

ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO A PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE DERIVADOS DA MANDIOCA

MATH TEACHING: A DIDACTIC SEQUENCE PROPOSAL INVOLVING THE PRODUCTION AND MARKETING OF CASSAVA DERIVATIVES

Thalia Jane Ferreira Dias¹ 

Rogério dos Santos Carneiro² 

Raylson dos Santos Carneiro³ 

Sinval de Oliveira⁴ 

Resumo

Este artigo tem como objetivo propor uma sequência didática para o ensino de adição, divisão, multiplicação e porcentagem. Essa proposição é advinda das orientações metodológicas da educação matemática e baseada nos dados obtidos em uma pesquisa de campo realizada em uma casa de farinha no povoado Floresta, zona rural do município de Araguaína/TO, com enfoque no processo de fabricação e venda de derivados da mandioca: farinha e polvilho. Parte dessa exploração dedicou-se à pesquisa bibliográfica na qual foram reunidos conceitos de algumas das tendências em educação matemática, a saber: resolução de problemas, etnomatemática e modelagem matemática. A proposição resultante desta pesquisa intenciona despertar o interesse nos alunos pelo conteúdo que está sendo trabalhado em sala de aula, em termos de vislumbrar possibilidades de organização de métodos de ensino baseados nas produções do campo da educação matemática a fim de produzir uma aprendizagem satisfatória em relação aos objetos matemáticos estudados.

Palavras-chave: Educação Matemática. Etnomatemática. Ensino. Derivados da mandioca.

Abstract

This article aims to propose a didactic sequence for teaching addition, division, multiplication and percentage. This proposition comes from the methodological guidelines of mathematics education and is based on data obtained from a field survey carried out in a flour mill in the Floresta village, rural area of the municipality of Araguaína/TO, with a focus on the manufacturing process and sale of flour derivatives cassava: flour and starch. Part of this exploration was dedicated to bibliographical research, in which concepts of some of the trends in mathematics education were gathered, namely: problem solving, ethnomathematics and mathematical modeling. The proposition resulting from this research intends to arouse students interest in the content being worked on in the classroom, in terms of envisioning possibilities for organizing teaching methods based on productions in the field of mathematics education in order to produce satisfactory learning in relation to the studied mathematical objects.

Keywords: Mathematics Education. Ethnomathematics. Teaching. Cassava derivatives.

¹ Possui graduação em Matemática (UFT). Professora da Escola Estadual Alfredo Nasser. E-mail: thalyajanne@gmail.com

² Doutor em Educação em Ciências e Matemática (UFMT/REAMEC); Mestre em Educação Matemática (USS); Licenciado em Matemática (UEG). Professor Adjunto da Universidade Federal do Norte Tocantins - UFNT, docente da Licenciatura em Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) e do Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT). E-mail: rogerioscarneiro@gmail.com

³ Doutorando em Educação (UFT/PGEDA); Mestre em Matemática (UFT); Licenciado em Matemática (UEG). Professor Efetivo da Universidade Federal do Tocantins - UFT, docente do curso de Engenharia Florestal. E-mail: raylson@mail.uft.edu.br

⁴ Doutor em Educação Matemática (Unesp); Mestre em Ciências da Computação (UFSC); Licenciado em Matemática (FAFI). Professor Adjunto da Universidade Federal do Norte do Tocantins, atuando na Licenciatura em Matemática, do Centro de Ciências Integradas (CCI), Araguaína. E-mail: sinval@uft.edu.br

Introdução

No meio acadêmico, discute-se, entre outras temáticas, sobre as tendências em educação matemática e sua importância para a aprendizagem, porém a distância entre teoria e prática ainda é perceptível. Dentre os diversos fatores que provocam esse distanciamento, podemos destacar a falta de manuseio dessas teorias a fim de traduzi-las em uma prática que produza significado para os alunos, já que eles são o principal público-alvo do meio educacional. De acordo com Silva *et al* (2021), em geral, a disciplina de matemática é apresentada aos discentes com uma grande gama de fórmulas e conceitos de forma que o principal objetivo de sua aprendizagem é a obtenção de resultados favoráveis em avaliações, sejam elas internas ou externas à unidade escolar e, assim, deixando de lado a sua conexão com cotidiano desses alunos.

Além da questão da falta de meios para a produção de uma aprendizagem de qualidade, o uso incorreto ou até mesmo o não uso dos recursos metodológicos que hoje encontram-se acessíveis podem ajudar na configuração desse contexto. Por sua vez, acreditar, exclusivamente, na falta de políticas de formação docente também não seja o ponto fulcral para compreender-se o processo educativo e os resultados que decorrem dele.

Outro problema que se apresenta decorre do momento em que os professores utilizam algumas das tendências para favorecer o ensino de matemática e acabam se deparando com as dificuldades que elas apresentam, como, por exemplo, a modelagem matemática, que, muitas vezes, traduz-se na construção de modelos que os alunos raramente conseguiriam chegar por sua própria iniciativa. No entanto, “[...] o mais importante não é chegar imediatamente a um modelo bem-sucedido, mas caminhar seguindo etapas onde o conteúdo matemático vai sendo sistematizado e aplicado” (BASSANEZI, 2011, p. 38). Conciliar o uso de tais tendências com a realidade vivida pelos aprendizes e trazer isso para o âmbito da sala de aula pode refletir de modo propositivo no processo educacional, pois tende a desencadear uma produção de significados e, assim, um interesse pelo que está sendo ensinado e, conseqüentemente, contribuindo para a aprendizagem do objeto matemático.

A partir dessas considerações, o presente trabalho tem como propósito central a evidenciação de possibilidades de promover-se um ensino de matemática de forma socialmente contextualizada e significativa. Tal objetivo reverbera na criação de uma sequência didática advinda de algumas das principais tendências em educação matemática. As ideias trazidas nesta pesquisa originaram-se do seguinte questionamento: É possível construir uma proposta didática para o ensino e a aprendizagem de matemática a partir das orientações teóricas advindas da modelagem matemática, resolução de problemas e da etnomatemática?

A fim de encontrarmos resposta para esta questão, procuramos, inicialmente, entender conceitos referentes a algumas das tendências em educação matemática que estão no foco das discussões da comunidade de educadores matemáticos, entre outros, trata-se da resolução de problemas, etnomatemática e modelagem matemática. Este estudo foi realizado por meio da pesquisa bibliográfica, que, segundo Gil (2002), trata-se de uma pesquisa desenvolvida com base em materiais já elaborados, constituídos principalmente por livros e artigos científicos.

Como mencionado, dentre outras duas tendências em educação matemática, este trabalho também se valeu das concepções teórico-metodológicas da etnomatemática. Para tal, foi realizada uma pesquisa de campo vivenciada no Povoado Floresta, município de Araguaína/TO, onde se evidenciam os saberes matemáticos presentes na produção e comercialização dos derivados da mandioca. A respeito desse método de pesquisa Gil (2002, 53) afirma que:

Tipicamente, o estudo de campo focaliza uma comunidade, que não é necessariamente geográfica, já que pode ser uma comunidade de trabalho, de estudo, de lazer ou voltada para qualquer outra atividade humana. Basicamente, a pesquisa é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. Esses procedimentos são geralmente conjugados com muitos outros, tais como a análise de documentos, filmagem e fotografias.

Nesse intuito, durante esta pesquisa pode valer-se de fotos e gravações de áudios que nos auxiliaram na reunião das informações e na descrição daquilo que foi observado. Sendo assim, no quarto capítulo, apoiamo-nos nos dados matemáticos obtidos na pesquisa bibliográfica e de campo para a elaboração de uma proposta didática para o ensino e aprendizagem de Matemática.

Algumas tendências da educação matemática para o ensino

Segundo Mendes (2008), a educação matemática é uma área de estudos e pesquisas constituídas por um corpo de atividades pluri e interdisciplinares dos mais variados tipos. As finalidades principais dessas atividades são: desenvolver, testar e divulgar métodos inovadores de ensino; elaborar e implementar mudanças curriculares e testar materiais de apoio para o ensino da matemática. A educação matemática dedica-se também à formação inicial e continuada de professores de matemática.

Os estudos e pesquisas do campo da educação matemática têm buscado desenvolver subsídios teóricos e metodológicos que propiciem a suplantação das dificuldades encontradas no processo educativo da matemática, sendo que, neste sentido, surgem as tendências em educação matemática. A abordagem que realizamos nesta seção é um breve levantamento teórico feito com o intuito de aclarar o nosso entendimento a respeito de três dessas tendências de pesquisa e ensino: resolução de problemas, etnomatemática e modelagem matemática, respectivamente, nessa ordem.

A matemática é, sem dúvida, nenhuma uma produção humana, pois ela surgiu justamente das necessidades práticas que o homem tinha de quantificar, agrupar e administrar suas produções. Essa ligação é forte no que diz respeito ao ensino da matemática, pois ele acabou se tornando obrigatório nas escolas a fim de alcançar alguns objetivos específicos, dentre os quais, Dante (2005) traz, como um dos principais, fazer o aluno pensar produtivamente. Diante disso, surge-nos uma pergunta: De que modo podemos alcançar este objetivo? Ainda segundo Dante (2005), a maneira mais eficaz de alcançar tal objetivo seria apresentar ao aluno situações-problema que o envolvam, desafiem e motivem a querer resolvê-las.

Dante (2005) define um problema como uma situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la. Os objetivos da resolução de problemas são: 1- fazer o aluno pensar produtivamente; 2- desenvolver o raciocínio do aluno; 3- ensinar o aluno a enfrentar situações novas; 4- dar ao aluno a oportunidade de envolver-se com as aplicações da matemática; 5- tornar as aulas de matemática mais interessantes e desafiadoras; 6- equipar o aluno com estratégias para resolver problemas e 7- dar uma boa base matemática às pessoas.

Dentro da resolução de problemas, podemos nos deparar com vários tipos de problemas. Dante (2005) classifica os problemas em seis tipos, conforme exposto no Quadro 1. É interessante que estes sejam reconhecidos ao menos por parte dos educadores a fim de identificar-se quais objetivos serão alcançados através deles.

Quadro 1 – Tipos de problemas

Tipos de Problemas	Descrição
Exercícios de reconhecimento	Estes tipos de problemas têm a finalidade de fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre um conceito, um fato específico, uma definição, uma propriedade, dentre outras. Exemplo: Qual é o sucessor de 109?
Exercícios de algoritmos	O objetivo deste problema é treinar a habilidade em executar um algoritmo e reforçar conhecimentos anteriores. Esses exercícios podem ser resolvidos passo-a-passo e, geralmente, quando se trata de níveis elementares, pedem a execução de algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais. Exemplo: Calcule o valor de $[(3 \times 4) + 2] : 7$
Problemas-padrão	Têm a intenção de recordar e fixar os fatos básicos através dos algoritmos das quatro operações fundamentais, reforçando ainda o vínculo que existe entre essas operações e sua aplicabilidade nas situações diárias. Geralmente, estes tipos de problemas aparecem ao final dos capítulos dos livros didáticos.
Problemas-processo ou heurísticos	Geralmente, não podem ser traduzidos diretamente para uma linguagem matemática e nem resolvidos pela aplicação automática de algoritmos, pois exigem um tempo maior para pensar em uma estratégia que poderá levar o aluno à solução.
Problemas de aplicação	São conhecidos também como situações-problemas e retratam situações reais do dia a dia que exigem o uso da matemática para serem resolvidas. Em geral, estes problemas exigem pesquisas e levantamento de dados.

Problemas de quebra-cabeça	São problemas que desafiam os alunos, geralmente, sua solução depende de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum truque que é a chave da solução.
----------------------------	--

Fonte: Dante (2005).

Como o intuito da resolução de problemas é propiciar que o aluno desenvolva o seu raciocínio, é evidente que ela possua em si algumas características que irão exigir um maior desdobramento a fim de chegar-se a uma solução. Sendo assim, Polya (2006) define quatro etapas úteis à resolução de um problema, que estão ilustradas pelo Quadro 2.

Quadro 2 – Etapas para a resolução de um problema

Etapa	Nomenclatura	Descrição
1ª etapa	Compreender o problema	Nesta etapa, o ideal é que o aluno compreenda tão claramente o problema a ponto de identificar qual o seu objetivo, para isso, é necessário que ele compreenda o enunciado verbal do problema e suas partes principais.
2ª etapa	Elaborar um plano	Nesta etapa, é elaborado um plano de ação para resolver o problema, estabelecendo, assim, uma conexão entre os dados do problema e o que ele pede. O que pode ajudar o aluno na elaboração desse plano é a comparação entre o problema posto e os demais que ele, em algum momento, já resolveu. Podem ser feitos também tabelas, gráficos ou diagramas e observar se este problema pode ser resolvido por partes.
3ª etapa	Executar o plano	Executar o plano - Nesta etapa, é preciso executar o plano elaborado passo a passo, verificando, minunciosamente, todas as estratégias adotadas, podendo, assim, haver necessidade de alguma correção e, por fim, efetuar os cálculos.
4ª etapa	Fazer o retrospecto -	Nesta etapa, o aluno deve reconsiderar e reexaminar o resultado final do seu problema e o caminho que o levou até ele. Este processo pode servir para detectar e corrigir possíveis enganos.

Fonte: Polya (2006).

A respeito dessas quatro fases, Polya acrescenta que:

[...]cada uma destas fases tem a sua importância. Pode acontecer que a um estudante ocorra uma excepcional ideia brilhante e, saltando por sobre todas as preparações, ele chegue impulsivamente à solução. Estas ideias felizes são, evidentemente, muito desejáveis, mas alguma coisa muito inconveniente e desastrosa pode resultar se o estudante deixar de lado qualquer uma das quatro fases em dela ter uma perfeita noção. Acontecerá o pior se o estudante atirar-se a fazer cálculos e a traçar figuras sem ter compreendido o problema. É geralmente inútil executar detalhes sem perceber a conexão principal ou sem ter feito uma espécie de plano. Muitos enganos podem ser evitados se, na execução do seu plano, o estudo verificar cada passo. Muitos dos melhores efeitos podem ficar perdidos se ele deixar de reexaminar e de reconsiderar a solução completa (POLYA, 2006, p. 5).

Neste sentido, é imprescindível seguir cada uma das quatro etapas na resolução de problemas a fim de facilitar a aprendizagem do aluno. No entanto, ressaltamos que existem outras perspectivas em relação a essa tendência, como no caso de Mendes (2008), o qual define que a

resolução de problemas visa ao desenvolvimento de habilidades metacognitivas e favorece a reflexão e o questionamento. Assim, essa metodologia concede ao aluno a oportunidade de desenvolver-se de forma autônoma, revelando, desse modo, o seu potencial cognitivo. Contudo, em ambos os casos, o objetivo principal dessa tendência é a construção de conceitos matemáticos pelo aluno por meio de situações que agucem sua curiosidade matemática.

Assim como na resolução de problemas, a etnomatemática também possui, em seu cerne, a contribuição de diversos estudiosos da educação matemática. Sendo assim, para este trabalho foi adotada uma explanação de seus conceitos com um único viés, no intuito de fazer-se entender de forma mais clara e sintetizada o tópico em questão.

Inicialmente, temos a etnomatemática como uma linha de pesquisa apresentada por Ubiratan D'Ambrosio, em 1984, em um Congresso Internacional de Matemática. A partir daí, nasceu o Programa de Pesquisa Etnomatemática que, segundo o próprio idealizador, tem como grande motivador “[...] o procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D'AMBROSIO, 2013, p. 17).

Tomando como ponto de partida a etimologia da palavra, D'Ambrosio (2013) traz uma definição um pouco mais ampla do quem vem a ser a etnomatemática:

Numa mesma cultura, os indivíduos dão as mesmas explicações e utilizam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia-a-dia. O conjunto desses instrumentos se manifesta nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes, nas técnicas, nas tics de lidar com o ambiente, de entender e explicar fatos e fenômenos, de ensinar e compartilhar tudo isso, que é o matema próprio ao grupo, à comunidade, ao etno (D'AMBROSIO, 2013, p. 35-36).

Podemos entender então a etnomatemática como arte ou técnica de compreender os contextos culturais, ou como é melhor explicado por Vergani (2007, p. 25), como “[...] o estudo comparativo de técnicas, modos, artes e estilos de explicação, compreensão, aprendizagem, decorrentes da realidade tomada em diferentes meios naturais e culturais”.

A etnomatemática possui em si diversas características que fizeram com que ela fosse pensada como uma alternativa metodológica para o ensino de matemática. A forte ligação com o homem em sua totalidade e a não exclusão de suas formas de conhecimento constituem-se como características marcantes no tocante à sua admissão como método de ensino. Neste sentido, D'Ambrosio afirma que:

A etnomatemática privilegia o raciocínio qualitativo. Um enfoque etnomatemático sempre está ligado a uma questão maior, de natureza ambiental ou de produção, e a etnomatemática raramente se apresenta desvinculada de outras manifestações culturais, tais como arte e religião. A etnomatemática se enquadra perfeitamente numa concepção multicultural e holística de educação. (D'AMBROSIO, 2013, p. 44-45).

A pesquisadora Vergani (2007) pontua alguns motivos pelos quais acredita que a etnomatemática possa estabelecer uma forte aliança com a prática escolar, com base no potencial que desenvolve: “Uma metodologia culturalmente dinâmica; Um enraizamento na realidade real; Uma observação vivificante das práticas comportamentais; Uma ação autenticamente sócio-significativa” (VERGANI, 2007, p. 25).

Apesar de todas as características pontuadas, ainda é necessário que haja um cuidado no tratamento da etnomatemática em meio ao âmbito educacional, pois aqui passaremos da etnomatemática enquanto projeto de pesquisa para ela enquanto tendência na educação matemática, e é justamente nesse ponto que devemos levar em consideração algumas de suas particularidades. De acordo com D’Ambrosio (1998, p. 18): “[...] A etnomatemática se situa numa área de transição entre a antropologia cultural e a matemática que chamamos academicamente institucionalizada, e seu estudo abre caminho ao que poderíamos chamar de uma matemática antropológica”. Sendo assim, situamo-nos exatamente no ponto médio dessa transição a fim de adquirir um equilíbrio entre teoria e prática, procurando, desse modo, construir um ensino significativo.

Em linhas gerais, “[...] a proposta pedagógica da etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo [agora] e no espaço [aqui]. E, através da crítica, questionar o aqui e agora” (D’AMBROSIO, 2013, p. 46). Acreditamos que, assim, a educação estará atendendo as suas demandas no sentido de formar o cidadão de forma integral.

Por fim, apresentaremos uma explanação acerca da modelagem matemática. Assim sendo, iniciemos nossa elucidação trazendo uma definição de D’Ambrosio (1986, p. 65), na qual o autor afirma que a “modelagem é o processo pelo qual se definem estratégias de ação”. No entanto, o nosso foco é discorrer sobre a modelagem voltada especificamente para a matemática, ou seja, a modelagem matemática e sua aplicação no ensino. Neste sentido, “[...] a modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo” (BIEMBENGUT; HEIN, 2009, p. 12). Vale ressaltar que o modelo obtido será um modelo matemático, que, segundo os mesmos autores, trata-se de um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real.

Neste sentido, para Bassanezi (2011), a modelagem matemática é:

[...] um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual (BASSANEZI, 2011, p. 24).

No tocante aos processos de ensino, a modelagem constitui-se de forma importante para o ensino de Matemática, pois “[...] é uma perspectiva de educar matematicamente, que vai problematizar também o currículo e usar as ferramentas matemáticas para aquele tipo de problema específico, que está sendo investigado naquele momento” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013, p. 40 e 41).

Para Biembengut e Hein (2009), a importância da adoção desse método de ensino dá-se por sua possibilidade de despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo em que dispõe de conhecimentos necessários para que o aluno aprenda a arte de modelar matematicamente.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2013) procuram desmistificar a ideia disseminada por muitos em que se acredita que a modelagem matemática trabalha somente com contextos matemáticos complexos.

Às vezes chegamos a acreditar – e pior, a convencer disso nossos alunos – que na Modelagem uma condição imprescindível é a de um contexto matemático altamente sofisticado, elaborado. Isso não é verdade, visto que a Matemática deve ser aquela que possibilita o início da resolução do problema em questão, permitindo que a Modelagem possa continuar em sua espiral, na qual o modelo matemático produz novas ideias, que, por sua vez, afetam as hipóteses de simplificação ou que permitem negar uma hipótese (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013, p. 29).

O processo envolvido na modelagem matemática é constituído por etapas, trata-se de uma espécie de sistematização que caracteriza a ação como modelagem. Assim sendo, “o primeiro passo a ser dado para se trabalhar com modelagem é reconhecer a existência de um problema real, no sentido de ser significativo para os alunos e suas comunidades” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013, p. 27). Ainda segundo os mesmos autores, podemos simplificar o processo de modelagem em educação matemática em cinco momentos, detalhados no Quadro 3.

Quadro 3 – Momentos do processo de modelagem em educação matemática

Momento	Nomenclatura	Descrição
1º	Determinar a situação	São analisadas quais situações problemas existentes no mundo real possuem maior significação para quem pretende utilizar a modelagem, assim elas são avaliadas e olhadas em uma visão crítica e a partir daí é escolhida qual dessas situações serão trabalhadas.
2º	Simplificar as hipóteses dessa situação	Este é o momento em que o problema deve ser conhecido a fundo a fim de definir-se estratégias de simplificação, isso é feito, muitas vezes, a fim de facilitar a resolução matemática ou até mesmo para colocar o problema no nível dos alunos. Não se trata de simplificar o problema real, mas de introduzir hipóteses que simplificam sua abordagem, procurando, assim, traduzir o problema para uma linguagem do universo matemático.
3º		Nesta fase de resolução do problema, é importante considerar que, por se tratar de uma situação real, os dados obtidos exigem

	Resolver o problema matemático	aproximações, algoritmos e a avaliação das respostas matemáticas. Esta situação será analisada com base nas ferramentas matemáticas que se dispõe.
4º	Validar as soluções matemáticas de acordo com a questão real	Deve-se verificar a validade da solução obtida em termos do problema que gerou a questão anterior, ou seja, a solução deve atender as exigências da situação.
5º	Definir a tomada de decisão com base nos resultados	Neste caso, tratando-se da modelagem voltada para a educação, esse passo envolve conhecer as dificuldades de agir em sociedade e a necessidade de fazê-lo.

Fonte: Meyer, Caldeira e Malheiros (2013).

Analisando a modelagem matemática em níveis mais técnicos (no caso, trato da modelagem matemática em um nível conceitual, ou seja, esta não está voltada especificadamente para a educação) ou em termos de representar uma situação real com um modelo matemático, temos uma série de procedimentos envolvidos. Neste sentido, Biembengut e Hein (2009) definem essas etapas como interação, matematização e modelo matemático. A interação ocorre ao definir a situação que se pretende estudar, devendo ser feito um estudo de modo direto ou indireto sobre o assunto. Isso deve ser feito a fim de reconhecer a situação-problema e familiarizar-se com o assunto a ser modelado.

Já a matematização é a etapa em que se escreve a situação-problema em linguagem matemática. Para que isso aconteça, é necessário definir uma série de fatores, tais como: informações relevantes e não relevantes, fatos envolvidos, levantamento de hipóteses, variáveis relevantes e constantes envolvidas, símbolos apropriados para as variáveis e descrição das relações em termos matemáticos. O objetivo desse processo descrito é chegar a um conjunto de fórmulas ou representações que permitam a dedução de uma solução. Após esse processo, cabe resolver o problema utilizando a “ferramenta” encontrada.

Para finalizar o modelo, é necessário avaliar em que nível ele aproxima-se da situação-problema analisada e, posteriormente, examinar o grau de confiabilidade na sua utilização, o qual é intitulado de modelo matemático.

Quando se trata da na utilização da modelagem matemática como instrumento de ensino dentro de sala de aula, surgem alguns receios por parte dos professores. O medo de perderem tempo e não conseguirem explicar os conteúdos programados fazem parte dessas preocupações. Segundo Ribeiro (2009), uma das formas de superar as dificuldades é iniciando pequenos projetos bem planejados com duração de poucas aulas e é igualmente importante que os professores saibam que os conhecimentos matemáticos previstos nos programas escolares não deixarão de serem cumpridos, a única diferença é que eles não serão desenvolvidos linearmente.

A matemática presente do plantio a comercialização dos derivados de mandioca

A seguinte pesquisa de campo foi realizada no povoado Floresta, localizado a aproximadamente 16 km de Araguaína/TO, em uma casa de farinha. No local, são produzidos o polvilho e a farinha de mandioca e trabalham, em média, cinco pessoas, sendo, destas, duas que residem na propriedade, que são nomeados como produtor A e produtora B, já os demais trabalhadores atuam de forma temporária, dependendo do estágio do plantio da mandioca e da produção da farinha e do polvilho. Cabe aqui ressaltar que o produtor A é esposo da produtora B, e a profissão exercida por eles, atualmente, foi aprendida com os pais do produtor A, que, segundo o seu relato, também trabalhava nesse ramo e, assim, desde pequeno, ele ajudava-os no plantio e produção dos derivados de mandioca.

A fabricação dos produtos é feita de forma manual, porém é necessário o uso de alguns objetos para que ela torne-se possível, tais como tambores, caixas e o motor utilizado para triturar a mandioca. Na época em que o local de trabalho foi montado, cada tambor custou R\$50,00, as caixas custaram R\$125,00 cada e o motor de ralar mandioca, R\$450,00. Ao todo, são sete tambores, seis caixas e um motor.

Na região onde os produtores A e B moram, a produção de derivados da mandioca é considerável e constitui-se como fonte de renda de algumas famílias da localidade. O local, por tratar-se de uma zona rural, possui um ambiente propício ao plantio da mandioca. O produtor A informou que não possui terra apta para o plantio da mandioca, assim sendo, ele possui apenas duas alternativas para obter o produto necessário à sua produção: ou ele realiza o plantio em terras alheias, pagando 30% da produção ao proprietário; ou compra a mandioca pagando entre R\$2.500,00 a R\$3.000,00 por linha⁵.

Quando ele próprio faz o plantio costuma realizá-lo em uma parcela de terra equivalente a 10 linhas, em que ele organiza os maniva⁶ em covas de 10cm de profundidade, de modo que elas possuam um espaçamento de aproximadamente 1,0m entre si. Fazendo dessa forma, é possível que ele cultive em média 350 mudas por linha, o que se acha exposto na Figura 1. A mandioca cultivada é utilizada tanto para a fabricação da farinha, quanto para a fabricação de polvilho, que são feitas manualmente. De modo geral, costumam produzir semanalmente 10 sacos de polvilho e quatro de farinha.

⁵ O que equivale a uma área de 3025 m².

⁶ É o nome dado ao caule do pé da mandioca, o qual, cortado em pedaços, é usado no seu plantio.

Figura 1 – Plantação da mandioca



Fonte: os autores.

Para a fase inicial de fabricação, eles utilizam tambores e caixas de plástico, sendo que, nesses recipientes, são colocadas submersas em água tanto a mandioca sem sua casca, como a sua massa obtida após ser processada no ralo, estas são destinadas à confecção do polvilho e da farinha. Ao todo, são seis caixas d'água com capacidade de 500 litros e sete tambores com capacidade de 200 litros.

Parte da massa da mandioca ralada é destinada à fabricação do polvilho, sendo que, nesse processo, eles colocam a massa sobre peneiras bem finas e, em seguida, despejam a água sobre essa massa, processo que eles chamam de “lavar a massa”. A massa da mandioca que foi lavada é vendida para criadores de suínos, pois ela serve para a alimentação desses animais. Eles vendem por R\$30,00 uma quantidade equivalente a um tambor de 200 litros.

A água com o amido da mandioca obtida através do processo de lavagem é armazenada nos recipientes durante três horas, após esse tempo, eles derramam esse líquido de modo que, ao fundo do recipiente, fique concentrado apenas o amido com pouca quantidade de água. Esse líquido descartado possui substâncias tóxicas que não podem ser ingeridas, por isso, após essa etapa, o amido é novamente misturado com água limpa e deixado descansar. Posteriormente, o último líquido é derramado e o polvilho é deixado descansar um pouco para que, parte da água presente, nele, evapore.

Após o tempo de descanso, o polvilho é peneirado a fim de retirar-se qualquer resíduo que possa restar, como, por exemplo, a casca da mandioca ou o seu talo. Em última instância, o polvilho é colocado ao sol para evaporar a água que ainda se encontra no amido. A exposição ao sol ocorre por mais ou menos 40 minutos. Após esse tempo, o produto já está apto a ser embalado para, posteriormente, ser comercializado. O polvilho é armazenado em sacos de fibras com capacidade de 80 litros, o qual é vendido por R\$350,00. O processo aqui descrito para a produção do polvilho está ilustrado pelas imagens contidas na Figura 2.

Figura 2 – Processo de produção do polvilho



Fonte: os autores.

O processo de produção da farinha é, inicialmente, parecido com o do polvilho, pois parte da mandioca também é ralada. Outra quantidade de mandioca é descascada e colocada em recipientes, onde ela fica submersa em água. Cerca de três dias após a mandioca ter sido colocada nos tambores com água, ela já está amolecida, então ela é misturada com a mandioca que foi ralada. Após esse processo, a massa é colocada em sacos de fibra e levada à prensa para a retirada do excesso da água contida na massa.

Quando a massa da mandioca que estava na prensa já está com a umidade reduzida, ela é peneirada para que fique granulada pois, devido ao excesso de peso utilizado na prensa, a massa toma forma de blocos. Após a massa ser peneirada, chega o momento de torrá-la, porém, antes que isso ocorra, a massa deve ser escaldada para que se obtenha uma farinha de boa qualidade. Esse processo faz com que a farinha fique uma cor mais amarelada e deslize melhor no forno.

A última etapa do processo é a torragem, ela é feita com o auxílio de um rodo de madeira de cabo longo e dura cerca de uma hora. A farinha deve ser movimentada no forno até mudar de cor e começar a “ranger”, só então estará pronta para o consumo. O processo aqui descrito para a produção da farinha está ilustrado pelas imagens contidas na Figura 3. Eles produzem um tipo específico de farinha, a qual é denominada de farinha de puba.

Figura 3 – Processo de produção da farinha de puba



Fonte: os autores.

Por fim, a farinha é depositada em um recipiente até que ela esfrie e, só após estar com a temperatura baixa, ela pode ser colocada nos sacos de fibra com capacidade de 80 litros, isso é feito com o auxílio de latas com capacidade de 20 litros. Cada saco de farinha é vendido por R\$300,00.

Em uma das conversas com o proprietário da casa de farinha, começamos a discorrer sobre os gastos envolvidos nos processos tanto de fabricação de polvilho e de farinha, quanto na fase da venda do produto. Por tratar-se de um ambiente rural, a conta de energia paga por ele possui um valor pequeno, em torno de R\$25,00. Já no tocante à água, eles não pagam nenhuma taxa para utilizá-la, pois possuem um poço aberto.

Para a produção de farinha e polvilho, o produtor A necessita de auxílio, portanto, ele paga um valor equivalente a R\$170,00 por semana para cada mulher que desempenha o papel de retirar a casca da mandioca e ralar. Ao todo, são três mulheres que trabalham no local, sendo também necessário o auxílio de homens que ajudam no trabalho que exige força física, lhes sendo destinados um valor de R\$600,00 por mês. Cabe ressaltar que a contratação desses trabalhadores é de acordo com a necessidade do serviço, ou seja, de forma temporária. Com isso, realiza-se um gasto equivalente a R\$2.640,00 destinado à mão de obra dos trabalhadores. Outro gasto realizado é com a compra de sacos de fibra destinados ao armazenamento dos produtos, a compra deles soma R\$140,00, pois cada saco custa R\$2,50 e eles utilizam 56 sacos mensalmente.

A venda do produto é feita em atacado, porém o produtor A não possui transporte para levar a mercadoria até seu local de venda, devido a isso, ele contrata um carro para transportar a farinha e o polvilho. O gasto com essa etapa chega a R\$500,00 por mês.

A matemática do cotidiano aplicada no ensino

A partir das informações discutidas na seção anterior, o nosso trabalho consiste na união de alguns conceitos relacionados às tendências analisadas neste artigo. Para isso, faz-se necessário uma organização dos conteúdos e a definição da ordem em que irão ser trabalhados, para, tais fins, decidimos adotar o uso da Sequência Didática (SD), que, segundo Zabala (1998, p.18) “[...] são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Quando se trata da aplicação de propostas didáticas que fogem do “modelo padrão”, poderão surgir possíveis obstáculos já que será necessário um maior envolvimento tanto por parte do professor, quanto do aluno, podendo não alcançar os objetivos propostos se uma das partes não se empenhar. Um exemplo disso é as dificuldades encontradas por Pereira e Bandeira (2016, p. 13), os quais afirmam que “nessa trajetória nos deparamos com algumas dificuldades na aplicação

dos instrumentos, tais como: a ausência de alunos, interrupções das aulas por motivos alheios à escola, greve na educação básica entre outros”.

Outro ponto importante que deve ser considerado é que o problema deve ter significado para o aluno, por isso, essa proposta foi pensada para alunos da zona rural, em especial, para regiões em que a plantação de mandioca e a produção de seus derivados fazem parte da renda dos pequenos produtores que habitam nessa localidade. Ao pensar na produção de farinha de mandioca e polvilho, é impossível não perceber a matemática envolvida nesse processo, já que ela vai desde o plantio até a venda do produto. Sendo assim, percebemos a riqueza de dados que esse tema pode nos proporcionar para o ensino da matemática escolar.

Neste sentido, esta proposta tomará como base os dados obtidos na pesquisa de campo descrita na seção anterior. Esse tema permitirá trabalhar com conteúdos como grandezas e medidas e as operações básicas e, portanto, pode ser utilizada em outras séries, já que poderá ser adaptada de acordo com as necessidades específicas de cada turma, podendo servir também para revisar alguns conteúdos. A ideia é que os alunos produzam uma aprendizagem significativa na medida em que estabelecem ligações entre a matemática e as práticas cotidianas.

Uma proposta didática para o ensino de matemática

A Sequência Didática proposta neste trabalho está subdividida em três momentos e é destinada ao bloco matemático “números e operações”, para trabalhar com os conteúdos: adição, divisão, multiplicação e porcentagem, os quais pertencem ao rol de conteúdos a serem ministrados no 5º e 6º ano do Ensino Fundamental. Com o objetivo geral de desenvolver a capacidade de resolver problemas matemáticos que envolvem operações, bem como a organização de dados e com isso, tendo como objetivos específicos: estimular os alunos a realizarem cálculos numéricos, tais como operações de adição, divisão, multiplicação e porcentagem; compreender como se dá a organização de dados por meio de tabelas; compreender a relação entre operações e símbolos.

➤ 1º Momento: Trabalhar as operações básicas e porcentagem.

Atividade 1 – Resolução de problemas envolvendo soma e multiplicação de números. Objetivos: Desenvolver o raciocínio lógico por meio da resolução de um problema matemático, trabalhando, assim, as operações de soma e multiplicação.

Problema 1: Na época em que o local de trabalho foi montado, cada tambor custou R\$50,00, as caixas custaram R\$125,00 cada e o motor de ralar mandioca, R\$450,00. Ao todo, são sete tambores e seis caixas. Qual o valor gasto para montar essa casa de farinha?

Atividade 2 – Criação de uma casa de farinha. Objetivos: Estimular o aluno a desenvolver o seu conhecimento de forma autônoma.

Problema 2: De acordo com os dados da questão anterior, monte sua própria casa de farinha de acordo com o tamanho da produção que deseja obter e calcule os valores gastos.

Atividade 3 – Calcular os gastos envolvidos na obtenção da mandioca. Objetivos: Estimular os alunos a desenvolverem cálculos matemáticos utilizando o conceito de porcentagem e multiplicação.

Problema 3: O Produtor A não possui terra apta para o plantio da mandioca, assim sendo, ele possui apenas duas alternativas para obter o produto necessário à sua produção: ou ele realiza o plantio em terras alheias, pagando 30% da produção ao proprietário; ou compra a mandioca pagando entre R\$2500,00 à R\$3000,00 por “linha”. Calcule nos seguintes casos, o valor gasto em reais pelo Produtor A para obtenção de mandioca:

a) Comprando 3 linhas de mandioca a R\$ 2500,00?

b) Realizando o plantio em terras alheias e considerando o valor da linha por R\$2.500,00 quanto pagará ao proprietário da terra considerando que ele cultivou apenas uma linha do terreno?

➤ 2º Momento: Trabalhar a organização e interpretação de dados matemáticos por meio de quadros e operações.

Atividade 1 – Calcular os gastos envolvidos desde a produção dos derivados da mandioca até a sua comercialização. Objetivos: Desenvolver a capacidade de analisar quadros e tabelas e a partir destas realizar cálculos matemáticos.

Problema 1: A seguir, temos um quadro que mostra os tipos de gastos envolvidos desde a produção da farinha e do polvilho até a sua comercialização. Calcule os gastos mensais com base no quadro a seguir.

Gastos envolvidos em:	Valor unitário	Quantidade mensal
Energia elétrica	R\$ 25,00	1
Mão de obra (masculina)	R\$ 600,00	1
Mão de obra (feminina)	R\$ 680,00	3
Sacos de fibra	R\$ 2,50	56
Transporte da mercadoria	R\$ 125,00	4

Fonte: os autores.

Atividade 2 – Calcular os valores obtidos com a venda do produto. Objetivos: Desenvolver o raciocínio lógico por meio da resolução de problemas e organizar dados em uma tabela, valendo-se das operações de multiplicação e adição.

Problema 2: Sabendo que a casa de farinha produz semanalmente 10 sacos de polvilho e quatro de farinha e estes são vendidos por R\$350,00 e R\$ 300,00, respectivamente, calcule o valor obtido com essas vendas semanalmente, mensalmente e anualmente e monte uma tabela.

➤ 3º Momento: Criação de um modelo matemático.

Atividade 1 – Criar um modelo matemático para calcular a renda obtida com a venda dos produtos. Objetivos: Desenvolver a capacidade de relacionar operações com símbolos atribuídos a nomes de objetos.

Tarefa 1: O professor deve desafiar os alunos a desenvolverem um modelo matemático que servirá para calcular os valores obtidos com a venda do polvilho e da farinha. Ele pode auxiliar o aluno na compreensão do que vem a ser um modelo e as ideias principais relacionadas a ele.

Detalhamento e orientações pedagógicas para a aplicação da Sequência Didática

Antes de iniciarmos uma abordagem matemática dos conceitos envolvidos nessa proposta, é importante inserir o aluno no contexto da prática social que é a cultura da mandioca. Assim, o ideal é que os alunos sejam levados a uma experiência em campo com o auxílio do professor. Neste sentido, o professor deve discorrer a respeito dessa prática e falar sobre a sua importância para a sociedade, além de ressaltar a importância do uso da matemática para esse contexto social.

Caso o professor fique impossibilitado de levar a sua classe para essa experiência em campo, ele pode valer-se de outros meios para aproximar o aluno dessa realidade. Isso pode ser feito por meios de slides e/ou vídeos, nos quais devem ser mostrados as imagens do local e fazer a explanação do mesmo modo como seria feita na experiência em campo. Outro fato importante a ser ressaltado é que os dados matemáticos que serão trabalhados devem ser apresentados ao aluno de forma gradativa, de modo que ele consiga trabalhar com todos os dados sem que venha a confundir-se.

Após ser abordado a respeito da prática do plantio e produção da farinha de mandioca e o polvilho, passaremos para a outra fase, em que serão trabalhados os conceitos matemáticos dos dados obtidos. Para darmos início à nossa atividade, apresentaremos aos alunos uma tabela com as medidas agrárias mais utilizadas, conforme exposto no Quadro 4, e explicaremos que essas medidas variam de acordo com a região e o contexto histórico em que elas desenvolveram-se e de quais necessidades originaram-se.

Quadro 4 – Medidas agrárias

Nome da medida	Braças	Metros	Hectares
Alqueire	75 x 75	165 x 165	2,72
Alqueire geométrico	100 x 100	220 x 220	4,84
Tarefa	25 x 25	55 x 55	0,30
Quarta	50 x 50	110 x 110	1,21
Linha	25 x 25	55 x 55	0,30

Fonte: os autores.

Posteriormente, iniciamos a tarefa de desafiar os alunos a resolverem os problemas matemáticos propostos com base nos dados obtidos na pesquisa de campo. Assim, devemos apresentar o problema 1 do “1º Momento” da SD, sendo disponibilizado um determinado tempo,

em torno de 10 minutos, para que os alunos realizem os cálculos e obtenham a resposta desse problema. Recomendamos que o professor, ao invés de utilizar o pincel e o quadro, utilize slides para reproduzir essas perguntas, assim ele não precisará de tempo para escrever no quadro ao invés de direcionar uma maior atenção à turma.

Durante a resolução das questões, o professor poderá questionar os alunos a refletir sobre a forma que cada um utilizou para resolver o problema. Em seguida, apresentamos o segundo problema do primeiro momento, no qual questões como esta, construção da sua própria casa de farinha, podem despertar no aluno um interesse maior em participar da atividade, pois ele se sentirá com autonomia em relação ao conhecimento produzido, o que pode tornar a atividade mais prazerosa.

Como podemos observar na SD, o terceiro problema do primeiro momento é diferente dos demais, pois ele deverá ser trabalhado de acordo com as condições impostas no enunciado. Analisando o item “b” da questão, notamos que é necessário que o aluno conheça os conceitos de porcentagem para resolvê-lo. Sendo assim, dependendo da turma em que a proposta será aplicada, o professor pode aproveitar esse momento para relembrar o conceito ou até mesmo para introduzi-lo.

Já no primeiro problema do segundo momento da SD, é necessária a análise do quadro que mostra os tipos de gastos envolvidos desde a produção da farinha e do polvilho até a sua comercialização. Essa questão torna-se bastante interessante, pois exige do aluno um pouco mais de esforço mental para trabalhar com esses dados. Isso fará com que ele trabalhe também com a organização de informações. O professor poderá estender também um pouco mais essa questão pedindo para que os alunos construam tabelas relacionadas aos gastos anuais.

Em seguida ao segundo momento, o problema 2 está relacionado aos lucros da produção dos derivados da mandioca. Essa pergunta é um tanto parecida com outras anteriores, sendo assim, o aluno poderá desenvolver a capacidade de relacionar aquilo que já conhece, ou o tipo de conhecimento que ele já utilizou em outras situações com aquilo que ele ainda resolverá, fazendo esse tipo de ligação, ele poderá perceber a importância dos conhecimentos matemáticos adquiridos em outras fases do seu aprendizado.

No terceiro momento da SD, o professor deve desafiar os alunos a desenvolverem um modelo matemático que servirá para calcular os valores obtidos com a venda do polvilho e da farinha. Sabemos que grande parte dos alunos ficarão confusos com esse desafio, pois é evidente que muitos não sabem o que é um “modelo matemático”, por isso, o ideal é que o professor utilize uma linguagem simplificada para comunicar-se com a turma.

O professor pode colaborar com os alunos procurando fazer com que eles relembrem os passos que utilizaram para responder o problema 2 do segundo momento, podendo dar uma abreviatura para cada elemento da questão com o auxílio dos alunos, como, por exemplo, chamar o polvilho de “P” e a farinha de “F”. Assim, ele poderá fazer com que os alunos consigam envolver-se e empenhar-se nessa questão e, aos poucos, consigam desenvolver os seus próprios modelos, que, por mais simples que sejam, fazem parte do desenvolvimento cognitivo de cada aluno e, por isso, a sua importância, no sentido de privilegiar a autonomia dos alunos.

A avaliação deverá ser realizada com base no envolvimento do aluno com a atividade, constituindo-se, desse modo, como uma avaliação formativa, em que o aluno poderá desenvolver-se de forma cooperativa com os demais e ao mesmo tempo proporcionando uma reflexão sobre as práticas (aluno e professor), permitindo, a partir daí uma readaptação daquilo que está sendo exposto com as reais necessidades do aluno.

Considerações Finais

As tendências metodológicas da educação matemática podem ser consideradas como aliadas no ensino e aprendizagem de matemática, pois propiciam diversas possibilidades de abordagem dos conteúdos. Elas são importantes também para a área da pesquisa, já que fica evidente a quantidade de materiais produzidos neste sentido. No entanto, o ensino de matemática, que deveria ser o principal privilegiado, tem sido pouco alcançado pelos benefícios que elas poderiam lhe trazer já que a complexidade teórica dessas metodologias acaba formando uma barreira que dificulta o acesso a elas.

É importante que a educação matemática produza sentidos não somente para a área da pesquisa, mas também para o ensino. Seria vago de sentidos referir-se à pesquisa na direção de uma atividade que tenha um fim em si mesmo, deixando de lado o seu cunho social. Pensando desse modo, observamos a necessidade de suportes teóricos e metodológicos para o ensino que se articule com a realidade e necessidades educacionais das escolas.

Em relação a tudo que foi exposto anteriormente no que diz respeito às tendências estudadas, podemos perceber pontos interessantes que poderão contribuir ao menos para um ensino de matemática atrativo. No entanto, até que o professor, ou quem sabe até mesmo o aluno, consiga enxergar a riqueza presente nesses métodos de ensino, há um longo caminho a ser percorrido, afinal não podemos deixar de considerar que por mais que a formação docente no Brasil tenha melhorado de forma significativa, ainda há muitos profissionais da educação alheios aos avanços das pesquisas no âmbito da educação matemática.

É inegável que a quantidade de materiais produzidos no sentido de auxiliar o ensino de matemática é bem vasto, e que faz necessário o movimento de aportes teóricos para a prática pedagógica, e por mais que muitos acreditem que essa seria uma mudança radical demais para ser feita e, por isso, até mesmo impossível, a sugestão é que as mudanças iniciem aos poucos. Sabemos que a aprendizagem de um aluno acontece de forma gradativa, assim podemos partir, por exemplo, da resolução de problemas matemáticos mais simples e, depois, avançarmos para um grau maior de complexidade, ou partirmos da criação de modelos matemáticos que envolvem situações cotidianas que aparentam ser simples, mas apresentam uma série de detalhes matemáticos.

Diariamente, necessitamos da matemática para resolvermos alguma situação do nosso dia a dia e, por parecer algo tão simples, acabamos não percebendo que a estamos utilizando. A pesquisa de campo realizada durante a produção deste trabalho mostrou isso de forma bem clara, evidenciando-se até mesmo através de conversas informais em que os próprios trabalhadores do local relataram os processos usados na produção e, mesmo que se tratasse de dados matemáticos, eles descreveram isso com muita naturalidade, o que faz parecer que é possível ouvir e falar sobre Matemática de forma simples e, ao mesmo tempo, útil e indispensável.

Trabalhar conceitos matemáticos em sala de aula valendo-se de situações problemas reais possibilita uma variedade de meios para chegar à produção de conhecimento, pois, além de revelar o seu caráter de ciência inerente ao ser humano, a partir de suas necessidades, permite também abordar conteúdos matemáticos de forma que o aluno desenvolva o seu raciocínio lógico e não somente o uso de técnicas.

A criação de uma proposta didática baseada nas orientações metodológicas advindas da resolução de problemas, da etnomatemática e da modelagem matemática neste trabalho permite-nos avançar no sentido do desenvolvimento de práticas pedagógicas, remetendo, assim, para a conclusão de que é possível valer-se das tendências em educação matemática para produzir um ensino de matemática de forma significativa.

Referências

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. Ed., 3ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2011.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 5. Ed. São Paulo: Editora Contexto, 2009.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. 5. Ed. São Paulo: Editora Ática, 1998.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus editorial, 1986.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de problemas de Matemática**. 12. ed. 9. Imp. São Paulo: Ática, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MENDES, I. A. **Tendências Metodológicas no ensino de matemática**. Belém: EdUFPA, 2008.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006.

PEREIRA, M. I. C.; BANDEIRA, F. A. Etnomatemática e da Resolução de Problemas como ferramenta de intervenção no ensino e aprendizagem da Matemática na Educação de Jovens e Adultos. In **Anais IX EPBEM (Encontro Paraibano de Educação Matemática)**, v. 1. Campina Grande - PB, 2016. Disponível em <
https://editorarealize.com.br/revistas/epbem/trabalhos/TRABALHO_EV065_MD1_SA6_ID807_29102016223732.pdf>. Acesso em 24 de maio 2019.

RIBEIRO, F. D. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

SILVA, I. S.; ALVES, F. C.; SOUSA, E. P.; RODRIGUES, R. F.; SOUZA, M. I. P. **Percepções docentes sobre o uso de materiais concretos no ensino de geometria**. In: MOREIRA, M. M.; SILVA, A. G. F. G.; ALVES, F. C. (Org.). **O ensino de matemática na educação contemporânea: o devir entre a teoria e a práxis**. Iguatu, CE: Quipá Editora, 2021. Disponível: <
<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/600536/2/O%20ENSINO%20DA%20MATEMATICA.pdf>>. Acesso em 22 de fev. 2023.

VERGANI, T. **Educação etnomatemática: o que é?**. Natal: Flecha do tempo, 2007.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.