



MATEMÁTICA MAKER – MATERIAIS DIDÁTICOS INOVADORES FACILITADORES DA APRENDIZAGEM

Categoria: Ensino Superior

Modalidade: Materiais Instrucionais e/ou Jogos Didáticos

DAL MAGRO, Andressa Conterno; ASSIS, Adrielly de; AIRES, Eduarda Casanato.

Instituição participante: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves/RS

INTRODUÇÃO

A Cultura *Maker* é um movimento que busca incentivar as pessoas a desenvolverem suas próprias soluções, digitais ou físicas, para problemas do cotidiano e tem como pilares a criatividade, a colaboração, a sustentabilidade e a escalabilidade. Nos espaços *Makers* os usuários encontram ambiente propício para o desenvolvimento de suas soluções criativas.

Nos últimos anos, uma nova forma de utilização da tecnologia em processos educativos emergiu a partir da popularização da Cultura *Maker*. Essa tendência tem contribuído significativamente para o aprimoramento dos modelos de ensino, por meio da valorização da prática e da experimentação, de mais execução e menos teoria, proporcionando um aprendizado mais significativo para os estudantes (LOPES e OLIVEIRA, 2024). Neste contexto, os espaços *Makers* surgem com grande potencial para enriquecer a formação dos jovens na direção de torná-los produtores de tecnologia e não apenas consumidores, impulsionam a interdisciplinaridade e o protagonismo de estudantes (RAABE, 2023). Também é importante ressaltar o desenvolvimento de habilidades e competências que nem sempre são possíveis de serem trabalhadas em uma sala de aula convencional, como por exemplo, criatividade, capacidade de resolução de problemas e trabalho em equipe, as quais são de suma importância para a formação dos estudantes, e para o mundo do trabalho.



Em paralelo, a Tecnologia é um termo presente ainda em documentos anteriores, mas é fortemente reforçado na atual Base Nacional Comum Curricular (BRASIL). Em relação a matemática, nas Competências Gerais para a Educação Básica, o item cinco aborda a importância de se fazer uso das tecnologias digitais com o propósito de produzir conhecimentos diversos:

“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”. (BRASIL - BNCC, p. 9)

Para além disso, a BNCC também enfatiza a necessidade de se “exercitar a curiosidade intelectual” através do uso “das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade”, para assim o aluno ter plena capacidade de “investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções” plurais (BRASIL - BNCC, p. 9).

Nesse contexto, a educação *maker* vem ganhando força em diversas discussões pois abrange vários tópicos emergentes como mostram algumas pesquisas que abordam materiais didáticos elaborados com recursos *makers*. Rossi et al. (2021) entende que, “o professor pode proporcionar um ambiente de aprendizagem que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideias, de forma simples e de baixo custo”. Os autores afirmam que estas metodologias “modificam o ambiente de aprendizagem, as relações mudam e o ambiente se torna um local propício à educação e formação da cidadania do aluno”.

Já Medeiros (2022), no seu trabalho sobre Jogos, brincadeiras, gamificação e cultura maker no processo de ensino e aprendizagem, conclui que:

“A utilização de jogos e brincadeiras bem como, práticas lúdicas especialmente as gamificadas e/ou mediadas pelos jogos digitais no ambiente escolar e sua introdução no currículo potencializa a criação de espaços de aprendizagem significativos colocando aluno em uma condição ativa, prazerosa, colaborativa e autônoma onde ele é um sujeito atuante. Além disso, o uso de jogos nas escolas agrega a possibilidade de mediação e interação social.” (MEDEIROS, 2022)

Com base nessas prerrogativas, este trabalho tem por objetivos socializar experiências relacionadas ao ensino de matemática na perspectiva da educação *Maker* vivenciadas por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do campus Bento Gonçalves do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Esses estudantes são membros do Programa de Educação Tutorial, PET-Matemática e desenvolvem práticas



indissociáveis de ensino, pesquisa e extensão voltadas para a iniciação à docência e inovação nos processos de ensino. A experiência consistiu no planejamento e criação de materiais didáticos inovadores com uso de recursos *makers*, com uso de equipamentos tais como corte a laser em MDF. Esses materiais foram pensados a partir de fragilidades identificadas na prática docente de professores e estagiários com relação ao ensino de alguns conteúdos de Matemática, sendo testados e avaliados em oficinas realizadas em escolas de educação básica, aulas de estágio e em componentes curriculares da graduação.

Ao longo de alguns anos de experiência o grupo compôs uma ampla coleção de materiais físicos e sequências didáticas que podem ser compartilhados. São materiais tais como conjunto de transformações de áreas planas, estudo de frações relacionados a moedas e horários, álgebra geométrica, superfícies quádricas, seções cônicas, jogos e desafios lógicos, mecanismos de transformação de movimento, entre outros. O objetivo da investigação, realizada a partir das práticas de ensino, consistiu em identificar necessidades e fragilidades relacionadas ao uso de materiais concretos, planejar e criar materiais didáticos conceituais de matemática facilitadores da aprendizagem. Além de explorar conceitos e apresentar formas alternativas de ensino, o trabalho objetiva mostrar uma perspectiva menos estigmatizada dessa área do conhecimento.

O trabalho realizado pelo grupo, e que culmina com essa proposta de apresentação, possui duas vertentes de resultados. Uma delas visa gerar experiências inovadoras a professores em formação e a outra acarreta em materiais e metodologias inovadoras e facilitadoras da aprendizagem, incentivando apropriações mais sólidas de conhecimentos e habilidades. O que o grupo busca é elaborar metodologias e materiais que conduzem a dedução de conceitos e tornam a aprendizagem significativa.

CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento da pesquisa e da experiência vivenciada ancora-se na proposta teórica metodológica de Pesquisa de Desenvolvimento de Cobb et. al. (2003). Uma das características próprias da metodologia é a de que a equipe de investigação aprofunda sua compreensão do fenômeno sob investigação. Para os autores, nesse processo, os problemas estão associados às ferramentas e aos recursos disponíveis para sua resolução, considerando a natureza interativa dos contextos investigados e a importância de analisar seus diversos elementos em conjunto e não separadamente. Pode ser entendida, também, como uma proposta



que busca proporcionar aos envolvidos, situações desafiadoras, nas quais possam aprimorar seus conhecimentos e saberes vivenciados na formação escolar, utilizando-se de estratégias próprias e recursos tecnológicos, transcendendo a forma como esses conteúdos são tradicionalmente abordados. Com base nesses pressupostos, o desenvolvimento da ação utilizará as potencialidades de busca por solução de problemas advindos da sociedade a partir das potencialidades existentes na instituição. A proposta ancora-se, também, nas ideias da cultura *maker*, na qual pessoas tornam realidade suas próprias ideias, desenvolvam as próprias tecnologias, dispositivos e ferramentas, em projetos que reforcem suas leituras da sociedade.

Na perspectiva metodológica que permeia o desenvolvimento dessas experiências, também é considerado a aprendizagem baseada em projetos e a educação STEM. STEM é um acrônimo em língua inglesa para "*science, technology, engineering and mathematics*", que representa um sistema de aprendizado científico, o qual agrupa disciplinas educacionais em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (BACICH, 2020). Essas perspectivas constituem-se como metodologias ativas pois colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem, alinhadas com as habilidades e competências presentes na BNCC.

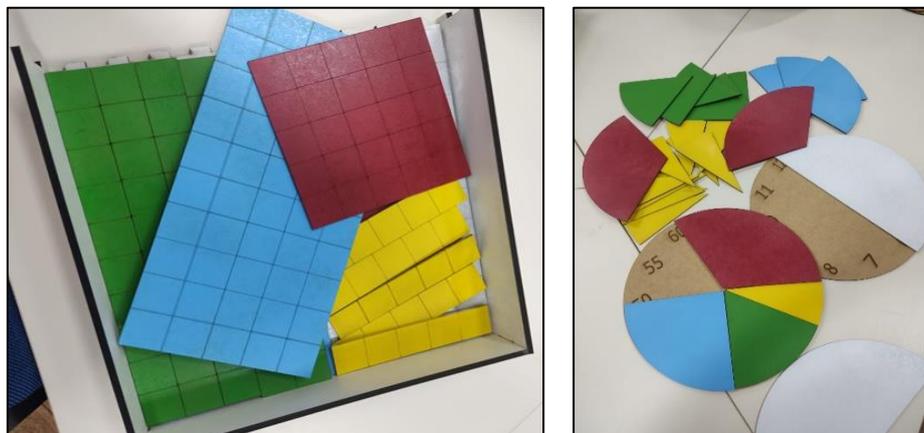
Para o desenvolvimento da proposta, inicialmente, os estudantes do curso de Licenciatura em Matemática e integrantes do grupo realizaram pesquisas acerca dos possíveis materiais que apresentavam potencial verossímil para serem recriados a partir de uma releitura *maker*. Para a escolha desses artefatos foi levado em consideração a abordagem de conceitos fundamentais tais como frações e geometria e que pudesse ser associada com elementos da cultura *maker*, com possibilidade de confecção por meio de diferentes estratégias, seja impressão 3D e corte a laser ou papel, caneta e cola, por exemplo.

O processo precedeu a fabricação digital com uso do software *Sketchup*, e posterior confecção no laboratório *maker* da instituição. O material a ser exposto no evento é o que denominamos de material do professor, os quais possuem um tamanho e resistência maior. Em paralelo com a confecção do material físico foram elaboradas sequências didáticas sugestivas da utilização desses materiais.

O primeiro material criado teve por objetivo explorar os conceitos de partes fracionárias e frações equivalentes. Para tal foram confeccionados dois conjuntos: o primeiro relaciona um quadrado dividido em 100 partes e diversas frações desse todo, com o sistema monetário de frações da moeda de real; e o segundo relaciona a divisão da circunferência em frações correspondentes às horas e minutos. A Figura 1, a seguir, mostra uma foto desses materiais.



Figura 1: Materiais de frações



Fonte: Dos autores

O segundo conjunto de materiais está relacionado ao estudo de áreas de figuras planas. Esse material está dividido em 4 subgrupo, sendo que o primeiro aborda a definição de área de um retângulo a partir da generalização da relação do produto de base por altura, o segundo está relacionado a frações de áreas com o Tangran, o terceiro aborda transformações de áreas de figuras planas e quarto aborda a área do círculo. As Figura 2 e 3, a seguir, mostram esses conjuntos de materiais.

Figura 2: Materiais de definição e de frações de área

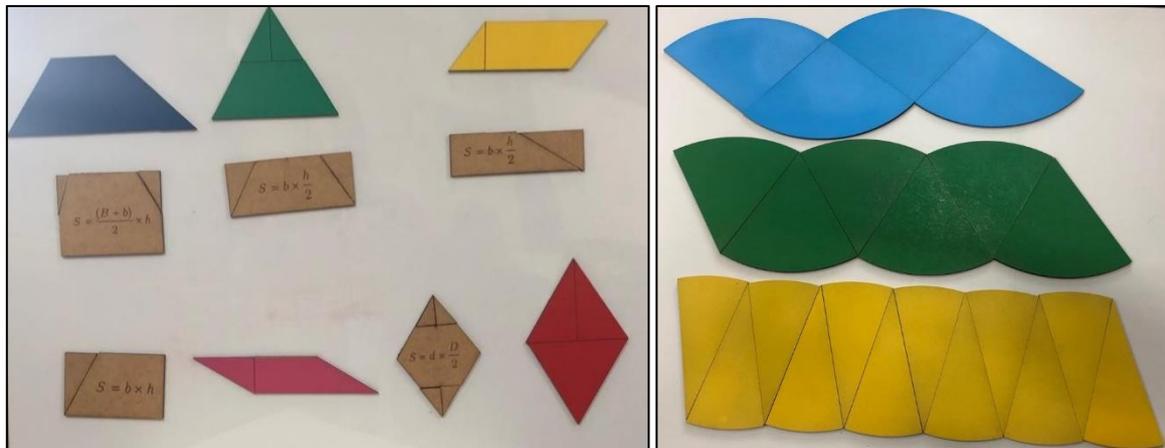


Fonte: Dos autores

Como materiais complementares, apresentamos alguns materiais que abordam produtos notáveis, estratégias lógicas, jogos de combinatória, ciclo trigonométrico, entre outros, como mostra a Figura 4, a seguir.



Figura 3: Materiais de transformação de áreas e de área do círculo



Fonte: Dos autores

Figura 4: Materiais complementares



Fonte: Dos autores

Ao longo do percurso foram desenvolvidos alguns produtos e outros foram adaptados. Todos possuem em sua arquitetura conceitos matemáticos como fração, áreas, combinações, entre outros, que se estendem para a resolução do problema relacionado com a matemática que cada material aborda. Para além da consolidação dos produtos, a proposta de confecção de materiais também por parte dos estudantes envolvidos, é fator de significação de conceitos.

CONCLUSÕES

A proposta de criação e produção dos materiais didáticos facilitadores da aprendizagem de conceitos matemáticos inseridos na proposta de educação *maker* evidencia benefícios tanto para os estudantes de licenciatura, idealizadores dos materiais, quanto para o público alvo ao abordar a matemática de uma forma mais tátil e significativa. Os materiais confeccionados, bem como as sequências didáticas elaboradas estão em fase de testes e avaliações junto a estudantes



de escolas parceiras do grupo. Em suma, o PET Matemática se constitui como um exemplo de como a colaboração e a inovação podem transformar o ensino e a aprendizagem, contribuindo significativamente para o desenvolvimento educacional e para a promoção de ensino e aprendizagem de matemática mais significativa, acessível e estimulante.

REFERÊNCIAS

LOPES, M; OLIVEIRA, V. **Laboratórios criam ambiente para aprendizagem maker**. Disponível em: <<http://porvir.org/laboratorios-criamambiente-para-aprendizagem-maker/>>. Acesso em: 20 fev. 2024.

RAABE, A. **Espaço maker e o fim da era do laboratório de informática**. Disponível em: <<http://porvir.org/espaco-maker-e-o-fim-da-era-do-laboratoriode-informatica/>>. Acesso em: 11 fev. 2023.

BRASIL - Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 04 jul. 2023.

MEDEIROS, M. A. S. **Jogos, brincadeiras, gamificação e cultura maker no processo de ensino e aprendizagem**. Brazilian Journal Of Science, p. 22-32, jan. 2022. Disponível em: <https://www.brazilianjournalofscience.com.br/revista/article/view/6/3>. Acesso em: 04 jul. 2023.

COBB, P.; CONFREY, J.; DISESSA, A.; LEHRER, R.; SCHAUBLE, L. **Design Experiments in Educational Eesearch**. Educational Researcher, v. 32, n. 1, p. 9-13, jan./fev. 2003.

BACICH, L.; HOLANDA, L. **STEAM em sala de aula a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Porto Alegre: Penso. (2020).

Trabalho desenvolvido por bolsistas do Programa de Educação Tutorial PET-Matemática do IFRS-Bento Gonçalves em parceria com a Escola Municipal de Tempo Integral São Roque por meio de quatro oficinas realizadas com duas turmas de oitavos anos e com duas oficinas em duas turmas de sextos anos da Escola Estadual Cecília Meireles da mesma cidade.

Dados para contato:

Expositora: Andressa Conterno Dal Magro; **e-mail:** andressadalmagro@gmail.com

Expositora: Adielly de Assis; **e-mail:** adiellydeassisbg@gmail.com

Professor Orientador: Delair Bavaresco; **e-mail:** delair.bavaresco@bento.ifrs.edu.br

Professora Co-orientadora: Eduarda Casanato Aires; **e-mail:** aireseduarda23@gmail.com