. Segundo Pereira e Bett (2020), quando se integra algo diferenciado na sala de aula, a atenção do estudante é despertada, motivada para uma aprendizagem, mas significativa.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
 INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
 Pesquisador responsável: MÁRCIA CRISTINA PALHETA ALBUQUERQUE
 Endereço: Conjunto Guajará I, Tv. WE 56, nº 1362, cidade: Ananindeua, estado: Pará
 Fone: (91) 98149-3730 E-mail: mcppalheta@yahoo.com.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa "Aprendizado criativo através dos projetos com Microbit", que tem como objetivo Analisar o uso do Microbit como ferramenta educacional para inserir a cultura maker, o letramento científico e computacional a partir da aprendizagem baseada em projetos (PBL) para resolução de problemas no ensino de Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática.

O motivo que nos leva a estudar O projeto "Aprendizado criativo através dos projetos com o microbit" a partir da Robótica Educacional apresenta uma variedade de possibilidades que facilitam o aprendizado e abre caminhos para novas descobertas e possibilidades de aprender através da criatividade, do trabalho em equipe, a interação e a troca de experiências. Portanto, é possível observar que a pesquisa em Robótica Educacional, através da utilização do BBC microbit apresenta uma importante contribuição para os estudos em recursos pedagógicos, voltados para o ensino-aprendizagem e que, a partir do desenvolvimento desta pesquisa, muitos questionamentos acerca desta ferramenta de aprendizagem poderão ser respondidos, como por exemplo, avaliar o desenvolvimento do aprendizado dos estudantes.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: o minicurso será realizado em forma de oficina no laboratório da ETEPA Dr. Celso Malcher, localizada na UFPA, Campus Belém (PA). Serão também feitas pesquisas através de questionário no qual a identidade do participante será preservada, além de imagens durante as atividades. Todas as providências necessárias serão tomadas afim de manter preservada a integridade dos participantes.

O motivo deste convite é que o (a) Sr. (a) se enquadra nos seguintes critérios de inclusão, por ser estudante da escola onde será realizada a pesquisa.

O (a) Sr. (a) poderá deixar de participar da pesquisa nos casos em que forem observados os seguintes critérios de exclusão: o não cumprimento das normas de sigilo e privacidade da identidade dos participantes da pesquisa, como por exemplo citar nomes.

Para participar deste estudo o (a) Sr. (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira, mas será garantido, ao final do minicurso o certificado de participação do mesmo com carga horária de 20h, sendo cumprida a frequência mínima de 75% do total das aulas ministradas.

O (a) Sr.(a) será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar, retirando seu consentimento ou interrompendo sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA

recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e privacidade, sendo que em caso de obtenção de fotografias, vídeos ou gravações de voz os materiais ficarão sob a propriedade do pesquisador responsável. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O (a) Sr. (a) não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada.

Este termo de consentimento encontra-se impresso e assinado pelo pesquisador. Este documento será arquivado pelo pesquisador responsável, na UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, Instituto de Educação Matemática e Científica, e a outra será fornecida a (o) Sr. (a).

Caso hajam danos decorrentes dos riscos desta pesquisa, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelo ressarcimento e pela indenização.

Eu, _____, portador do CPF _____, nascido (a) em ___/___/_____, residente no endereço _____, na cidade de _____, Estado _____, podendo ser contatado (a) pelo número telefônico () _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo "Aprendizado criativo através dos projetos com o microbit", de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Concordo que os materiais e as informações obtidas relacionadas à minha pessoa poderão ser utilizados em atividades de natureza acadêmico-científica, desde que assegurada a preservação de minha identidade. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar, se assim o desejar, de modo que declaro que concordo em participar desse estudo e recebi uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

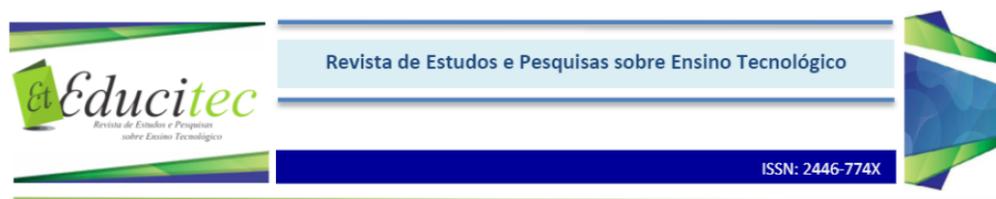
Belém/PA, _____ de _____ de _____.

 Assinatura do participante

 Assinatura do pesquisador

Em caso de dúvidas quanto aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o pesquisador:
 Márcia Cristina Palheta Albuquerque
 Conjunto Guajará I Tv. WE 56, 1362, Coqueiro, Ananindeua (PA)
 Tel. 55(91) 981493730/ E-mail: mcppalheta@yahoo.com.br

ANEXO B – PRODUÇÕES



O uso do Micro: bit e sua aplicabilidade em uma escola pública da Região Norte

The use of Micro: bit and its applicability in a public school in the North Region

Márcia Cristina Palheta Albuquerque  <https://orcid.org/0000-0003-4899-3067>

Universidade Federal do Pará
e-mail - mcppalheta@yahoo.com.br

Wellington da Silva Fonseca  <https://orcid.org/0000-0002-2602-1964>

Universidade Federal do Pará
e-mail - fonseca@ufpa.br

David Gentil de Oliveira  <https://orcid.org/0000-0003-1439-4912>

Universidade Federal do Pará
e-mail - profdavidgentil@hotmail.com

Rafael de Castro Sousa  <https://orcid.org/0000-0003-2318-4917>

Universidade Federal do Pará
e-mail - rafaelcsousa13@hotmail.com

Resumo

Metodologias com abordagens diferenciadas que auxiliem o ensino e a aprendizagem em sala de aula têm sido muito estudadas, como a utilização da robótica educacional, laboratórios virtuais e dispositivos físicos que são ferramentas educacionais que atualmente estão se destacando quando se trata de novas propostas metodológicas para o ensino de Ciências e Matemática. Este trabalho investigou a utilização de um recurso para fins educativos por meio da plataforma BBC Micro:bit, como forma de engajar, motivar e promover o letramento computacional e científico dos estudantes dentro de uma cultura maker. A Aprendizagem Baseada em Projeto (PBL) e a interdisciplinaridade de forma integrada pelas disciplinas de Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM), por meio da metodologia STEAM, foram utilizadas nesta pesquisa. Foi elaborada uma oficina com o uso do Micro:bit, aplicada aos estudantes do primeiro ano do curso técnico em Informática, modalidade ensino médio regular da EETEP Dr. Celso Malcher. Observou-se a partir dos resultados analisados o Micro:bit pode ser utilizado como ferramenta metodológica para ensinar os conteúdos vistos em sala de aula, principalmente quando utiliza-se a PBL e a metodologia STEAM de forma integrada.

Palavras-chave: Aprendizagem. Metodologia. Tecnologia Educacional.



O APRENDER CRIATIVO ATRAVÉS DOS PROJETOS COM MICROBIT NA EDUCAÇÃO STEM

Márcia Cristina Palheta Albuquerque ¹

David Gentil de Oliveira ²

Joseline Melo Corrêa ³

Wellington da Silva Fonseca ⁴

RESUMO

Abordagens não tradicionais em salas de aula para o ensino de ciências têm sido estudadas, como, a utilização de robótica ou dispositivos físicos. Este trabalho apresenta uma proposta de utilização de robótica educacional, através da plataforma BBC Microbit, como forma de engajar os estudantes em disciplinas de Ciências, Tecnologias e Matemática (STEM). Foram elaborados cinco projetos com o uso do microbit, além de uma oficina, que foi aplicada na EETEPA Dr. Celso Malcher a fim de investigar a receptividade dos estudantes quanto ao uso do microbit. Desenvolveu-se uma análise quantitativa a partir dos dados obtidos no final da oficina. Observou-se a partir dos resultados preliminares que em um curto espaço de tempo, os estudantes conseguiram desenvolver projetos com a plataforma, constituindo-se uma ferramenta educacional que estimula e motiva a criatividade, contribui para inserção do pensamento computacional e dinamiza o aprendizado.

Palavras-chave: Micro:bit, Robótica Educacional, Recursos Tecnológicos, STEM.

INTRODUÇÃO

Ensinar Ciências numa sociedade em que o acesso à informação e os recursos tecnológicos caminham com muita rapidez é desafiador para os docentes, que precisam encontrar meios de incorporar as tecnologias em suas práticas pedagógicas em sala de aula, as quais ainda encontram dificuldades para serem plenamente incorporadas nas escolas. As tecnologias digitais estão a cada dia mais presentes no cotidiano das pessoas, fazendo com que alguns hábitos se modifiquem, tal como a forma de comunicação entre as pessoas (CUCH & MEDEIROS, 2017).

Portanto, é necessário ajustar o ensino às novas exigências da sociedade contemporânea, mas não basta apenas incorporar recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem,

¹ Mestranda do Curso de Educação, Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará - UFPA, mcppalheta@yahoo.com.br;

² Mestrando do Curso de Educação, Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará- UFPA, profdavidgentil@hotmail.com;

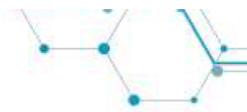
³ Graduanda do Curso de Engenharia da Computação, Instituto de Tecnologia – UFPA, joselinemcorrea@gmail.com;

⁴ Professor Orientador: Doutor, Instituto de Tecnologia - UFPA, fonseca.ufpa@gmail.com.

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br



O OLHAR SOBRE O PERFIL DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM BELÉM (PA): UM ESTUDO DE CASO

Marcia Cristina Palheta Albuquerque
Universidade Federal do Pará
e-mail: mcppalheta@yahoo.com.br

Wellington da Silva Fonseca
Universidade Federal do Pará
e-mail: fonseca@ufpa.br

SETA 2020



ESCANEIE O CÓDIGO POR
MEIO DA CÂMERA DO SEU
CELULAR PARA ACESSO AO
VÍDEO DA COMUNICAÇÃO
ORAL DESTA ARTIGO

Resumo

O ensino técnico no Brasil é um tema de extrema relevância, porém, há poucos estudos sobre quem são os sujeitos que buscam essa modalidade de ensino. Na Amazônia, há uma carência de trabalhos sobre o tema e sabe-se que a educação tecnológica na região possui mais de 100 anos. Diante deste cenário, apresenta-se um estudo de caso cujo objetivo foi investigar o perfil dos estudantes do ensino médio técnico da EETEP Dr. Celso Malcher, município de Belém (PA). Os sujeitos participantes da pesquisa foram alunos do Ensino Médio Técnico do 1º ano do curso de Informática. Foram analisados dados provenientes de um questionário com o intuito de identificar o perfil destes sujeitos. Observou-se através dos resultados encontrados que os estudantes buscam por qualificação. Porém, é importante ressaltar que a escola exerce papel fundamental na formação integral destes sujeitos. A pesquisa vem contribuir para que professores conheçam o perfil dos seus alunos em sala de aula e com isso as estratégias de ensino possam ser desenvolvidas com eficácia tornando o aprendizado mais significativo.

Palavras-chave: Perfil. Ensino Técnico. Estudo de Caso.

Introdução

A educação profissional tem passado por diversas transformações ao longo dos anos, tanto sob o olhar ao mundo do trabalho quanto às práticas sociais e tecnológicas da sociedade atual. Considerando as mudanças provocadas pelo acesso rápido à informação e as diversas formas de conhecimento disponíveis na Internet, o perfil dos estudantes das salas de aula do mundo contemporâneo também acompanhou tais



CAPÍTULO 7

UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DO OLHAR DOCENTE ACERCA DA UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS EM SALA DE AULA

Márcia Cristina Palheta Albuquerque, Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática, UFPA

Wellington da Silva Fonseca, Professor do ITEC, UFPA

RESUMO

O uso da tecnologia de uma maneira geral tem alterado de forma significativa a comunicação, os meios de transporte, o entretenimento, o trabalho e a cultura. Na sociedade da informação as dinâmicas dos processos crescem a uma velocidade contínua e em tempo real. Este cenário de mudanças na educação tem passado por muitos avanços, que vão desde o uso de laboratórios virtuais a ferramentas de aprendizado por meio da robótica educacional. Além disso, é cada vez mais frequente em sala de aula instrumentos tecnológicos utilizados pelos estudantes. O foco desta pesquisa está no olhar docente diante deste novo cenário educacional e como o professor pode adequar seus planos para as necessidades atuais da escola. Considerando este contexto, esta pesquisa tem como objetivo analisar e descrever por meio de um estudo de caso e da concepção docente como a utilização das tecnologias educacionais podem facilitar o ensino e aprendizagem de determinados conteúdos em sala de aula. Assim como, propiciar novas metodologias que dinamizem o ensino e o protagonismo do aluno como sujeito principal na construção do seu conhecimento. A partir de um minicurso foi aplicado aos estudantes do primeiro ano do curso Técnico em Informática, modalidade ensino médio regular da Escola de Ensino Técnico do Estado do Pará Dr. Celso Malcher (EETEP) e por meio da participação da docente colaboradora desta pesquisa, foi possível fazer a coleta de dados através de uma entrevista semiestruturada, a qual foi analisada levando-se em consideração as descrições das falas da entrevistada sempre estabelecendo uma relação com o referencial teórico pertinente ao tema abordado. Observou-se que o olhar da professora diante desta nova realidade educacional é de anseios em adaptar-se diariamente aos novos tempos e foi possível perceber que o uso de tecnologia em sala de aula pode proporcionar novas possibilidades de interação entre alunos e professores, além de favorecer a motivação e o estímulo na busca por conhecimento.

Palavras-chave: Estudo de caso, olhar docente, tecnologias educacionais.

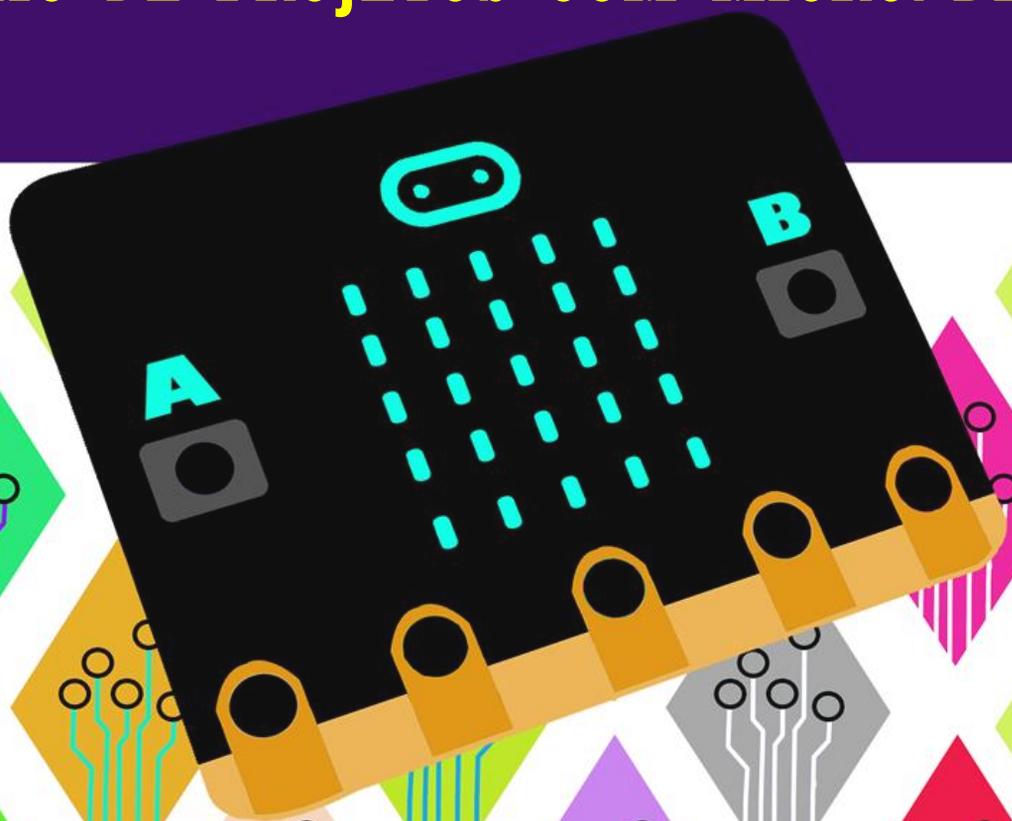
INTRODUÇÃO

As tecnologias educacionais estão a cada dia ganhando mais espaços nos ambientes escolares. Isso se deve ao aumento da tecnologia na sociedade da digital nas últimas décadas, a qual permite que os indivíduos tenham acesso a informação de forma rápida, tanto no

ANEXO C – EBOOK



A ARTE DE CRIAR E APRENDER POR MEIO DE PROJETOS COM MICRO: BIT



Márcia Cristina Palheta Albuquerque
Wellington da Silva Fonseca

A ARTE DE CRIAR E APRENDER POR MEIO DE PROJETOS COM MICRO: BIT



**Márcia Cristina Palheta Albuquerque
Wellington da Silva Fonseca**

A ARTE DE CRIAR E APRENDER POR MEIO DE PROJETOS COM MICRO: BIT



**BELÉM, PA
PPGDOC / IEMCI / UFPA
2021**

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

TÍTULO: A arte de criar e aprender por meio de projetos com
Micro: bit

(1. ed. Belém: PPGDOC/IEMCI/UFPB, 2021, 121 p.: il., 21 cm)

AUTORES: Márcia Cristina Palheta Albuquerque
Wellington da Silva Fonseca

DIAGRAMAÇÃO: Márcia Cristina Palheta Albuquerque

ILUSTRAÇÃO: Leonardo Pereira de Sousa
Márcia Cristina Palheta Albuquerque

“Uma linguagem de programação é como uma linguagem natural, humana, que favorece certas metáforas, imagens e formas de pensar”
(Seymour Papert)

Sumário

Capítulo I – Robótica educacional	11
Capítulo II – Conhecendo o Micro: bit	17
Capítulo III – Programando no MakeCode	21
Capítulo IV – Projetos com Micro: bit	32
<i>Projeto 1. Explorando a grade de LED's do Micro: bit</i>	<i>34</i>
<i>Projeto 2. Conhecendo a temperatura com o Micro: bit</i>	<i>41</i>
<i>Projeto 3. Detectando a luz com Micro: bit</i>	<i>49</i>
<i>Projeto 4. Bússola com Micro: bit</i>	<i>57</i>
<i>Projeto 5. Bola mágica</i>	<i>67</i>
<i>Projeto 6. Jukebox com Micro: bit</i>	<i>75</i>
<i>Projeto 7. Matemática com Micro: bit</i>	<i>82</i>
<i>Projeto 8. Umidade do solo</i>	<i>90</i>
<i>Projeto 9. LED's com Micro: bit</i>	<i>99</i>
<i>Projeto 10. Art Games</i>	<i>108</i>
Considerações finais	116
Bibliografia	117

Two stylized rocket launchers, one on the left and one on the right, pointing upwards. They have grey bodies, black windows, and colorful flames in shades of green, yellow, and pink. The background is a light green pattern with white circuit-like lines.

Apresentação

Caro docente,

Ensinar Ciências numa sociedade em que o acesso à informação e aos recursos tecnológicos caminham com muita rapidez, é desafiador aos Professores a necessidade de encontrar meios de incorporar as tecnologias em suas práticas pedagógicas em sala de aula, as quais, ainda encontram dificuldades a serem plenamente incorporadas nas escolas.

O Livro "A Arte de Criar e Aprender por Meio de Projetos com Micro: bit" a partir da Robótica Educacional apresenta uma variedade de possibilidades que facilitam o aprendizado e abre caminhos para novas descobertas e oportunidades de aprender através da criatividade, do trabalho em equipe, da interação e da troca de experiências. Nas atividades propostas, foram consideradas as concepções acerca do Pensamento e do Letramento Computacional que podem ser desenvolvidos a partir da Robótica Educacional, os quais contribuem para soluções de problemas da vida real dos nossos estudantes.

As atividades por meio da utilização do BBC Micro: bit apresentam uma importante contribuição aos estudos em recursos pedagógicos voltados para o ensino-aprendizagem dos alunos e que são considerados como protagonistas na construção de seu conhecimento, principalmente a partir da utilização da Aprendizagem Ba-

Two stylized rocket launchers, one on the left and one on the right, pointing upwards. They have purple bodies, black windows, and colorful flames in shades of yellow and blue. The background is a light green pattern with white circuit-like lines.



seada em Projetos (*Project Based Learning* - PBL), a qual considera o papel ativo do aluno e que pode se responsabilizar em dirigir e avaliar suas aprendizagens, dentro da perspectiva em que você, Professor, é o mediador do processo de aprendizagem dos seus alunos.

Vamos começar a conhecer o mundo que nos cerca a partir da relação integrada das áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática numa proposta interdisciplinar por meio da Metodologia STEAM que agrega saberes diversificados e conectados diante da solução de um problema comum. Considerando que as tecnologias estão presentes em nossas vidas e que a todo instante estamos nos conectando com pessoas, essas conexões nos levam ao longe na imaginação e nos fazem sonhar com o espaço e com as estrelas.

Alinhamos as atividades apresentadas neste livro com o ensino de Ciências e Matemática, em que são consideradas as premissas da Base Nacional Comum Curricular para Ensino Fundamental e Médio a partir da integração das Áreas do conhecimento e as tecnologias, destacando o uso crítico, responsável e reflexivo das tecnologias digitais de forma transversal, principalmente para resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2018).

Esperamos que este Livro possa contribuir para a construção do conhecimento dos alunos e que juntos pos-





samos participar do exercício do fazer, refazer, perguntar e também responder. Buscar o acerto sem medo de errar ou simplesmente atravessar a fronteira do saber em busca de um mundo melhor. Além disso, desejamos que as atividades propostas possam incentivar uma postura reflexiva acerca das estratégias de aprendizagem que podem ser incorporadas no cotidiano das nossas salas de aula.

Os Autores





Sobre os autores

Marcia Cristina Palheta ALBUQUERQUE, natural de Belém, PA, é graduada em Bacharelado em Meteorologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA, 1999) e licenciada em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA, 2017). Possui o título de Especialista em Física Contemporânea pela Universidade Federal do Pará (UFPA, 2009). Atualmente, é mestranda do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará (UFPA).

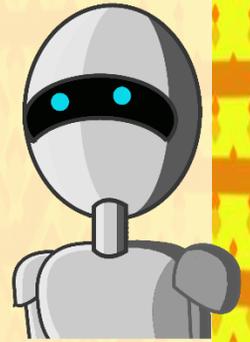
Wellington da Silva FONSECA, possui graduação em Física pela Universidade Federal do Pará (2007) e Mestrado e Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará (2010 e 2016, respectivamente). Atualmente é Professor do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará - ITEC/FEEB. É pesquisador do CEAMAZON - Centro de Excelência em Eficiência Energética da Amazônia. Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas. Tem experiência na área de Física, Princípios da Indústria 4.0, Eletromagnetismo de Baixas Frequências, interações entre fenômenos Eletromagnéticos e Mecânicos, Materiais Elétricos, Energia, Método de Elementos Finitos.



CAPÍTULO I- ROBÓTICA EDUCACIONAL



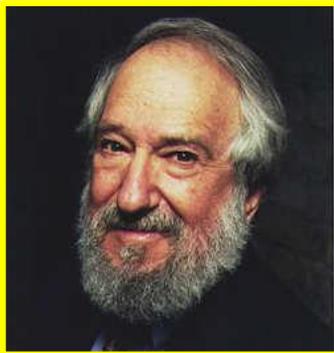
Olá Pessoal!!
Vamos conhecer o mundo mágico da Robótica!!!



VOCÊ SABIA???



Que o estudo da ROBÓTICA EDUCACIONAL (RE) na sala de aula, surgiu nos Estados Unidos, no início dos anos 80, através das pesquisas de Seymour Papert sobre a linguagem LOGO, desenvolvida por ele, nos anos 60.



Seymour Papert foi um matemático e educador nos Estados Unidos nascido na África do Sul. Lecionava no Massachusetts Institute of Technology. Papert estudou na Universidade de Witwatersrand, graduado em 1949 e obteve o PhD em Matemática em 1952.



CAPÍTULO I- ROBÓTICA EDUCACIONAL

No Brasil a RE foi desenvolvida inicialmente em algumas Universidades, como a Federal do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, além da Estadual de Campinas. Em 1987, surgiu o Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED/Unicamp). Lá foram feitas as primeiras pesquisas na área de RE.



LOGO é uma linguagem de programação voltada para o ambiente educacional. A linguagem é usada para comandar um cursor, normalmente representado por uma tartaruga, com o propósito de ensinar, o cursor executa novos procedimentos além dos que ele já conhece, afim de criar desenhos ou programas.

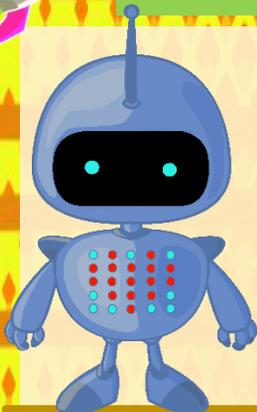
CURIOSIDADES!!!

Linguagem LOGO foi criada por Seymour Papert!!!

VOCÊ SABIA???

Que o nome LOGO foi uma referência a um termo grego que significa: *pensamento, ciência, raciocínio, cálculo*, ou ainda, *razão, linguagem, discurso, palavra*.

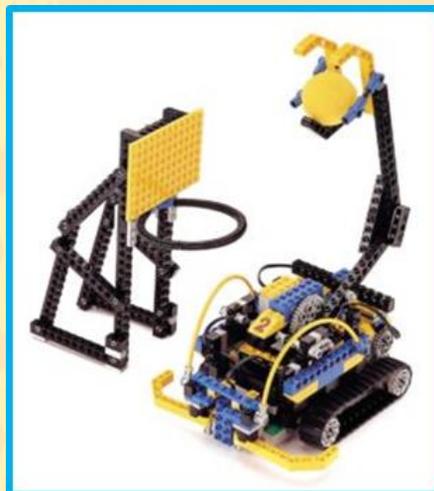
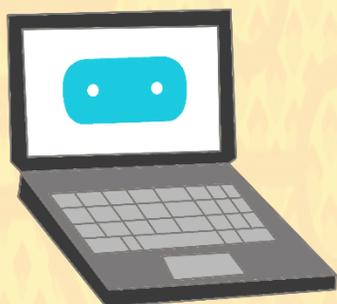
CAPÍTULO I- ROBÓTICA EDUCACIONAL



CURIOSIDADES!!!



LEGO Mindstorms é uma linha do brinquedo LEGO, lançada comercialmente em 1998, voltada para educação tecnológica. É constituído por um conjunto de peças da linha tradicional (tijolos, placas...) e da linha LEGO Technic (tijolos vazados, motores, engrenagens...), acrescidos por sensores controlados por processador programável.



Fonte: LEGO Mindstorms



CAPÍTULO I- ROBÓTICA EDUCACIONAL

APLICAÇÕES DA ROBÓTICA NO COTIDIANO

Medicina



Fonte: Revista Decifra-me

Indústria



Fonte: Robótica em foco

Agricultura



Fonte: Syngenta



EXEMPLOS DE KITS PARA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Kit LEGO Mindstorms ®



CAPÍTULO I- ROBÓTICA EDUCACIONAL

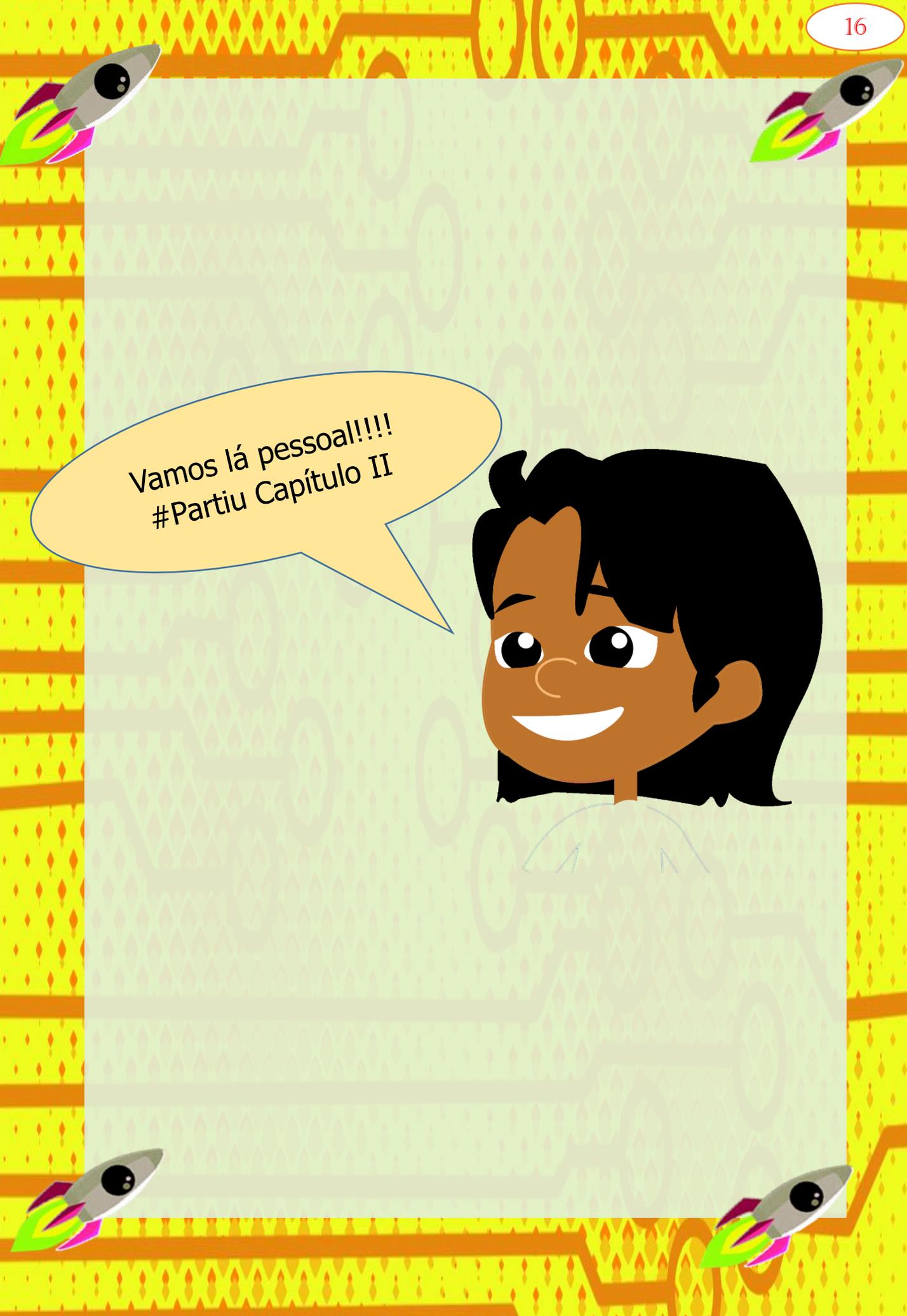
EXEMPLOS DE KITS PARA ROBÓTICA EDUCACIONAL

LEGO Mindstorms é um Kit de RE que inclui o Conjunto Básico de peças para montagens, juntamente com o Pacote Complementar de Ciências e o Conjunto de Desafios Espaciais para ser utilizado em sala de aula.

Kit Arduino

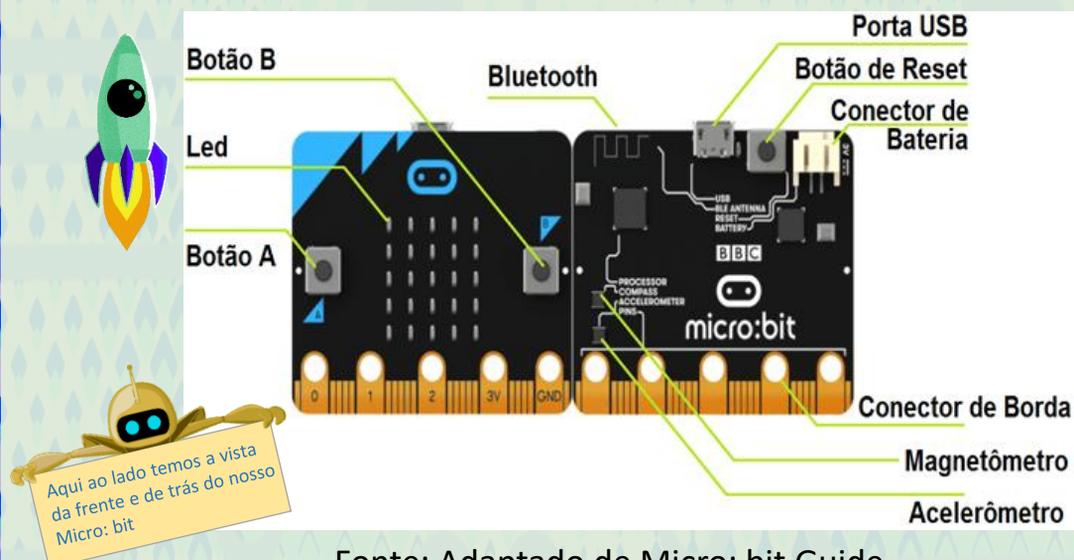


O Arduino é uma plataforma eletrônica de código aberto baseada em *hardware* e *software* fáceis de usar. As placas Arduino são capazes de ler entradas de luz, ativam motores e ligam LEDs. Você pode mandar informações para o microcontrolador por meio da linguagem de programação Ardublock e o *software* Arduino (IDE).



Vamos lá pessoal!!!!
#Partiu Capítulo II

CAPÍTULO II- CONHECENDO O MICRO: BIT



O BBC Micro: bit é uma pequena placa programável de fácil manuseio que foi desenvolvida em 2015 na Inglaterra e recentemente chegou ao Brasil. Possui dimensões 5×4 cm, e pesa apenas 8g. É composto por um microcontrolador ARM Cortex M0 de 32 bits, operando a 16 MHz, com 256 KB de memória flash, 16 KB de memória RAM e conectividade Bluetooth Low Energy (BLE) de 2.4 GHz.

O BBC Micro: bit foi criado para aproximar crianças e adolescentes das atividades que envolvam a programação computacional por meio do desenvolvimento de projetos tanto no ambiente educacional como fora dele. Além disso, o Micro: bit motiva os estudantes a serem criativos e participativos através de aplicações físicas que a placa oferece, baseadas na cultura *Maker*. Possibilita habilidades e aplicação de conceitos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática na solução de problemas do mundo contemporâneo.

CAPÍTULO II- CONHECENDO O MICRO: BIT



Vem com dispositivos de entrada e saída (In/Out) suficientes para desenvolver inúmeras atividades, além de proporcionar a oportunidade de aprender a programar e pensar de modo divertido e criativo para desenvolver projetos. A saída principal é uma matriz de 25 LEDs inseridos na própria placa, que pode ser usada para exibir *emojis* simples, ícones ou mensagens. As entradas incluem dois botões programáveis (A e B), uma bússola, um sensor de temperatura, um acelerômetro e sensor que detecta os níveis de luz ambiente posicionado junto a matriz de LEDs.

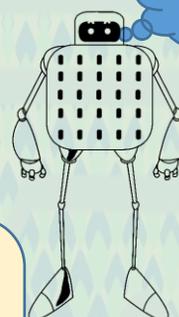
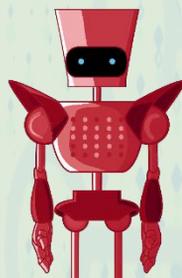
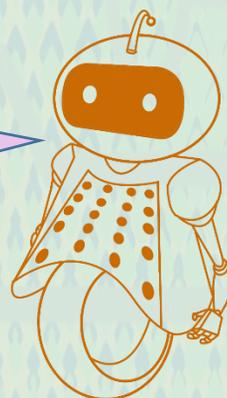


Através das 03 portas de entrada e saída em formato de anéis com 4mm de diâmetro, o Micro: bit pode ser conectado a sensores e dispositivos, tais como: Servo Motor, Buzzer, Arduino, Galileo, Kano, littleBits e Raspberry Pi, permitindo projetos com diversos níveis de complexidade. Normalmente, um cabo micro USB é utilizado para enviar programas para o Micro: bit. Entretanto, o envio também pode ser feito através do BLE. A fonte de alimentação pode ser através do cabo micro USB ou com duas pilhas modelo AAA (2×1,5V) através do conector JST-2P.

CAPÍTULO II- CONHECENDO O MICRO: BIT

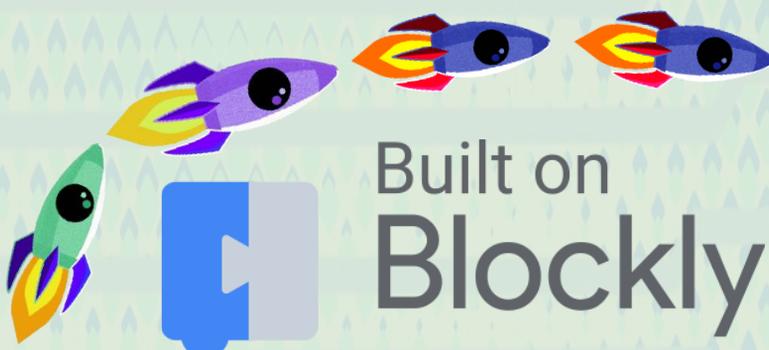


Esses seis anéis na parte de baixo são as portas de entrada (três) e saída (outras três) do Micro: bit!



Entendi!

O Micro: bit pode executar programas escritos em uma das quatro linguagens de programação: a linguagem gráfica baseada na tecnologia Blockly da Google, JavaScript, Python e C++.



CAPÍTULO II- CONHECENDO O MICRO: BIT**VÍDEO COMPLEMENTAR!!!**

<https://youtu.be/SOp45WP35vI>

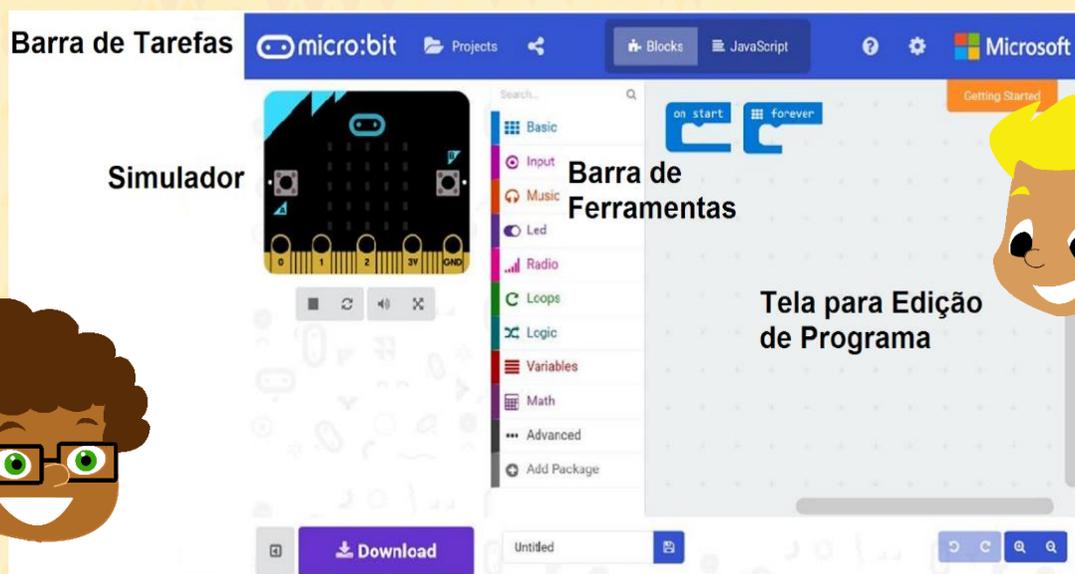


**Seguindo a trajetória do Foguete!!!!
Vamos ao Capítulo III!!!!!!!**

CAPÍTULO III- PROGRAMANDO NO MAKECODE



O ambiente MakeCode da Microsoft possibilita uma fácil e didática abordagem para programação. Este editor *online* é um produto desenvolvido pela Microsoft Touch Develop, o qual usa um visual baseado em blocos comparável a outras plataformas já estabelecidas, como o Scratch. Também suporta programação orientada a eventos e execução simultânea de múltiplos grupos de blocos.



Fonte: Adaptado da MakeCode Microsoft

O uso de blocos torna a semântica clara, sendo que o uso de programação multi-segmentada e orientada a eventos permite uma simples expressão de construções complexas, e existe um recurso de segurança que ajuda os programadores novatos a evitar erros grosseiros.

CAPÍTULO III- PROGRAMANDO NO MAKECODE

VAMOS EXPLORAR!!



Na interface do MakeCode com a programação básica e simples, os blocos se encaixam uns nos outros para definir o programa que seu Micro: bit executará. Os blocos podem ser eventos (botões, agitar,...) ou precisam ser encaixados em um evento para serem executados. Ao utilizar a versão do Windows 10, você pode elaborar seus projetos em modo *offline* na plataforma MakeCode.

VAMOS CONHECER ALGUNS BLOCOS??

LOOPS

PARA



O programa executa o número de vezes que você quiser utilizando uma variável como índice.

EXEMPLO: Contar de 1 até 4



CAPÍTULO III- PROGRAMANDO NO MAKECODE

ENQUANTO



Tem a função de repetir o código enquanto a condição for verdadeira.

ATENÇÃO!!!

A condição é testada antes de qualquer código ser executado. O que significa que, se a condição for falsa, o código dentro do loop não será executado.

EXEMPLO: Linha diagonal na matriz de LED



O exemplo utiliza o ciclo enquanto para fazer uma linha diagonal na matriz de LED, nos pontos (0,0; 1,1; 2,2; 3,3; 4,4).

Show de bola!!!



CAPÍTULO III- PROGRAMANDO NO MAKECODE

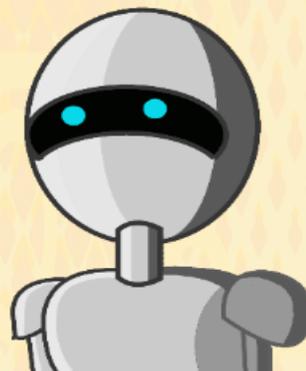
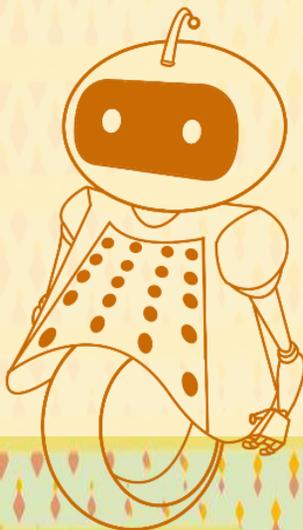
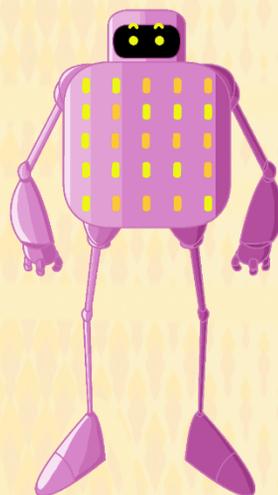
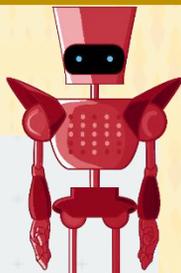
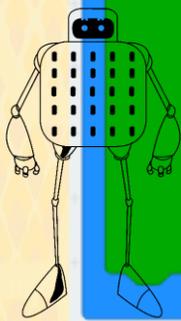
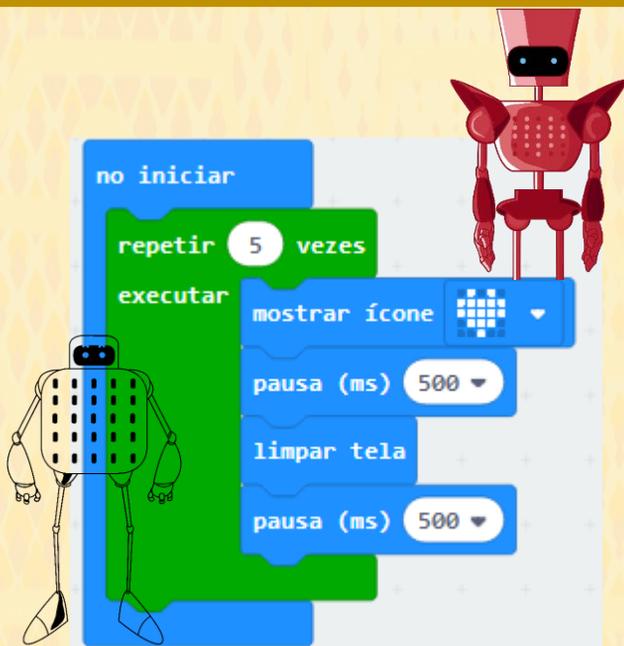
REPETIR



Repete e executa o programa quantas vezes você solicitar.



EXEMPLO: Mostra o ícone coração por 5 vezes



CAPÍTULO III- PROGRAMANDO NO MAKECODE

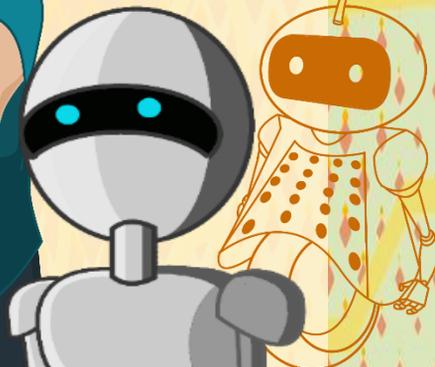
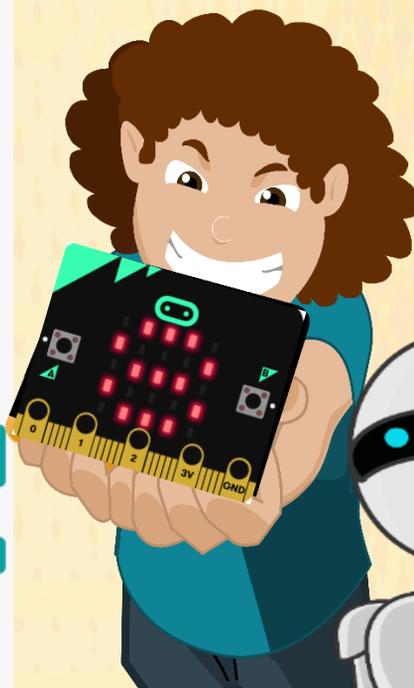
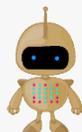
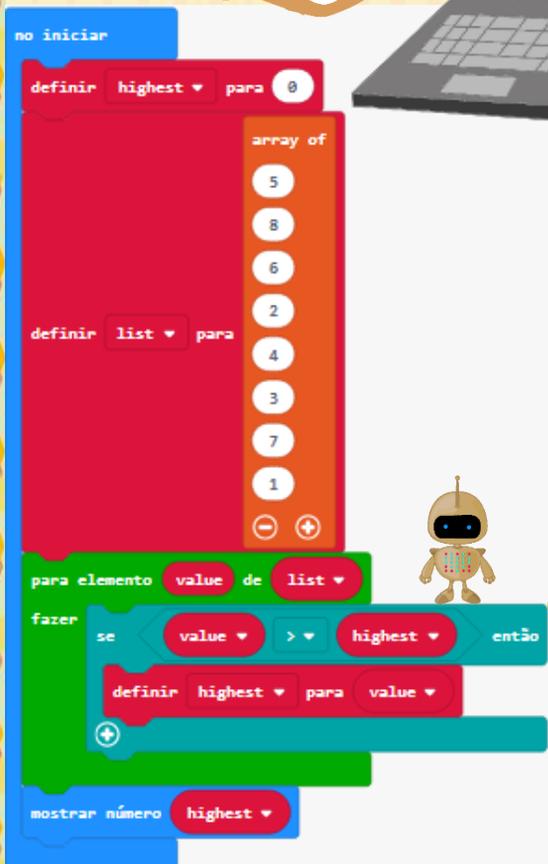
PARA ELEMENTO



Executa o programa para cada elemento de uma lista.



EXEMPLO: Encontre o maior número em uma lista de números. Mostre o maior número na tela.



CAPÍTULO III- PROGRAMANDO NO MAKECODE

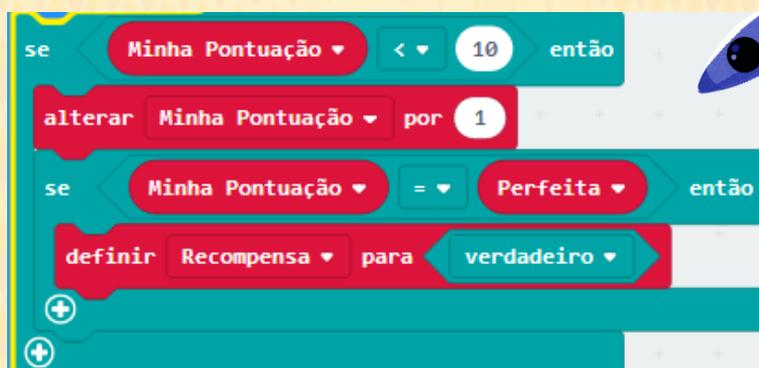
LÓGICA

CONDICIONAIS

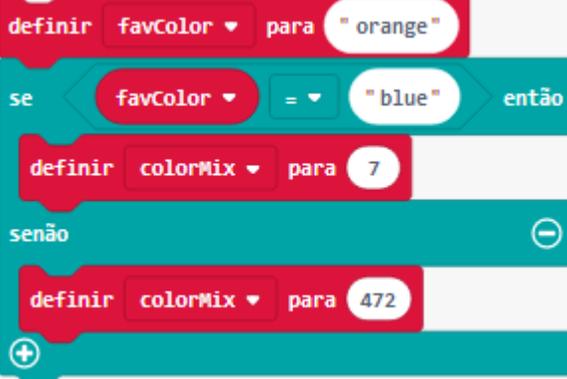
SE

Executa o código se uma condição é verdadeira ou falsa.

Você pode comparar variáveis para valores ou variáveis para variáveis em uma condição verdadeira.



SENÃO



Caso você queira que algum outro código seja executado quando a condição oposta é verdadeira, você o coloca em uma área de bloco adicional chamada SENÃO.

CAPÍTULO III- PROGRAMANDO NO MAKECODE

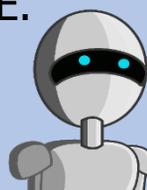
SENÃO SE



```

se < Minha Pontuação > < 10 > então
  alterar Minha Pontuação por 1
se < Minha Pontuação > = < Perfeita > então
  definir Recompensa para verdadeiro
senão
  se < Minha Pontuação > = < Perto de Perfeita > então
    definir Recompensa para verdadeiro
  
```

Clique no símbolo de mais (+) para adicionar mais seções SE NÃO para o bloco atual SE.

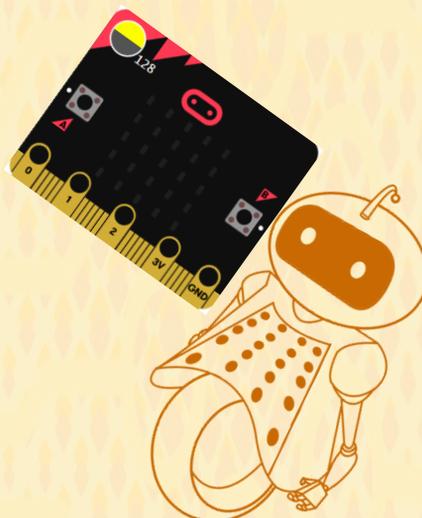


EXEMPLO: Condicionais

Se o nível de luz for menor que 100, então, definir o brilho para 255.

```

no botão A pressionado
  se < nível de luz > < 100 > então
    definir brilho 255
  
```



CAPÍTULO III- PROGRAMANDO NO MAKECODE



VARIÁVEIS



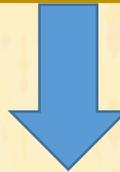
DEFINIR VARIÁVEL



no iniciar

definir **x** para **2**

Uma variável é um local onde você pode armazenar e recuperar dados. As variáveis têm um nome, um tipo e um valor.



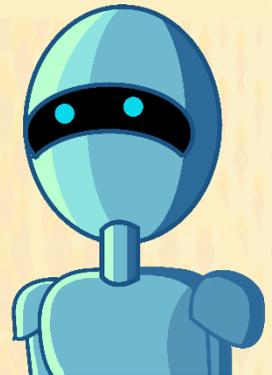
Nome: é como você vai se referir a variável.

Tipo: refere-se ao tipo de dados que uma variável pode armazenar.

Valor: refere-se ao que está armazenado na variável.



MATEMÁTICA



VALORES NUMÉRICOS



NÚMEROS INTEIROS



definir **num** para **0**

definir **num** para **1**

definir **num** para **2**



CAPÍTULO III- PROGRAMANDO NO MAKECODE

NÚMEROS FRACIONÁRIOS



```
definir num para 6.7
definir num para 10.083
```

Os números também podem ter sua parte fracionária. O ponto decimal está entre os dígitos do número. Como: 3.14159 ou 651.75.



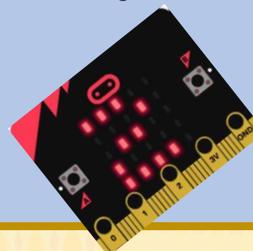
OPERAÇÕES ARITMÉTICAS



```
no iniciar
definir Mais para 0 + 1
definir Menos para 1 - 1
definir Multiplica para 1 x 2
definir Divide para 8 ÷ 4
mostrar número Divide
```

Operações aritméticas básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão.

$$8 / 4 =$$



POTÊNCIA



```
definir Lado para 5
definir Área para Lado x Lado
mostrar número Área
```

O número da base será multiplicado n vezes por ele mesmo, de acordo com o valor no expoente.

No outro caso, a base fica do lado esquerdo e o expoente do lado direito. Porém, se você utilizar o operador expoente, o resultado será o mesmo.

```
definir Lado para 5
definir Área para Lado ** 2
mostrar número Área
```

CAPÍTULO III- PROGRAMANDO NO MAKECODE

RAIZ QUADRADA



```

definir Lado para 5
definir Área para Lado x Lado
definir raiz para square root Área
mostrar número raiz
mostrar número Área
  
```

A raiz quadrada de um número é outro número que, quando multiplicado por ele mesmo torna-se o número original. Você sabe que 2 multiplicado por 2 é igual a 4, então, a raiz quadrada de 4 é 2.

NÚMERO ALEATÓRIO



Você pode compor qualquer número de um valor mínimo para um valor máximo de forma aleatória através de uma programação simples.

```

definir No. aleatório para escolher aleatório 0 até 10
mostrar número No. aleatório
pausa (ms) 1000
  
```



**Vamos ao
Capítulo
IV!!!!**



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT



SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

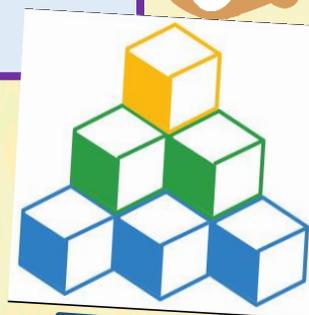
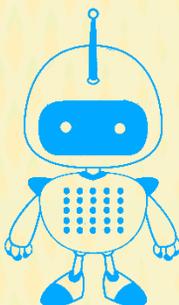
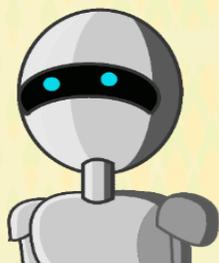
FIQUE ATENTO!



As atividades propostas neste E-book estão de acordo com os pressupostos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em relação a quinta competência geral da Educação Básica.



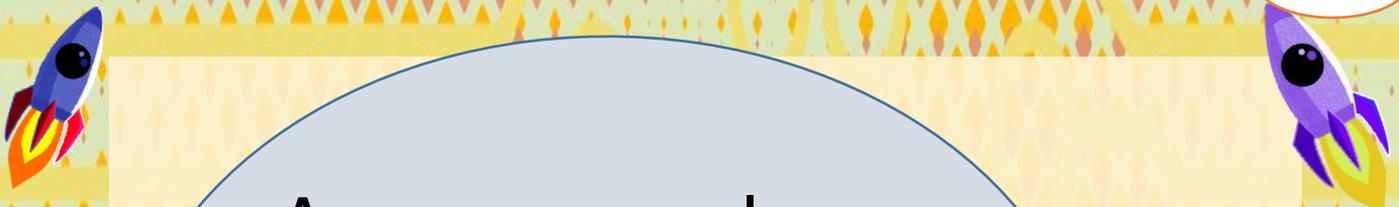
Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2018)



BNCC



MÃOS A OBRA!!!



Agora, pessoal,
vamos trabalhar no
projeto *Explorando
a grade de LED's
com Micro: bit!*



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 1 – EXPLORANDO A GRADE DE LED'S DO MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!

Por que ensinar programação na Escola?

O ensino de programação é importante porque estimula a criatividade, a autonomia e desenvolve o raciocínio lógico e a capacidade de resolução de problemas e trabalho em equipe, habilidades muito valorizadas no século 21.

Como a Linguagem de Programação pode ajudar no ensino das disciplinas?

A programação pode ser uma grande aliada em disciplinas de Matemática, Ciências e até mesmo em Língua Portuguesa, principalmente quando ensinada de forma contextualizada, o professor de Matemática pode por exemplo utilizar a programação para ensinar os conteúdos de geometria, como formas e aritmética a partir das operações matemáticas.



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!

Você sabia que pode ensinar programação sem saber programar?

Não precisa ser programador ou especialista para ensinar programação para as crianças, basta ter afinidade com informática, interesse pelo tema e vontade de aprender. O primeiro passo é buscar conhecer e explorar ferramentas que foram desenvolvidas para o ensino de programação para crianças. Elas são simples e fáceis de serem aprendidas, muitas delas são gratuitas e estão disponíveis em português.

PARA SABER
MAIS, CLIQUE
[AQUI!](#)

VAMOS PARA A ATIVIDADE!!!



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT



PROJETO 1 – EXPLORANDO A GRADE DE LED'S DO MICRO: BIT

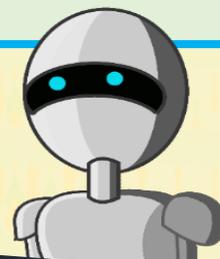


TEMA: A Linguagem Digital e o Micro:bit.

OBJETIVOS: Conhecer a Linguagem Básica da Programação em Bloco na Plataforma MakeCode e Aprender os Primeiros Passos com Micro:bit.

PÚBLICO ALVO: Estudantes a partir do 6º Ano do Ensino Fundamental.

EXPLORANDO CONTEÚDOS: Recursos Tecnológicos Educacionais, Tipos de Linguagem de Programação, Aplicação da Linguagem de Programação no Ensino de Ciências, Matemática e Artes.



ALINHANDO COM A BNCC

Utilizar diferentes linguagens– verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica [...] (BNCC, 2018)



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 1 – EXPLORANDO A GRADE DE LED'S DO MICRO: BIT

Neste primeiro Projeto você pode explorar a programação básica do Micro: bit, utilizando a plataforma *MakeCode*, desenvolvendo os primeiros contatos com a programação em bloco. Além disso esta atividade desperta a criatividade e a interação entre você e o Micro: bit. Vamos usar a imaginação e criar a partir dos exemplos apresentados!!!!

Acesse o link <https://makecode.microbit.org/>

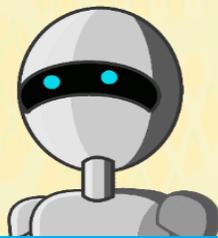
Para começar a utilizar a Plataforma de programação do Micro: bit



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 1 – EXPLORANDO A GRADE DE LED'S DO MICRO: BIT

DESAFIO PROPOSTO!!!



Desenvolva outras atividades para explorar a matriz de LED do Micro: bit. Use as funções básicas e faça um CORAÇÃO, EMOJIS, NOMES, UM BONECO. Explore sua criatividade e aproveite!



LIGA-SE
NA DICA!

Para enviar seus projetos para o Micro: bit você deve SALVÁ-LO! Para isso vá na opção BAIXAR e em seguida salve no Micro: bit ao lado da opção BAIXAR você pode dar um nome ao seu projeto, como na figura abaixo.

↓
Baixar

Contador de Passos

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

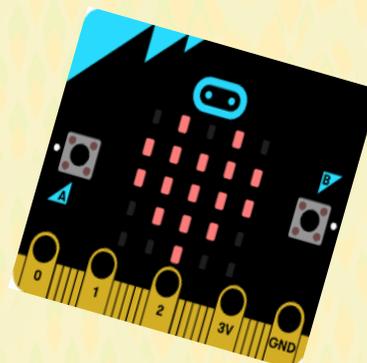
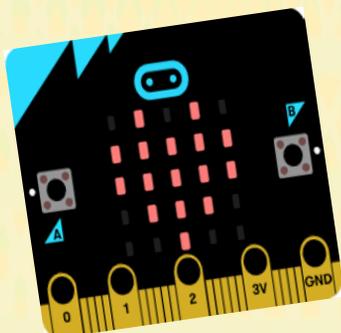
PROJETO 1 – EXPLORANDO A GRADE DE LED'S DO MICRO: BIT

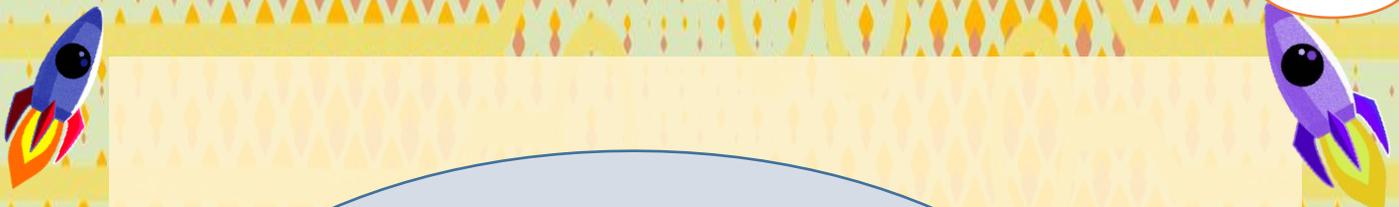
VÍDEO COMPLEMENTAR!!!

<https://youtu.be/ofRqyrzTkAk>



VAMOS PRATICAR!!!





Agora, pessoal,
vamos trabalhar no
projeto *Conhecendo
a Temperatura com o
Micro: bit !*



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 2 – CONHECENDO A TEMPERATURA COM O MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!

Sentimos mais frio quando estamos com febre?

Em casos de febre, o corpo geralmente está com uma temperatura maior que a do ambiente. Sendo assim, o corpo cede calor ao ambiente, gerando a sensação de frio.

Por que os metais parecem mais frios que a madeira?

Os metais são condutores térmicos, e a madeira é um tipo de isolante. Sendo assim, os metais realizam as trocas de calor com mais facilidade, passando a sensação de serem mais frios que outros materiais.

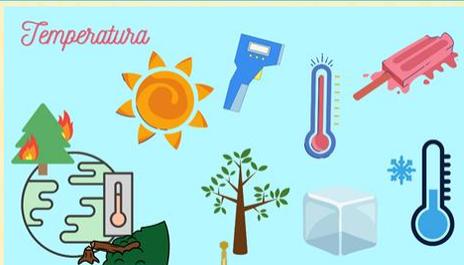


CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!

Por que ao passar o álcool na pele sentimos uma sensação momentânea de frio?

Quando o álcool está sobre a pele, o calor da área é absorvido, ocorrendo vaporização (passagem do estado líquido para o gasoso). Como temos a saída de calor da área em contato com o álcool, sentimos um frescor no local.



PARA SABER
MAIS, CLIQUE
[AQUI!](#)

VAMOS PARA A ATIVIDADE!!!



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT



PROJETO 2 – CONHECENDO A TEMPERATURA COM O MICRO: BIT

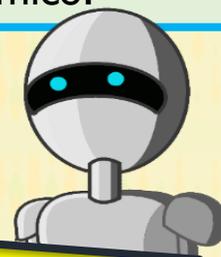


TEMA: aprendendo sobre temperatura.

OBJETIVOS: medir, interpretar e compreender a Grandeza Física temperatura.

PÚBLICO ALVO: estudantes a partir do 7º Ano do Ensino Fundamental.

EXPLORANDO CONTEÚDOS: temperatura, instrumentos de medida da temperatura, unidade de medida, escalas termométricas, calor, sensação térmica e equilíbrio térmico.



ALINHANDO COM A BNCC

Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital) (BNCC, 2018):

(EF07CI02)- *Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.*

(EF06MA24)- *Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas de comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.*

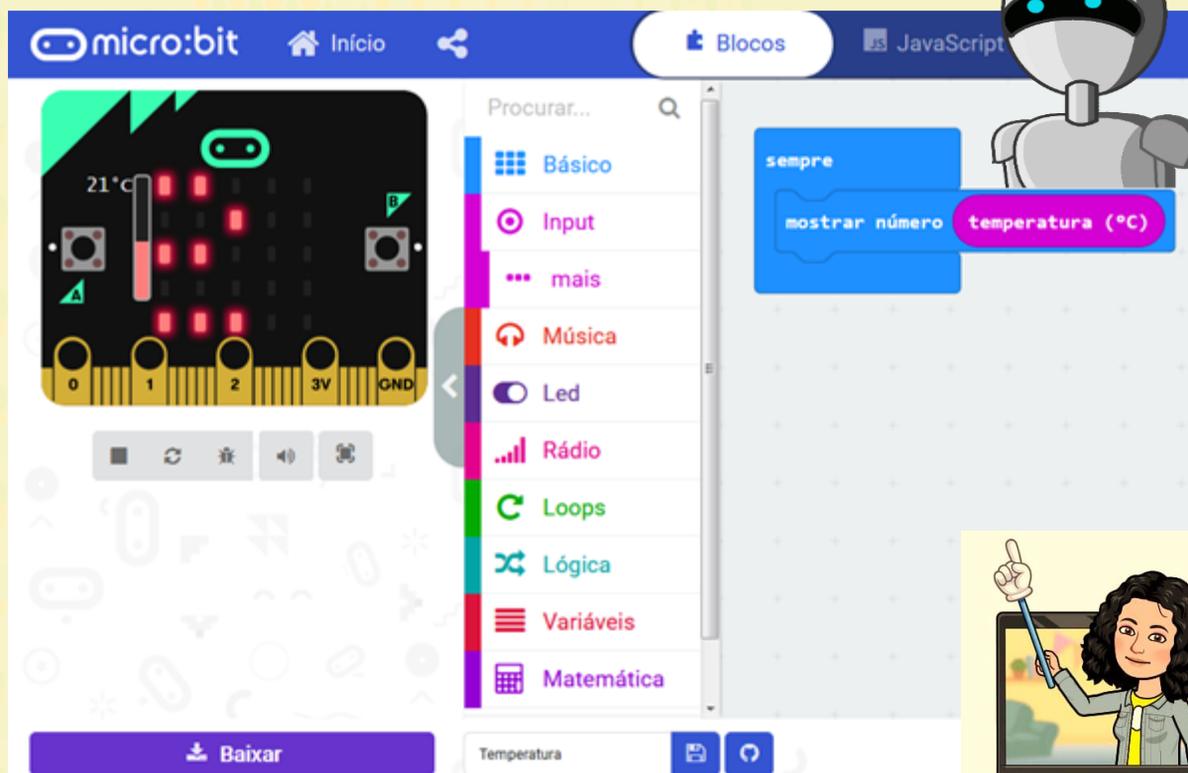
CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 2 – CONHECENDO A TEMPERATURA COM O MICRO: BIT

O sensor de temperatura do Micro:bit possui uma faixa que se estende de -5° a 50° C, dentro desta faixa você pode interagir no ambiente de programação, explorando as diversas possibilidades de interpretar as variações de temperatura.

Acesse o link <https://makecode.microbit.org/>

Para começar a utilizar a Plataforma de programação do Micro: bit

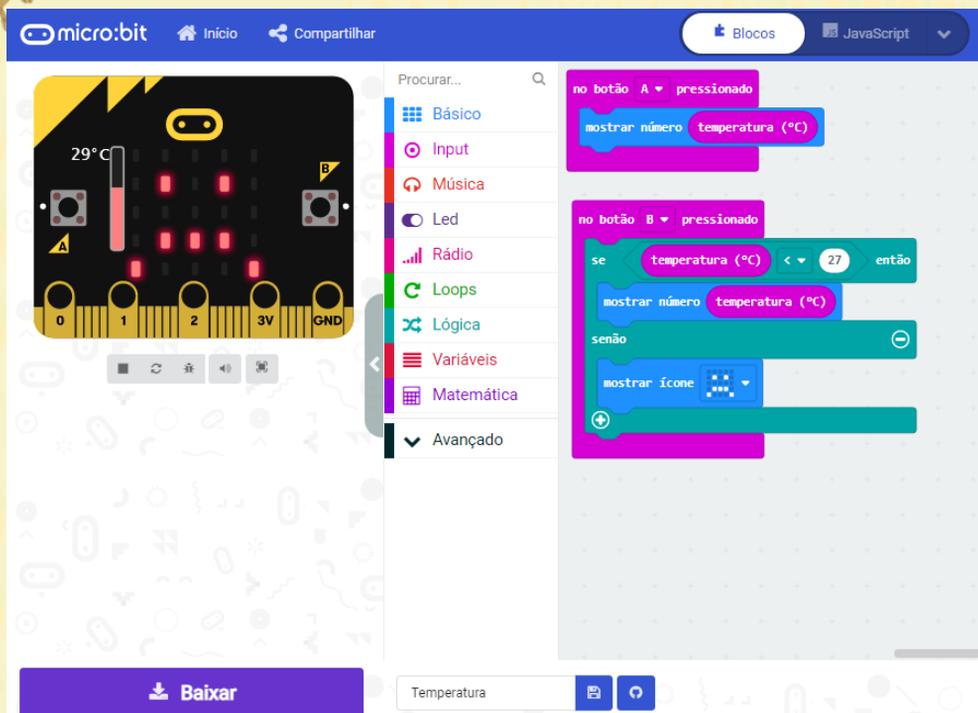


The screenshot displays the Micro:bit MakeCode web interface. On the left, a virtual Micro:bit board is shown with a temperature sensor icon and a display showing "21°C". A central menu lists various programming blocks: Básico, Input, mais, Música, Led, Rádio, Loops, Lógica, Variáveis, and Matemática. On the right, a script area shows a "sempre" (forever) loop containing a "mostrar número" (show number) block set to "temperatura (°C)". A "Baixar" (Download) button is at the bottom left, and the project name "Temperatura" is at the bottom center. A robot icon is visible in the top right corner of the interface.



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 2 – CONHECENDO A TEMPERATURA COM O MICRO: BIT



micro:bit Início Compartilhar Blocos JavaScript

Procurar...

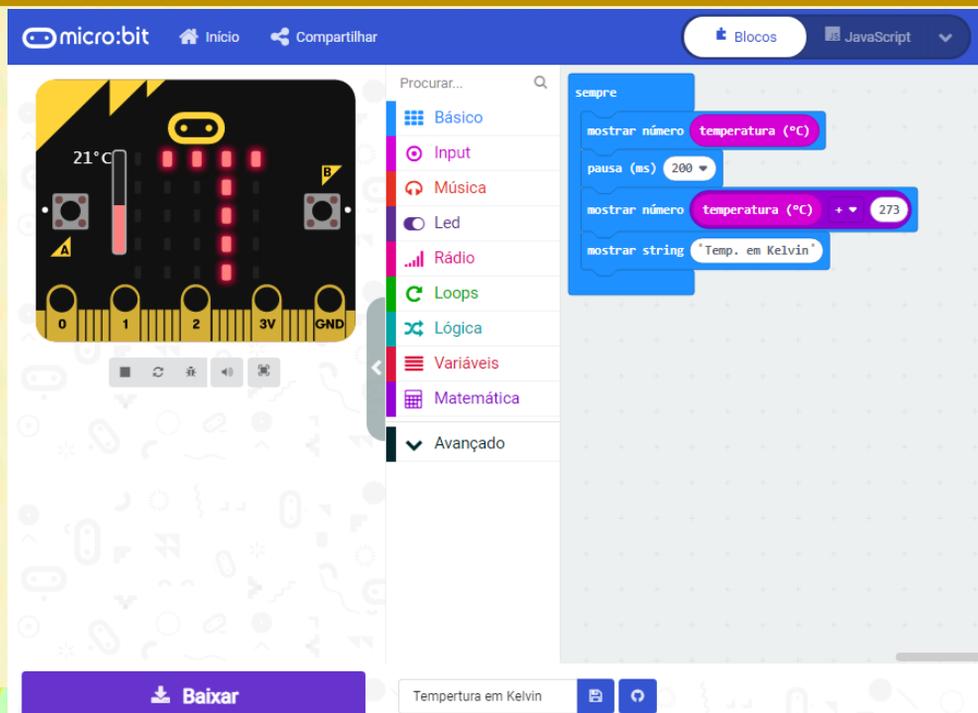
Básico
Input
Música
Led
Rádio
Loops
Lógica
Variáveis
Matemática
Avançado

no botão A pressionado
mostrar número temperatura (°C)

no botão B pressionado
se temperatura (°C) < 27 então
mostrar número temperatura (°C)
senão
mostrar ícone

Baixar Temperatura

Você também pode explorar o ensino de escalas termométricas por meio da programação em bloco, e ao enviar para sua placa Micro: bit, é possível visualizar a mudança de escala de temperatura.



micro:bit Início Compartilhar Blocos JavaScript

Procurar...

Básico
Input
Música
Led
Rádio
Loops
Lógica
Variáveis
Matemática
Avançado

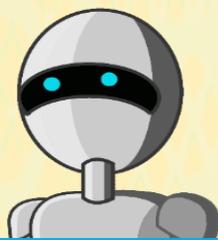
sempre
mostrar número temperatura (°C)
pausa (ms) 200
mostrar número temperatura (°C) + 273
mostrar string Temp. em Kelvin

Baixar Temperatura em Kelvin

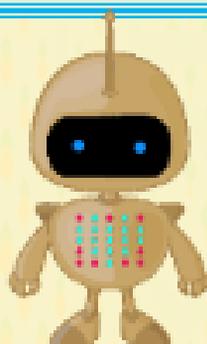
CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 2 – CONHECENDO A TEMPERATURA COM O MICRO: BIT

DESAFIO PROPOSTO!!!



Agora aprofunde seus estudos, utilize os comandos de lógica do MakeCode e explore o sensor temperatura do Micro: bit e faça a mudança da escala Celsius para Fahrenheit. Compare a leitura com outro termômetro. Quão preciso é o Micro: bit? Você precisa modificar a leitura de Micro: bit para obter a temperatura do ar?



Para enviar seus projetos para o Micro: bit você deve SALVÁ-LO! Para isso vá na opção BAIXAR e em seguida salve no Micro: bit ao lado da opção BAIXAR você pode dar um nome ao seu projeto, como na figura abaixo.



Baixar

Contador de Passos

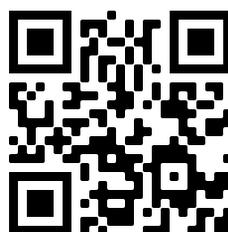


CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

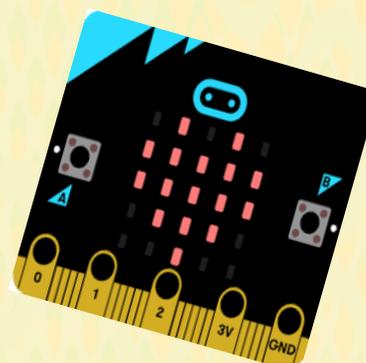
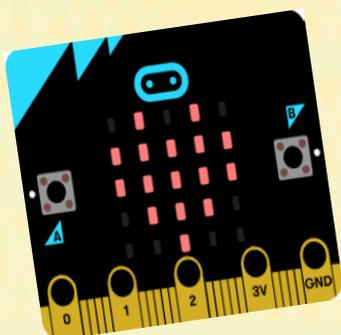
PROJETO 2 – CONHECENDO A TEMPERATURA COM O MICRO: BIT

VÍDEO COMPLEMENTAR!!!

<https://youtu.be/TYi6Uj6QNmo>



VAMOS PRATICAR!!!





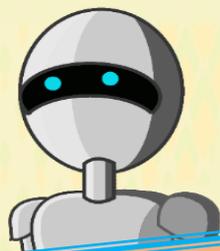
Agora, pessoal,
vamos trabalhar
no projeto
*Detectando a Luz
com Micro: bit !*



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 3 – DETECTANDO A LUZ COM MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!



Você sabia que alguns animais podem ver a Luz em espectros diferentes dos seres Humanos?

As abelhas por exemplo podem ver a luz na faixa do ultravioleta, enquanto que as cobras podem ver na faixa do espectro do infravermelho.

Você sabia que Branco e Preto não são cores exatamente?

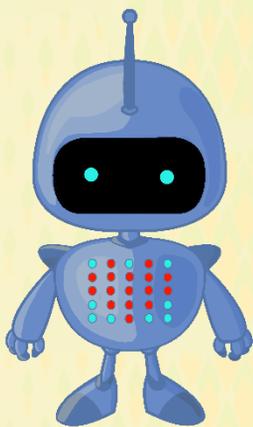
A luz branca é uma composição de todas as cores do espectro visível basta observar o fenômeno do arco-íris, onde a luz do Sol, que é branca, chega em uma gotícula de água e sofre dispersão, a partir daí vemos todas as cores do espectro sendo separadas por causa da refração da luz. Já o preto ocorre quando há ausência total de luz, seja por não haver fontes luminosas, seja pelo fato das superfícies dos objetos absorverem todos os comprimentos de onda incidente.

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!

Como percebemos cores diferentes?

Como a luz branca é uma composição de várias cores quando iluminamos um objeto com ela e o enxergamos, por exemplo, na cor azul, significa que o objeto refletiu difusamente a luz de cor azul e absorveu todas as outras luzes. Já quando enxergamos o objeto como branco é porque ele refletiu difusamente todas as cores.



PARA SABER
MAIS, CLIQUE
AQUI!



VAMOS PARA A ATIVIDADE!!!



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT



PROJETO 3 – DETECTANDO A LUZ COM MICRO: BIT

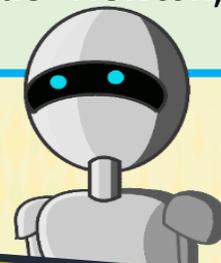
TEMA: Importância da Luz e seus efeitos nos objetos.



OBJETIVOS: Compreender os efeitos da Luz sobre os objetos.

PÚBLICO ALVO: Estudantes a partir do 3º Ano do Ensino Fundamental.

EXPLORANDO CONTEÚDOS: Passagem de Luz sobre Objetos Transparentes, Composição da Luz Branca, Disco de Newton, Reflexão e Refração da Luz.



ALINHANDO COM A BNCC

(EF03CI02)- *Experimentar e relatar o que ocorre com a passagem da luz através de objetos transparentes (copos, janelas de vidro, lentes, prismas, água etc.), no contato com superfícies polidas (espelhos) e na intersecção com objetos opacos (paredes, pratos, pessoas e outros objetos de uso cotidiano).*

(EF03CI03)- *Discutir hábitos necessários para a manutenção da saúde auditiva e visual considerando as condições do ambiente em termos de som e luz.*



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 3 – DETECTANDO A LUZ COM MICRO: BIT

Com o sensor de luminosidade do Micro: bit é possível verificar a luminosidade do ambiente usando comando simples de programação. Neste projeto você pode refletir sobre o uso racional de energia através da mudança de atitudes, como, não deixar lâmpadas ligadas evitando gastos inúteis.



Acesse o link <https://makecode.microbit.org/>

Para começar a utilizar a Plataforma de programação do Micro: bit

micro:bit Início Blocos JavaScript

Procurar...

- Básico
- Input
- Música
- Led
- Rádio
- Loops
- Lógica
- Variáveis
- Matemática
- Avançado

se nível de luz < 50 então
definir brilho 255
senão
mostrar leds

Baixar

Intensidade Luz



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 3 – DETECTANDO A LUZ COM MICRO: BIT



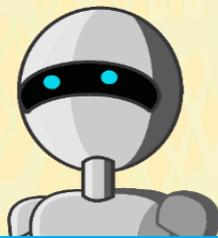
Melhore seu projeto com a utilização do sensor de luminosidade, você poderá verificar se a iluminação de seu local de estudos está adequada para suas leituras, assim, como você poderá ajustar a luminosidade do ambiente para que melhores visuais para você.



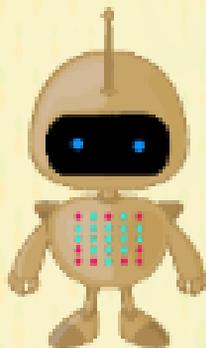
CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 3 – DETECTANDO A LUZ COM MICRO: BIT

DESAFIO PROPOSTO!!!



Agora é com você!!! Use toda sua criatividade e transforme este projeto em uma luz noturna, fazendo-o iluminar a tela do Micro: bit quando escurece.



Para enviar seus projetos para o Micro: bit você deve SALVÁ-LO! Para isso vá na opção BAIXAR e em seguida salve no Micro: bit ao lado da opção BAIXAR você pode dar um nome ao seu projeto, como na figura abaixo.



Baixar

Contador de Passos

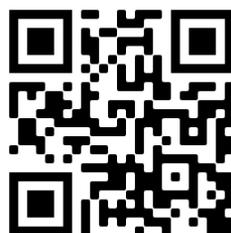


CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

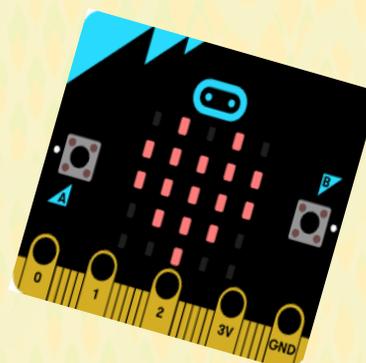
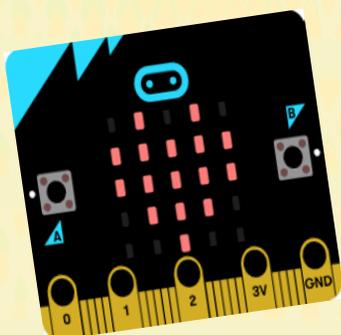
PROJETO 3 – DETECTANDO A LUZ COM MICRO: BIT

VÍDEO COMPLEMENTAR!!!

<https://youtu.be/ddwE-PND5n8>



VAMOS PRATICAR!!!





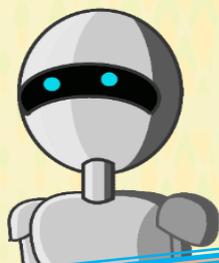
Agora, pessoal,
vamos trabalhar
no projeto
*Bússola com
Micro: bit !*



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 4- BÚSSOLA COM MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!



Conheça um pouco sobre a História da Bússola.



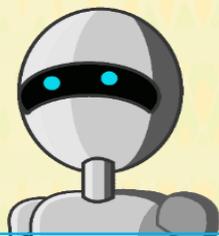
O invenção da bússola moderna só ocorreu no século XIX, quando o físico inglês William Sturgeon, criou o primeiro um novo tipo de imã, o eletroímã. Desde então, foram criados diversos tipos. Atualmente elas são compostas a partir de uma base, com uma agulha imantada que se movimenta sobre um eixo, sempre apontando para o Norte da Terra.

Importante para os estudos de cartografia e astronomia, o instrumento acompanhou os avanços tecnológicos e nos dias atuais é possível se orientar pela bússola digital. A ferramenta online funciona através de um aplicativo instalado em dispositivos como celular, tablete ou computador.





CURIOSIDADES!!!

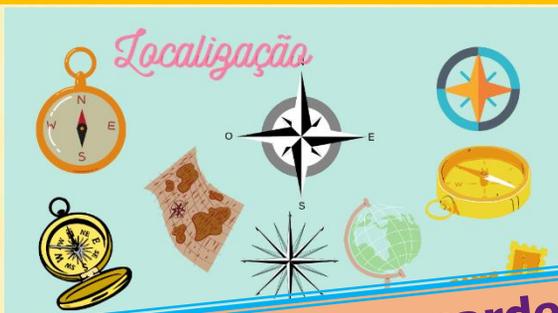


O primeiro protótipo de bússola foi criado pelos chineses (2.000 aC), ele era composto de um prato retangular e uma colher de magnetite ao meio. Anos mais tarde foi substituída por uma folha de ferro.

Introduzida nos países da Europa pelos árabes, o equipamento passou uma modificação por volta do século XIV, onde a folha de ferro foi trocada por uma agulha. Mas o verdadeiro responsável pelo aperfeiçoamento da bússola foi o marinheiro e inventor italiano Flávio Gioia. No ano 1302, ele inseriu uma agulha imantada sobre um cartão com o desenho de uma rosa-dos-ventos, o que facilitou a orientação por meio do equipamento.

Em 1417, estudiosos da Escola de Sagres, considerados pioneiros no desenvolvimento de tecnologia marítima, desenvolveram o modelo protegido com uma tampa de vidro. Esse modelo foi bastante utilizado durante as Grandes Navegações, também conhecida como Era dos Descobrimentos.





Quem usa os pontos cardeais?

Esses pontos são utilizados para localização. Mesmo com o avanço da tecnologia e a criação dos GPS (Sistema de Posicionamento Global) ainda é possível se guiar observando os astros.

Se pessoas estiverem perdidas em desertos e souberem olhar os astros, esse conhecimento salvará suas vidas. Para fazer a leitura de um mapa é necessário ter o conhecimento mínimo sobre os pontos cardeais.



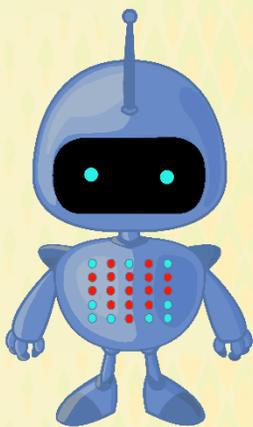
CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT



Você sabia que também pode fazer sua orientação pela Lua?



A lua também pode ser usada como forma de orientação. Igualmente ao Sol, nasce no Leste e desaparece no Oeste. Sendo assim, para se orientar pela lua basta seguir os mesmos passos usados no Sol: levantar o braço direito na direção onde ela nasce (Leste). Já o braço esquerdo estará em direção ao (Oeste), à nossa frente ficará o (Norte) e às nossas costas o (Sul).



VAMOS PARA A ATIVIDADE!!!



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 4- BÚSSOLA COM MICRO: BIT

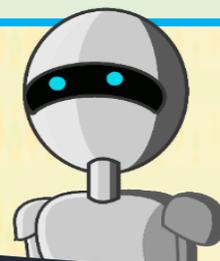
TEMA: Localização por meio dos Pontos Cardeais.



OBJETIVOS: Identificar os pontos cardeais, Compreender o movimento de Rotação da Terra, Associar os Pontos Cardeais à Bússola por meio da Rosa dos Ventos.

PÚBLICO ALVO: Estudantes a partir do 4º Ano do Ensino Fundamental.

EXPLORANDO CONTEÚDOS: Estudo dos Pontos Cardeais, Movimento de Rotação e Translação da Terra, Estudo dos Ciclos da Lua e Conceitos iniciais sobre Latitude e Longitude.

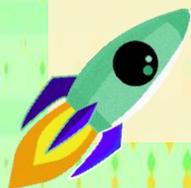


ALINHANDO COM A BNCC

(EF04CI09)- Identificar os pontos cardeais, com base no registro de diferentes posições relativas do Sol e da sombra de uma vara (gnômon).

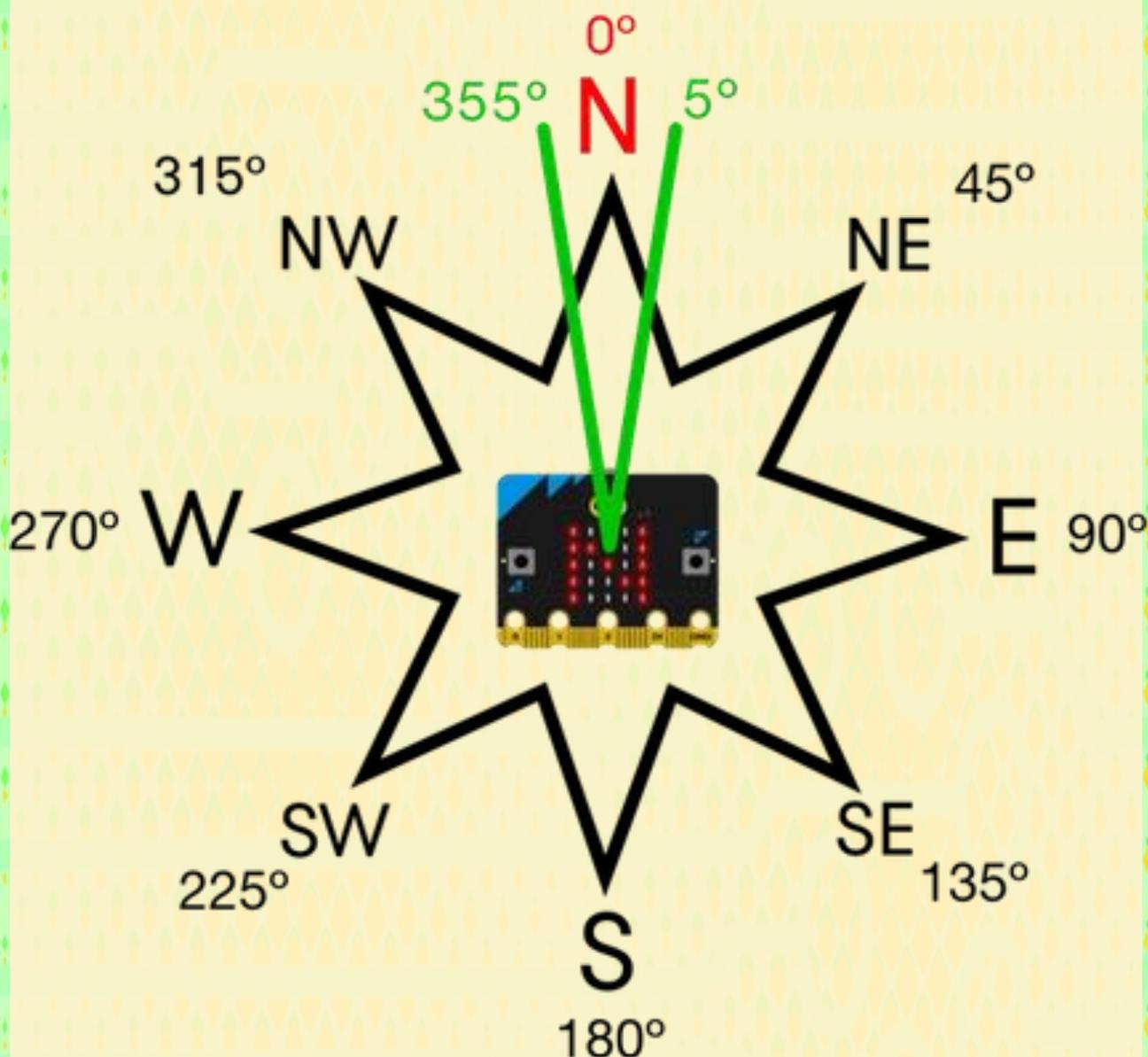
(EF04CI10)- Comparar as indicações dos pontos cardeais resultantes da observação das sombras de uma vara (gnômon) com aquelas obtidas por meio de uma bússola.

(EF04CI11)- Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e ao uso desse conhecimento para a construção de calendários em diferentes culturas.



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT**PROJETO 4- BÚSSOLA COM MICRO: BIT**

Através da bússola do Micro: bit é possível fazer relação com a rosa dos ventos, a qual é um instrumento que se utiliza para orientação espacial. A rosa dos ventos, assim como a bússola, usa medidas de ângulos para determinar a posição e o local de pessoas e objetos no espaço.



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 4- BÚSSOLA COM MICRO: BIT

Nesta atividade é possível estabelecer uma conexão entre a Matemática, por meio dos estudos de ângulos e a linguagem de programação. Além disso, a atividade proporciona o estudo de coordenadas geográficas a partir dos pontos cardeais (N, S, L, O) e os conceitos de Latitude e Longitude.



Acesse o link <https://makecode.microbit.org/>

Para começar a utilizar a Plataforma de programação do Micro: bit

micro:bit Início Compartilhar Blocos JavaScript

Procurar...

- Básico
- Input
- Música
- Led
- Rádio
- Loops
- Lógica
- Variáveis
- Matemática
- Avançado

sempre

```

definir Direção para direção da bússola (°)
se Direção < 45 ou Direção > 315 então
  mostrar string "N"
senão
  limpar tela
  
```

Baixar Bússola

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 4- BÚSSOLA COM MICRO: BIT

DESAFIO PROPOSTO!!!



Use seu conhecimento sobre ângulos relacionando-os com os pontos cardeais e complete o PROJETO 4. Você consegue!! Vamos lá!!

Torne a bússola mais precisa, reduzindo o intervalo de orientação: torne o ângulo de 45° menor e 315° maior.

Adicione outros pontos da bússola para mostrar quando o Micro: bit está apontando para Leste, Oeste e Sul.

Adicione um som para que emita um ruído ao apontar para o Norte, para que alguém com deficiência visual possa usar a bússola.

LIGA-SE
NA DICA!



Para enviar seus projetos para o Micro: bit você deve SALVÁ-LO! Para isso vá na opção BAIXAR e em seguida salve no Micro: bit ao lado da opção BAIXAR você pode dar um nome ao seu projeto, como na figura abaixo.



Baixar

Contador de Passos



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

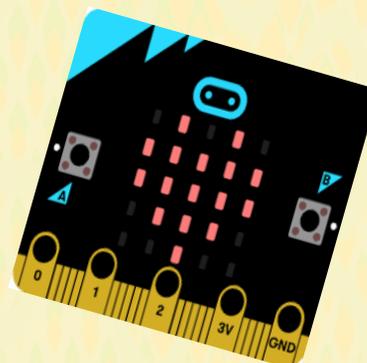
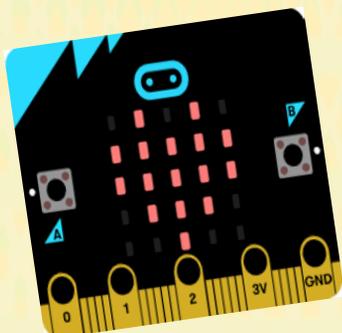
PROJETO 4- BÚSSOLA COM MICRO: BIT

VÍDEO COMPLEMENTAR!!!

<https://youtu.be/JcPIQtmNReM>



VAMOS PRATICAR!!!

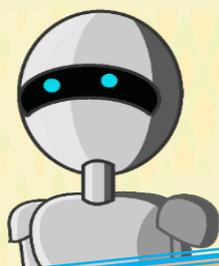


Agora, pessoal,
vamos trabalhar no
projeto *Bola Mágica!*



PROJETO 5- BOLA MÁGICA

CURIOSIDADES!!!



O que são números aleatórios?

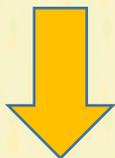
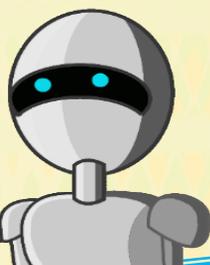
Em estatística, um número aleatório é um número que pertence a uma série numérica e não pode ser previsto a partir dos membros anteriores da série. O conceito de número aleatório é relativo à série numérica a que o número pertence. Um número pode ser aleatório numa série e não aleatório noutra.

As sequências de números aleatórios podem ser geradas por processos considerados aleatórios como a roleta. Sequências pseudoaleatórias, isto é, sequências que podem gerar uma sequência de valores aparentemente aleatórios conhecendo-se o número inicial, podem ser geradas por algoritmos e são utilizadas para fins práticos.

Bola Mágica



CURIOSIDADES!!!



Você sabe a importância dos números aleatórios?



Números aleatórios são muito importantes em várias áreas da informática, como jogos, simulações e na geração de chaves criptográficas.

A criptografia, é o sistema de segurança mais eficaz da atualidade e cada vez mais usado no mundo digital, conforme os computadores ficam cada vez mais presentes na vida de todas as pessoas.

Essa demanda crescente gera a necessidade de soluções cada vez mais rápidas, e é por isso que cientistas de diferentes Universidades ao redor do mundo se empenham em desenvolver sistemas cada vez mais rápidos e eficientes na geração de números aleatórios.



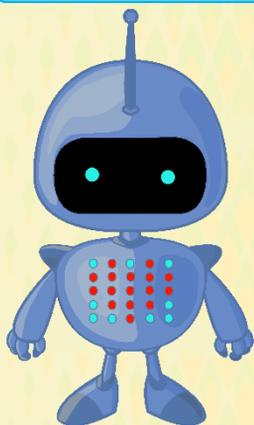
CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!

O jogo Bola Mágica

A Bola Mágica (Magic 8-Ball) é uma esfera de plástico, feita para se parecer com uma bola oito, que é usada para adivinhar o futuro ou pedir conselhos.

Foi inventado em 1950 por Albert C. Carter e Abe Bookman e atualmente é fabricado pela Mattel®. O usuário faz uma pergunta sim-não à bola e, em seguida, vira-a para revelar uma resposta em uma janela sobre a bola.



PARA SABER
MAIS, CLIQUE
[AQUI!](#)



VAMOS PARA A ATIVIDADE!!!



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT



PROJETO 5- BOLA MÁGICA

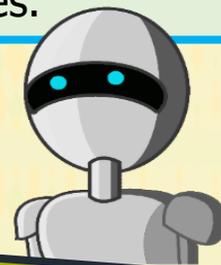
TEMA: Aprendendo sobre Numerais.



OBJETIVOS: ordenar, escrever e ler os Números Naturais e Racionais.

PÚBLICO ALVO: Estudantes a partir do 6º Ano do Ensino Fundamental.

EXPLORANDO CONTEÚDOS: Numerais, Operações com Números Naturais, Múltiplos, Divisores de um Número Natural e Cálculo de Probabilidade por meio de Muitas Repetições.



ALINHANDO COM A BNCC

(EF06MA01)- Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, fazendo uso da reta numérica.

(EF06MA30)- Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 5- BOLA MÁGICA

Nesta atividade você vai recriar por meio da programação em bloco, um jogo Bola Mágica, que utiliza o sensor acelerômetro do Micro: bit. Com esta atividade você vai poder criar números aleatórios e usar a saída do display da matriz de LED para mostrar um "tique" para SIM, uma "cruz" para **NÃO** ou uma cara de "meh" para **NÃO TENHO CERTEZA**. Por meio do Jogo Bola Mágica você pode explorar o estudo dos numerais a partir das opções geradas de forma aleatória, ordená-las, realizar operações e ainda o cálculo das probabilidades por múltiplas repetições.



Acesse o link <https://makecode.microbit.org/>

Para começar a utilizar a Plataforma de programação do Micro: bit

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 5- BOLA MÁGICA

DESAFIO PROPOSTO!!!



A partir desta atividade, faça o Micro: bit mostrar diferentes respostas enigmáticas quando você agitar, em vez de imagens. Poderia dizer **“ESTOU EM DÚVIDA”** ou **“NÃO SEI”**.

Você também pode criar um Dado utilizando a programação com números aleatórios, fazendo uma sequência numérica de 1 a 6 e mostre na matriz de LED da sua placa Micro: bit

LIGA-SE
NA DICA!



Para enviar seus projetos para o Micro: bit você deve **SALVÁ-LO!** Para isso vá na opção **BAIXAR** e em seguida salve no Micro: bit ao lado da opção **BAIXAR** você pode dar um nome ao seu projeto, como na figura abaixo.



Baixar

Contador de Passos

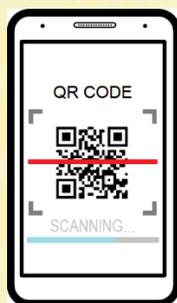


CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

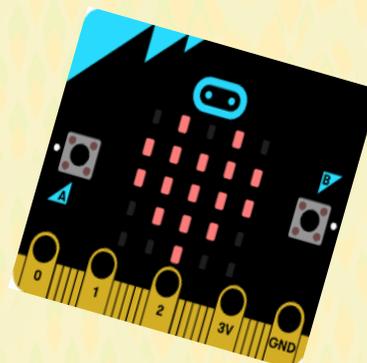
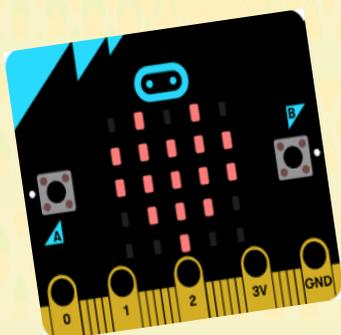
PROJETO 5- BOLA MÁGICA

VÍDEO COMPLEMENTAR!!!

<https://youtu.be/RJ81XeZunNk>



VAMOS PRATICAR!!!





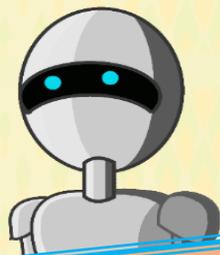
Agora, pessoal,
vamos trabalhar
no projeto
*Jukebox com
Micro: bit !*



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 6- JUKEBOX COM MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!



Você sabe a diferença entre Música e Ruído?



A principal característica que diferencia fisicamente uma música de um ruído é sua periodicidade. As músicas, geralmente, são harmônicas, enquanto os ruídos não possuem nenhuma periodicidade. As músicas são construídas de acordo com escalas precisas de notas musicais, que são repetidas e tocadas sequencialmente com diferentes frequências e alturas.

Você sabe porque as conchas acústicas têm formato de conchas do mar?

O formato da concha apresenta uma cavidade em espiral que faz com que os sons que adentram nela reverberem (resultado de reflexões do som nas paredes de um recinto fechado ou parcialmente fechado). A reverberação garante que seja possível ouvir um som mesmo que ele tenha sido emitido há algum tempo. Esse fenômeno ocorre graças às múltiplas reflexões sofridas por esse som no interior das conchas.

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

A reverberação é fundamental em teatros e cinemas. Nesses locais, são utilizadas superfícies refletoras estrategicamente posicionadas para garantir o tempo ideal de permanência de cada som emitido, possibilitando o surgimento de efeitos sonoros mais vibrantes.

Como você acha que os Instrumentos Musicais produzem os Sons?

Os sons emitidos pelos instrumentos musicais são produzidos por mecanismos variados: pela vibração das cordas, das membranas ou pela passagem de ar comprimido por tubos sonoros. Apesar disso, todas essas oscilações têm algo em comum: são capazes de produzir harmônicos.

Harmônicos são frequências sonoras especiais que aumentam significativamente a intensidade sonora emitida pelos instrumentos musicais.

PARA SABER
MAIS, CLIQUE
AQUI!

VAMOS PARA A ATIVIDADE!!!



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 6- JUKEBOX COM MICRO: BIT

TEMA: contextos e práticas musicais no ensino de Artes e Ciências.

OBJETIVOS: explorar, identificar e compreender os elementos que compõe a música.

PÚBLICO ALVO: estudantes a partir do 6º Ano do Ensino Fundamental.

EXPLORANDO CONTEÚDOS: Altura, Intensidade, Timbre, Ritmo, Melodia, Ondas Sonoras, Fontes Sonoras, Frequência e Comprimento de Onda, Instrumentos e Notações Musicais.



ALINHANDO COM A BNCC

(EF69AR20)- Explorar e analisar elementos constitutivos da música (altura, intensidade, timbre, melodia, ritmo etc.), por meio de recursos tecnológicos (games e plataformas digitais), jogos, canções e práticas diversas de composição/criação, execução e apreciação musicais.

(EF69AR21)- Explorar e analisar fontes e materiais sonoros em práticas de composição/criação, execução e apreciação musical, reconhecendo timbres e características de instrumentos musicais diversos.



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 6- JUKEBOX COM MICRO: BIT

Nesta atividade você vai criar uma máquina para tocar músicas utilizando a programação dos botões da placa Micro: bit. As Máquinas de músicas (JUKEBOX), tocam músicas diferentes quando você deposita uma moeda em seu interior e escolhe a música para ser executada ao pressionar os botões de comando da máquina. Aqui na atividade vamos usar os botões programáveis do Micro: bit para que possamos ouvir as músicas escolhidas na programação. A nossa Jukebox com Micro: bit utiliza fones de ouvido ou alto-falantes para produzir os sons musicais.

Acesse o link <https://makecode.microbit.org/>

Para começar a utilizar a Plataforma de programação do Micro: bit

The image displays the Micro:bit MakeCode programming environment. The interface includes a virtual Micro:bit board on the left, a central menu with categories like Básico, Input, Música, Led, Rádio, Loops, Lógica, Variáveis, Matemática, and Avançado, and a script editor on the right. The script shows a 'sempre' loop with a 'se' block (nível de luz < 50) leading to 'definir brilho 255' and 'mostrar leds'. A cartoon robot is positioned above the script, and a cartoon woman is pointing at a laptop screen in the bottom right corner.

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 6- JUKEBOX COM MICRO: BIT

DESAFIO PROPOSTO!!!



Mude as músicas, você pode encontrar uma lista de todas as músicas incorporadas.

Mostre imagens, letras, números ou palavras diferentes, dependendo da música que você escolheu.

Faça tocar uma música aleatória se você agitar o Micro: bit.

LIGA-SE
NA DICA!



Para enviar seus projetos para o Micro: bit você deve SALVÁ-LO! Para isso vá na opção BAIXAR e em seguida salve no Micro: bit ao lado da opção BAIXAR você pode dar um nome ao seu projeto, como na figura abaixo.



Baixar

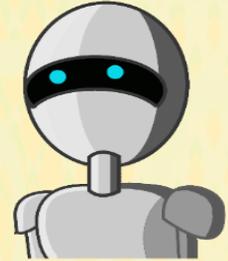
Contador de Passos



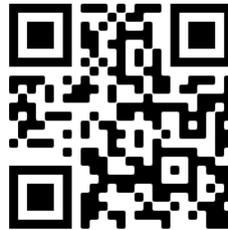
CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 6- JUKEBOX COM MICRO: BIT

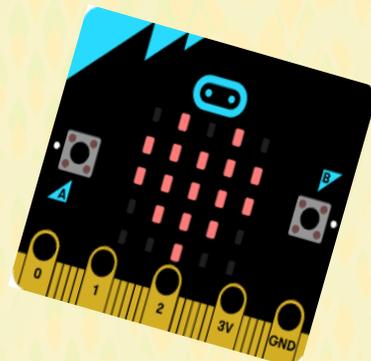
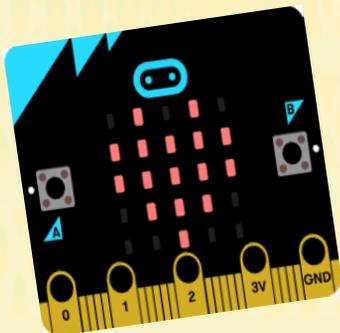
VÍDEO COMPLEMENTAR!!!

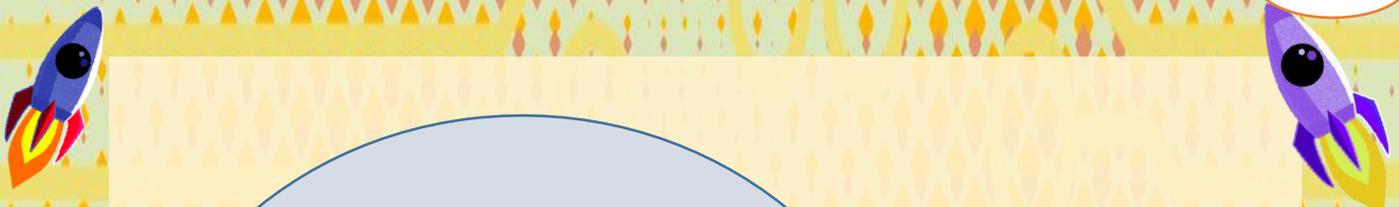


<https://youtu.be/uSuIXmQxGTA>



VAMOS PRATICAR!!!





Agora, pessoal,
vamos trabalhar
no projeto
Matemática
com Micro: bit!



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

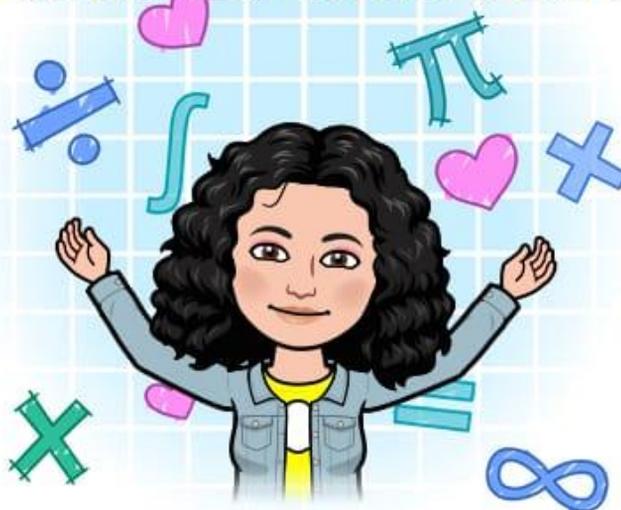
PROJETO 7- MATEMÁTICA COM MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!

Você sabia?

Os termos Pitagóricos primitivos foram encontrados antes mesmo do próprio Pitágoras. Eles apareceram em problemas Matemáticos dos povos da Babilônia e, posteriormente, foram estudados pelos pitagóricos, por Platão e de forma mais intensa na obra de Euclides de Alexandria, conhecido como o Pai da Geometria.

MATEMÁTICA



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT**CURIOSIDADES!!!****Você sabia?**

Para calcular a distância entre as margens de qualquer rio, basta fixar um ponto em alguma margem e medir o ângulo que se forma entre esse ponto e a outra margem. Essa estrutura vai parecer um triângulo retângulo, onde já sabe-se o ângulo, o cateto adjacente (distância que se caminhou até fixar o ponto), faltando apenas o cateto oposto (distância entre as margens). A fórmula da tangente do ângulo resolve rapidamente essa dúvida ($\tan A = \text{cateto oposto} / \text{cateto adjacente}$).

O Teorema de Pitágoras é extremamente importante para a Matemática, mas apresenta uma peculiaridade: quando os valores dos Catetos do triângulo retângulo são iguais, a Hipotenusa não terá um valor racional.

PARA SABER
MAIS, CLIQUE
AQUI!

VAMOS PARA A ATIVIDADE!!!

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 7- MATEMÁTICA COM MICRO: BIT

TEMA: Práticas em Matemática por meio do Teorema de Pitágoras.

OBJETIVOS: Explorar e compreender as Operações Matemáticas que envolvem o Teorema de Pitágoras.

PÚBLICO ALVO: estudantes a partir do 7º Ano do Ensino Fundamental.

EXPLORANDO CONTEÚDOS: Reconhecimento e Construção de Triângulos, Operações Matemáticas (Aritmética, Radiciação, Potência), Exemplos de Aplicação dos Triângulos, Cálculo de Triângulos e de Quadriláteros.

ALINHANDO COM A BNCC

(EF07MA24)- Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° .

(EF07MA25)- Reconhecer a rigidez geométrica dos triângulos e suas aplicações, como na construção de estruturas arquitetônicas (telhados, estruturas metálicas e outras) ou nas artes plásticas.

(EF07MA31)- Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros.

(EF09MA13)- Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos.

(EF09MA14)- Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

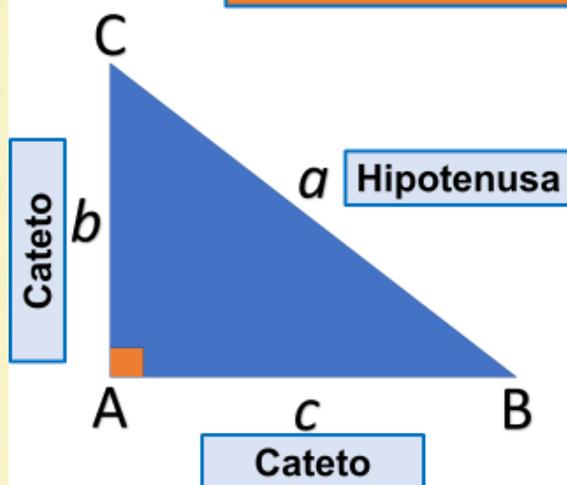
PROJETO 7- MATEMÁTICA COM MICRO: BIT

Triângulo Retângulo



A proposta desta Atividade é você explorar os conceitos de Matemática que envolvem as concepções geométricas por meio do Teorema de Pitágoras. Utilizando o Micro: bit e com a programação em bloco na plataforma MakeCode você poderá também descobrir a área de figuras geométricas como dos Triângulos.

TEOREMA DE PITÁGORAS



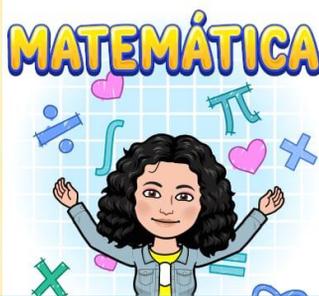
Enunciado:

O quadrado da medida da Hipotenusa é igual a soma do quadrado das medidas dos catetos

$$a^2 = b^2 + c^2$$

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 7- MATEMÁTICA COM MICRO: BIT

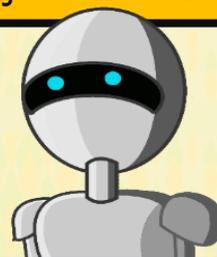


Dentro da dinâmica da Atividade, algumas operações matemáticas como, soma, potenciação e radiciação podem ser exploradas através da simples programação em bloco e utilizando as opções dos comandos de Matemática da plataforma MakeCode.



Acesse o link <https://makecode.microbit.org/>

Para começar a utilizar a Plataforma de programação do Micro: bit



The screenshot shows the MakeCode Micro:bit IDE interface. On the left, there is a visual representation of the Micro:bit board. The main workspace contains the following code blocks:

- no iniciar** (when green flag clicked):
 - mostrar string "a"
 - pausa (ms) 100
 - mostrar ícone [matrix]
 - definir b para 3
 - definir c para 4
 - mostrar string "b e c"
- no botão A pressionado** (when button A pressed):
 - mostrar string "a"
 - mostrar número raiz quadrada (b ** 2) / (c ** 2)
- no botão B pressionado** (when button B pressed):
 - mostrar string "A"
 - mostrar número b * x / c + 2

The bottom of the interface shows a footer with the text "Teorema de Pitágoras" and a "Babxar" button.

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 7- MATEMÁTICA COM MICRO: BIT

DESAFIO PROPOSTO!!!



Use a criatividade de crie uma calculadora utilizando os comandos de operações Matemática da Plataforma MakeCode.

Aproveite altere a programação e calcule a área de outras figuras planas como quadrado, retângulo e trapézio.

LIGA-SE
NA DICA!

Para enviar seus projetos para o Micro: bit você deve SALVÁ-LO! Para isso vá na opção BAIXAR e em seguida salve no Micro: bit ao lado da opção BAIXAR você pode dar um nome ao seu projeto, como na figura abaixo.



Baixar

Contador de Passos

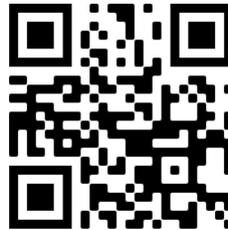


CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

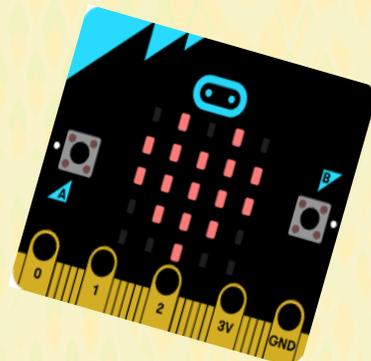
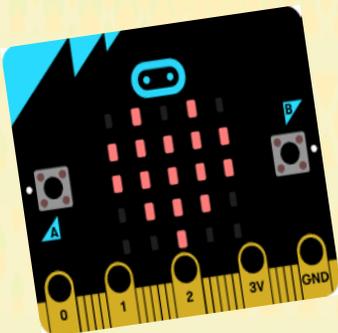
PROJETO 7- MATEMÁTICA COM MICRO: BIT

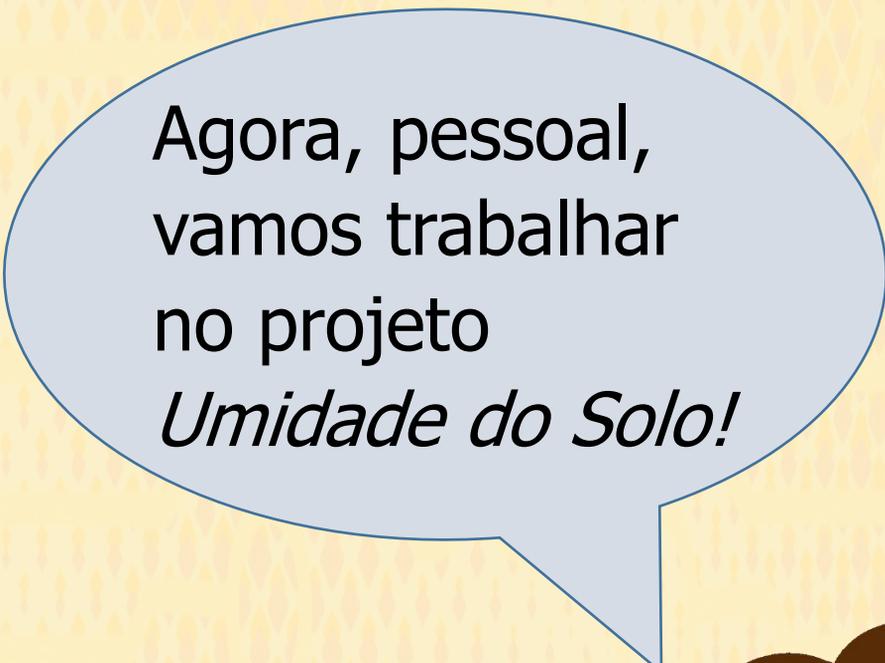
VÍDEO COMPLEMENTAR!!!

<https://youtu.be/F4n21cANVQA>



VAMOS PRATICAR!!!



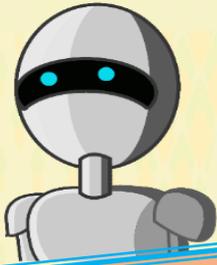


Agora, pessoal,
vamos trabalhar
no projeto
Umidade do Solo!



PROJETO 8- UMIDADE DO SOLO

CURIOSIDADES!!!



Você sabe qual a quantidade de água contida no Corpo Humano? E no Planeta Terra?



O corpo humano de um adulto possui até 65% de água em sua composição. Em um recém-nascido o número é ainda maior: 78%. O planeta Terra também é conhecido como o Planeta Água. A justificativa para o nome deve-se ao fato de que 70,9% de sua superfície é coberta por água.



CURIOSIDADES!!!

Você sabia que o desperdício de Água Potável é maior na Agricultura?

A agricultura é a atividade que mais consome água potável no mundo, chegando a representar cerca de 70% do consumo mundial. Logo, não é surpresa o fato de que esse setor econômico também é o que mais desperdiça água. As formas ineficientes de irrigação do solo, as perdas durante o transporte e a contaminação por agrotóxicos são as principais causas desse desperdício. Uma forma de amenizar essas perdas é a busca por métodos alternativos, como a irrigação por gotejamento e o reaproveitamento da água da chuva.



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT**CURIOSIDADES!!!**

Dicas rápidas sobre a importância da água para as plantas.

A água ajuda na germinação de sementes e no processo da fotossíntese, através da qual as plantas preparam os alimentos;

Assistência no transporte de nutrientes e minerais do solo para as plantas;

Manutenção da estrutura da planta, proporcionando a pressão adequada para os tecidos;

Água fornece o habitat, na forma de lagos, rios, lagos e no mar por um grande número de planta.

PARA SABER
MAIS, CLIQUE
AQUI!

VAMOS PARA A ATIVIDADE!!!

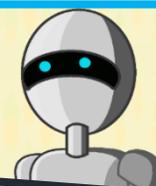
**PROJETO 8- UMIDADE DO SOLO**

TEMA: Conhecendo o transporte de água nas plantas e a umidade do solo.

OBJETIVOS: Compreender o ciclo hidrológico, Analisar a importância da água para agricultura e para o equilíbrio dos ecossistemas.

PÚBLICO ALVO: estudantes a partir do 5º Ano do Ensino Fundamental.

EXPLORANDO CONTEÚDOS: Ciclo da água, conservação dos solos, umidade do solo, diferentes usos da água, soluções tecnológicas para o uso consciente da água, transporte de água nas plantas.

**ALINHANDO COM A BNCC**

(EF05CI02)- Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

(EF05CI03)- Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

(EF05CI04)- Identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos.

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

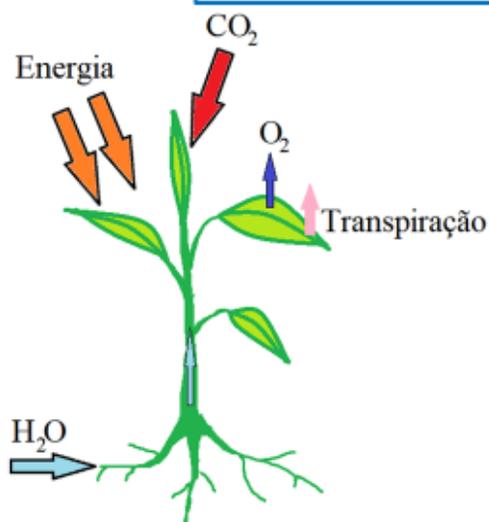
PROJETO 8- UMIDADE DO SOLO

A Atividade possibilita você explorar conceitos relacionados a interação Água e Solo, por meio da quantidade de Água no Solo e também como ocorre o processo de transporte de Água nas Plantas.

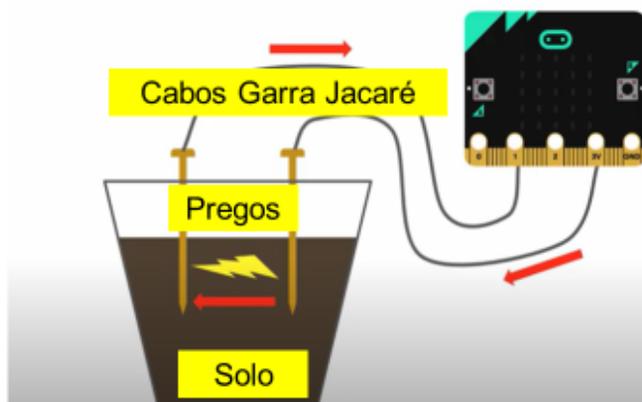
Utilizando a Plataforma MakeCode com a programação em Bloco e a partir da montagem do experimento é possível determinar a quantidade de Água presente no seu vaso de plantas. Com estes valores você pode estabelecer a reposição de Água que sua planta necessita.

UMIDADE DO SOLO

Absorção de Água pelas Plantas



Experimento



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 8- UMIDADE DO SOLO



Além, disso é possível criar uma tabela com os dados e através dos comandos de Matemática você poderá calcular o volume de Água utilizado para regar a planta.



Acesse o link <https://makecode.microbit.org/>

Para começar a utilizar a Plataforma de programação do Micro: bit

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 8- UMIDADE DO SOLO

DESAFIO PROPOSTO!!!



Faça a montagem de dois experimentos um com Solo seco e outro com o Solo levemente úmido. Use o mesmo recipiente para medir a quantidade de água para ser adicionada aos recipientes. Crie uma tabela com os valores de Umidade e quantidade de água adicionada, determine o ponto de saturação do Solo (quantidade máxima de água retida no solo). Monte o gráfico Umidade do Solo e quantidade de água.

LIGA-SE
NA DICA!

Para enviar seus projetos para o Micro: bit você deve SALVÁ-LO! Para isso vá na opção BAIXAR e em seguida salve no Micro: bit ao lado da opção BAIXAR você pode dar um nome ao seu projeto, como na figura abaixo.



Baixar

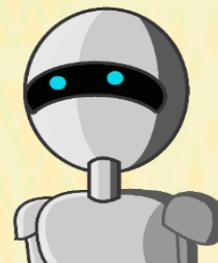
Contador de Passos



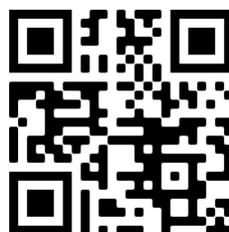
CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 8- UMIDADE DO SOLO

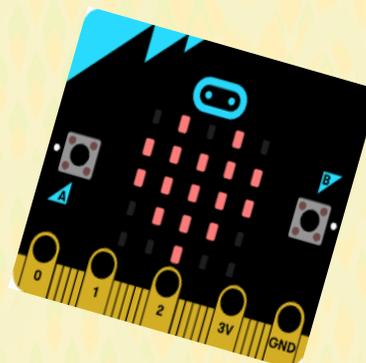
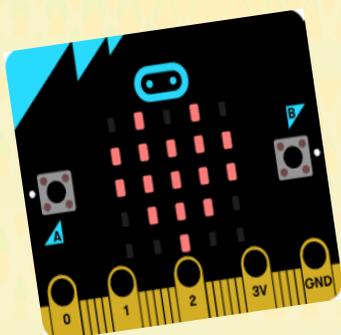
VÍDEO COMPLEMENTAR!!!



<https://youtu.be/36tvFOELTPA>



VAMOS PRATICAR!!!





Agora, pessoal,
vamos trabalhar
no projeto *LED's*
com Micro: bit!



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 9- LED'S COM MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!



Você sabe qual foi a primeira cidade do Brasil a ter iluminação pública?

Pois é, Campos dos Goytacazes em 1883, cidade do Estado do Rio de Janeiro, foi a primeira cidade a ter iluminação pública no Brasil. O serviço foi inaugurado pelo o imperador Dom Pedro II. Com uma usina termoelétrica a vapor e com a potência de 52kw, fornecia energia para 39 lâmpadas de duas mil velas cada.

Você sabia que as Lâmpadas de LED's conservam Energia?

Lâmpadas incandescentes tradicionais são conhecidas pela sua ineficiência energética, 90% da energia gerada é transformada em calor e apenas 10% é realmente luz. Por outro lado, LED's usam 75% menos de energia que lâmpadas incandescentes e produzem apenas 3.4 BTUs – Unidade Térmica Britânica – por hora, enquanto as incandescentes produzem 85 BTUs no mesmo espaço de tempo.

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

CURIOSIDADES!!!

Você sabe qual o equipamento elétrico mais antigo do mundo?

O equipamento elétrico mais antigo que se descobriu até hoje foi a pilha de Bagdad ou Bateria de Bagdad, que possui segundo especialistas aproximadamente 2000 anos, apesar de bem rústica ela tem todas as características de uma pilha comum.

PARA SABER
MAIS, CLIQUE
[AQUI!](#)

VAMOS PARA A ATIVIDADE!!!

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT



PROJETO 9- LED'S COM MICRO: BIT



TEMA: Eletricidade no cotidiano: tipos e uso racional de Energia.

OBJETIVOS: Explorar, compreender e conhecer os tipos, fontes e transformação de energia; calcular o consumo de energia elétrica; conhecer os circuitos elétricos e uso racional de energia.

PÚBLICO ALVO: estudantes a partir do 8º Ano do Ensino Fundamental.

EXPLORANDO CONTEÚDOS: Fontes de energia (renováveis e não-renováveis); circuitos e equipamentos elétricos residenciais; tipos de transformação de energia; otimização da energia elétrica.



ALINHANDO COM A BNCC

(EF08CI01)- Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.

(EF08CI02)- Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais.

(EF08CI03)- Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo).

(EF08CI04)- Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.

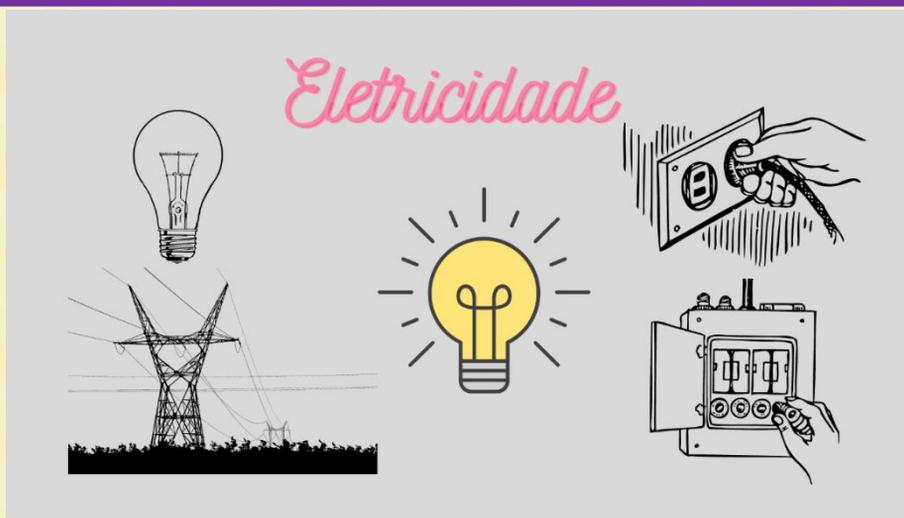
CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 9- LED'S COM MICRO: BIT

ALINHANDO COM A BNCC (continuação)

(EF08CI05)- Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.

(EF08CI06)- Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.



CIÊNCIAS!

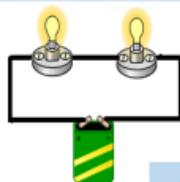


CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 9- LED'S COM MICRO: BIT

ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES

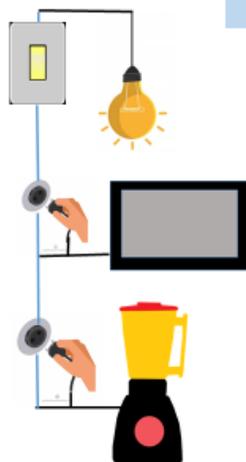
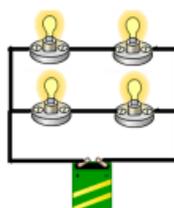
Associação em Série



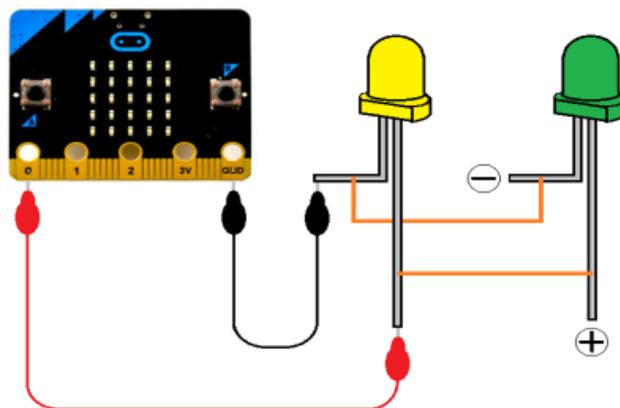
Associação em Paralelo



Associação Mista



EXPERIMENTO



A proposta desta Atividade é possibilitar aos Alunos compreender como funcionam os aparelhos elétricos em suas casas. Por meio da Programação em Bloco na Plataforma MakeCode e com a Placa Micro: bit será possível montar um experimento simples utilizando lâmpadas de LED's. O experimento sugerido na Atividade apresenta uma ligação por meio da associação de resistores em paralelo. Nesta programação a Placa Micro: bit vai ligar e desligar as lâmpadas.

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 9- LED'S COM MICRO: BIT

Ainda será possível abordar conteúdos como os tipos e também o uso eficiente de Energia. Além disso, você poderá explorar os diversos tipos de Circuitos Elétricos presentes no cotidiano.



Acesse o link <https://makecode.microbit.org/>

Para começar a utilizar a Plataforma de programação do Micro: bit

no botão A pressionado

gravação digital pin P0 para 1

sempre

mostrar ícone

no botão B pressionado

gravação digital pin P0 para 0

Baixar

Acender led

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 9- LED'S COM MICRO: BIT

DESAFIO PROPOSTO!!!



Desenvolva um projeto para descobrir o uso de energia em sua casa ou escola, medindo a quantidade de luz que você usa.

Este medidor de luz irá ajudá-lo a medir como os níveis de luz variam ao seu redor quando as luzes são ligadas e desligadas e encontrar o melhor local. Desta forma você poderá criar um temporizador de luz no próximo projeto.

Faça algumas leituras e encontre a média das leituras quando a luz é ligada.

LIGA-SE
NA DICA!



Para enviar seus projetos para o Micro: bit você deve SALVÁ-LO! Para isso vá na opção BAIXAR e em seguida salve no Micro: bit ao lado da opção BAIXAR você pode dar um nome ao seu projeto, como na figura abaixo.



Baixar



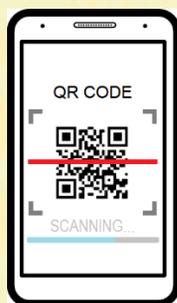
Contador de Passos

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

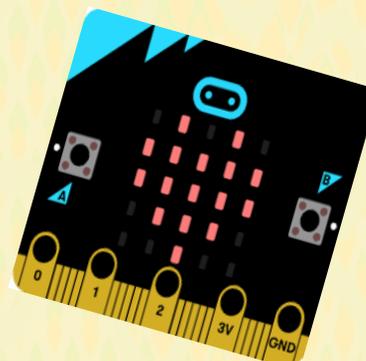
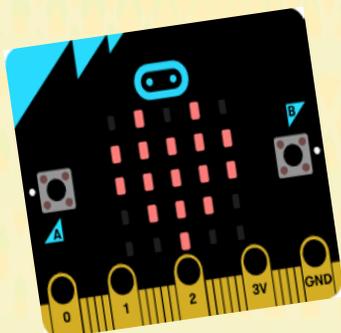
PROJETO 9- LED'S COM MICRO: BIT

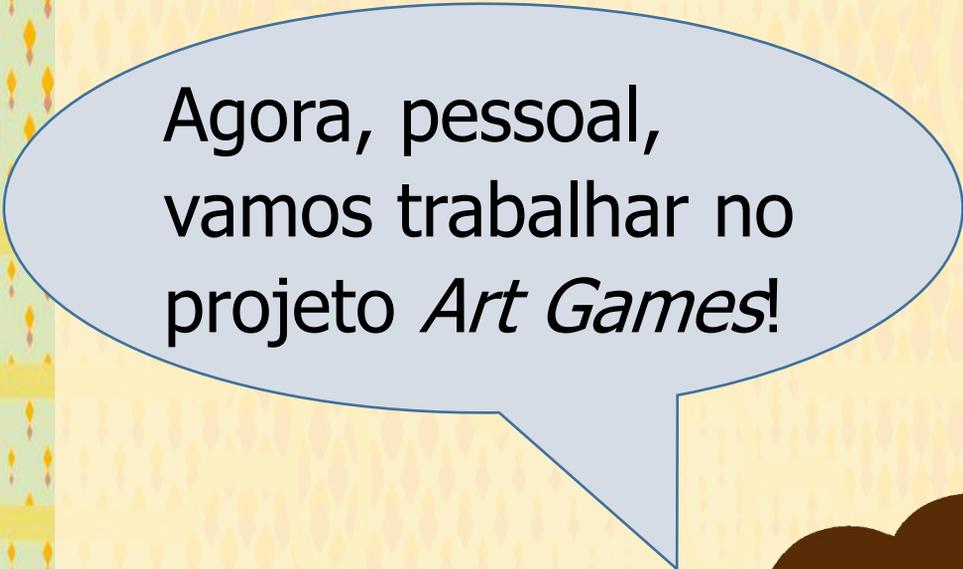
VÍDEO COMPLEMENTAR!!!

<https://youtu.be/YQf2-Y2pogs>



VAMOS PRATICAR!!!





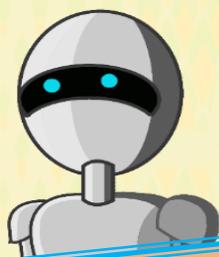
Agora, pessoal,
vamos trabalhar no
projeto *Art Games*!





PROJETO 10- ART GAMES

CURIOSIDADES!!!



Você sabia que o primeiro jogo competitivo foi inspirado em um equipamento militar para medir as trajetórias de projéteis?



Hoje, alguns dos jogos mais populares do mundo são competitivos, isto é, os jogadores se desafiam entre si. O primeiro jogo eletrônico que permitiu isso se chamava Tennis for Two (Tênis para dois) e sua história é curiosa. Originalmente um equipamento militar para medir a trajetória de projéteis, o físico William Higinbotham achou que podia brincar com isso de outra maneira. Assim, apresentou seu simulador de tênis na exibição anual do laboratório em que trabalhava. Claramente foi a atração mais popular dessa exibição de 1958.





Será que o jogo Pac Man foi inspirado em uma Pizza?



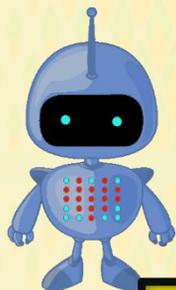
Todo mundo já percebeu que a figura do Pac Man, o Come-come, se parece com uma pizza sem um pedaço. No entanto, o que pouca gente sabe é que ele realmente foi inspirado nisso. O designer Toru Iwatani conta que durante a produção do jogo, estavam com dificuldades para criar o personagem principal. A grande ideia veio exatamente durante um jantar em que todos estavam comendo pizza e Iwatani olhou para a forma redonda com "boquinha" na mesa.

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT



Você conhece a história da criação do chapéu do Super Mário?

Mario é um dos personagens mais conhecidos dos videogames. Curiosamente, sua primeira aparição não é em um jogo com seu nome. Aliás, Mario nem tinha nome nessa época; era apenas Jumpman (homem-pulo) no jogo Donkey Kong de 1981. Seu chapéu, hoje uma de suas marcas registradas, foi criado para simplificar o personagem, já que animar seu cabelo consumiria memória que o jogo não possuía.



PARA SABER
MAIS, CLIQUE
AQUI!



VAMOS PARA A ATIVIDADE!!!



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT



PROJETO 10- ART GAMES



TEMA: A arte de criar jogos.

OBJETIVOS: Explorar, compreender e conhecer os processos de criação; analisar diferentes estilos visuais; conhecer a integração entre a arte visual e as linguagens audiovisuais, arte gráfica, cenográfica e musicais.

PÚBLICO ALVO: estudantes a partir do 6º Ano do Ensino Fundamental.

EXPLORANDO CONTEÚDOS: Expressões artísticas; princípios conceituais de criação em artes visuais; elementos constitutivos em artes visuais; tipos de artistas.



ALINHANDO COM A BNCC

(EF69AR01)- Pesquisar, apreciar e analisar formas distintas das artes visuais tradicionais e contemporâneas, em obras de artistas brasileiros e estrangeiros de diferentes épocas e em diferentes matrizes estéticas e culturais, de modo a ampliar a experiência com diferentes contextos e práticas artístico-visuais e cultivar a percepção, o imaginário, a capacidade de simbolizar e o repertório imagético.

(EF69AR06)- Desenvolver processos de criação em artes visuais, com base em temas ou interesses artísticos, de modo individual, coletivo e colaborativo, fazendo uso de materiais, instrumentos e recursos convencionais, alternativos e digitais.

(EF69AR07)- Dialogar com princípios conceituais, proposições temáticas, repertórios imagéticos e processos de criação nas suas produções visuais.

(EF69AR04)- Analisar os elementos constitutivos das artes visuais (ponto, linha, forma, direção, cor, tom, escala, dimensão, espaço, movimento etc.) na apreciação de diferentes produções artísticas.

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 10- ART GAMES



A Atividade destaca o processo de criação de jogos por meio de etapas que envolvem a integração entre as Artes Visuais e a criatividade dos alunos na dinâmica da escolha do tema, do desenvolvimento e do designer.



A proposta é transformar um jogo simples em que as mãos são utilizadas para competir em um jogo digital por meio do uso do Micro:bit.

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 10- ART GAMES

A programação em bloco é feita a partir da ferramenta Matemática, números aleatórios, na Plataforma MakeCode, para as escolhas das opções Pedra, Papel e Tesoura.



Acesse o link <https://makecode.microbit.org/>

Para começar a utilizar a Plataforma de programação do Micro: bit

CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

PROJETO 10- ART GAMES

DESAFIO PROPOSTO!!!



Baseado na programação em blocos do Projeto Art Games crie um dado digital para os seus jogos de tabuleiro ou perguntas e respostas.

Quando você agitar seu Micro: bit, o programa seleciona um número aleatório entre 1 e 6 e o mostra na grade de LED da placa.

Faça um gráfico de contagem de quantas vezes cada número aparece. Esses números são realmente aleatórios? Compare com dados reais.

LIGA-SE
NA DICA!



Para enviar seus projetos para o Micro: bit você deve SALVÁ-LO! Para isso vá na opção BAIXAR e em seguida salve no Micro: bit ao lado da opção BAIXAR você pode dar um nome ao seu projeto, como na figura abaixo.



Baixar

Contador de Passos



CAPÍTULO IV- PROJETOS COM MICRO: BIT

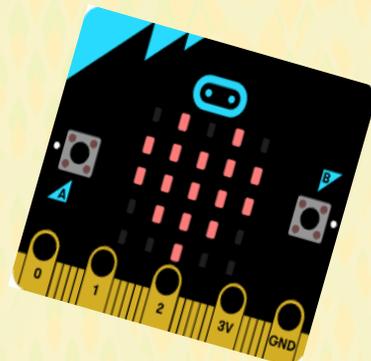
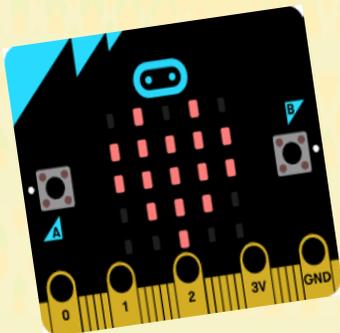
PROJETO 10- ART GAMES

VÍDEO COMPLEMENTAR!!!

https://youtu.be/_Veig6tdK7Y



VAMOS PRATICAR!!!



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Robótica Educacional constitui-se uma importante ferramenta de aprendizado científico, a qual pode estabelecer entre os estudantes a colaboração a partir do trabalho em equipe, desperta a criatividade, a descoberta além da interação e da troca de experiências.

Portanto, é possível observar que a pesquisa em Robótica Educacional, através da utilização do Micro: bit apresenta uma importante contribuição para os estudos em recursos pedagógicos, voltados para o ensino-aprendizagem e que, a partir do desenvolvimento desta pesquisa, muitos questionamentos acerca desta ferramenta de aprendizagem poderão ser respondidos, como por exemplo, avaliar o desenvolvimento do aprendizado dos estudantes.



Caros Professores,
esperamos que este
Produto Educacional
venha contribuir
com o Aprendizado
dos seus Alunos!!!

BIBLIOGRAFIA

Alchetron, Free Social Encyclopedia for The World. Disponível em: <https://alchetron.com>

AMARAL, Leo. 6 Curiosidades sobre o Mundo dos jogos. Blog Leiturinha. 21 de novembro de 2018. Disponível em: <https://leiturinha.com.br/blog/6-curiosidades-sobre-o-mundo-dos-jogos>. Acesso em 27 de julho de 2021

Blog Informática na Educação. Disponível em: <https://juedfisica.wixsite.com/info/inico/aprendendo-sobre-super-logo-3-0>

BRK Ambiental. 8 curiosidades incríveis sobre a água que você consome. Disponível em: <https://blog.brkambiental.com.br/curiosidades-agua-que-consumimos>. Acesso em 27 de julho de 2021

DIAS, Fabiana. Bússola: objeto de orientação e localização através de propriedades magnéticas. Educa Mais Brasil. Postado em 11/03/2019 e atualizado pela última vez em 17/07/2020. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/fisica/bussola>. Acesso em 27 de julho de 2021.

HEXSEL, Roberto A. Geração de números aleatórios. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: https://www.inf.ufpr.br/roberto/ci067/p1_rand.html. Acesso em 27 de julho de 2021

Hometeka do Brasil S/A. 10 fatos interessantes sobre LEDs: Confira curiosidades sobre essa tecnologia revolucionária. 4 de abril de 2014. Disponível em: <https://www.hometeka.com.br/produto/10-fatos-interessantes-sobre-leds>. Acesso em 27 de julho de 2021



LEGO Mindstorms. Disponível em:
<https://www.lego.com/pt-br/themes/mindstorms>

MATTEDE, Henrique. 10 Curiosidades sobre a eletricidade. Mundo da Elétrica. Disponível em:
<https://www.mundodaeletrica.com.br/10-curiosidades-sobre-a-eletricidade>. Acesso em 27 de julho de 2021

Micro:bit Educational Foundation. Disponível em:
<https://microbit.org>

Microsoft MakeCode for Micro:bit. Disponível em:
<https://makecode.microbit.org/>

Nova Escola. Por que ensinar programação na escola? Blog Tecnologia na Educação. 23 de fevereiro de 2016. Disponível em:
<https://novaescola.org.br/conteudo/113/por-que-ensinar-programacao-na-escola>. Acesso em 27 de julho de 2021.

OIVEIRA, Filipe. Pontos cardeais: além dos pontos cardeais existem também os pontos colaterais. Educa Mais Brasil. 28/05/2019. Disponível em:
<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/geografia/pontos-cardeais>. Acesso em 27 de julho de 2021

Pixabay. Banco de imagens Royalty Free. Disponível em:
<https://pixabay.com/pt/>

PLANTIER, Renato Duarte. A Importância da Água às Plantas? Trapp. 25 de novembro de 2019. Disponível em:
<https://www.trapp.com.br/pt/clubedajardinagem/curiosidade-s/a-importancia-da-agua-as-plantasr>. Acesso em 27 de julho de 2021.



Revista Decifra-me, A sua revista eletrônica sobre arte, cultura, psicologia, filosofia, meio ambiente, história e muito mais. Disponível em: <https://revistadeciframe.com>

Robótica em foco. Blog produzido com o intuito de abordar assuntos relacionados à robótica e suas aplicações. Disponível em: <http://roboticaemfoco.blogspot.com>

Sengul C; Kirby A, MQTT-TLS profile of ACE (Internet). January 2017. Available form: <https://tools.ietf.org.html/draft-segul-ace-mqtt-tls-profile-00>

SILVA JUNIOR, Joab Silas. Mundo Educação. A Óptica e as cores dos objetos. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/a-optica-as-cores-dos-objetos.htm>. Acesso em 27 de julho de 2021.

SILVEIRA, Guilherme. 21 fatos interessantes sobre a luz. Bluelux. Disponível em: <https://www.bluelux.com.br/21-fatos-interessantes-sobre-a-luz>. Acesso em 27 de julho de 2021.

Syngenta Brasil. Disponível em: <https://siyngenta.com.br>

TANCREDI, Silvia. "15 curiosidades sobre o frio"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/curiosidades/15-curiosidades-sobre-frio.htm>. Acesso em 27 de julho de 2021.



