ISSN: 2358-8829

ENSINO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS POR MEIO DA CULTURA MAKER: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Me Francisco Airton Alves de Sousa[1]
Dra Maria Madalena Dullius [2]

RESUMO

Neste estudo, é apresentado o desenvolvimento de um material didático baseado na cultura maker como uma abordagem ativa, baseando-se nos princípios das metodologias ativas no ensino de expressões algébricas para os anos finais anos do Ensino Fundamental. A ideia parte dos princípios do construcionismo, da aprendizagem por meio de experiências, da construção proativa do conhecimento e da educação dialógica e problematizadora. O caminho metodológico envolve a criação de um conjunto de seis aulas, construído sobre problemas-contexto e dividido em momentos de contextualização, investigação, prototipagem, construção, manipulação de materiais, resolução algébrica, socialização e sistematização. Os trabalhos incluem a confecção do Algeplan e a utilização da multiplicação, fatoração, soma, subtração e produtos notáveis, além do uso do Algeblok, figuras tridimensionais e ferramentas digitais. A sequência didática resultante deste processo foi avaliada por professores de Matemática e está sendo aplicada com alunos. A intenção é compreender expressões algébricas a partir de formas geométricas, proporcionando possibilidades de pesquisas, cooperação e autonomia dos estudantes. Pretende-se ajudar na compreensão teórica das expressões algébricas e fornecer orientações para a ação pedagógica, ficando para a investigação examinar seus benefícios e restrições durante a aplicação.

Palavras-chave: Expressões algébricas, cultura maker, metodologias ativas.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem de Álgebra constitui um desafio recorrente no contexto educacional, especialmente devido ao detrimento da compreensão conceitual e da construção de significados das expressões algébricas e de suas operações que, em muitos casos, o ensino desse conteúdo ocorre de forma mecanizada, priorizando a aplicação de regras e procedimentos (Estevão, 2021). Diante desse cenário, torna-se fundamental a adoção de práticas pedagógicas que promova o protagonismo estudantil contornando a aprendizagem significativa.

A realização deste estudo justifica-se pela importância de aprimorar o ensino e a aprendizagem de expressões algébricas na educação básica, principalmente em relação ao entendimento do sentido da parte literal, dos termos e das operações que as formam. Quando esse assunto é tratado através da memorização de regras e da repetição de procedimentos, os alunos apresentam dificuldades para interpretar expressões, perceber equivalências e entender as transformações feitas na sua simplificação. Nesta situação, é importante analisar métodos de

[1] Doutorando em Ensino de Ciências Exatas pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, airtonalvesmh@gmail.com;
[2] Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade do Vale do taquari - UNIVATES, madalena@univates.br.

ISSN: 2358-8829

ensino que permitam aos alunos serem os principais responsáveis pela criação de significados para as expressões algébricas.

No entanto, apresenta-se a cultura maker como uma abordagem pedagógica relacionada às abordagens ativas, centrando-se na aprendizagem através da produção, da experiência e do trabalho em equipe. A elaboração e o uso de elementos físicos e tecnológicos que ilustrem ideias e procedimentos matemáticos criarão espaços para examinar conexões entre formas tangíveis e abstratas de expressão, avaliar conjecturas e ponderar várias maneiras de resolver problemas. Assim sendo, a prática deverá ser integrada com a análise e a organização das ideias, a fim de que a geração de recursos tenha um impacto real na formação de compreensões.

Nesse atenuante, o objetivo deste trabalho é apresentar o processo de construção de um produto educacional fundamentado na cultura *Maker* como metodologia ativa para o ensino de expressões algébricas nos anos finais do Ensino Fundamental.

METODOLOGIA

A proposta consiste em uma sequência de atividades voltadas ao ensino e à aprendizagem de expressões algébricas e de suas operações. A organização pedagógica adota a cultura maker como abordagem pedagógica a luz dos princípios das metodologias ativas, valorizando a criação, a experimentação e a colaboração e sobre tudo e "aprender fazendo".

Nessa perspectiva, busca-se envolver os estudantes na construção de materiais e na investigação das relações matemáticas que esses materiais permitem representar. As atividades são estruturadas a partir de situações-problema que mobilizam conhecimentos prévios e incentivam a elaboração de estratégias de resolução. O percurso envolve etapas de contextualização, investigação, prototipagem, construção, manipulação de materiais concretos e utilização de recursos tecnológicos. Essas etapas articulam-se da construção geométrica, a resolução algébrica, à construção do pensamento algébrico, à socialização das estratégias e à sistematização do conhecimento.

A sequência está organizada em seis aulas, que abordam diferentes operações e relações envolvendo expressões algébricas. Na primeira aula, intitulada "Construindo um Algeplan", os estudantes são convidados a planejar e confeccionar as peças desse material didático. A proposta envolve a investigação de formas geométricas, dimensões e áreas, relacionando essas características às representações de termos algébricos. Durante a prototipagem e a construção por meio de uma impressora a laser, os estudantes podem discutir a escolha dos materiais, a definição das medidas e as possibilidades de utilização das peças.

ISSN: 2358-8829

Os recursos tecnológicos tem como finalidade apoiar o planejamento, o registro das etapas e a elaboração dos modelos a serem construídos. Além de produzir um recurso para as aulas seguintes, essa atividade busca estimular a autonomia, a criatividade e o trabalho colaborativo.

Na segunda aula, o foco recai sobre o produto de expressões algébricas por meio das peças do Algeplan. Os estudantes são desafiados a organizar as peças em configurações retangulares, relacionando as dimensões e a área de cada composição às expressões envolvidas. A exploração dessas representações permite investigar a propriedade distributiva e discutir os termos que compõem o resultado de uma multiplicação. As construções são acompanhadas de registros simbólicos, favorecendo a articulação entre a manipulação do material e a resolução algébrica. Na socialização, diferentes estratégias podem ser comparadas e justificadas, preparando a sistematização dos procedimentos estudados.

A terceira aula aborda a fatoração de expressões algébricas, retomando as relações exploradas na multiplicação. Nessa etapa, os estudantes investigam como uma expressão representada por um conjunto de peças pode ser reorganizada em uma configuração retangular. A identificação das dimensões dessa configuração permite discutir a escrita da expressão como um produto de fatores. Busca-se, dessa maneira, estabelecer relações entre multiplicação e fatoração, destacando a equivalência entre diferentes representações algébricas.

Na quarta aula, são exploradas a soma e a subtração de expressões algébricas por meio da organização e da comparação das peças. As atividades propõem o agrupamento de termos semelhantes e a análise das condições que permitem realizar sua redução. Para representar termos positivos e negativos, devem ser estabelecidas convenções claras, distinguindo o sinal algébrico da região geométrica das peças. A manipulação do material é acompanhada pela escrita das expressões correspondentes e pela discussão dos resultados encontrados. A sistematização busca explicitar por que determinados termos podem ser agrupados, relacionando os procedimentos às características dos termos algébricos.

A quinta aula é dedicada aos produtos notáveis: quadrado da soma, quadrado da diferença e produto da soma pela diferença de dois termos. As atividades mobilizam composições e decomposições geométricas para investigar as relações expressas por essas identidades algébricas. No quadrado da soma, por exemplo, a composição de uma região quadrada permite analisar a presença dos quadrados dos termos e do dobro de seu produto. Para os demais casos, a exploração deve considerar as condições de representação geométrica e as convenções adotadas para os sinais. O objetivo é que os estudantes construam e justifiquem

ISSN: 2358-8829

as identidades estudadas, atribuindo significado aos termos presentes em cada desenvolvimento.

Na sexta aula, o estudo dos produtos notáveis é ampliado para o cubo da soma de dois termos. Como o Algeplan é um material plano, propõe-se ampliar a investigação com a construção de modelos tridimensionais ou com recursos tecnológicos de visualização espacial. Serão utilizados o Algeblok e o Mozabook. A composição de um cubo de aresta correspondente à soma de duas medidas permite explorar os sólidos que constituem seu volume. Os estudantes são incentivados a relacionar os volumes dessas partes aos termos do desenvolvimento algébrico do cubo da soma. A construção e a análise dos modelos oferecem oportunidades para discutir os coeficientes e as relações entre medidas lineares, áreas e volumes.

Ao longo das seis aulas, o professor atua como mediador, propondo questionamentos e apoiando a passagem das explorações concretas para as representações simbólicas. Os registros, as produções e as explicações dos estudantes podem subsidiar a avaliação do processo de aprendizagem e a identificação de dificuldades.

A socialização integra o percurso, permitindo que as estratégias sejam analisadas coletivamente e que os conhecimentos sejam sistematizados. Com isso, o produto educacional busca articular a abordagem maker à compreensão conceitual das expressões algébricas e de suas operações.

REFERENCIAL TEÓRICO

A aprendizagem de expressões algébricas deve ser baseada em práticas que permitam aos alunos compreender os significados de seu conceito e operações, e que articulem os procedimentos à interpretação das relações matemáticas. De acordo com esta perspectiva, Diesel, Baldez e Martins (2017) destacam os princípios das metodologias ativas como autonomia, reflexão, problematização, trabalho em equipe e mediação docente. Estes fundamentos sustentam que a abordagem maker estimula a participação intelectual dos alunos. A cultura maker junta a este processo a valorização da criação e do compartilhamento. Hatch (2014) apresenta princípios que envolvem fazer, aprender, experimentar, compartilhar e participar. No contexto educacional, Tardin, Santos e Fortunato (2021) discutem possibilidades de adaptar essas práticas aos objetivos de aprendizagem e aos recursos disponíveis. Dessa forma, a proposta também traz sugestões de construção por meio de materiais acessíveis e recursos tecnológicos, escolhidos de acordo com cada estrutura escolar.

A proposta é sustentada pelas contribuições de Papert (2008), Dewey (2010), Piaget (2013) e Freire (2019), em diálogo com as discussões sobre metodologias ativas de Bacich e

ISSN: 2358-8829

Moran (2018). Apesar de apresentarem perspectivas diferentes, esses autores fornecem bases para pensar sobre a participação do aluno na aprendizagem. Papert (2008) chama atenção para a construção de objetos como uma oportunidade para construir conhecimentos e ainda defende que possam ser compartilhados. Esta visão aproxima-se da cultura maker e apoia a proposta de construção do Algeplan, do Algeblok e do uso de recursos tecnológicos pelos alunos.

Dewey (2010) conecta experiência e reflexão. Piaget (2013) destaca a atividade do sujeito na construção do conhecimento, e Freire (2019) destaca o diálogo e a problematização na formação de sujeitos críticos. A contribuição de Dewey (2010) nos ajuda a entender que a experiência educativa exige continuidade, interação e reflexão. Portanto, manipular peças ou construir modelos deve estar ligado à análise das ações e de suas consequências. Em conexão com Piaget (2013), consideramos que aprender envolve a atividade intelectual do aluno, que estabelece relações, testa hipóteses e reorganiza suas compreensões. No plano sugerido, isto significa acompanhar as construções com registros e explicações sobre as expressões algébricas representadas.

Por outro lado, Freire (2019) oferece bases para uma prática pedagógica dialógica e problematizadora, na qual os alunos participem da investigação e da discussão do conhecimento. Esta perspectiva guia a valorização de suas estratégias e de seus questionamentos, assim como a análise coletiva das soluções.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O produto educacional passou pela fase de construção e validação por professores de Matemática da Educação Básica e está em fase de aplicação com alunos. Como resultado, o mesmo visa disponibilizar uma sequência de atividades que contemplam conteúdos como valor numérico, fatoração, soma e multiplicação de expressões algébricas e produtos notáveis, utilizando recursos como Algeplan, Algeblok, impressoras 3D e de corte a laser, projetor DLP com óculos de visualização 3D e softwares educacionais. O produto educacional será disponibilizado para professores de Matemática como material didático que articule teoria e prática pedagógica, ampliando as possibilidades metodológicas para o ensino de Álgebra na Educação Básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta aqui apresentada visa auxiliar no ensino de expressões algébricas por meio da cultura maker, ligando a produção de materiais didáticos, e sua utilização para o ensino de expressões algébricas na Educação Básica. O conjunto de exercícios com o Algeplan, Algeblok

e figuras em duas e três dimensões trás oportunidades de trabalhar o conceito e as operações com expressões algébricas, estimulando a atuação, a cooperação e a independência dos alunos. É importante lembrar que a confecção e a utilização dos objetos são monitoradas pelo professor, anotadas e organizadas em um sistema de controle de dados.

Deseja-se que a execução da proposta por professores da Educação Básica colabore na aprendizagem de expressões algébricas e de suas operações, sendo papel da investigação avaliar seus benefícios e dúvidas quando usada. A contribuição esperada dessa abordagem se resume nas oportunidades de transformar ações práticas em objetos de análise e explicação matemática, cuja efetividade deverá ser examinada ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro à realização desta pesquisa; à Universidade do Vale do Taquari – Univates, pela parceria e pelo apoio acadêmico; e ao Congresso Nacional de Educação (CONEDU), pela oportunidade de apresentar e compartilhar esta pesquisa, ampliando o diálogo sobre o ensino e a aprendizagem de expressões algébricas.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

DEWEY, John. **Experiência e educação**. Tradução de Renata Gaspar. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 71. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

HATCH, Mark. **The maker movement manifesto**: rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers. New York: McGraw-Hill Education, 2014.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Tradução de Sandra Costa. Ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PIAGET, Jean. **Psicologia e pedagogia**. 10. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013.