

Etnomodelos como uma ação pedagógica: um produto educacional com sugestões para a prática docente em salas de aula

Ethnomodels as a pedagogical action: an educational product with suggestions for teaching practices in the classrooms

Diego Pereira de Oliveira Cortes¹
Daniel Clark Orey²
Milton Rosa³

Resumo

Esse artigo descreve um produto educacional, como um caderno de sugestões, para a elaboração de etnomodelos como uma ação pedagógica. O principal objetivo desse produto, que se originou de uma dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática defendida na UFOP, é trazer sugestões para a prática docente em sala de aula. Esse produto foi fundamentado em uma base teórica relacionada com a etnomatemática, a modelagem e a etnomodelagem, bem como na elaboração de etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos. Desse modo, descrevemos a estrutura desse caderno de sugestões, as teorias que o fundamentaram, os objetivos que nortearam a sua elaboração, as maneiras de sua divulgação e, também, algumas considerações em relação ao desenvolvimento das atividades matemáticas curriculares relacionadas com a elaboração dos etnomodelos que foram desenvolvidos para utilização da prática docente na ação pedagógica da etnomodelagem.

Palavras-chave: Caderno de sugestões. Etnomodelagem. Etnomodelos. Prática docente. Produto educacional.

Abstract

This article describes an educational product, in the form of a suggestion notebook, for the elaboration of ethnomodels as a pedagogical action. The main objective of this product, which originated from a professional master thesis in Mathematics Education defended at UFOP, is to bring suggestions for teaching practice in the classroom. This product was based on a theoretical basis related to ethnomathematics, modelling, and ethnomodelling, as well the elaboration of emic, etic, and dialogical ethnomodels. In this way, we describe the structure of this suggestions notebook, the theories underlying it, the objectives that

¹Mestre em Educação Matemática, Professor Efetivo PEB I B, Secretária de Estado de Educação de Minas Gerais, diegomestradoufop@gmail.com.

²Doutor em Educação, Liderança Educacional em Educação Matemática, Professor Adjunto IV, Universidade Federal de Ouro Preto, Milton@cead.ufop.br.

³Doutor em Educação, Currículo e Instrução, Educação Multicultural, Universidade Federal de Ouro Preto, oreydc@gmail.com.

guided its elaboration, the ways of its dissemination and, also, some considerations regarding to the development of mathematical curricular activities related to the elaboration of the ethnomodels which were developed for the use of teaching practice in the pedagogical action of ethnomodelling.

Keywords: Suggestions notebook. Ethnomodelling, Ethnomodels, Teaching practice. Educational Product.

1 Considerações Iniciais

Nesse Produto Educacional, apresentamos um material pedagógico, que é originado da pesquisa de mestrado conduzida pelo primeiro autor desse artigo, no período de 2015 a 2017. Esse produto, elaborado no formato de um caderno de sugestões, tem como objetivo fornecer para professores e, mais especificamente, do ensino médio, um material teórico e prático para a elaboração de atividades matemáticas que visam a re-significação dos conceitos de funções.

Esse produto é originário da dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática intitulada: *Re-significando os Conceitos de Função: Um Estudo Misto para Entender as Contribuições da Abordagem Dialógica da Etnomodelagem*, que foi concluída e defendida em maio de 2017, na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Esse estudo empírico foi conduzido com alunos do segundo ano do Ensino Médio, contudo, as ideias aqui apresentadas podem ser aplicadas em qualquer nível de escolaridade desde que os procedimentos metodológicos sejam observados de acordo com as fundamentações teórica e metodológica adotadas nessa investigação.

Desse modo, o principal objetivo desse estudo foi identificar como a abordagem dialógica da etnomodelagem pode contribuir para o processo de re-significação dos conceitos de função de 38 alunos matriculados no segundo ano do Ensino Médio durante a sua interação com um feirante e as suas práticas laborais. Outro objetivo está relacionado com o oferecimento de uma possibilidade para expandir os recursos pedagógicos dos professores,

mobilizando a sua criatividade, bem como a de seus alunos, para que possam desenvolver uma prática pedagógica diferenciada e inovadora (CORTES, 2017a).

Então, a partir desse entendimento, houve a elaboração de um Caderno de Sugestões, que contém uma parte teórica e outra prática, composto por blocos de atividades que visam auxiliar os professores em suas práticas pedagógicas, orientando-os sobre a possibilidade da utilização da perspectiva da etnomodelagem, em especial, com relação à elaboração de etnomodelos, possibilitando que os alunos se interajam com outras culturas em busca da construção de seu conhecimento matemático.

Desse modo, apresentamos uma breve discussão teórica sobre a etnomatemática, a modelagem, os etnomodelos, a etnomodelagem e as suas principais definições, bem como as informações necessárias para o aprofundamento dessas teorias. O conceito de re-significação também foi utilizado para auxiliar os alunos a perceberem o conteúdo matemático de funções por meio de uma visão de mundo diferente daquela adotada nas escolas.

Finalmente, disponibilizamos o nosso contato: diegomestradoufop@gmail.com, oreydc@gmail.com e milton@cead.ufop.br, para o esclarecimento de dúvidas, bem como o endereço eletrônico, <http://www.ppgedmat.ufop.br/index.php/producao/produtos>, no qual a dissertação que originou esse produto educacional pode ser acessada para que os professores, educadores, pesquisadores e interessados nessa problemática possam aprofundar os aspectos teóricos e metodológicos dessa investigação.

2 Pensamento Matemático em Diversos Ambientes Culturais

A relevância da utilização desse produto educacional na formação inicial e continuada de professores, bem como para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática está relacionada com a nossa concepção de que existem diversas matemáticas ou conhecimentos matemáticos. Por conseguinte, a matemática acadêmica (escolar) está impregnada de conceitos historicamente construídos,

existindo, também, outras matemáticas que, muitas vezes, são desconsideradas e desconhecidas, como, por exemplo, o conhecimento matemático desenvolvido pelos indígenas, pelos membros comunidades quilombolas e pelos pedreiros, feirantes e agricultores.

Entendemos que, embora a matemática acadêmica tenha se sobressaído sobre outras formas de conhecimento, outros métodos e/ou instrumentos de natureza matemática foram desenvolvidos e ainda se desenvolvem em contextos culturais diversos. Esses métodos e/ou instrumentos são as maneiras desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos, que estão relacionadas com a comparação, quantificação, classificação, medição, generalização, modelagem e inferência, sendo utilizadas para a resolução dos problemas enfrentados no cotidiano (D'AMBROSIO, 2001).

Então, nesse produto educacional, procuramos mostrar que existem conhecimentos matemáticos que extrapolam o contexto acadêmico, possibilitando que os indivíduos consigam solucionar os problemas que enfrentam em sua vida diária. O estudo desses conhecimentos está relacionado com a etnomatemática, que é considerada como a:

(...) matemática encontrada entre os grupos culturais identificáveis, tais como: sociedades tribais nacionais, grupos de obreiros, crianças de uma certa categoria de idade, classe profissionais, etc. Sua identidade depende amplamente dos focos de interesse, da motivação e de certos códigos e jargões que não pertencem ao domínio da Matemática acadêmica (D'AMBROSIO, 1994, p. 89).

Dessa maneira, apesar de existir uma matemática acadêmica que possa ser considerada universal, há um conhecimento matemático extraescolar que também é importante para o desenvolvimento de outras culturas. De acordo com esse raciocínio, a cultura pode ser definida como a produção e o acúmulo de conhecimentos compartilhados e comportamento compatibilizados pelos membros de grupos culturais distintos (D'AMBROSIO, 2001).

É importante destacarmos que a evolução do conhecimento matemático está relacionada com o encontro entre os membros de diversos grupos culturais, que desenvolvem, por meio da comunicação, as explicações para os fenômenos

que ocorrem no cotidiano ao utilizarem instrumentos materiais e intelectuais próprios para resolverem as situações-problema que enfrentam em seu dia-a-dia.

Esse é um exemplo do dinamismo cultural que possibilita a interação de conhecimentos existentes entre os membros de grupos culturais distintos, que estão relacionados com as ideias, as noções, os procedimentos e as práticas matemáticas desenvolvidas localmente. De acordo com Rosa (2015), nesse dinamismo, os conhecimentos locais se interagem com aqueles consolidados academicamente, desenvolvendo uma relação mútua e recíproca entre esses saberes.

3 Representações culturais da matemática: etnomodelos

Há 3000 anos, o conhecimento humano atingiu o seu auge científico, pois esse desenvolvimento possibilitou que o pensamento “quantitativo dos babilônios desse lugar a um raciocínio qualitativo, característicos dos gregos” (D’AMBROSIO, 2001, p. 29). Em consequência, essa transição propiciou um avanço matemático que também está presente nos ambientes escolares. Frente a esses avanços, a origem das representações culturais da matemática acadêmica proporcionou novos rumos que possibilitaram o desenvolvimento de teoremas e fórmulas, bem como o surgimento de outras formas de expressão do conhecimento matemático.

Essas representações propiciaram o estabelecimento de uma conexão entre a pesquisa de mestrado realizada e a criação desse produto educacional, que se originou a partir da investigação realizada com a utilização de etnomodelos baseados nas descrições das práticas laborais de um feirante. Por conseguinte, esse produto foi idealizado para possibilitar que essas representações matemáticas retratassem uma série de etnomodelos que pudessem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem em matemática. Dessa maneira, ressaltamos que não existem limitações para a utilização desse produto educacional, que pode ser adaptado para diversos segmentos

educacionais, mantendo-se, assim, o seu potencial pedagógico para o desenvolvimento educacional dos alunos.

3.1 Etnomodelagem

A abordagem que conecta os aspectos culturais da matemática (etnomatemática) com a matemática acadêmica (modelagem) é denominada de etnomodelagem. Esse conceito, de acordo com Rosa e Orey (2010), busca por meio da utilização de técnicas etnomatemáticas e das ferramentas da modelagem traduzir situações-problema retiradas da realidade dos membros de grupos culturais distintos, como, por exemplo, os alunos e o feirante. Muitas vezes, essas técnicas são fundamentadas em experiências locais, sendo que o seu desenvolvimento impulsiona a elaboração de representações matemáticas que são intrínsecas aos membros de um determinado grupo cultural. Essas representações são denominadas de etnomodelos *êmicos*.

Por outro lado, os etnomodelos *éticos*⁴ são as representações matemáticas elaboradas por meio de uma observação descritiva e externa. Desse modo, a representação do conhecimento matemático local é desenvolvida quando os membros de grupos culturais distintos têm a própria interpretação de sua cultura (*abordagem êmica*) em oposição à interpretação dos pesquisadores e investigadores que desenvolvem representações do conhecimento matemático local sob a ótica de suas próprias concepções (*abordagem ética*) (ROSA; OREY, 2012).

Por conseguinte, pode-se dizer que as abordagens *êmica* e *ética* são utilizadas para buscar uma compreensão ampla e/ou uma explicação abrangente dos etnomodelos matemáticos elaborados e utilizados pelos membros de grupo

⁴A *ética* não está relacionada com um conjunto de regras, princípios ou maneiras de pensar que guiam as ações dos membros de um grupo cultural em particular (*moralidade*) e nem é entendida como o estudo sistemático da argumentação sobre como devemos agir (filosofia moral). Assim, nesse produto educacional, a *abordagem ética* refere-se a uma interpretação antropológica dos aspectos de outra cultura a partir dos referenciais e categorias daqueles que a observam, isto é, dos próprios investigadores e educadores.

culturais distintos, pois essas abordagens tornam-se elementos fundamentais para a análise cultural que queremos compreender. Então, na abordagem ética, é assumida uma visão externa de mundo (de fora), na qual os observadores estão analisando a cultura em uma postura transcultural, comparativa e descritiva enquanto na abordagem êmica, a visão de mundo é interna, pois os observadores estão examinando a cultura de dentro, em uma postura cultural própria, particular e prescritiva.

É importante ressaltar que a abordagem ética significa *a visão do eu em direção ao outro* enquanto a abordagem êmica significa *a visão do eu em direção ao nosso* (ROSA, 2015). Outro conceito importante para a etnomodelagem é a abordagem dialógica, cujo principal objetivo é possibilitar a comunicação entre os membros de grupos culturais distintos por meio da realização de múltiplos *diálogos simétricos*⁵ com *alteridade*⁶ entre as abordagens êmica e ética para aprimorá-las com valores éticos, de respeito e valorização mútua (ROSA, 2015).

É relevante destacar que o conhecimento matemático que se origina nas práticas culturais está enraizado nas relações sociais dos membros de grupos culturais distintos. De acordo com Rosa e Orey (2012), esse ponto de vista possibilita a exploração de ideias matemáticas por meio da valorização e do respeito aos conhecimentos adquiridos quando os membros desses grupos interagem entre si, com os membros de outros grupos culturais e, também, com o próprio ambiente.

⁵Diálogo simétrico é um tipo de comunicação bidirecional na qual os membros de grupos culturais distintos têm direito a voz, sem que haja predominância dos membros de um determinado grupo cultural sobre os outros. Nesse tipo de diálogo ocorre a socialização das ideias e dos conhecimentos tacitamente adquiridos, que pode gerar uma mudança comportamental nos membros desses grupos por meio do desenvolvimento de ações transformadoras na sociedade (FREIRE, 1996).

⁶A alteridade pode ser considerada como a qualidade de ser diferente, possibilitando que os indivíduos possam perceber características socioculturais distintas, cujo principal objetivo é contemplar a diversidade. Então, a alteridade é uma situação, estado ou qualidade que se constitui por meio de relações de diferença, contraste e distinção. A prática da alteridade está vinculada aos relacionamentos entre os membros do próprio grupo ou de culturas distintas. Desse modo, a alteridade também é reconhecida como o estranhamento e o distanciamento dos pesquisadores e investigadores que *estão lá* no campo e que *estão aqui* na academia nesse movimento de *ir e vir* que é mediado pela dialogicidade (ROSA; OREY, 2017).

Conseqüentemente, Rosa e Orey (2010) argumentam que os *etnomodeladores* (alunos, professores e pesquisadores) devem propiciar o desenvolvimento de diálogos simétricos e com alteridade, numa comunicação acessível e aberta, que exigirá desses agentes, a conscientização do conhecimento das técnicas utilizadas pelos membros desses grupos para explicar, compreender, entender, interpretar, relacionar, manejar e lidar com os entornos socioculturais nos quais estão inseridos.

Contudo, para que se possa estabelecer um diálogo com os membros de grupos culturais distintos, é necessário o desenvolvimento do respeito, da solidariedade e da cooperação (SCANDIUZZI, 2009). Assim, para Rosa e Orey (2010), a dialogicidade utiliza a abordagem êmica (conhecimento local) para auxiliar na compreensão das concepções e percepções internas sobre as práticas matemáticas cotidianas enquanto a abordagem ética (conhecimento global) propicia um enquadramento teórico e determinístico dos efeitos da cultura sobre o desenvolvimento matemático presente nas práticas matemáticas locais.

3.2 Etnomodelos Êmicos, Éticos e Dialógicos

Na matemática acadêmica trabalhamos, constantemente, com a elaboração e a interpretação de modelos matemáticos, que são frequentemente considerados como um “conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado” (BASSANEZI, 2002, p. 20). No entanto, muitas vezes, esses modelos são elaborados considerando a sua relação com a etnomatemática, sendo denominados por etnomodelos, que podem ser êmicos, éticos e dialógicos.

3.2.1 Etnomodelos Êmicos

Os etnomodelos êmicos podem ser considerados como representações que são desenvolvidas pelos próprios membros de grupos culturais distintos, pois estão baseados em concepções matemáticas enraizadas nos aspectos culturais desse grupo, como, por exemplo, a religião, as vestimentas, os ornamentos, a

arquitetura, os artefatos culturais e os estilos de vida. Esses etnomodelos descrevem as ideias, os procedimentos e as características matemáticas próprias dos membros de um determinado grupo cultural (ROSA; OREY, 2012).

Por exemplo, Rosa e Orey (2017) argumentam que a proposta da etnomatemática busca colocar em debate a produção, a valorização e a legitimação do conhecimento matemático desenvolvido em diferentes práticas socioculturais. Outro fator relevante é observar a questão da posicionalidade do feirante que surgiu durante a entrevista, que pode ter influenciado na elaboração de seus cálculos matemáticos. Nesse sentido, o feirante se sentiu *desconfortável* com a demora na sua realização, pois no ambiente laboral da feira, esses cálculos são desempenhados de um modo rápido e seguro.

3.2.2 Etnomodelos Éticos

Os etnomodelos éticos são representações elaboradas de acordo com as concepções matemáticas dos observadores externos a um determinado grupo cultural. Esses etnomodelos representam a maneira como os modeladores externos imaginam que os sistemas retirados da realidade local funcionam. Os etnomodeladores éticos utilizam técnicas de comparação das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros desses grupos com a utilização de categorias métricas comuns à sua cultura externa (ROSA; OREY, 2013).

Um exemplo de etnomodelo ético está relacionado com o desenvolvimento de um projeto denominado *Trilha da Matemática*⁷ que foi conduzido na cidade de Ouro Preto. Assim, uma caminhada pela Rua Alvarenga, dessa cidade, despertou uma discussão sobre o tipo curva geométrica que compõe a estrutura e o *design* do muro do Colégio Arquidiocesano (figura 1).

⁷Para informações sobre o projeto *Trilha da Matemática*, consultar: <https://sites.google.com/site/trilhadeouorpreto/projeto-a-trilha-matematica-de-ouro-preto-como-acao-pedagogica>.



Figura 1: Curvas no muro do Colégio Arquidiocesano
Fonte: Rosa e Orey (2013)

Durante a realização dessa trilha, Rosa e Orey (2013) argumentam que a observação dos detalhes arquitetônicos do muro transformou-se em uma exploração matemática relacionada com o reconhecimento de curvas exponenciais, parabólicas e catenárias. Nesse sentido, os alunos elaboraram etnomodelos que relacionaram determinadas funções com os padrões matemáticos encontrados nesse muro, concluindo que a curva estudada no muro é uma catenária.

3.2.3 Etnomodelos Dialógicos

A elaboração de etnomodelos dialógicos tem por objetivo oferecer uma visão holística da representação matemática dos fenômenos que são estudados em contextos culturais distintos. Essa abordagem se fundamenta no argumento de que a compreensão geral da complexidade dos fenômenos matemáticos somente pode ser verificada no contexto do grupo cultural no qual esses fenômenos foram desenvolvidos.

Por exemplo, para Rosa e Orey (2014), na elaboração de um determinado etnomodelo dialógico, a abordagem ética propicia a representação matemática a partir da observação da dinâmica cultural interna e local das relações dos membros do grupo cultural com o próprio meio-ambiente. Por outro lado, de uma maneira complementar, a abordagem ética proporciona um contraste

transcultural, que emprega as perspectivas comparativas com a utilização de conceitos da matemática acadêmica.

3.4 Re-significação de conceitos matemáticos

De maneira geral, o ato de *dar significado* está presente em diversas situações desenvolvidas no ambiente escolar. No entanto, nesse produto educacional, propomos a utilização do termo *re-significar* conceitos matemáticos, que é fundamental para uma melhor compreensão dos alunos quanto à importância do conhecimento matemático que utilizam em salas de aula. Nesse sentido, a re-significação de conceitos matemáticos pode permitir aos alunos o entendimento de uma determinada situação-problema por meio de perspectivas múltiplas, possibilitando o desenvolvimento de uma visão holística de seu papel no processo de ensino e aprendizagem em matemática.

Consideramos que a re-significação pode ser considerada como um processo de atribuição de novos significados que permite aos alunos um crescimento conceitual que tem como objetivo o aprimoramento do assunto ou conteúdo estudado, pois etimologicamente, o prefixo *re* significa de novo ou novamente enquanto *significa(ção)* está relacionado com os conceitos atribuídos aos objetos, às normas e às regras.

Por conseguinte, em um sentido mais amplo, a re-significação pode ser concebida como um processo de construção de (novos) significados e (novas) interpretações sobre o que se realiza; sobre o que se diz e sobre o que se sabe. Esse processo, embora intersubjetivo, pode transformar as salas de aula de matemática em um espaço de troca, de partilha e de re-significação mútua de experiências, saberes, conhecimentos, vivências e práticas (JIMÉNEZ-ESPINOSA, 2002).

Nesse direcionamento, o processo de re-significação está relacionado com a abordagem dialógica da etnomodelagem, pois ambas as definições buscam a compreensão dos diversos significados das representações matemáticas de

acordo com uma ótica holística. Assim, a re-significação de saberes e práticas matemáticas pode ser entendida como um processo permanente de interação dialógica entre os diferentes conhecimentos matemáticos desenvolvidos no ambiente escolar e, também, no extraescolar.

Conseqüentemente, a re-significação também pode ser considerada como um encontro de reavaliação e inclusão de novos pontos de vista sobre um significado anterior, que proporciona uma oportunidade para que novos conhecimentos possam ser utilizados para que os conceitos matemáticos sejam polidos com o objetivo de propiciar o desenvolvimento de *outros* saberes.

4 Apresentando o Produto Educacional: Caderno de Sugestões

É importante explicitar, detalhadamente, o produto educacional, os seus objetivos e as suas potencialidades para utilização em salas de aula. Assim, para a elaboração desse produto, optamos pelo desenvolvimento estrutural de um caderno de sugestões conforme apresentado por Oliveira, Viana e Rosa (2013) para a elaboração de atividades matemáticas sobre a re-significação de conceitos de funções.

Esse produto é direcionado para os professores do ensino básico, educadores, pesquisadores e interessados nessa problemática, que queiram utilizar as teorias discutidas nesse documento e, também, aplicar as atividades práticas propostas para as salas de aula. O principal objetivo desse produto foi fornecer algumas contribuições para a base teórica da etnomatemática, da modelagem e da etnomodelagem com relação à re-significação dos conceitos de função, da reafirmação cultural e da criticidade dos alunos e dos membros da comunidade escolar (feirante), visando, também, o desenvolvimento da prática pedagógica dos professores.

Outros objetivos importantes foram a) descrever a conexão entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, b) compreender a importância das concepções culturais para a elaboração de etnomodelos matemáticos extraídos

das práticas cotidianas encontradas no contexto sociocultural do feirante, c) descrever como as abordagensêmica, ética e dialógica da etnomodelagem se manifestam durante os encontros entre um grupo de alunos do segundo ano do ensino médio e um feirante e d) verificar como as práticas matemáticas de um feirante podem ser utilizadas em sala de aula para o desenvolvimento da ação pedagógica para a etnomodelagem.

Nesse produto educacional, optamos por adotar uma linguagem sem o rigor acadêmico, contudo, buscando sempre a exatidão e a profundidade teórica que são necessários para o desenvolvimento de um trabalho científico. Desse modo, de acordo com Oliveira, Viana e Rosa (2013), esse produto educacional foi dividido em duas abordagens:

- Teórica, cujo objetivo foi propiciar informações para os professores, educadores, pesquisadores e interessados nas três teorias propostas nesse documento, que consideramos importantes para a condução de investigações em Educação Matemática.
- Prática, composta por blocos de atividades relacionados com a elaboração de etnomodelos que tiveram como objetivo apresentar situações-problemas que exemplificam como os conhecimentos da prática laboral de um feirante podem ser utilizados pelos professores em sua prática cotidiana em sala de aula.

Outro aspecto considerado no desenvolvimento desse produto foi compreender a importância que os conhecimentos culturais têm para o desenvolvimento da matemática escolar. Essa compreensão propiciou para os alunos a vivência e o respeito mútuo com relação à cultura dos *outros* (feirante), direcionando-os à compreensão de que as matemáticas cotidiana e escolar são complementares por meio de uma dinâmica dialógica.

Nessa dinâmica cultural, não existe a imposição de um conhecimento sobre o outro, pois há uma complementação de saberes. Consequentemente, é importante ressaltar que buscamos uma aproximação entre as fundamentações teórica e metodológica utilizadas nesse produto educacional com a prática

docente para que essa ação pedagógica pudesse propiciar uma visão holística da problemática estudada.

4.1 Estruturando o Caderno de Sugestões

Esse produto educacional se inicia com a apresentação do texto denominado *O Pensamento Matemático nos Diversos Ambientes Culturais*, que tem por objetivo delinear os conceitos matemáticos presentes dentro e fora da sala de aula. Esse estudo foi embasado na etnomatemática, na modelagem e na etnomodelagem, que auxiliaram o professor-pesquisador na elaboração dos blocos de atividades que foram realizados em sala de aula e analisadas de acordo com essa fundamentação teórica e com a utilização da metodologia do estudo misto que foi adotada nessa pesquisa.

No tópico *Representações Culturais da Matemática: Etnomodelos* é realizada uma articulação sucinta entre as bases teóricas utilizadas nesse produto, que tem por objetivo salientar a cultura dos alunos e do feirante ao mostrar como o conhecimento matemático desenvolvido na comunidade escolar foi construído e acumulado de geração em geração, no decorrer da história, podendo ser utilizado em sala de aula com a elaboração de etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos.

Em seguida, o tópico *Re-significação de Conceitos Matemáticos* discute o ato de *dar significado*, que está presente em diversas situações desenvolvidas no ambiente escolar, sendo fundamental para uma melhor compreensão dos alunos quanto à importância do conhecimento matemático que utilizam em sala de aula.

Continuando, para uma melhor organização metodológica, é apresentada a proposição de três blocos de atividades, que podem ser adaptados de acordo com as necessidades dos alunos para a elaboração de etnomodelos:

Bloco I - Atividades Matemáticas Éticas: está relacionado com as atividades curriculares elaboradas de acordo com os conteúdos acadêmicos,

como, por exemplo, funções, que possuem conexão com as experiências vivenciadas pelos alunos na escola.

Bloco II - Atividades Matemáticas de Transição (Êmico/Ético): está relacionado com a compreensão, a resolução e a interpretação dos conhecimentos matemáticos em relação à transição entre os conhecimentos êmico (local) e ético (global), que podem ser utilizados na elaboração das atividades curriculares propostas em sala de aula.

Bloco III - Atividades Matemáticas Dialógicas: está relacionado com a elaboração, a interpretação e a discussão de possíveis etnomodelos dialógicos. Para o desenvolvimento desses etnomodelos, os alunos tiveram a oportunidade de discutirem, juntamente, com o feirante (no seminário) como as suas práticas laborais são desenvolvidas durante a realização de suas atividades na feira.

Um dos principais objetivos desses blocos de atividades foi o de conectar as experiências escolares dos alunos com aquelas do cotidiano do feirante, direcionando-os para a re-significação dos conceitos de funções estudados. Nesse sentido, é importante que os professores acompanhem a elaboração dos etnomodelos éticos, êmicos e dialógicos para que possam verificar o avanço dos alunos no desenvolvimento dos conceitos matemáticos estudados.

Esses blocos de atividades, em conjunto com a entrevista com o feirante e a visita à feira, tiveram como objetivo facilitar a elaboração e a interpretação dos etnomodelos éticos e êmicos. Posteriormente, após a realização do seminário com o feirante, é importante que seja oportunizado para os alunos, o desenvolvimento de etnomodelos dialógicos com base nas atividades propostas no terceiro bloco.

Esse produto termina com um *Recado para os Professores*, sendo finalizado com as *Referências*, que contém 19 obras recomendadas para que os professores, educadores, pesquisadores e interessados nessa temática, possam se aprofundar nas teorias estudadas e na elaboração das atividades propostas no produto educacional. O anexo denominado *Termo de Autorização* de excursão à feira também é parte da estrutura desse produto educacional.

Além dos textos e das teorias utilizadas, a estrutura do caderno de sugestões contém três recursos pedagógicos denominados *Lembrete*, *Sugestão* e *Dica*, que possuem informações consideradas relevantes, pois são importantes para orientar os professores, educadores, pesquisadores e interessados nessa temática, com relação à elaboração das atividades propostas nesse produto.

Na parte de apresentação das atividades há um espaço intitulado *Anotações*, no qual os professores podem escrever as suas observações e conclusões para modificar ou alterar a elaboração das atividades sugeridas de acordo com as necessidades específicas de seus alunos.

Dessa maneira, para potencializar a utilização desse produto educacional, é importante detalharmos como esse Caderno de Sugestões pode ser utilizado, bem com as adaptações que podem ser realizadas para que esses recursos pedagógicos possam ser mobilizados na prática docente dos professores.

Por exemplo, a figura 2 mostra uma das *Dicas* com relação à visita à feira que tem como objetivo viabilizar e auxiliar o processo de coleta de informações pelos alunos, que receberam um caderno de anotação para o registro de suas observações, dúvidas e informações relevantes com relação às práticas laborais do feirante.

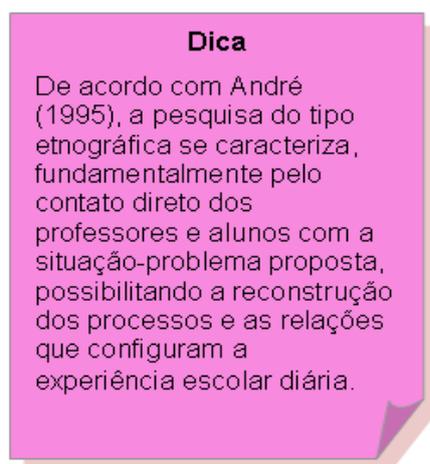


Figura 2: Dica
Fonte: Cortes (2017a)

Assim, os alunos tiveram a oportunidade de dialogar com o feirante, perguntando e esclarecendo dúvidas sobre as diversas práticas laborais que são

desenvolvidas na feira ou em qualquer outro local de investigação, principalmente, com relação aos instrumentos de pesagem das mercadorias comercializadas como as balanças mecânicas. Por exemplo, a figura 3 mostra uma das *Sugestões* com relação à anotação de informações que os alunos presenciaram na visita à feira.

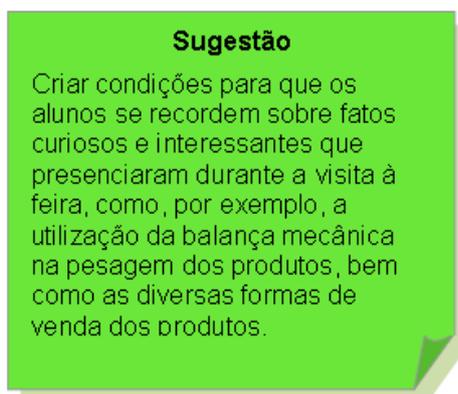
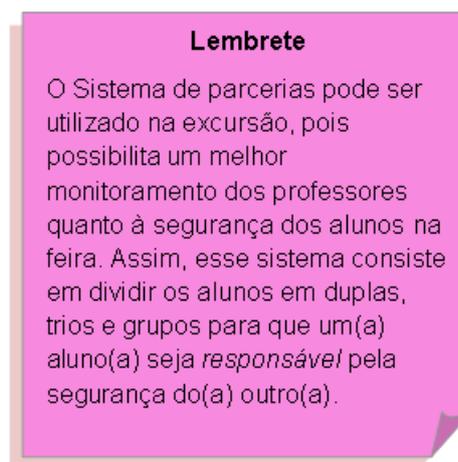


Figura 3: Sugestão
Fonte: Cortes (2017a)

Essas informações são relevantes, pois o desenvolvimento do conhecimentoêmico deve ser vivenciado pelos alunos, na visita à feira, de uma maneira dialógica, em conjunção com o conhecimento ético acadêmico relacionado com a conceituação de função, possibilitando, assim, a elaboração de etnomodelos dialógicos. Por outro lado, a figura 4 mostra um dos *Lembretes* sobre a importância da segurança dos alunos nas visitas realizadas extraclasse.



Para que a utilização desse Caderno de Sugestões seja otimizada, sugerimos que a parte teórica seja primeiramente estudada, para que as atividades propostas possam ser mais bem adaptadas para a realidade de sua sala de aula, pois os alunos pertencem a grupos culturais distintos. Nesse contexto, as atividades apresentadas no produto educacional servem como parâmetros para que os professores possam elaborar as suas atividades curriculares com base nas experiências vivenciadas pelos alunos durante a visita à feira.

É importante enfatizar que esse material não precisa ser estudado na ordem em que os tópicos são apresentados no produto educacional, mas de acordo com as necessidades pedagógicas, educacionais e interesses pessoais dos professores, educadores, pesquisadores e alunos. Assim, as atividades propostas nesse Caderno de Sugestões exemplificam como os professores podem utilizá-las em sala de aula, pois conectam o ensino acadêmico da matemática com as experiências vivenciadas pelos alunos no lar e na comunidade escolar.

5 Considerações Finais

Esse produto educacional, que é um caderno de sugestões de atividades para os professores, educadores, pesquisadores e interessados nessa problemática, bem como a dissertação de mestrado que o originou foram elaboradas pelo primeiro autor desse artigo com o auxílio de seus dois orientadores, tendo como objetivo apresentar exemplos de situações-problemas que exploram o conteúdo matemático relacionado com a re-significação de conceitos de função.

A metodologia utilizada na condução dessa pesquisa foi o estudo misto, bem como a análise de conteúdos das categorias elaboradas, que disponibilizou subsídios para que o professor-pesquisador pudesse elaborar as atividades curriculares do produto educacional. Esses aspectos metodológicos auxiliaram os

autores na utilização de uma base teórica na prática, para a compreensão da problemática desse estudo.

Os resultados obtidos com a condução da dissertação sobre a utilização da etnomodelagem, em sala de aula, na elaboração do produto educacional, propiciaram uma abordagem integradora do currículo matemático escolar, pois considerou ambos os conhecimentos matemáticos êmico e ético para que os professores e alunos pudessem compreender, de uma maneira holística e abrangente, as informações matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos que compõem a comunidade escolar (CORTES, 2017b).

Então, essa busca da construção do conhecimento matemático foi direcionada pelas sugestões de atividades de etnomodelagem, onde foram privilegiados o desenvolvimento de etnomodelos de natureza ética, êmica e dialógica. Embora, essas sugestões tenham sido elaboradas para atender os objetivos metodológicos de uma pesquisa acadêmica, todos os procedimentos podem ser adaptados para o desenvolvimento de outros conceitos matemáticos, como, por exemplo, aritmética, álgebra e geometria.

Na investigação que motivou o desenvolvimento desse produto educacional, houve a elaboração de um conjunto de atividades que, em suas diversas etapas metodológicas, compreenderam uma entrevista, uma visita à feira e um seminário que foram conduzidos com um feirante. De acordo com Cortes (2017b), durante a entrevista com esse profissional, emergiram diversos etnomodelos retóricos e êmicos utilizados pelo feirante no cálculo de preço de suas mercadorias, pois o feirante buscou encontrar uma maneira mais fácil para efetuar as operações que necessitava para resolver as situações-problema que enfrenta em seu cotidiano.

Dessa maneira, esperamos que as atividades curriculares propostas nesse produto educacional possam contribuir para o planejamento de aulas e para a prática pedagógica dos professores por meio da reflexão crítica sobre o processo de re-significação de conteúdos matemáticos, especialmente, aqueles relacionados com os conceitos de funções por meio de interações dialógicas,

simétricas e alteras com os membros de outros grupos culturais que estão inseridos na comunidade escolar.

Finalizando, de acordo com a análise do processo de elaboração do produto educacional durante a escrita da dissertação, entendemos que a sua utilização pelos professores pode facilitar o processo de elaboração de atividades baseadas nas fundamentações teórica e metodológica discutidas anteriormente. Por conseguinte, como uma ação pedagógica, consideramos esse produto educacional como um ponto de partida para que os professores empreguem o conhecimento matemático cotidiano de seus alunos em sua prática docente.

Referências

- ANDRÉ, M. E. D. A. *Etnografia da prática escolar*. Campinas, SP: Papyrus, 1995.
- BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo, SP: Editora Contexto, 2002.
- CORTES, D. P. O. *Etnomodelos como uma ação pedagógica: sugestões para a prática docente em sala de aula*. Produto Educacional. Mestrado Profissional em Educação Matemática. Departamento de Educação Matemática (DEEMA). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB). Ouro Preto, MG: UFOP, 2017a.
- CORTES, D. P. O. *Re-significando os conceitos de função: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da Etnomodelagem*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas- ICEB. Departamento de Educação Matemática- DEEMA. Ouro Preto, MG: UFOP, 2017b.
- D'AMBROSIO, U. Ação pedagógica e etnomatemática como marcos conceituais para o ensino de matemática. In: BICUDO, M. A. V; (Org.). *Educação Matemática*. São Paulo, SP: Moraes, 1994.
- D'AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo, SP: Editora Ática, 1998.
- D'AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo, SP: Paz e Terra, 1996.

JIMÉNEZ-ESPINOSA, A. *Quando professores de matemática da escola e da universidade se encontram: re-significação e reciprocidade de saberes*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Campinas, SP: UNICAMP, 2002.

MONTEIRO, A. Algumas reflexões sobre a perspectiva educacional da etnomatemática. *ZETETIKÉ*, n. 22, 2004.

OLIVEIRA, D. P. Azevedo; VIANA, M. C. V.; ROSA, M. *Um pouco de história das funções: algumas sugestões de atividades práticas para a sala de aula*. *BOLEMA*, v. 27, n. 46, p. 513-529, 2013.

ROSA, M; Aspectos de Insubordinação criativa nas pesquisas em etnomatemática. In: D'AMBROSIO, B. S; LOPES, C.S (Org.). *Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015. p. 325-346.

ROSA, M.; OREY, D. C. Alho e sal: etnomatemática com modelagem. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 2, n. 4, p. 149-162, 2010.

ROSA, M; OREY, D. C. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. *Educação e Pesquisa*, v. 38, n. 4, 2012. p. 865-879.

ROSA, M.; OREY, D. C. The mathematics of the curves on the wall of the Colégio Arquidiocesano and its mathematical models: a case for ethnomodeling. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, v. 1, n. 8, p. 42-62, 2013.

ROSA, M; OREY, D. C. A theoretical discussion to reveal the principles of culturally relevant education in na ethnomathematical perspective. *RIPEM*, v. 4, n. 1, p. 42-67, 2014.

ROSA, M.; OREY, D. C. *Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas locais*. São Paulo, SP: Livraria Editora da Física, 2017.

ROSA, M.; OREY, D. C. Posicionalidade em pesquisas em etnomatemática: discutindo os movimentos de ir e vir entre o campo e a academia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, v. 10, n. 3, p. 233-255, 2017.

SCANDIUZZI, P. P. *Educação indígena x educação escolar indígena: uma relação etnocida em uma pesquisa etnomatemática*. São Paulo, SP: Editora UNESP, 2009.