

Artículo recibido el 13 de enero de 2018; Aceptado para publicación el 11 de abril de 2018

Consolidando a perspectiva sociocultural da modelagem matemática por meio da etnomodelagem

Consolidating the sociocultural perspective of mathematical modelling through ethnomodelling

Diego Pereira de Oliveira Cortes¹
Daniel Clark Orey²
Milton Rosa³

Resumo

Essa pesquisa sobre etnomodelagem foi conduzida em uma escola pública estadual e em uma feira livre situada na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. O principal objetivo desse estudo foi identificar como a abordagem dialógica da etnomodelagem pode contribuir para o processo de re-significação do conceito de função de 38 alunos do segundo ano do ensino médio durante a sua interação com um feirante e as suas práticas laborais. O objetivo específico foi compreender a importância das concepções culturais para a elaboração de etnomodelos extraídos das práticas matemáticas desenvolvidas pelo feirante para a sua utilização em salas de aula. Para a coleta de dados foram utilizados três blocos de atividades, dois questionários (inicial e final), uma entrevista semiestruturada com o feirante, um seminário com os alunos e o feirante e o diário de campo do professor-pesquisador. Os dados coletados, quantitativos e qualitativos, foram analisados simultaneamente com a utilização da Metodologia do Estudo Misto por meio do design *QUAN + QUAL*. Após essa análise, houve a quantificação dos dados qualitativos que possibilitou a interpretação dos resultados por meio da elaboração de três categorias e 11 subcategorias que permitiram que a questão de investigação fosse respondida. O principal resultado desse estudo mostra que a etnomodelagem propiciou uma abordagem integradora do currículo matemático escolar ao considerar ambos os conhecimentos matemáticos êmico do feirante e ético dos alunos para uma compreensão holística (dialógica) das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos que compõem a população discente escolar.

Palavras-chave Etnomodelagem; Abordagem ética; Abordagem êmica; Abordagem dialógica; Re-significação de funções.

Abstract

This research on ethnomodeling was conducted in a state public school and a local farmers market located in the metropolitan area of Belo Horizonte, Minas Gerais. The main objective of this study was to identify how the dialogic approach of ethnomodeling could contribute to the process of re-signification of function concepts learned by 38 students in the second year of high school during their interaction with a local farmer and his

¹Mestre em Educação Matemática. Universidade Federal de Ouro Preto. Professor Efetivo, Secretária de Estado de Educação de Minas Gerais, Mário Campos, Minas Gerais, Brasil. Email: diegomestradooufop@gmail.com

²Doutor em Educação, Currículo e Instrução e Educação Multicultural, The University of New Mexico. Professor Adjunto IV, no Departamento de Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. Email: oreydc@gmail.com

³Doutor em Educação, Liderança Educacional, California State University, Sacramento. Professor Adjunto IV, no Departamento de Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. Email: milton@ufop.edu.br

labor practices. The specific objective was to understand the importance of cultural conceptions and elaboration of ethnomodels extracted from the mathematical practices developed by the farmer for use in classrooms. For the data collection, three blocks of activities were used: two questionnaires (initial and final), a semistructured interview with the farmer, a seminar with students and the farmer, and the fieldnotes of the teacher-researcher. The collected data, both of a quantitative and qualitative nature, were analyzed simultaneously with the use of the Mixed Method Study through a QUAN + QUAL design. After this analysis, the qualitative data were quantified, which enabled the interpretation of the results through the elaboration of three categories and 11 subcategories that allowed the researcher question to be answered. The main result of this study shows that ethnomodeling can provide an integrative approach to school mathematics curriculum and instruction by considering both the emic and etic forms of student mathematical knowledge. As well the data conforms that it is possible to create a holistic (dialogic) understanding of mathematical practices developed by members of distinct cultural groups that compose the student school population and community.

Keywords Ethnomodeling; Etic approach; Emic approach; Dialogical approach; Functions re-signification.

1. INTRODUÇÃO

Esse artigo tem como objetivo dissertar sobre os aspectos pedagógicos e socioculturais contemplados na pesquisa de mestrado intitulada *Re-significando os conceitos de Função: Um estudo Misto para Entender as Contribuições da Abordagem Dialógica da Etnomodelagem*, do Mestrado Profissional em Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

Assim, essa pesquisa visou compreender quais contribuições a etnomodelagem poderia oferecer para o processo de re-significação de conceitos de funções para alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola pública da região metropolitana de Belo Horizonte por meio de sua abordagem dialógica.

Nesse sentido, em uma perspectiva sociocultural, esse estudo foi direcionado para a compreensão dos conhecimentos *éticos*⁴ dos alunos quando se interagem com os conhecimentos *êmicos*⁵ de um feirante em uma perspectiva *dialógica*⁶ (Cortes, 2017a).

⁴A abordagem ética se refere à interpretação das características do conhecimento matemático de uma determinada cultura a partir das categorias daqueles que a observa como os pesquisadores, investigadores e educadores (Rosa & Orey, 2017).

⁵A abordagem êmica procura compreender as características matemáticas dessa cultura com base nos referenciais e categorias desenvolvidas pelos seus membros (Rosa & Orey, 2017).

⁶O conceito de dialógica desencadeia-se a partir do reconhecimento da coexistência de muitas lógicas em um mesmo sistema, que são complementares, podendo integrar um mesmo fenômeno. Existe uma complementaridade nas relações existentes entre os membros de grupos culturais distintos e os pesquisadores e investigadores com relação às ideias, aos procedimentos e às práticas matemáticas desenvolvidas localmente (Rosa & Orey, 2017).

Em concordância com essa perspectiva, as práticas matemáticas localmente desenvolvidas pelo feirante foram incorporadas dialogicamente aos conhecimentos acadêmicos dos alunos, reforçando assim os aspectos dimensionais da etnomatemática, em especial, a dimensão conceitual, cognitiva e educacional.

Por meio da *Metodologia do Estudo Misto* buscou-se compreender quais aspectos qualitativos e quantitativos da prática cultural do feirante poderiam contribuir para uma re-significação dos conceitos acadêmicos de função. Assim, para alcançar esses objetivos, a pesquisa foi estruturada de maneira a contemplar a epistemologia da Etnomatemática, da Modelagem Matemática, da Etnomodelagem, bem como dos Etnomodelos Êmicos, Éticos e Dialógicos.

2. ETNOMATEMÁTICA

O conhecimento compartilhado e os comportamentos compatibilizados pelos membros de grupos culturais distintos configuram como o entendimento de suas culturas (D'Ambrosio, 2001).

Nesse direcionamento, esse estudo teve como foco a participação de membros pertencentes a dois grupos culturais específicos: um composto por 38 alunos do 2º ano de uma escola pública da região metropolitana de Belo Horizonte enquanto o outro é formado por um feirante. Assim, Rosa e Orey (2017) argumentam que, por meio do *dinamismo cultural*⁷, esses membros compartilharam os seus conhecimentos de maneira simétrica em um diálogo realizado com alteridade.

Assim, o Programa Etnomatemática reconhece que os membros de grupos culturais distintos, em seus diversos ambientes, desenvolvem os seus próprios meios de *matematizar*⁸ as suas práticas cotidianas, que podem facilitar o desenvolvimento de uma “pedagogia viva,

⁷No dinamismo cultural, os conhecimentos locais se interagem dialogicamente com os conhecimentos consolidados globalmente pela academia, desenvolvendo uma relação recíproca entre os saberes desenvolvidos êmica e eticamente (Rosa & Orey, 2017).

⁸Matematização é o processo por meio do qual os indivíduos de diferentes grupos culturais utilizam diferentes ferramentas matemáticas que podem auxiliá-los a organizar, analisar, compreender, entender, modelar e resolver problemas específicos enfrentados no cotidiano. Essas ferramentas possibilitam a identificação e a descrição de ideias, procedimentos e práticas matemáticas específicas de um contexto cultural, que visam auxiliar os membros desses grupos no entendimento das relações e regularidades, na esquematização, na formulação e na visualização de situações-problema de maneiras diferenciadas, transferindo-as do mundo real para a conceituação e abstração matemática (Rosa & Orey, 2006).

dinâmica, de fazer o novo em resposta a necessidades ambientais, sociais, culturais, dando espaço para a imaginação e para a criatividade dos alunos” (D’Ambrosio, 2008, p. 10).

Além disso, nesse estudo, adotou-se essa concepção de *matematização* da realidade, pois pode corroborar com o modo como os alunos entendem a sua importância dentro da comunidade escolar, possibilitando a exploração de suas próprias concepções matemáticas (D’Ambrosio, 1993).

Desse modo, o Programa Etnomatemática tem como implicação pedagógica a valorização do conhecimento cultural dos alunos sobre o próprio *saber/fazer* matemático que vivenciam na escola, permitindo o desenvolvimento de sua criticidade, reflexão e conscientização para que sejam capazes de tomar decisões (Alves, 2014).

Nesse sentido, ressalta-se que o programa etnomatemática possui seis importantes dimensões denominadas de Cognitiva, Educacional, Conceitual, Histórica, Política, e Epistemológica, que estão inter-relacionadas entre si, pois tem como objetivo analisar as raízes socioculturais do conhecimento matemático (D’Ambrosio, 2001).

Contudo, nesse estudo, optou-se pela descrição mais detalhada das dimensões *Conceitual*, *Cognitiva* e *Educacional*, que estavam diretamente relacionadas com os objetivos dessa investigação.

- *Dimensão conceitual*: essa dimensão está relacionada com o processo sobrevivência das culturas, pois depende de comportamentos imediatos em resposta às rotinas e às situações-problema que são inerentes aos membros que as constituem. Diante desse fato, o conhecimento matemático emerge como uma resposta às necessidades de sobrevivência e de transcendência dos membros desses grupos culturais.
- *Dimensão cognitiva*: essa dimensão está relacionada com o estudo das características do pensamento humano que é direcionado pelos impulsos das ideias matemáticas, como, por exemplo, comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e avaliar, que estão presentes em todos os grupos culturais.

- *Dimensão educacional*: essa dimensão também considera os conhecimentos matemáticos acadêmicos que são desenvolvidos nos ambientes escolares por meio de seu aprimoramento com a incorporação de “valores de humanidade, sintetizados em uma ética de respeito, solidariedade e cooperação” (D’Ambrosio, 2001, p. 43). Nessa dimensão, esses conhecimentos devem ser utilizados de uma maneira crítica e reflexiva pelos membros de grupos culturais distintos para que possam atender às demandas cotidianas enfrentadas diariamente.

Consequentemente, o Programa Etnomatemática oferece possibilidades para uma *Educação Multicultural*⁹ por meio da qual a aprendizagem dos alunos em sala de aula pode proporcionar a significação e a re-significação dos problemas enfrentados pela comunidade escolar e pela sociedade.

3. MODELAGEM MATEMÁTICA

Nas últimas três décadas, ampliaram-se a quantidade de pesquisas relacionadas com a condução de investigações em Modelagem Matemática, como, por exemplo, destacam-se as concepções relacionadas com as pesquisas desenvolvidas por Burak (1992), Biembengut (1999), Barbosa (2001) e Caldeira (2005).

No entanto, a condução desse estudo foi pautada, principalmente, pelos estudos realizados por Rosa e Orey (2003), que consideram a possibilidade da utilização harmoniosa do Programa Etnomatemática e da modelagem na Educação Matemática, fortalecendo o processo de ensino e aprendizagem em matemática em seu aspecto sociocultural.

Assim, de acordo com Rosa e Orey (2012), essa ação pedagógica entre a Etnomatemática e a Modelagem pode propiciar o despertar de novas possibilidades para a exploração de questões relacionadas com os contextos sociais, cultural, político, ambiental e econômico, que tem como objetivo auxiliar os alunos na contextualização e significação dos conteúdos

⁹A educação multicultural refere-se a qualquer forma de educação ou de ensino que incorpora as histórias, os valores, as crenças e as perspectivas de alunos que possuem diferentes origens culturais. Esse tipo de educação também pode ser considerado como um instrumento de mudança social por meio do sistema educacional, que busca o desenvolvimento da imaginação, da criatividade e do pensamento crítico e reflexivo dos alunos. Nesse sentido, a educação multicultural se baseia no princípio da equidade educacional para os alunos, independentemente da cultura, pois busca eliminar os obstáculos às oportunidades educacionais para os alunos de diferentes origens culturais (Banks, 1997).

matemáticos escolares, que podem ser modeladas por meio da *tradução*¹⁰ entre sistemas de conhecimento matemático distintos.

Então, a tradução do conhecimento matemático entre os membros grupos culturais distintos, como, por exemplo, feirante e alunos; pode ser compreendida e/ou aprimorada pela utilização da modelagem matemática, reforçando o processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, como, por exemplo, os de função (Rosa & Orey, 2012).

Por conseguinte, a modelagem pode ser considerada como uma metodologia de acesso para o entendimento e a compreensão das ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas enquanto a etnomatemática é uma ação pedagógica que possibilita a compreensão das potencialidades matemáticas desenvolvidas pelos membros de um determinado grupo cultural (Rosa & Orey, 2006).

Assim, a possibilidade de traduzir os conhecimentos culturais torna a modelagem uma ferramenta importante para auxiliar os alunos a entenderem, compreenderem, analisarem e refletirem sobre o próprio contexto sociocultural. Então, ser eficiente no desenvolvimento da modelagem matemática se torna essencial para que os membros de grupos culturais distintos possam transformar ativamente a realidade onde vivem, possibilitando a sua inclusão de maneira crítica e reflexiva na sociedade (Rosa & Orey, 2006).

Nesse sentido, há a necessidade de que as atividades desenvolvidas em sala de aula tenham as suas origens em *sistemas*¹¹ extraídos do cotidiano dos alunos e/ou muito próximos de sua realidade sociocultural para conduzi-los na reflexão sobre os aspectos envolvidos nas situações-problema a serem modeladas.

Por exemplo, nesse estudo, houve uma preocupação em contemplar e valorizar o sistema de vendas de verduras e legumes realizados por um feirante, pois está relacionado com a

¹⁰O processo de tradução permite a interação dialógica entre os membros de grupos culturais distintos. Nesse processo, os conhecimentos matemáticos globais e o local são influenciados mutuamente e, particularmente, com relação às influências do desenvolvimento do conhecimento local na globalização (Rosa & Orey, 2017).

¹¹Os sistemas são conjuntos de elementos interligados para a formação de um todo, que estão em constante mudança. Nesses sistemas, existem muitas lógicas que se entrelaçam e se sobrepõem conduzindo-os para a complexidade, sendo irreduzíveis a causa e efeito, inseparáveis, pois estão conectados. Nesse direcionamento, o trabalho com diversas lógicas visa uma melhor compreensão e entendimento dos fenômenos cotidianos por meio da utilização da dialógica (Rosa & Orey, 2017).

economia da cidade na qual os alunos estão inseridos, propiciando, assim, uma melhor familiaridade com os aspectos socioculturais da comunidade escolar.

4. ETNOMODELAGEM

Durante a condução de pesquisas e investigações em Educação Matemática, é comum que os pesquisadores e professores se deparem com ideias e procedimentos matemáticos enraizados em contextos culturais diversos.

Por conseguinte, em consonância com a diversidade das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos, a etnomodelagem pode ser considerada como uma ação pedagógica direcionada para a etnomatemática e para a modelagem, pois adota uma concepção mais abrangente das práticas matemáticas desenvolvidas localmente (Rosa & Orey, 2010).

Nesse contexto, os conceitos matemáticos desenvolvidos academicamente podem ser re-significados quando aproximados das concepções matemáticas e culturais (Cortes, 2017). Por conseguinte, por meio do dinamismo cultural, a etnomodelagem pode possibilitar uma compreensão holística (geral) dos conhecimentos praticados pelos membros de grupos culturais distintos, ampliando, assim, a compreensão de conceitos matemáticos acadêmicos (Rosa & Orey, 2017).

Nessa ação pedagógica, o conhecimento local desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos está relacionado com um conjunto de características matemáticas que estão implícitas nas ideias, nos procedimentos e nas práticas matemáticas que são distintas daquelas frequentemente estudadas nas instituições escolares. E esse conjunto de características do conhecimento matemático local pode ser traduzido por meio de um processo da etnomodelagem (Rosa & Orey, 2010).

Contudo, é importante ressaltar que o conhecimento matemático local é desenvolvido quando os membros de grupos culturais distintos têm a própria interpretação de sua cultura (*abordagem êmica*) em oposição à interpretação dos pesquisadores e investigadores (*abordagem ética*) (Rosa & Orey, 2012).

Nesse sentido, um dos objetivos da etnomodelagem é estudar os etnomodelos que são desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos, não excluindo os etnomodelos

acadêmicos que são desenvolvidos nas instituições educacionais e que podem ser aprimorados por meio da perspectiva etnomatemática (Rosa & Orey, 2012).

Dessa maneira, as dimensões da Etnomatemática e as técnicas de modelagem auxiliam e direcionam os investigadores e educadores na valorização dos etnomodelos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos. Então, Rosa e Orey (2010) argumentam que a abordagem pedagógica que conecta os aspectos culturais da matemática (Etnomatemática) aos aspectos da matemática acadêmica (Modelagem) é denominada de Etnomodelagem.

Nesse direcionamento, a etnomodelagem busca por meio da utilização de conhecimentos etnomatemáticos e das técnicas da modelagem traduzir situações-problema retiradas da realidade dos alunos com o objetivo de consolidar a perspectiva sociocultural desse processo. Nessa ação pedagógica, o conhecimento local está relacionado com um conjunto de características matemáticas que estão implícitas nas ideias, procedimentos e práticas matemáticas que são distintas daquelas frequentemente estudadas nas instituições escolares. O conhecimento global está associado com as ideias, noções, procedimentos matemáticos universais que são constantes em todas as sociedades, sendo considerados como práticas invariantes desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos (Rosa & Orey, 2012). Nesse contexto, Rosa e Orey (2017) argumentam que o conhecimento matemático local é desenvolvido quando os membros de grupos culturais distintos têm a própria interpretação de sua cultura (abordagem êmica) em contrapartida à interpretação dos pesquisadores e investigadores externos que possuem um conhecimento global (abordagem ética).

De acordo com essa asserção, os conhecimentos etnomatemáticos e acadêmicos podem ser utilizados na prática pedagógica dos professores por meio de um processo dialógico com a utilização da modelagem (Rosa & Orey, 2017). Contudo, é importante ressaltar que a etnomodelagem também é sustentada pela abordagem dialógica, em que no encontro com outras culturas, os membros de um determinado grupo cultural absorvem as características do conhecimento que podem se encaixar naturalmente nessa cultura visando enriquecê-la.

5. ETNOMODELOS

Um modelo matemático poder ser definido como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado” (Bassanezi, 2002, p. 20).

No entanto, modelos oriundos de práticas culturais são formados por unidades de informação originadas a partir de estudos etnomatemáticos.

Para Rosa e Orey (2010), esses modelos que estão enraizados em *traços socioculturais*¹², denominados *etnomodelos*, são representações que podem ser consideradas como pequenas unidades de informações utilizadas no entendimento e na compreensão da realidade dos membros de grupos específicos.

Por outro lado, a tradução entre as abordagens êmica e ética pode ser realizada com a elaboração de etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos, que considera as influências socioculturais no processo de etnomodelagem.

5.1. Etnomodelos êmicos

Os etnomodelos que são elaborados a partir dos conhecimentos locais são denominados de etnomodelos êmicos, pois estão fundamentados em concepções matemáticas enraizadas nos aspectos culturais e internos à cultura, como, por exemplo, a religião, as vestimentas, os ornamentos, a arquitetura e os estilos de vida (Rosa & Orey, 2012).

Por conseguinte, os indivíduos de determinadas culturas desenvolvem as suas próprias maneiras de sintetizar os seus conhecimentos matemáticos, como, por exemplo, os “desenhos e esboços, representações artísticas ou escritas e também exposições retóricas explicativas e descritivas que apresentem ideias e/ou procedimentos matemáticos próprios de sua cultura” (Cortes, 2017b, p. 17).

Do ponto de vista da etnomodelagem e de acordo com Lett (1996), o conhecimento êmico deve ser validado consensualmente pelos membros do grupo cultural, que devem estar de acordo com a percepção compartilhada que retrata as características próprias de sua cultura. Além disso, essa abordagem também deve considerar “todo o complexo de características particulares interligadas com todo o meio cultural” (Roazzi, 1987, p. 37), favorecendo a uma valorização dos conhecimentos matemáticos desses membros.

¹² Um traço sociocultural pode ser considerado como um sistema socialmente aprendido de crenças, valores, tradições, símbolos e significados que os membros de um determinado grupo cultural adquirem no decorrer da história. Esses traços identificam os membros de uma cultura específica pois são depósitos de conhecimento, experiências, ações, atitudes, hierarquias, religião, noções de tempo, papéis, relações espaciais, conceitos do universo e artefatos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos de geração em geração através dos indivíduos e de seus esforços coletivos (Samovar & Porter, 2000).

5.2. Etnomodelos éticos

Os etnomodelos éticos podem ser considerados como toda representação matemática fundamentada em concepções dos observadores externos em relação aos membros de um determinado grupo cultural. Dessa maneira, na elaboração de etnomodelos éticos é importante que sejam utilizadas técnicas de comparação de práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros desses grupos com a utilização de categorias métricas comuns às culturas externas (Rosa & Orey, 2013).

Nesse contexto, é necessário que a elaboração dos etnomodelos éticos tenha relação com os objetivos dos etnomodeladores externos ao descrever o contexto cultural observado, pois a reflexão e a validação dos etnomodelos propostos devem estar de acordo com as suas próprias concepções matemáticas (Rosa & Orey, 2017).

Assim, o conhecimento ético pode ser obtido através da elucidação e da observação, para que os membros de um determinado grupo cultural tenham os seus conhecimentos cientificamente válidos (D'Ambrosio, 1990). Então, os etnomodelos desenvolvidos a partir de concepções globais apresentam características descritivas que demonstram uma percepção analítica das estruturas comportamentais e socioculturais do grupo observado.

Por conseguinte, Lett (1996) argumenta que essas representações estão fundamentadas em categorias métricas e matemáticas desenvolvidas pelos observadores externos ao grupo cultural observado.

5.3. Etnomodelos dialógicos

Os etnomodelos dialógicos são representações matemáticas constituídas holisticamente a partir das concepções ética e êmica. Assim, no contexto da etnomodelagem é empregado um contraste *transcultural* (Nicolescu, 1999) que assegura a tradução do conhecimento adquirido durante o encontro dos observadores externos com os membros do grupo cultural observado.

Nesse sentido, o desenvolvimento de investigações deve ser fundamentado em uma complementaridade entre as abordagens ética e êmica que propicia um entendimento e uma compreensão holística sobre os conhecimentos matemáticos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos (Rosa & Orey, 2012). De maneira geral, a abordagem êmica busca elucidar as distinções culturais internas enquanto a abordagem ética visa estudar a

objetividade dos observadores externos com relação às práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de um determinado grupo cultural.

Nesse contexto, o etnomodelo dialógico possibilita a tradução dos aspectos socioculturais da matemática desenvolvida pelos membros de grupos culturais específicos, por meio de um diálogo simétrico e com alteridade entre os observadores e os observados. Então, o diálogo com alteridade possibilita a percepção das características socioculturais distintas dos membros desses grupos, que se complementam em suas diversidades, enriquecendo, reciprocamente, as suas visões de mundo por meio da etnomodelagem.

6. ABORDAGEM METODOLÓGICA

A abordagem metodológica utilizada nessa investigação foi o *Estudo do Método Misto*¹³ (Creswell & Plano Clark, 2007) que priorizou o *design* metodológico *QUAN + QUAL* ao relacionar as abordagens qualitativa e quantitativa para o desenvolvimento dos processos de coleta, análise e interpretação dos dados de maneira simultânea.

A população participante desse estudo foi composta por uma turma de 38 estudantes do segundo ano do Ensino médio de uma escola pública da região metropolitana de Belo Horizonte e por um feirante, que compartilham um mesmo contexto sociocultural, a comunidade escolar.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados nesse estudo foram: i) dois questionários: um inicial e outro final; ii) atividades do registro documental relacionadas com a elaboração dos etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos; iii) diário de campo do professor-pesquisador, iv) visita a uma feira livre, v) seminário com a participação do feirante e vi) entrevista semiestruturada com o feirante.

Os dados foram organizados, analisados e interpretados por meio da utilização da estatística descritiva com a elaboração de gráficos e quadros. As atividades foram filmadas e, posteriormente, transcritas para que o professor-pesquisador pudesse verificar o desenvolvimento dos alunos com relação à re-significação dos conceitos de função.

Com relação à análise dos dados e à interpretação dos resultados, foi realizada uma triangulação dos dados brutos, bem como uma *descrição densa* dos procedimentos

¹³*Mixed Method Study*

metodológicos (Geertz, 1973). Em seguida, procedeu-se a quantificação dos dados qualitativos, que foram codificados por meio de palavras, termos, frases e expressões (Creswell & Plano Clark, 2007).

Posteriormente, esses códigos foram agrupados em subtemas e temas similares que originaram as categorias de análise, possibilitando assim uma melhor compreensão da problemática desse estudo.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise sistemática dos instrumentos de pesquisa, bem como a quantificação dos dados qualitativos, forneceram elementos substanciais para a descrição de três categorias: *Ambiente Escolar*, *Ambiente Extraescolar* e *Ambiente Dialógico*, que estão respectivamente associadas às abordagens ética,êmica e dialógica da etnomodelagem, estando vinculadas com os etnomodelos desenvolvidos pelos alunos durante a condução dessa pesquisa.

A categoria *Ambiente Escolar* foi composta por três subcategorias denominadas de *Função*, *Matemática Acadêmica* e *Escola*. A análise dos dados mostra que, de acordo com a quantificação dos dados qualitativos; 26,2% das palavras e termos e 23,5% das frases e expressões codificadas nos instrumentos de coleta revelaram elementos característicos do Ambiente Escolar (Cortes, 2017a). Por conseguinte, esse resultado corrobora com a conceituação da dimensão educacional do Programa Etnomatemática (D'Ambrosio, 2001) que também valoriza o conhecimento matemático escolar.

Desse modo, um dos principais objetivos desse programa é incorporar os comportamentos e os valores de humanidade, como, por exemplo, o emocional, o social, o cultural, o afetivo, o político e o econômico, no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos acadêmicos para que os alunos possam se tornar sujeitos ativos desse processo educacional (Orey & Rosa, 2007).

Nesse contexto, destacam-se as características éticas presentes no etnomodelo desenvolvido por um dos alunos (figura 1), que realizou uma tradução do preço e da massa de uma determinada mercadoria por meio dos conceitos de domínio e imagem de função.

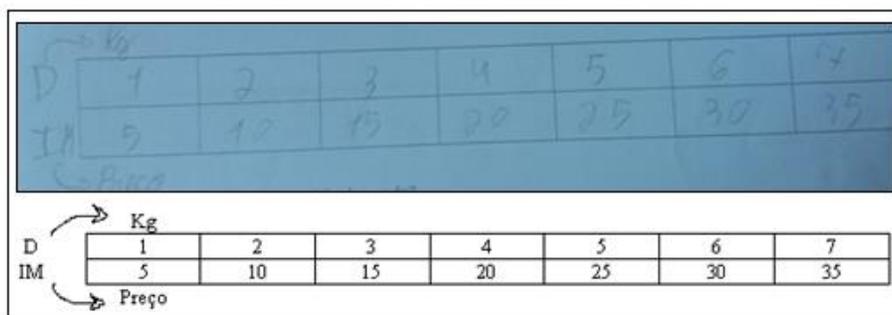


Figura 1: Etnomodelo ético relacionando o preço e a massa de uma determinada mercadoria ao conceito de domínio e imagem de uma função

Fonte: Cortes (2017a)

Com relação à figura 1, esse exemplo mostra que houve uma re-significação dos conceitos de domínio e imagem da função, bem como da noção de correspondência biunívoca por meio da interação entre os conhecimentos êmico e ético presentes na comunidade escolar.

Então, é importante ressaltar que os etnomodelos éticos são elaborados de acordo com a visão dos observadores externos (alunos) que os representam da maneira como os modeladores imaginam que os sistemas retirados da realidade interna (feirante) funcionam.

De acordo com Rosa e Orey (2012), esses etnomodelos estão relacionados com o conhecimento matemático acadêmico que predomina nas atividades curriculares desenvolvidas nas escolas.

A análise dos dados mostra que a categoria *Ambiente Extraescolar* compreendeu 63% das palavras e termos e, também, 50,1% das frases e expressões. Assim, refletindo sobre a importância do conhecimento êmico presente nas práticas laborais do feirante, essa categoria foi composta por cinco subcategorias *Feira*, *Mercadoria*, *Feirante*, *Instrumentos* e *Embalagens*.

Ressalta-se que essa categoria está relacionada com o conhecimento êmico do feirante, bem como por uma transição entre os conhecimentos êmico e ético dos alunos. Assim, essa categoria apresenta de maneira descritiva os etnomodelos êmicos e dialógicos que foram elaborados durante o dinamismo cultural entre os membros desses dois grupos culturais distintos (alunos e feirante).

O conhecimento êmico do feirante emergiu durante a realização de uma entrevista, cujo principal objetivo foi compreender algumas especificidades da cultura do feirante, bem como entender as questões relacionadas com a utilização de suas práticas matemáticas no cotidiano.

Outro objetivo estava relacionado com a elaboração de etnomodelos êmicos retóricos provenientes de suas práticas laborais cotidianas.

Assim, ao se analisar o nível de escolaridade do feirante, o tempo de trabalho para a comercialização dos produtos, a experiência, a vivência e a variedade de conhecimentos matemáticos utilizados na feira, o professor-pesquisador inferiu que os conhecimentos de adição, subtração, multiplicação e divisão que foram desenvolvidas pelo feirante contribuem para o desempenho satisfatório das atividades laborais desempenhadas na feira, pois os conhecimentos matemáticos utilizados são avançados em relação àqueles que foram estudados em seu nível de escolaridade (Cortes, 2017a).

Nesse sentido, as atividades realizadas pelo feirante não se reduzem ao domínio das operações matemáticas elementares, pois é importante considerar a relevância da articulação da matemática com outros saberes, como, por exemplo, a leitura, a escrita e, sobretudo, aos papéis sociais desempenhados pelos membros desse grupo cultural específico.

De acordo com esse contexto, é importante ressaltar que as atividades comerciais presentes nas feiras livres desvelam um ambiente repleto de ideias, procedimentos e práticas matemáticas que podem ser traduzidas pelas ações de “comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de algum modo, avaliar, são formas de pensar, presentes em toda a espécie humana” (D’Ambrosio, 2005, p. 30).

Por meio da análise das respostas dadas na entrevista, infere-se que há indícios da aplicação de práticas matemáticas locais (êmicas), que emergiram quando o feirante mencionou que também realizava as vendas com a utilização de pacotes ou pacotinhos de plástico. Por exemplo, para as vendas, o feirante disponibiliza os produtos em pacotes ou por quilo para a escolha dos fregueses.

Geralmente, os pacotes pesam meio quilo, sendo pesados em uma balança de pratos. De acordo com o feirante, esse tipo de pesagem possibilita a obtenção de lucro com as vendas, pois “eu ponho meio quilo no pacote para dar lucro e peso tudo na balança”.

Assim, esse *saber/fazer* está relacionado com o desenvolvimento de um pensamento matemático que busca explicar, entender e compreender as diversas maneiras que o feirante dispõe para lidar com o ambiente laboral no qual está inserido. Então, o feirante disponibiliza uma mercadoria que pode ser adquirida pelos fregueses em pacotes ou em pacotinhos com o objetivo de agilizar o processo de compra pelos fregueses.

Nesse sentido, o feirante comentou que “faço pacote para facilitar pro freguês, pois ele chega com pressa, precisando ser atendido rapidamente”. Por exemplo, o quadro 1 apresenta um trecho da entrevista entre o professor-pesquisador e o feirante que mostra o desenvolvimento do primeiro etnomodelo êmico.

Professor-pesquisador: Explique como o senhor calcula o preço a se pagar por quilogramas ou por quilos de alguma mercadoria vendida na feira. O senhor pode usar algum exemplo como o quiabo? Como é que o senhor calcula as gramas?
Feirante: As gramas?
Professor-pesquisador: O quilo.
Feirante: Eu calculo assim (...) se é dez conto o quilo, sai a um real cem gramas. Ai, eu calculo quanto vai dar um quilo e duzentos gramas de quiabo. Um quilo e duzentos e cinquenta, um quilo trezentos e cinquenta, ai, eu calculo, eu já tenho tudo aqui na minha cabeça.
Professor-pesquisador: Vamos usar alguns exemplos só para a gente pensar a estratégia que o senhor usa. Por exemplo, imagina que o quiabo está a quatro reais o quilo, ai, o senhor pesa e vê que o cliente pegou um quilo e quatrocentos gramas.
Feirante: Um quilo e quatrocentos gramas.
Professor-pesquisador: Como é que o senhor pensa, como é que o senhor faz a conta?
Feirante: A quatro reais (...) vai dar quarenta centavos cem gramas. Ai, vai dar quatro vezes, dá um e sessenta, dá três e vinte. Dá sete e vinte (...) tá certo?
Professor-pesquisador: Mas, está quatro [reais] o quilo, né? O senhor poderia reformular, pois são um quilo e quatrocentos gramas.
Feirante: Um quilo e quatrocentos gramas, quanto dá? (...) [pensando] (...) quarenta, oitenta, um e vinte (...) [pensando] (...) dá dois reais né? (...) dá dois reais as quatrocentos gramas.
Professor-pesquisador: Voltando de novo na questão dos quilogramas, tem como o senhor explicar de novo como é que o senhor calcula o preço a se pagar? Vamos ver o exemplo, a quatro reais, a pessoa pega um quilo e oitocentos gramas, um quilo e oitocentos gramas, como é que o senhor calcula?
Feirante: Um quilo e oitocentos gramas? (...) vai dar (...) (pensando) (...) menos oitenta, ai, vai dar sete e vinte. Quatro né? Fiz certo?
Professor-pesquisador: Isso! Ai, como é que o senhor pensou? Explica.
Feirante: Eu pensei de cima pra baixo.
Professor-pesquisador: Mas, explica como você calculou [Risos].
Feirante: E porque ficou mais fácil, né? Eu juntei oitocentos gramas com um quilo, ai, vai dar (...) menos oitenta né, ai, diminui.
Professor-pesquisador: O senhor poderia explicar mais detalhado? Eu não entendi ainda.
Feirante: Você não entendeu (...) [risos] (...). É o seguinte, eu tiro (...) como é que é? (...) um quilo e oitocentos gramas (...), ai, um quilo vai dar quatro reais, um quilo e meio vai dar (...) seis [reais], ai, vai ter mais trezentos gramas, vai ter mais um e vinte. Dá sete e vinte.
Professor-pesquisador: Isso! Mas agora, pelo o que eu entendi; o senhor fez o cálculo da segunda vez de uma maneira diferente.
Feirante: E diferente.
Professor-pesquisador: Mas, poderia explicar como o senhor fez da primeira vez e depois o senhor explica como fez dessa vez.
Feirante: Da primeira vez eu diminui né?
Professor-pesquisador: Mas explica como calculou.
Feirante: Eu não tô sabendo explicar (...). Eu faço a cálculo de acordo com o que fica mais fácil pra mim, fazer [os cálculos] no momento, na hora, naquele aperto lá, às vezes tá cheia a banca tem que fazer [os cálculos] bem rápido.
Professor-pesquisador: Entendo (...) só pra eu refletir aqui (...) porque eu acho que entendi o que o senhor explicou (...), pois eu acho que o senhor fez assim (...). Se eu estiver errado o senhor me corrige, o senhor pensou o seguinte, um quilo é quatro reais, e dois quilos são oito reais, só que como eu pedi para o senhor calcular um quilo e oitocentos gramas, então, duzentos gramas a menos, então o senhor calculou que duzentos gramas dariam oitenta centavos.
Feirante: Oitenta centavos.
Professor-pesquisador: Não é isso? O senhor pegou os oito reais menos os oitenta centavos e deu sete e vinte. Foi isso?
Feirante: Hamham [confirmação].

Quadro 1: Trecho da entrevista entre o professor-pesquisador e o feirante que mostra o desenvolvimento do primeiro etnomodelo êmico.

Fonte: Cortes (2017a)

A partir das respostas dadas pelo feirante, evidencia-se também a utilização informal de seus conhecimentos matemáticos, por meio das quais as atividades matemáticas realizam-se com o emprego de estratégias pessoais de cálculo mental e de medições. O quadro 2 apresenta um trecho da entrevista entre o professor-pesquisador e o feirante que mostra o desenvolvimento do segundo etnomodelo êmico.

Professor-pesquisador: Então é isso. E agora, na segunda vez, com o senhor calculou?
Feirante: Na segunda vez eu juntei (...), vamos supor que um quilo e meio vai dar seis reais e, vai sobra trezentos grámas a quarenta centávos, né? (...). Ai, vai dar mais um e vinte, não é isso?
Professor-pesquisador: Ai, o que o senhor fez, então?
Feirante: Ai (...) vai para sete e vinte, fica mais fácil!
Professor-pesquisador: Vamos usar só mais um exemplo.
Feirante: E por causa de, como a pessoa, às vezes, não tem leitura, não tem prática pra escrever, a gente faz o cálculo assim, eu faço o cálculo desse tipo, você já viu lá como eu faço o cálculo, quanto mais a gente tá trabalhando, parece que a gente tem o cálculo mais rápido, já notou isso?
Professor-pesquisador: É isso que eu ia perguntar para o senhor agora. Porque eu estou vendo que quando o senhor está lá [na feira], você já teria feito esse mesmo cálculo muito mais rápido.
Feirante: E, pois é (...).
Professor-pesquisador: O senhor poderia explicar qual que é esse sentimento seu de estar lá calculando e estar aqui fazendo a entrevista.
Feirante: E porque lá você está com o corpo quente, você está com a memória [ativa], tá ligado na memória, ai, você já fica ligado. Você já tá com os preços na cabeça.
Professor-pesquisador: Entendo.
Feirante: Por isso que eu trabalho com mercadoria melhor, porque com a mercadoria ruim você tem que por o preço lá, vamos supor, um e noventa, igual tem nego que põe dois e noventa o quilo, né? Ai, fica difícil de fazer conta desse tipo, só se for mesmo na calculadora, pra mim é mais difícil. E já, se põe, vamos supor cinco conto o quilo e, ai, sabe que a cem grama vai sair a cinquenta centavos. Ai, é muito mais fácil, né?

Quadro 2: Trecho da entrevista entre o professor-pesquisador e o feirante que mostra o desenvolvimento do segundo etnomodelo êmico.

Fonte: Cortes (2017a)

Os trechos desses diálogos mostram que as práticas matemáticas são localmente desenvolvidas (abordagem êmica), pois são utilizadas no cotidiano dos membros de grupos culturais distintos para a contextualização de um ambiente sociocultural definido de acordo com a sua história, linguagem e cultura.

Esses trechos também mostram que as atividades realizadas pelo feirante em suas tarefas laborais diárias contemplaram as habilidades do cálculo mental e estimativo, que podem servir como ponto de partida para a elaboração de situações-problema para a materialização de uma proposta pedagógica que possa dialogar com os conhecimentos matemáticos formais utilizados no cotidiano das salas de aula.

Por outro lado, é importante observar que a *posicionalidade* do feirante interferiu diretamente no desenvolvimento de seus etnomodelos, pois se sentia mais seguro estando em seu próprio

contexto sociocultural. Assim, justificou que “quando estou lá [na feira] você está com o corpo quente, você está com a memória [ativa], tá ligado na memória, aí, você já fica ligado. Você já tá com os preços na cabeça”. Portanto, Dwyer (1982) salienta que, nos contextos de pesquisas, é necessário o desenvolvimento de uma conscientização dos investigadores quanto ao entendimento da posicionalidade dos entrevistados para que se possa diminuir os contrastes do *ir e vir* entre a academia e o trabalho de campo. Então, a posicionalidade dos membros da cultura local facilita a descrição dos fenômenos de sua realidade sociocultural (Creswell & Plano Clark, 2007).

Na visita à feira, o feirante respondeu que, no início das atividades, a venda dos produtos é “mais cara devido às despesas com gasolina, plástico (embalagem), com lanche e com o ajudante”, cujo argumento é complementado pelo seguinte exemplo:

Vamos supor que você compra tomate, ele vai sair a 40 reais a caixa, ele vai sair a 40 centavos a 100 gramas, você não pode vender a esse preço por causa das despesas. Dessa forma, eu coloco a cinco conto o quilo. Porque se deve colocar mais caro, pois você não vai ao CEASA comprar e vender no mesmo preço. Você vai por 100 por cento, 50 por cento, 60 por cento, depende do preço que compra. Esse sistema é usado em qualquer mercadoria. Se a mercadoria tiver a 80 ou 100 reais o preço deve ser de 10 contos, 12 contos.

De acordo com a perspectiva proporcionada pelo feirante, infere-se que esse etnomodeloêmico está relacionado com o pensamento multiplicativo, no qual o preço de venda é aproximadamente a décima parte do preço de compra. Além disso, em algumas situações, o feirante acrescenta um valor maior, que tem por objetivo cobrir as despesas e os encargos sobre as mercadorias vendidas. A figura 2 mostra a elaboração de uma possível aproximação ética do etnomodeloêmico desenvolvido pelo feirante.

Uma mercadoria, cujo preço de custo é de 50 reais terá um preço de venda entre R\$ 5,00 e R\$ 6,00. Outra mercadoria, cujo preço de custo é de 80 reais terá preço de venda entre R\$8,00 e R\$10,00. E uma terceira mercadoria, cujo preço de custo é de 100 reais terá preço de venda entre R\$10,00 e R\$12,00 e, assim, sucessivamente. Contudo, é importante ressaltar que esse preço de venda pode ser acrescido de outros encargos relacionados com as despesas da feira.

Figura 2: Uma possível aproximação ética do etnomodeloêmico do Feirante
Fonte: Cortes (2017a)

De acordo com esses resultados, infere-se que a determinação do preço de venda, além de estar relacionada com a quantidade de mercadorias compradas, também está vinculada a um construto êmico desenvolvido pela experiência laboral do feirante. Assim, de acordo com um ponto de vista ético, a figura 3 mostra a elaboração de um possível etnomodelo ético que representa esse processo de venda desenvolvido emicamente pelo feirante.

$P_c = 50 \rightarrow \{P_v(x) = a x + E \quad \text{onde } 5 \leq a \leq 6$	$P_c =$ Preço de custo $P_v =$ Preço de venda $x =$ Massa (kg) mercadoria $a =$ Parâmetro de variação $E =$ Despesas e Encargos
$P_c = 80 \rightarrow \{P_v(x) = a x + E \quad \text{onde } 8 \leq a \leq 10$	
$P_c = 100 \rightarrow \{P_v(x) = a x + E \quad \text{onde } 10 \leq a \leq 12$	

Figura 3: Etnomodelo ético que representa esse processo de venda desenvolvido emicamente pelo feirante

Fonte: Cortes (2017a)

A interpretação desses etnomodelos êmico e ético permite inferir que o preço de venda está compreendido em um intervalo cujo parâmetro de variação é de, aproximadamente, 10% do preço de custo, pois 10% de 50 é igual a 5, 10% de 80 é igual a 8, e 10% de 100 é igual a 10, que é uma boa aproximação para os parâmetros destacados acima. No entanto, além desse parâmetro, o feirante também adiciona um acréscimo de encargos referentes às despesas do feirante que também são incluídas no preço final dos produtos.

A categoria *Ambiente Dialógico* é composta por três subcategorias *Ação Pedagógica para a Etnomodelagem* e *Significar e Re-significar* e uma subcategoria denominada *Conectando o Ambiente Escolar e Extraescolar*. Essa categoria se originou da quantificação dos dados qualitativos que compreenderam 10,8% das palavras e termos e 26,4% das frases e expressões que foram obtidas durante o processo de quantificação dos dados qualitativos.

Nesse contexto, destaca-se que o desenvolvimento de etnomodelos dialógicos auxiliou os alunos no processo re-significação dos conceitos de função, pois conectou os contextos escolares dos alunos com o extraescolar do feirante. Por exemplo, a figura 4 mostra um dos etnomodelos dialógicos desenvolvido por 5(16,1%) alunos, que apresenta características de uma função discreta.

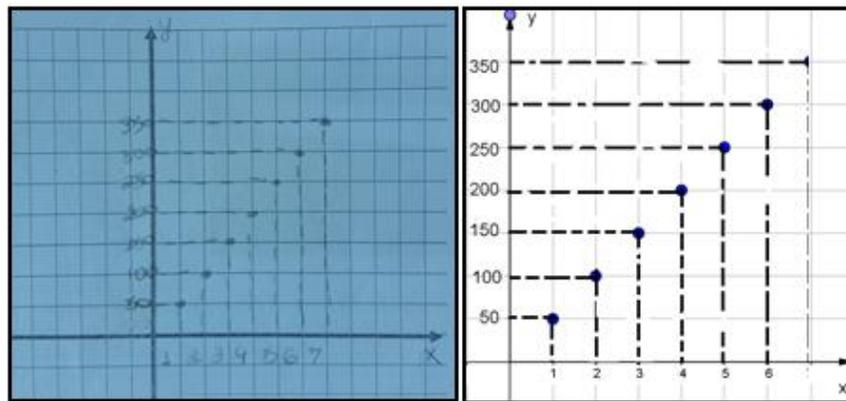


Figura 4: Etnomodelo dialógico com característica de função discreta
Fonte: Cortes (2017a)

Assim, o etnomodelo dialógico representado na figura 4 mostra que os alunos transcenderam os conceitos de função, pois inicialmente deveriam representar uma função contínua de primeiro grau e apresentaram, na construção do gráfico, as características de um modelo linear discreto, cujo conteúdo era desconhecido.

É importante enfatizar que o conceito de função discreta emergiu naturalmente durante o contato do conhecimento matemático ético dos alunos com o conhecimento matemático êmico do feirante. Esse fato é evidenciado porque o conteúdo programático referente ao estudo de funções não introduz o conceito de funções discretas. Assim, a elaboração desse etnomodelo discreto está relacionada com as formas diferenciadas de venda utilizadas pelo feirante em seu local de trabalho, principalmente, com aquelas relacionadas com a utilização de embalagens distintas.

Consequentemente, o interesse e a curiosidade dos alunos com relação aos diferentes tipos de embalagens os conduziram para o desenvolvimento desse etnomodelo, pois perceberam que a venda de mercadorias em caixas estava relacionada com o entendimento de um domínio não-contínuo (discreto) das funções. Desse modo, esses alunos reestruturaram os seus conhecimentos sobre função, re-significando-o, oferecendo, assim, um significado inovador que melhor interpretasse essa situação-problema.

Por conseguinte, esse modelo resultou da dinâmica do encontro cultural entre esses dois grupos distintos (alunos e feirante) que, por meio do dinamismo cultural, possibilitou o entrelaçamento entre os conhecimentos formal (ético) e informal (êmico) desses indivíduos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma contribuição importante da etnomodelagem para o processo de re-significação do conceito de funções foi proporcionar uma análise das estratégias informais e laborais utilizados pelo feirante, bem como das técnicas formais empregadas pelos alunos, em cada contexto cultural, pois esses ambientes se constituem espaços de efetiva troca de *saberes* e *fazeres*, que é primordial para a constituição do conhecimento matemático.

Esses espaços têm os seus princípios fundamentados nos dinamismo cultural, com ênfase para a comunicação dialógica, que está embasada no respeito mútuo e nas diferenças individuais, bem como, na valorização dos indivíduos e de suas subjetividades. Nesse contexto, essa investigação está relacionada com a etnomodelagem que se pauta no entendimento das práticas matemáticas laborais desenvolvidas pelo feirante e as suas conexões com a re-significação do conceito de função.

Então, a etnomodelagem possibilitou a organização e a apresentação das práticas matemáticas do feirante (abordagem êmica) para facilitar a sua comunicação, transmissão e difusão no ambiente escolar. Assim, a representação do conhecimento matemático local do feirante foi traduzida por meio de métodos científicos (abordagem ética) que estavam relacionados com a re-significação do conceito de função. Nessa dinâmica entre esses dois grupos culturais, alunos e feirante, foi possível re-significar conceitos matemáticos de função que ainda não haviam sido contemplados na metodologia acadêmica convencional.

Consequentemente, a perspectiva sociocultural da etnomodelagem contribuiu para a valorização dos modos do *saber/fazer* do feirante que executa as suas práticas de natureza matemática, como, por exemplo, contar, medir, comparar, classificar e modelar. Então, as atividades realizadas na feira livre desvelaram um ambiente repleto de ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas, inerentes ao processo de comercialização de produtos, que estavam implícitas nesse contexto e que são diferentes daquelas praticadas no ambiente escolar.

Dessa maneira, a etnomodelagem possibilitou a inserção da reconceituação de função no currículo matemático por meio da elaboração de atividades matemáticas originadas no contexto sociocultural da comunidade escolar. Essa abordagem viabilizou o desenvolvimento dialógico entre as ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas intrínsecas ao

processo de comercialização do feirante (abordagem êmica) e os conteúdos matemáticos escolares (abordagem ética) com a utilização de situações-problema que emergiram do contexto de uma feira livre.

Nesse sentido, a utilização do cotidiano das compras na feira para ensinar matemática revela práticas apreendidas fora do ambiente escolar, que é uma verdadeira etnomatemática do comércio (D'Ambrosio, 2002, p. 23). Dessa maneira, é importante ressaltar que o conhecimento matemático acadêmico relacionado com o conceito de funções foi ajustado ao cotidiano do feirante para a elaboração das atividades propostas em sala de aula.

Finalizando, a etnomodelagem e a sua perspectiva sociocultural também propiciou uma abordagem integradora do currículo matemático escolar, que além de considerar a abordagem ética do conhecimento matemático também reconheceu que é preciso considerar as características êmicas desse conhecimento para que os professores e alunos possam compreender, de uma maneira holística e abrangente (dialógica), as informações culturais dos membros de grupos culturais distintos que compõem a população discente escolar.

REFERÊNCIAS

- Alves, G. M. (2014). *As contribuições da etnomatemática e da perspectiva sociocultural da história da matemática para a formação da cidadania dos alunos de uma turma do 8.º ano do ensino fundamental por meio do ensino e aprendizagem de conteúdos da educação financeira*. Dissertação (Mestrado Profissional Educação Matemática). DEMAT/ICEB. Ouro Preto, MG: UFOP.
- Banks, J. A. (1997). Multicultural education: characteristics and goals. In Banks, J. A. & Banks. C. A. M. (Eds.). *Multicultural education: issues and perspectives* (pp. 385-440). Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo, SP: Editora Contexto.
- Cortes, D. P. O. (2017a). *Re-significando os conceitos de função: um Estudo Misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da Etnomodelagem*. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e

- Biológicas- ICEB. Departamento de Educação Matemática- DEEMA. Ouro Preto, MG: UFOP.
- Cortes, D. P. O. (2017b). *Etnomodelos como uma ação pedagógica*: sugestões para a prática docente em sala de aula. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas- ICEB. Departamento de Educação Matemática- DEEMA. Ouro Preto, MG: UFOP.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed-methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- D'Ambrosio, U. (1990). Etnomatemática. São Paulo, SP: Editora Ática.
- D'Ambrosio, U. (1993) Etnomatemática: um programa. *A Educação Matemática em Revista*, 1(1), 5-11.
- D'Ambrosio, U. (2001). *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte, MG: Autêntica.
- D'Ambrosio, U. (2002). Que matemática deve ser aprendida nas escolas hoje? Teleconferência no programa PEC – Formação Universitária. São Paulo. SP: Secretaria de Educação do Estado São Paulo.
- D'Ambrosio, U. (2005). Etnomatemática e educação. In: Knijnik, G.; Oliveira, C. J.; Wanderer, F, (Orgs.). *Etnomatemática: currículo e formação de professores* (pp.39-52). Santa Cruz do Sul, RS: Editora EDUNISC.
- D'Ambrosio, U. (2008). O Programa etnomatemática: uma síntese. *Scientiae*, 10(1), 7-16.
- Dwyer, K. (1982) *Moroccan dialogues: Anthropology in question*. London, England: J. Hopkins Press.
- Geertz, C. (1973). Thick description: Toward an interpretive theory of culture. In Geertz, C. (Ed). *The interpretation of culture: selected essays* (pp. 310-323). New York, NY: Basic Books.
- Lett, J. (1996). Emic-etic distinctions. In Levinson, D. & Ember, M. (Eds.). *Encyclopedia of Cultural Anthropology* (pp. 382-383). New York, NY: Henry Holt and Company.
- Nicolescu, B.(1999). *O manifesto da transdisciplinaridade*. Tradução de Lúcia Pereira de Souza. São Paulo, SP: Triom.

Cortes, D. P. O, Orey, D. C. & Rosa, M. (2018). Consolidando a perspectiva sociocultural da modelagem matemática por meio da etnomodelagem. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(1), 13-35.

Orey, D. C. & Rosa, M. (2007). A dimensão crítica da modelagem matemática: ensinando para a eficiência sociocrítica. *Horizontes*, 25(2), 197-206.

Roazzi, A. (1987). Pesquisa e contexto: métodos de investigação e diferenças sócio-culturais em questão. *Cadernos de Pesquisa*, 62, 35-44.

Rosa, M. & Orey, D. C. (2003). Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! *BOLEMA*, 16(20), 1-16.

Rosa, M. & Orey, D. C. (2006). Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. *BOLEMA*, 19(26), 19-48.

Rosa, M. & Orey, D. C. (2010). Alho e sal: etnomatemática com modelagem. *Perspectivas da Educação Matemática*, 2(4), 149-162.

Rosa, M. & Orey, D. C. (2012). O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagens êmica, ética e dialética. *Educação e Pesquisa*, 38(4), 865-879.

Rosa, M. & Orey, D. C. (2013). 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*, 1(8), 42-62.

Rosa, M. & Orey, D. C. (2017). *Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas locais*. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física.

Samovar, L. A. & Porter, R. E. (2000). *Communication between cultures*. Beijing, China: Foreign Language Teaching and Research Press.