

## O APRENDER CRIATIVO ATRAVÉS DOS PROJETOS COM MICROBIT NA EDUCAÇÃO STEM

Márcia Cristina Palheta Albuquerque<sup>1</sup>

David Gentil de Oliveira<sup>2</sup>

Joseline Melo Corrêa<sup>3</sup>

Wellington da Silva Fonseca<sup>4</sup>

### 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 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,

---

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

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

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

<sup>4</sup> Professor Orientador: Doutor, Instituto de Tecnologia - UFPA, fonseca.ufpa@gmail.com.

para garantir que as tecnologias serão plenamente integradas no processo, os professores precisam ser inseridos neste novo percurso educacional, onde o uso dos recursos tecnológicos tem provocado mudanças significativas nas salas de aula. No ensino tradicional, a escola não desperta interesse ao aluno, já que estes estão cercados de jogos online, vídeos dos mais variados assuntos, celulares, tablets e computadores conectados em redes sociais em tempo real, enfim essas diversas formas de acesso à informação estão competindo com a atenção dos estudantes da atualidade. Em Ciências, 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, além da falta de interação entre aluno e professor e também uma reflexão em função de como estes conteúdos estão sendo ensinados.

A inserção de novas tecnologias em 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). Além disso, podem possibilitar a eles sair da condição de consumidores passivos dos recursos tecnológicos e motivá-los a criar, desenvolver habilidades e torná-los conscientes da importância dos mesmos em seu cotidiano. Nessa perspectiva, vários recursos educacionais baseados na tecnologia têm surgido como ferramentas importantes para o aprendizado. Dentre eles, se destacam a Robótica Educacional (RE), que para De Oliveira (2017), é uma opção interessante como instrumento didático pedagógico no processo do ensino-aprendizagem para os conhecimentos de Ciências.

Trata-se de uma atividade que desenvolve habilidades, competências e estimula o desenvolvimento de algumas inteligências como: a corporal, a linguística, a lógico-matemática e a espacial. Para este trabalho destaca-se o uso do BBC micro:bit, como importante instrumento pedagógico para o ensino-aprendizagem no RE.

O BBC micro:bit foi desenvolvido pela British Broadcasting Corporation (BBC), no Reino Unido, em uma parceria entre companhias de tecnologia, incluindo a ARM Holdings, Nordic Semiconductor, Microsoft, bem como a Lancaster University (ROGERS et al. 2018). O dispositivo micro:bit foi projetado especificamente para fins educacionais em 2015, 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. Uma das intenções do projeto foi inspirar os jovens a fazer e construir, em torno especialmente da Internet das coisas (Internet of Things-IoT), e apoiar uma nova geração pioneira em tecnologia, transformando-os de consumidores em criadores de tecnologia (ROGERS, et al. 2018). O fazer é centrado na motivação alinhado

a uma abordagem construcionista, aprendendo de forma ativa e motivadora a qual amplia a participação dos sujeitos (SENTANCE, et al. 2017).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar o uso do BBC Micro:bit como ferramenta educacional para inserir a cultura maker e o pensamento computacional, o letramento científico e computacional a partir da aprendizagem baseada em projetos (PBL) para resolução de problemas no ensino de Ciências, Tecnologias, Artes e Matemática.

## **METODOLOGIA**

No início do ano 2000, os administradores científicos da Fundação Nacional de Ciências dos Estados Unidos (FNC) introduziram na educação americana o campo curricular centrado nas disciplinas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (HALLINEN, 2019), movimento este representado inicialmente pela sigla SMET (science, mathematics, engineering, technology). Isto aconteceu devido a uma preocupação desencadeada a partir de resultados obtidos por relatórios técnicos educacionais que indicaram um baixo interesse dos estudantes a essas áreas e, conseqüentemente, um possível impacto futuro na economia americana. No ano seguinte, a bióloga americana Judith Ramaley (diretora assistente de educação e recursos humanos da FNC) reorganizou as palavras para formar a sigla STEM. Desde então, o currículo focado em STEM foi estendido à muitos países além dos Estados Unidos.

Assim, educadores focados em melhorar a instrução em ciências e matemática empregaram várias abordagens para a educação em STEM. Por exemplo, alguns professores integraram atividades baseadas em projetos que exigiam conhecimento e aplicação de habilidades em áreas específicas, como engenharia. Em alguns casos, atividades extracurriculares, incluindo competições de equipes nas quais os alunos trabalhavam juntos (por exemplo, para construir robôs ou simular engenharia de cidades), foram adicionadas ou expandidas. Os alunos também tiveram a oportunidade de passar tempo com os profissionais nos campos STEM, seja trabalhando ou atuando como estagiários.

Em 2016, Kelley e Knowles sugeriram que a chave para preparar professores em sala de aula para a educação STEM é primeiro começar por alicerçar a compreensão dos conceitos da educação STEM integrada, ensinando teorias-chave de aprendizagem, abordagens pedagógicas e a conscientização dos resultados de pesquisa dessas atuais iniciativas educacionais.

No Brasil, Pugliese (2017) desenvolveu uma pesquisa na qual avaliou, caracterizou e comparou dois programas educacionais baseados em STEM: um brasileiro (programa ACES) e outro estadunidense (programa MESA), em que o objetivo foi compreender de que forma é possível caracterizá-los em relação aos modelos pedagógicos de ensino de ciências. Os resultados encontrados por ele mostraram que os programas STEM estudados apresentam um hibridismo de modelos pedagógicos, o que indica a necessidade de uma orientação metodológica mais bem definida que para o desenvolvimento de dois elementos: a formação docente para o ensino de ciências e a construção de uma visão abrangente sobre a natureza da ciência e seus aspectos sociais.

Enquanto nos Estados Unidos, Carlisle e Weaver (2018) realizaram pesquisas em centros de educação STEM, sendo que os resultados sugerem que a capacidade desses centros em vincular a pesquisa em educação STEM em relação às iniciativas de ensino e aprendizagem proporciona uma amplitude de impacto e atenção em todos os níveis organizacionais. A análise descreve as maneiras pelas quais esses centros apóiam as metas institucionais da educação STEM em nível de graduação e as relaciona a áreas de prioridade nacional.

Neste mesmo ano, Holmlund e colaboradores (2018) desenvolveram pesquisas em instituições de ensino de educação básica no estado de Washington, Estados Unidos, sendo: duas escolas de ensino médio tradicionais, uma terceira escola focada em STEM e por último uma escola de ensino profissionalizante STEM, sendo que mapas conceituais e transcrições de entrevistas de 34 educadores com diferentes papéis foram analisados: professores STEM e não-STEM, administradores e provedores de desenvolvimento profissional STEM. Eles identificaram diferenças entre os educadores em diferentes funções. Sendo assim, é possível perceber que a educação STEM apresenta-se como um tema bastante atual, passível de discussões e interpretações variadas.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), foi desenvolvida pelo filósofo e pedagogo americano John Dewey, no século XX. Ele já chamava atenção para os benefícios de uma metodologia baseada na experimentação e para a capacidade do aluno resolver problemas de forma ativa, por meio da investigação (TEIXEIRA, 2019). Neste contexto, 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 APB 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.

Para Bender (2014), a ABP é uma metodologia que tem como essência a interação e o protagonismo dos estudantes nas atividades propostas pelo educador, com o objetivo de que tais atividades sejam significativas por envolverem situações problemas reais. Já para o Buck Institute for Education (BIE), que é uma organização que compartilha cria, reúne e compartilha práticas, e produtos instrucionais baseados em ABP, considera que é um método de ensino em que os alunos ganham conhecimento e habilidades trabalhando para responder a uma pergunta, um problema ou desafio autêntico, envolvente e complexo.

Alguns elementos são importantes para o desenvolvimento de um projeto baseado em ABP, como tema, pergunta desafio, explicação do desafio problema, tarefas a serem executadas, orientação das tarefas e produto final elaborado pelos alunos.

Os projetos da ABP podem ter diversas soluções possíveis para o problema e é importante destacar que cada grupo de aluno apresente soluções diferentes e aceitáveis para um mesmo problema. Durante a construção dos projetos da ABP os docentes percebem sua importância principalmente relacionados a suas etapas, devido as mesmas serem motivadoras e estimulam nos discentes o engajamento e o desenvolvimento de um produto final concreto (TEIXEIRA, 2019).

Utilizar tecnologias na educação, principalmente recursos inovadores, como a Robótica, 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, 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 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, 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).

Uma outra importância da RE é a possibilidade da inclusão digital e social. A partir dessas concepções é crescente a busca por metodologias de aprendizagem que facilitem a inclusão de forma efetiva, considerando todas as vertentes da forma de incluir, 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 ambiente



educacional não seria diferente. Este tema tem sido muito discutido por diversos autores (MILL & CÉSAR, 2009; MAGALHÃES, et al., 2013; LOPES, et al., 2015; MELO, 2018).

O estudo da 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 (PAPERT, 1994). Já, no Brasil a robótica pedagógica 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 feitas 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 90, 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. A partir dos anos 2000, houve um avanço significativo na área da robótica educacional, 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 e o Ministério da Educação (FNDE/MEC), a OBR tem por objetivo divulgar a robótica educacional através de seus produtos, suas possibilidades de aplicação e estimular a cultura a partir de temas tecnológicos.

Segundo De Oliveira & Fonseca (2018), a RE desperta o desenvolvimento pleno do aluno pois propicia uma atividade única e dinâmica, permitindo a sua construção cultural e, enquanto cidadão torna-o autônomo, independente e responsável. Nos dias atuais a RE ganhou um importante espaço como ferramenta metodológica para ser utilizada como 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.

O BBC Micro:bit é uma pequena placa programável de fácil manipulação que foi desenvolvido em 2015 na Inglaterra (UK) e recentemente chegou ao Brasil. Possui dimensões 5x4 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 (BALL, et al., 2016). 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

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

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 Microbit pode ser conectado a sensores e dispositivos tais como: Servo Motor, Buzzer, Arduino, Galileo, Kano, littleBits e Raspberry Pi (BBC, 2016). 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 tipo palito (2×1,5V, modelo AAA) através do conector JST-2P.

O Microbit pode executar programas escritos em uma das quatro linguagens de programação: a linguagem gráfica baseada na tecnologia Blockly da Google, JavaScript, Python e C++. O ambiente MakeCode da Microsoft possibilita uma fácil e didática abordagem para programação (ROGERS et al., 2018). 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. 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.

A metodologia pesquisa neste trabalho foi a aprendizagem baseada em projeto (ABP). A ABP é uma abordagem sistemática, que envolve os alunos na aquisição de conhecimentos e competências por meio de um processo de investigação de questões complexas, tarefas autênticas e produtos, planejados com vista a uma aprendizagem eficiente e eficaz (MASSON et al., 2012).

A primeira etapa desta pesquisa consistiu na elaboração de 05 (cinco) projetos, os quais foram baseados em conteúdos de Ciências, Tecnologias e Matemática, além de atividades que envolvam a interdisciplinaridade como a linguagem computacional através da programação e conceitos básicos de Geografia. Os projetos apresentados neste trabalho foram desenvolvidos na plataforma MakeCode para Microbit, e utilizou-se a linguagem de programação em blocos. A produção, os ajustes e os testes dos projetos foram feitos no Laboratório de Engenhocas da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Posteriormente a elaboração dos projetos, foi realizada uma oficina de robótica educacional na Escola Técnica Estadual do Pará Dr. Celso Malcher, localizada nas

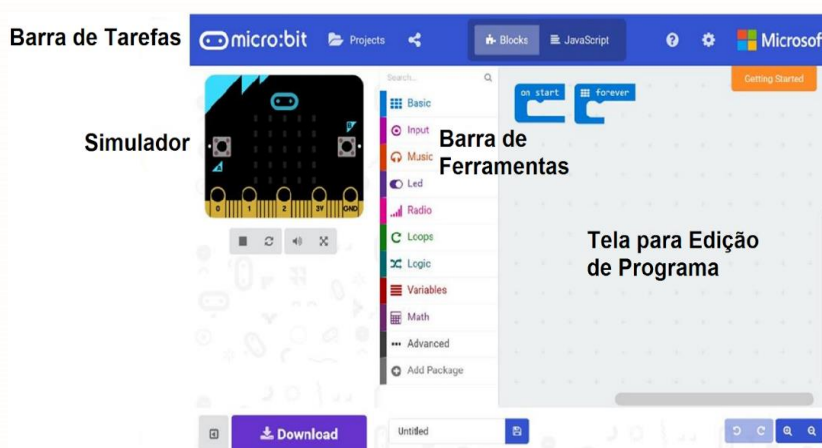
dependências da Universidade Federal do Pará (UFPA), campus Belém (PA). Participaram desta oficina, 09 estudantes do curso técnico em Informática, com idades entre 14 e 22 anos. A oficina foi dividida em 05 (aulas) e teve duração de 15 horas no total. Na última aula da oficina aplicou-se um questionário com perguntas fechadas, que caracteriza a pesquisa com natureza quantitativa. O questionário desta pesquisa apresentou uma abordagem sobre a experiência de utilizar o microbit para a elaboração de projetos.

Para a realização da oficina utilizou-se um computador por dupla de alunos, no laboratório de informática da escola, para trabalhar com o MakeCode em conjunto com o Microbit. Nas três primeiras aulas, ministrou-se conceitos básicos de programação necessários à construção dos programas no MakeCode. Durante a aula 4, foram apresentados dispositivos, tais como, buzzer, servo motor e jumpers, para que os alunos pudessem utilizar na construção do projeto final, e na quinta e última aula da oficina os alunos elaboraram um projeto final envolvendo a conexão de algum dispositivo físico ao Microbit.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresenta-se nesta seção os cinco projetos elaborados no Makecode (Fig. 01), para as atividades propostas em oficinas com a utilização do microbit (Fig. 02), assim como os resultados preliminares obtidos através da oficina aplicada na ETEEPA Dr. Celso Malcher.

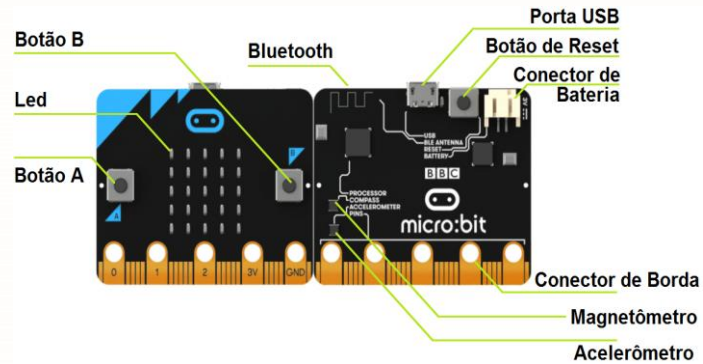
Figura 01 – MakeCode



FONTE: Adaptado de Microsoft MakeCode  
(<https://makecode.com/blog/makecode-overview>)

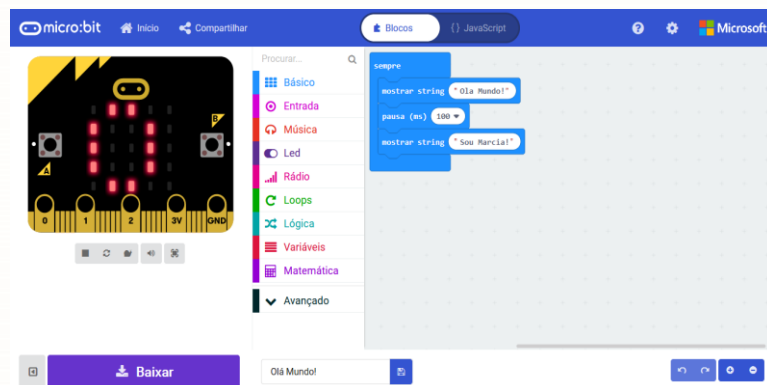


Figura 02- BBC Micro:bit



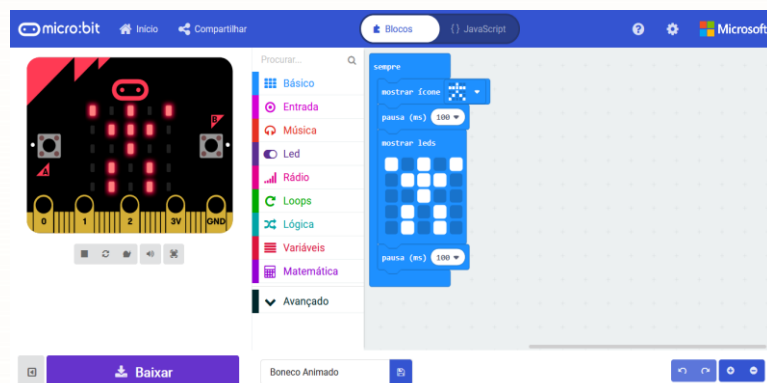
FONTE: Adaptado de Microbit guide.  
 (<https://microbit.org/guide/features/>)

Figura 03 – Captura de tela dos projetos



(a)

FONTE: MakeCode

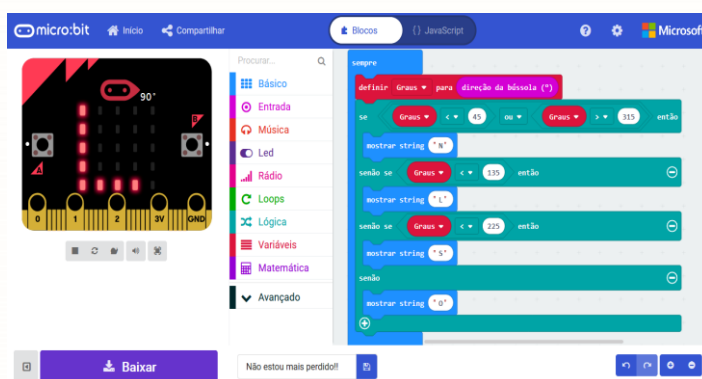


(b)

FONTE: MakeCode

A figura 03 (a e b) apresentam dois projetos que envolvem a programação básica do BBC micro:bit. Com estas atividades os estudantes participantes terão a oportunidade de estabelecer os passos iniciais com a linguagem computacional em blocos, importante etapa para conhecer a cultura maker e o pensamento computacional, além de incentivar os estudantes do ensino fundamental para o letramento científico e de programação. Nesta atividade o objetivo é proporcionar uma interação inicial através do software. Para Zilli (2004), a programação através de softwares permitem aos alunos e professores a criação de seus próprios protótipos de programas, mesmo sem possuir conhecimentos avançados de programação.

Figura 04 - Aprendendo sobre localização



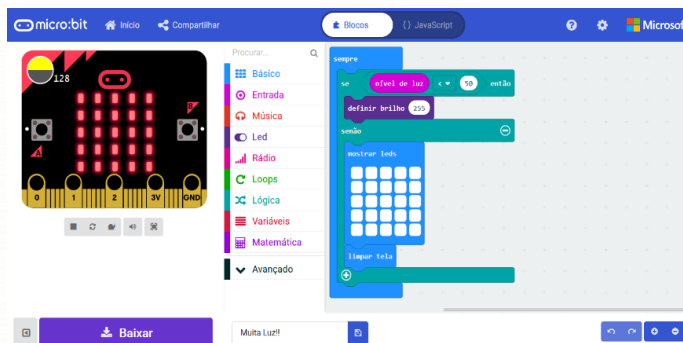
FONTE: MakeCode

O objetivo da atividade proposta (Fig. 04) é apresentar aos estudantes medidas básicas de ângulos. Através da bússola do BBC micro:bit é possível fazer uma analogia com o transferidor, instrumento utilizado para medir ângulos, estabelecendo uma conexão entre a Matemática e a linguagem de programação. Além disso, a atividade proporciona o estudo de coordenadas geográficas a partir dos pontos cardeais (N, S, L, O), os conceitos de latitude e longitude e também o princípio básico do funcionamento do GPS (Global Positioning System). O projeto proposto apresenta uma relação interdisciplinar, pois integra uma ampla diversidade de conhecimentos.

Com o sensor de luminosidade do BBC micro:bit (Fig. 5a) é possível verificar a luminosidade do ambiente usando comando simples de programação. Na atividade proposta utiliza-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 sugere despertar no estudante o uso racional de energia através da mudança de atitudes, como, não deixar lâmpadas ligadas evitando gastos

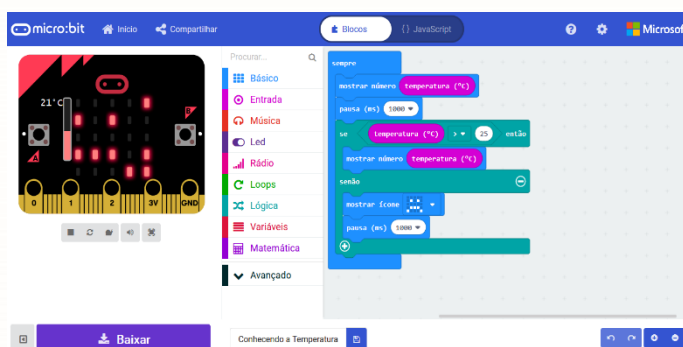
inúteis. Os conceitos de temperatura são trabalhados neste projeto (Fig. 5b). O sensor de temperatura do BBC micro:bit possui uma faixa que se estende de  $-5^{\circ}$  a  $50^{\circ}$  C, dentro desta faixa o estudante pode interagir no ambiente de programação, explorando as diversas possibilidades de interpretar as variações de temperatura. Neste projeto os professores também podem mediar a construção dos conhecimentos dos alunos acerca das escalas termométricas.

Figura 05- (a) Sensor de Luminosidade (b) Conhecendo a Temperatura ( $^{\circ}$  C)



(a)

FONTE: MakeCode

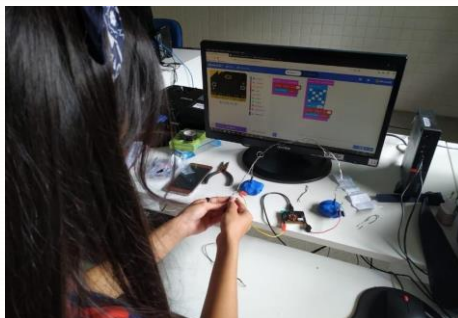


(b)

FONTE: MakeCode

Sendo uma ferramenta relativamente nova no Brasil para o ensino de RE, diferentemente de outras plataformas já consolidadas como Arduino, resolveu-se verificar a aceitação dela por parte dos estudantes. Na última aula da oficina os alunos presentes desenvolveram projetos com o microbit, um exemplo de projeto construído por uma aluna da oficina é mostrado na figura 6.

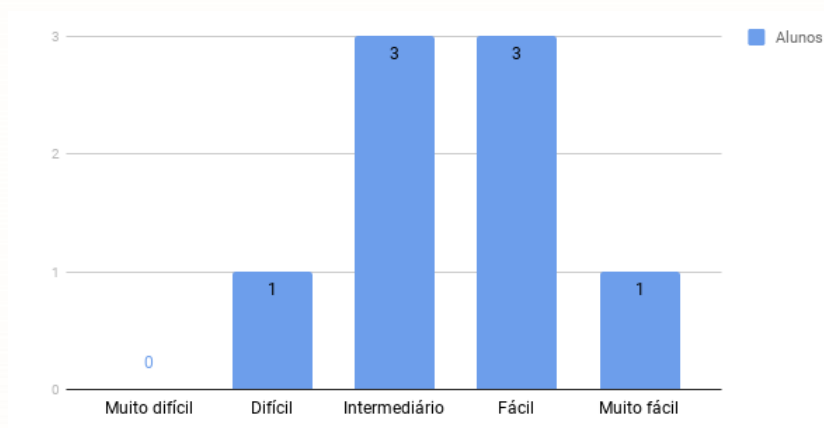
Figura 06- Atividade desenvolvida por aluna



FONTE: Autores.

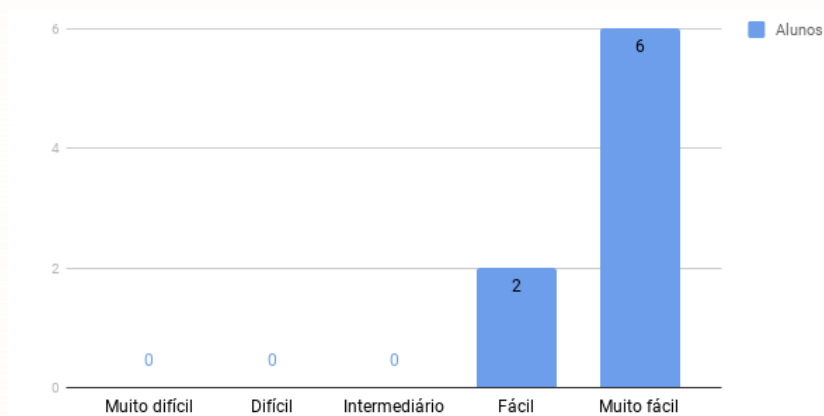
Na aula 05, os estudantes participantes da pesquisa apresentaram seus projetos e ao final responderam um questionário sobre a utilização do micro:bit. Em que foi possível verificar a aceitação do mesmo pelos alunos, de acordo com os gráficos 1 e 2.

Gráfico 1- (a) Avaliação dos alunos sobre a dificuldade para elaborar um projeto final com o microbit



FONTE: Autores.

Gráfico 2- (a) Avaliação dos alunos sobre a facilidade de programar o microbit utilizando o editor makecode



FONTE: Autores.

É importante salientar que, mesmo que os alunos que participaram da oficina não estejam entre o público alvo do projeto final desta pesquisa, tanto por estarem cursando o ensino médio quanto por participarem de um curso técnico, é fato de que a recepção positiva por parte desses alunos serve para validar nossa proposta de utilização do micro:bit. Os resultados apresentados nos gráficos 1 e 2 deste trabalho estão de acordo com Gibson e Bradley (2017), em sua pesquisa com duas escolas (Escola A e Escola B) na Irlanda do Norte (UK), na escola A, dos 41 alunos participantes da pesquisa, 61% achou o uso do micro:bit muito fácil ou fácil e 22% (9 estudantes dos 41), não teve dificuldade ou muita dificuldade para utilizar o micro:bit. Já para Escola B com uma amostra de 29 estudantes, 69% relataram que o micro:bit é muito fácil ou fácil para utilizar.

Ainda de acordo com De Oliveira & Fonseca (2019), RE é uma opção interessante como instrumento didática pedagógico no processo do ensino-aprendizagem para a disciplina de Ciências, sendo uma proposta educativa que vem ao encontro das teorias e visões dos mais prestigiados educadores da atualidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma proposta através do uso do microbit como ferramenta educacional para o ensino e aprendizagem de Ciências, Tecnologias e Matemática. Essas atividades irão compor um conjunto mais amplo de 10 projetos que serão elaborados na plataforma BBC microbit.

Observou-se através dos resultados iniciais 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. Além disso, o microbit 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.

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 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.

## REFERÊNCIAS

BENDER, W. N. **Aprendizagem Baseada em Projeto**: educação diferenciada para o século XXI. São Paulo. Ed. Penso, 2014.

CARLISLE, D.; WEAVER, G. C. **STEM education centers**: catalyzing the improvement of undergraduate STEM education. *International Journal of STEM Education*. 5:47, 2018. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0143-2>

CUCH, L. R.; MEDEIROS, F. L. **Robótica Educacional como Recurso Pedagógico para Alunos de Baixo Rendimento**. Educere. XIII Congresso Nacional de Educação. De 28 a 31 de ago. 2017. Curitiba, PR. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/320065284>>. Acesso: 05 jun. 2019.

DE OLIVEIRA, G. D.; FONSECA, S. W. **Projeto Robótica Pedagógica: Resgate do PROUCA para o Ensino de Ciências**. *Revista Educar Mais*, v. 03, n. 01. p. 79 - 86. Pelotas, 2019.

DE OLIVEIRA, G. D.; FONSECA, S. W. **Robótica Pedagógica, Uma Forma Diferenciada para o Ensino de Ciências na Região Amazônica**. *Revista Educitec*, v. 04, n. 09. p. 278- 289. Manaus, dez. 2018.

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

GIBSON, S.; BARDLEY, P. **A study of Northern Ireland Key Stage 2 pupils' perceptions of using the BBC Micro:bit in STEM education**. Trabalho de Conclusão de Curso. St. Mary's University College, Strawberry Hill, Londres. 92 p. Jan. 2017.

HALLINEN, J.. **STEM**. Encyclopaedia Britannica Inc. 2019. URL <https://www.britannica.com/topic/STEM-education>.

HOLMLUND, T. D.; LESSEIG, K.; SLAVIT, D.. **Making sense of "STEM education" in k-12 contexts**. *International Journal of STEM Education*. 5:32, 2018. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0127-2>

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE), 2, 2013, Campinas. WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 19, 2013, Campinas. Anais. Campinas: UNICAMP, 2013, p. 51-59.

KELLEY, T. R.; KNOWLES, J. G.. **A conceptual framework for integrated STEM education**. 3:11, 2016. DOI 10.1186/s40594-016-0046-z

LOPES, L. V.; SANTOS, L.; SOUZA, L. F.; BARROSO, M. SILVA, C.; SERPA, B.; PEREIRA, E. **A Robótica Educacional como Ferramenta Multidisciplinar: um Estudo de Caso para a Formação e Inclusão de Pessoas com Deficiência**. *Revista Educação Especial*.

(83) 3322.3222

[contato@conapesc.com.br](mailto:contato@conapesc.com.br)

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

v. 28, n. 53, 735-750, set/ dez. 2015. Disponível em:  
<<http://www.ufsm.br/revistaeducacaoespecial>> Acesso: 08 mai. 2019.

MAGALHÃES, R. R.; MARENGO, R.; FERREIRA, N. J. **Robótica Educacional para Inclusão Social: Relato de uma Experiência Extensionista em Lavras/MG**. Revista Ciência em Extensão. UNESP, São Paulo, SP. v. 11, n. 3, 120-131, 2015. Disponível em:  
<[http://ojs.unesp.br/index.php/revista\\_proex/article/view/1220](http://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1220)>. Acesso: 08 de mai. 2019.

MASSON, J. T.; et al. **Metodologia de Ensino: Aprendizagem Baseada em Projeto (PBL)**. XL Cobenge, Belém, 03 a 06 de set, 2012.

MELO, I. J. R. **A Robótica como Ferramenta Facilitadora e Interdisciplinar no Processo Educacional de Pessoas com Neurodiversidade**. Trabalho de Conclusão de Curso. UFRA, p. 83, Belém, PA. 2018. Disponível em:  
<[http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/122/simplesearch?filterquery=true&filtername=has\\_content\\_in\\_original\\_bundle&filtertype>equals](http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/122/simplesearch?filterquery=true&filtername=has_content_in_original_bundle&filtertype>equals)>. Acesso: 08 de mai. 2019.

MELO, I. J. R.; MIRANDA, A. S.; ELISIARIO, L. S. **A Robótica como Ferramenta Facilitadora na Educação de Pessoas com Neurodiversidade**. V Congresso Paraense de Educação Especial. UNIFESSPA, Marabá, PA. 15 a 17 out. 2018. Disponível em:  
<[https://cpee.unifesspa.edu.br/images/ANAIS\\_VCPPEE/RELATOS\\_DE\\_EXPERIENCIA/AROBOTICACOMOFERRAMENTA.pdf](https://cpee.unifesspa.edu.br/images/ANAIS_VCPPEE/RELATOS_DE_EXPERIENCIA/AROBOTICACOMOFERRAMENTA.pdf)>. Acesso: 08 de mai. 2019.

MILL, D.; CÉSAR, D. **Robótica Pedagógica Livre: Sobre Inclusão Sócio-Digital e Democratização do Conhecimento. Perspectiva**. V. 27, n. 1, 217-248. jan/jun. 2009. Disponível em:  
<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/2175-795X.2009v27n1p217>>. Acesso: 08 de mai. 2019.

OLIVEIRA, N. A. A. **Aprendizagem Baseada em Projetos na Formação de Alunos de um Curso de Licenciatura em Letras: um estudo de caso em uma Instituição de Ensino Salesiana**. Tese (Doutorado). PUC, São Paulo, 2019.

OLIVEIRA, S. D.; GARCIA, S. T. L.; GONÇALVES, G. M. L. **Políticas de Formação de Professores: Inovação para o Uso da Robótica como Recurso Pedagógico**. Revista Linhas. v. 20, n. 43, p. 102 - 131, mai/ago 2019.

OLMSTEAD, A.; BEACH, A.; HENDERSON, C. **Supporting improvements to undergraduate STEM instruction: an emerging model for understanding instructional change teams**. International Journal of STEM Education. 6:20, 2019.  
<https://doi.org/10.1186/s40594-019-0173-4>

On the About the BBC Blog Head of BBC Learning, Sinead Rocks. BBC micro:bit, groundbreaking initiative to inspire digital creativity and develop a new generation of tech pioneers (2016). Disponível em <<http://www.bbc.co.uk/mediacentre/mediapacks/microbit/>>. Acesso: 28 de jun. 2019.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Artes Médicas. Porto Alegre. 1994.

PUGLIESE, G. O.. **Os modelos pedagógicos de ensino de ciências em dois programas educacionais baseados em STEM (science, technology, engineering and mathematics).** Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Campinas: 2017. 135 p

REIS, R. E. C. **Robótica Educacional Aplicada ao Sistema Digestório.** Scientia Cum Industria, v. 5, n 01, p. 186 - 192, 2017.

ROGERS, M. P., & SIEVER, B. **A Macro View of the Micro : Bit.** *Journal of Computing Sciences in Colleges*. Volume 33 Ed. 5, Mai .2018 Pag. 124-132. Disponível em: <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3205004>>. Acesso: 01 de jun. 2019.

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 (XI ENPEC). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 03 a 06 de julho, 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1553-1.pdf>>. Acesso: 01 de jun. 2019.

SENTANCE, S.; WAITE, J.; HODGES, S.; MACLEOD, E.; & YEOMANS, L. **“Creating cool stuff” – Pupils’ experience of the BBC micro:bit.** Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education. Ed. Setembro, 2014, 531–536.

SILVA, M. V. Da. **Robótica Educacional: Um Recurso para Exploração de Conceitos Relacionados à Transferência de Calor.** Dissertação de Mestrado. Centro Universitário Univates. Lajeados, RS. 2017. 99 p.

TEIXEIRA, L. S. **Aprendizagem Baseada em Projetos no Curso Técnico de Informática: Potencialidades e Desafios.** Dissertação (Mestrado). Uninove, São Paulo, 2019.

ZILLI, S. R. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas.** Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/86930>>. Acesso: 08 de mai. 2019.