

## ROBÓTICA SUSTENTÁVEL: APLICANDO A METODOLOGIA STEAM COMO FORMA DE IMPLANTAR A CULTURA MAKER NO ENSINO FUNDAMENTAL

Rafael Fausto de Lima<sup>1</sup>, Marcos Rogério Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Naviraí-MS

rafael.lima2@estudante.ifms.edu.br, marcos.rogerio@ifms.edu.br

### Resumo

Com a implantação da Educação 4.0 e reformulação da Base Nacional Comum Curricular ficou evidente que uma postura foi tomada em relação à educação no Brasil. Porém, é necessário a implantação de políticas públicas que assegurem a democratização dos recursos educacionais no desenvolvimento das habilidades e competências para que direcionem o aluno a uma aprendizagem significativa. O movimento que mais se aproxima de uma implantação eficaz das ações contidas na BNCC é o maker, pois desenvolve nos alunos a criatividade, inovação e trabalho em equipe, bem como permite aos professores a aplicação de interdisciplinaridade e multidisciplinaridade. Dessa forma, um dos objetivos deste projeto é desenvolver um roteiro que possibilita a criação de uma infraestrutura básica para se trabalhar com cultura maker. A cultura maker, quando levada para dentro de sala aula, traz um conjunto de metodologias ativas que podem potencializar os métodos de ensino e aprendizagem já adotados pelo professor.

**Palavras-chave:** Makerspaces; Robótica; Criatividade; Educação.

### Introdução

O ambiente de ensino maker, busca implementar processos de aprendizagem através da exposição a experimentação, trabalho coletivo e resolução de problemas de forma criativa e empática, proporcionando também uma maior taxa de retenção do conhecimento pelos alunos (MAGENNIS; FARRELL, 2005; SILVA et al., 2019). A educação associada ao movimento maker é diferenciada em relação às aulas tradicionais porque o aluno adquire ferramentas para compreender e aprimorar os conhecimentos recebidos nas aulas expositivas, ou seja, o estudante aprende a aprender (BROCKVELD et al., 2017).

No contexto educacional, essa cultura busca explorar as atividades práticas em sala de aula, possibilitando a criação e resolução de problemas ao se construir protótipos e outros objetos que visam desenvolver diferentes habilidades, possibilitar a invenção e solução de problemas, através da criação, modificação ou construção de algum objeto (PAULA et al., 2018).

Mesmo sendo uma metodologia de ensino inovadora, a construção de ambientes destinados as atividades maker ainda são um desafio. A infraestrutura de construção de um

ambiente maker apresenta um valor elevado e requer um investimento maior, sendo recomendado investimentos de formas graduais, atendendo às condições e necessidades da instituição de ensino. Priorizar equipamentos que necessitem instalação e montagem, como impressoras 3D de baixo custo que são vendidas em kits com peças soltas e um manual explicativo, é uma iniciativa que instiga a curiosidade e o aprendizado da turma (ZYLBERSZTAJN et al., 2015). De acordo com Silva (2020) a capacitação para professores é essencial para a implementação de atividades maker no ambiente escolar, é algo muito importante e deve ser levado a sério, além disso, a infraestrutura deve ser adequada à realização das atividades pois, de nada adianta uma infraestrutura completa, com profissionais que não conseguem extrair o melhor que o equipamento e a tecnologia podem oferecer.

A falta de recursos, capacitação específica entre outros, são os motivos que normalmente impedem a coordenação pedagógica de uma escola de estimular e implantar o movimento maker. Dessa forma, um dos objetivos deste projeto é desenvolver um roteiro que possibilita a criação de uma infraestrutura básica para se trabalhar com cultura maker.

### Metodologia

O foco deste projeto é desenvolver um documento norteador para facilitar a implantação de espaços makers em escolas com pouco recursos financeiros, bem como apresentar estudos de casos que facilitarão a implementação de metodologias ativas na sala de aula, com uso da cultura maker.

Foi elaborado uma síntese de informações extraídas de diversos trabalhos, com intuito de compreender e exemplificar como o método de ensino associado ao movimento maker nas escolas pode contribuir para a aprendizagem dos alunos. Também foram realizadas buscas de materiais que podem ser usados como alternativas de baixo custo para implantação de espaços makers em escolas.

### Resultados e Discussão

#### Criando espaço maker de baixo custo

Espaços destinados a atividades maker são denominados de makerspaces, locais dotados de recursos, onde os alunos

podem projetar, construir e realizar ideias, adquirindo conhecimentos de forma proativa (KELLY, 2013; FERNANDES; MEIRINHOS, 2013). Em geral os makerspaces são, locais onde o aluno poderá produzir seus próprios projetos. Esse espaço pode conter materiais diversos como sucata, sucata eletrônica, papel, MDF, massa de modelar, entre outros, combinados com equipamentos capazes de realizar prototipação e fabricação digital tais como: impressora 3D, cortadora laser, fresadora e plotter de recorte (CABRAL; CANAL, 2020).

Com a popularização do movimento maker, e um fácil acesso a dispositivos como impressora 3D, máquina de corte e gravação a laser e kits de robótica, às escolas se motivaram em criar um espaço maker para seus alunos desenvolverem projetos extracurriculares ou projetos de pesquisas (BORGES et al., 2015; MONFREDINI et al., 2019). Entretanto, várias escolas não detêm espaços ociosos ou que podem ser compartilhados com um laboratório maker e, muitas vezes, não há financiamento para tal empreendimento.

É possível solucionar esses problemas construindo bancadas dobráveis (Figura 1), reutilizando madeiras de construção. Esse tipo de bancada permite utilizar um espaço externo ou interno e, ao finalizar as atividades, seria fácil recolher a bancada que ficaria no mesmo nível da parede, permitindo fazer uso do espaço ocupado anteriormente. Bem como criar prateleiras para guardar os materiais e equipamentos utilizados nas atividades makers.



Figura 1. Exemplo de bancada dobrável. Fonte: BENCH, 2022

Um exemplo de espaço maker dinâmico e de baixo custo para salas de aula é o Lite Maker (Figura 2). Projeto originado do Laboratório de Inovação Tecnológica na Educação (LITE), da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), campus Itajaí, Santa Catarina (SC), propõe levar para dentro da sala de aula convencional a iniciativa maker através de uma estação móvel. A estação Lite Maker contém suprimentos, ferramentas diversas e maquinários como: impressora 3D, plotter de corte, quatro notebooks, um modem wifi 4g e uma micro retífica. Com esses materiais é possível montar quatro bancadas de trabalho temáticas: bancada de marcenaria; bancada de papercraft; bancada de

prototipação 3D; e bancada de eletrônica (RAABE; SANTANA; BURD, 2016).



Figura 2. Espaço Maker dinâmico. Fonte: LITE, 2022

### Metodologias ativas em sala de aula

A Metodologia ativa é diferente de tudo que já aprendemos na forma tradicional de ensino, onde o professor é o protagonista que propõe aulas expositivas onde o aluno tem papel passivo, na metodologia ativa o papel se inverte (BACICH; MORAN, 2018). O processo da metodologia ativa tem como objetivo mais importante colocar o aluno como responsável por sua própria aprendizagem e fazendo com que ele esteja comprometido com este objetivo. A metodologia incentiva o aluno a fazer e pensar no que está realizando, sendo assim, participando ativamente de sua jornada educativa, o que torna a absorção do conteúdo ainda mais eficiente, pois o cérebro registra os detalhes que o aluno se lembrará mais tarde com facilidade (ANDRADE; NUNES; LIMA, 2017).

Diante dessa realidade, destacamos a Robótica Educacional como um instrumento que oferece várias possibilidades para potencializar e facilitar o processo de aprendizagem, facilitando a compreensão de diferentes conhecimentos, alinhando a teoria e a prática. Dessa forma, os alunos participam ativamente nas etapas de criação de um robô,

sendo na idealização, montagem e programação e nesse processo eles vão desenvolvendo habilidades como, colaboração, criatividade, autonomia, trabalho em equipe e responsabilidade (CAMPOS, 2019).

A metodologia aplicada parte inicialmente da apresentação da ferramenta aos alunos por parte do professor. Após as aulas expositivas necessárias para a prática, é necessário ser criadas montagens e programação de sistemas. O professor realizará toda a montagem de um projeto simulando uma situação real em sala de aula, com base na montagem que foi dada de exemplo pelo professor, os alunos realizarão uma atividade diferente, mas sempre tendo como base a montagem apresentada. Por exemplo, a primeira prática foi a montagem e a programação de um semáforo por parte do professor, além de reproduzir e associar o projeto, os alunos terão como tarefa a montagem do projeto. Cabe aos alunos, a realização e entrega de um relatório sobre a montagem e a programação, colocando seu conhecimento e autonomia em prática, onde será necessário exemplificar a lógica de programação linha a linha do programa. O aluno não se contentará mais em ser apenas um espectador, ele irá querer participar, assim, ele assume o protagonismo. Afinal, robótica é preciso e aprender é possível (ROBÓTICA SEM NEURAS, 2022).

### Aplicando as competências gerais da BNCC

A forma como a BNCC trata as habilidades e competências está muito ligada à Cultura Maker. “Na Cultura Maker, qualquer pessoa pode construir, consertar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos. A proposta de estimular a criação por todos os alunos se alinha perfeitamente ao construtivismo, a partir da máxima “Inventar é Aprender” de Jean Piaget.” (BRASIL ESCOLA, 2021).

Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento (BRASIL, 2018). De forma resumida, as competências gerais estão estruturadas para o desenvolvimento do conhecimento; do pensamento científico, crítico e criativo; do repertório cultural; da comunicação; da cultura digital; do mundo do trabalho e projeto de vida; da argumentação; do autoconhecimento e do autocuidado; da empatia e cooperação; e da cidadania (BACICH, HOLANDA, 2020).

### Produzindo kits de robótica sustentáveis

A realização de parcerias com cooperativas de reciclagem ou prefeituras nos projetos de recolhimento de lixo eletrônico é uma boa opção para recuperar materiais que podem ser utilizados em projetos de robótica.

Para alcançar de forma efetiva essas habilidades e competências, a cultura maker, quando levada para dentro de sala aula, traz consigo um conjunto de metodologias ativas que podem potencializar os métodos de ensino e aprendizagem já adotados pelo professor. Entretanto, é preciso direcionar a coordenação escolar e professores, pois a carga horária de trabalho disponibilizada muitas vezes os impede de buscar recursos diferenciados para melhorar o processo de ensino.

### Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Mato Grosso do Sul campus Naviraí (IFMS-NV) pelo apoio e desenvolvimento desta pesquisa.

### Referências

ANDRADE, F.O.; NUNES, A. K. F.; LIMA, E. S. **A contribuição da robótica educacional para o uso de metodologias ativas no ensino básico**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 7., 2016, Aracaju. Anais...Aracaju: Faculdade de educação, 2017.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórica-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BENCH, Solution. The Fold-Away Workbench. 2022. Disponível em: <https://benchsolution.com/2012/10/23/ditch-the-workbench-legs/>. Acesso em: 05 jun. 2022.

BORGES, K. S. et al. **Possibilidades e desafios de um Espaço Maker com objetivos educacionais**. Revista Tecnologia Educacional, v. 31, p. 22-32, 2015.

BRASIL ESCOLA. Cultura Maker na Educação é capaz de tornar o modelo tradicional menos teórico e mais participativo. 2021. Disponível em: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/cultura-maker-na-educacao-capaz-tornarmodelo-tradicional-menos-teorico-mais-participativo.htm>. Acesso em: 01/05/2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

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

CABRAL, C. P.; CANAL, B. **Dança de robôs: uma atividade no meio escolar que integra robótica e ferramenta maker na perspectiva da aprendizagem criativa**. Tecnologias, Sociedade e Conhecimento, v. 7, n. 2, p. 122-142, 2020.

### Considerações Finais



CAMPOS, F. R. **A robótica para uso educacional**. São Paulo. SENAC São Paulo, 2019.

**de novos e efetivos espaços educativos**. In: TEIXEIRA, Clarissa Stefani; EHLERS, Ana Cristina da Silva Tavares; SOUZA, Marcio Vieira de. (Org.). Educação fora da caixa: tendências para a educação no século XXI. 1ed. Florianópolis: Bookess, 2015, v. 1, p.189-208.

FERNANDES, L.; MEIRINHOS, M. **Os makerspaces como ambientes pedagógicos inovadores**. Challenges 2021, Desafios do Digital: Livro de Atas, p. 507-515, 2021.

KELLY, A. **Why do we need one of those? The role of the public library in creating and promoting makerspaces**. In: ALIA National Library & Information Technicians Symposium. 2013.

MAGENNIS, Saranne; FARRELL, Alison. **Teaching and learning activities: Expanding the repertoire to support student learning**. Emerging issues in the practice of university learning and teaching, v. 1, 2005.

MONFREDINI, I; FROSCHE, R. **O espaço maker em universidades: possibilidades e limites**. EccoS–Revista Científica, n. 49, 2019.

PAULA, Bruna Braga; OLIVEIRA, Tiago; MARTINS, Camila Bertini. **Análise do Uso da Cultura Maker em Contextos Educacionais: Revisão Sistemática da Literatura**. RENOTE, v. 17, n. 3, p. 447-457, 2019.

ROBÓTICA SEM NEURAS. **Metodologias para o ensino de Robótica**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-7BnYLADSJU>. Acesso em: 24 mai. 2022.

SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga de. **Gamification as an active learning strategy in the Physics education**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 41, n. 4, 2019.

SILVA, João Batista et al. **Cultura Maker e Robótica Sustentável no Ensino de Ciências: Um Relato de Experiência com Alunos do Ensino Fundamental**. In: Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação. SBC, 2020. p. 620-626.

ZYLBERSZTAJN, Moisés. **Muito além do Maker: Esforços contemporâneos de produção**

## **SUSTAINABLE ROBOTICS: APPLYING THE STEAM METHODOLOGY AS A WAY TO IMPLEMENT THE MAKER CULTURE IN ELEMENTARY SCHOOL, FINAL YEARS.**

**Abstract:** *With the implementation of Education 4.0 and the reformulation of the National Curricular Common Base, it became evident that a position was taken in relation to*

*education in Brazil. However, it is necessary to implement public policies that ensure the democratization of educational resources in the development of skills and competences so that they direct the student to meaningful learning. The movement that comes closest to an effective implementation of the actions contained in the BNCC is the maker, as it develops creativity, innovation and teamwork in students, as well as allows teachers to apply interdisciplinarity and multidisciplinary. Thus, one of the objectives of this project is to develop a script that enables the creation of a basic infrastructure to work with maker culture. The maker culture, when taken into the classroom, brings a set of active methodologies that can enhance the teaching and learning methods already adopted by the teacher.*

**Keywords:** *Makerspaces; Robotics; Creativity; Education.*