Traduzindo Dialogicamente as Práticas Laborais de um Feirante por meio da Etnomodelagem

Diego Pereira de Oliveira Cortes[1]
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP

Milton Rosa[2]
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP

Daniel Clark Orey[3]
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP

Resumo: Esse artigo descreve uma pesquisa conduzida em uma escola pública estadual situada na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais e, também, em uma feira livre localizada na mesma região. O principal objetivo do estudo foi identificar como a abordagem dialógica da etnomodelagem poderia 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. Para a coleta de dados foram utilizados três blocos de atividades, dois questionários, um inicial e outro final, uma entrevista semiestruturada com o feirante, um seminário com os alunos e o feirante e o diário de campo do professor-pesquisador, além da transcrição de gravações de áudio e vídeos. Os dados 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 que os resultados obtidos fossem interpretados por meio da elaboração de categorias. Um dos mais importantes resultados desse estudo é que a etnomodelagem propiciou 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 população discente escolar.

Palavras-chave: Abordagem Dialógica; Abordagem Êmica; Abordagem Ética; Etnomodelagem; Método do Estudo Misto.

Dialogically Translating the Labor Practices of a Farmer through Ethnomodeling

Abstract: This research was conducted in a public school located in the metropolitan region of Belo Horizonte, Minas Gerais and in a local farmers market. The main objective of this study was to show how a dialogical approach to ethnomodeling contributes to the process of re-signification of function concepts. The data from this study involved 38 students in the second year of high school during their interaction with a farmer and his labor practices. Three blocks of activities, two questionnaires, one initial and one final, a semi-structured interview with the farmer, a seminar with the students and the farmer, and the fieldnotes of the researcher-teacher, as well as transcriptions of

[1]Mestre em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Email: diegomestradoufop@gmail.com.
[2]Doutor em Educação, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Email: milton@cead.ufop.br.
[3]Doutor em Educação, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Email.: oreydcedadad@gmail.com.

audio and video recordings were used for as data collection in this study. Both quantitative and qualitative data were collected and analyzed by using the methodology of a *Mixed Methods Study* by applying the *QUAN+QUAL* design. After this analysis, qualitative data were quantified, which enabled interpretation of the results through the elaboration of categories. One of the main results of this study is that ethnomodeling provides an integrative approach to school mathematics curriculum that considers both etic and emic mathematical knowledge origins, so that teachers and students come to understand, in a more realistic, holistic and comprehensive way, the mathematics developed by the members of the different cultural groups that make up diverse student populations, such as found in this study.

Keywords: Dialogical Approach; Emic Approach; Etic Approach; Ethnomodeling; Mixed Methods Study.

Introdução

Tradicionalmente, no processo de ensino e aprendizagem em matemática ocorre a "transmissão de uma determinada quantidade de técnicas que são utilizadas em situações artificiais e que são apresentadas como problemas" (ROSA; OREY, 2003, p. 2). Por conseguinte, esses:

> [...] tipos de problemas e as técnicas utilizadas na resolução dos mesmos são geralmente tediosos, desinteressantes, obsoletos, e não possuem relação com o mundo externo e contemporâneo. Estas características da Educação Matemática tradicional são responsáveis pela diminuição do interesse, do rendimento e pelo baixo grau de satisfação escolar dos alunos (ROSA; OREY, 2003, p. 3).

Visando minimizar essas consequências para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, existe a necessidade de propor o desenvolvimento de uma correspondência entre os conceitos de função estudadas na escola com as ideias e noções de funções utilizadas no cotidiano.

Então, é importante que os professores propiciem para os alunos oportunidades de contextualização dos conceitos de função, pois o estudo desse conteúdo possibilita a aquisição da "linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática" (BRASIL, 2002, p. 121).

Por exemplo, os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio destacam que o ensino de funções é importante para:

> [...] garantir que o aluno adquira certa flexibilidade para lidar com o conceito de função em situações diversas e, nesse sentido, através de uma variedade de situações-problema de matemática e de outras áreas, o aluno pode ser incentivado a buscar a solução, ajustando seus conhecimentos sobre funções para construir um modelo para interpretação e investigação em Matemática (BRASIL, 1999, p. 257).

De acordo com essa asserção, Rosa (2010) argumenta que o conhecimento matemático é necessário para a compreensão de uma diversidade de situações da vida cotidiana, servindo, também, como instrumento de investigação e apoio para outros campos do conhecimento. Por conseguinte, é possível descrever a conexão entre os conceitos abstratos presentes no processo de ensino e aprendizagem de função com a sua concepção contextualizada no âmbito escolar. Nessa abordagem, a:

> [...] escola oficial precisa aprender com os processos educacionais informais e incluir em seu cotidiano aspectos da educação informal: sair do espaço da sala de aula e observar o meio à sua volta; escutar e discutir diferentes possibilidades de solução dos problemas do cotidiano (MONTEIRO; POMPEU JR., 2001, p. 58).

Um dos principais objetivos desse artigo é investigar por meio da elaboração de *etnomodelos* baseados nas práticas laborais de um feirante, como os alunos de uma escola pública podem reconhecer e entender os conhecimentos matemáticos presentes nessa prática (abordagem *êmica*) em especial àqueles relacionados com a re-significação do conceito de funções (abordagem *ética*) por meio de uma abordagem *dialógica*, que pode ser entendida como um diálogo entre as abordagens êmica e ética, que se complementam para propiciar uma compreensão holística de diferentes conhecimentos matemáticos.

É importante ressaltar que a re-significação de conceitos pode ser observada como um processo permanente na interação dialógica entre os diferentes saberes e práticas, como, por exemplo, os saberes experienciados em sala de aula, na prática pedagógica utilizados pelos professores nas escolas e nos aspectos teóricos utilizados pelos acadêmicos (JIMÉNEZ-ESPINOSA, 2002). Assim, a re-significação é 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 novos conhecimentos.

Nesse contexto, é importante a proposição de uma ação pedagógica relacionada com a re-significação dos conceitos de funções centrada nas contribuições que a etnomatemática e a modelagem podem trazer para o processo da Etnomodelagem. Essa ação está baseada na utilização de conhecimentos matemáticos *extraescolares* de práticas matemáticas desenvolvidas em uma feira livre, pois é necessário valorizar os saberes/fazeres adquiridos em contextos exteriores aos escolares, que podem estimular o pensamento criativo, reflexivo e crítico dos alunos, bem como a identificação das diversas práticas matemáticas desenvolvidas nesses ambientes.

Relacionando a Etnomatemática e a Modelagem através da Etnomodelagem

Um dos principais debates em Educação Matemática está relacionado com a possibilidade de se conectar os ideais da etnomatemática com os pressupostos da modelagem (SCANDIUZZI, 2002; KLUBER, 2007; ROSA; OREY, 2003). Dessa maneira, a modelagem matemática pode ser considerada como uma ação pedagógica para o programa etnomatemática, pois existe uma relação harmoniosa entre a prática pedagógica da modelagem e os conhecimentos etnomatemáticos desenvolvidos nos grupos culturais e nas comunidades (ROSA; OREY, 2013).

Nesse contexto, a etnomatemática pode ser considerada como a arte (*técnicas*) de explicar, entender, compreender e desempenhar as práticas matemáticas na realidade (*matema*) num contexto cultural próprio (*etno*). Então, a etnomatemática é um programa por meio do qual se reconhece que todas as culturas desenvolveram e desenvolvem maneiras próprias de explicar, entender, conhecer, modificar e modelar as suas realidades (D'AMBROSIO, 1990; ROSA; OREY, 2006).

Por conseguinte, um dos principais pressupostos da etnomatemática é valorizar os modelos elaborados pelos membros de grupos culturais distintos visando destacar os diversos modos de explicação dos fenômenos que ocorrem no cotidiano. Nessa abordagem, a elaboração dos modelos é importante para que se possa compreender as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de um determinado grupo cultural, pois podem auxiliar os alunos na abstração dos conceitos matemáticos (D'AMBROSIO, 1993, ROSA; OREY, 2003), pois:

> Conhecer, entender e explicar um modelo ou mesmo como determinadas pessoas ou grupos sociais utilizaram ou utilizam-no, pode ser significativo, principalmente, porque nos oferece uma oportunidade de 'penetrar no pensamento' de uma cultura e obter uma melhor compreensão de seus valores, sua base material e social, dentre outras vantagens (BIEMBENGUT, 2000, p. 137).

De acordo com essa esta asserção, os sistemas desenvolvidos com base nas ideias, procedimentos e práticas matemáticas cotidianas podem ser matematizados por meio da modelagem em uma perspectiva etnomatemática, possibilitando a sua complementaridade. Consequentemente, a etnomatemática pode ser caracterizada como um modo de entendimento do pensamento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos enquanto a modelagem funciona como uma ferramenta importante para que esses membros possam atuar e agir no mundo (ROSA; OREY, 2016).

Por conseguinte, é importante enfatizar que "todos estão fazendo modelagem, cada grupo utilizando os recursos intelectuais e materiais próprios, isto é, a sua própria etnomatemática" (D'AMBROSIO, 2000, p. 142). Nesse sentido, Orey e Rosa (2013) argumentam que a compreensão do processo de matematização pode ser obtida por meio da utilização das *ticas* da modelagem, que

são os modos, as técnicas e os procedimentos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos para que possam explicar, conhecer, entender, compreender, lidar e conviver com a própria realidade (ROSA; OREY, 2014).

Nesse contexto, a utilização das técnicas etnomatemáticas e das ferramentas da modelagem possibilitam a valorização dos modelos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos para traduzir situações-problema retiradas da própria realidade. Então, a abordagem pedagógica que busca conectar os aspectos culturais da matemática (etnomatemática) com os da matemática acadêmica (modelagem) é denominada de etnomodelagem.

Nesse processo, o conhecimento local desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos está implícito nas ideias, nos procedimentos e práticas matemáticas que são distintas daquelas frequentemente estudadas nas escolas. Então, 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 observadores externos (*abordagem ética*) (ROSA; OREY, 2012).

Contudo, nesse processo, as técnicas utilizadas na modelagem matemática (abordagem ética) podem ser empregadas na elaboração de etnomodelos para que possam traduzir as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos (abordagem êmica) por meio da contextualização das atividades curriculares (ROSA; OREY, 2010). Nesse contexto, a:

> [...] cotidianidade do sujeito não pode ser desconsiderada nem na Modelagem nem na Etnomatemática, pois tanto a contextualização como a cotidianidade são aspectos que atribuem significados aos saberes e fazeres dos indivíduos em uma determinada comunidade (KLÜBER, 2007, p. 98).

Similarmente, é importante considerar as influências socioculturais no processo de etnomodelagem, pois muitos modelos são formulados a partir de práticas etnomatemáticas que possibilitam a redescoberta de sistemas de conhecimento locais desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos. Essa abordagem mostra que a matemática é um empreendimento cultural, que está enraizada na tradição, pois os membros desses grupos desenvolveram modos diversos para lidar com a realidade, como, por exemplo, a medição, a quantificação e a matematização.

Essas técnicas podem ser consideradas como as ferramentas utilizadas no processo da etnomodelagem para a tradução de uma determinada situação-problema entre as abordagens êmica e ética por meio do diálogo. Dessa maneira, as abordagens êmica e ética são utilizadas como uma analogia entre os *observadores de dentro* (insiders) e os *observadores de fora* (outsiders). A abordagem ética refere-se à interpretação dos aspectos culturais de um determinado grupo a partir das categorias dos observadores externos enquanto a abordagem êmica procura compreender os

aspectos culturais de um determinado grupo com base nas categorias desenvolvidas pelos membros dessa cultura (ROSA; OREY, 2017).

O principal objetivo da abordagem dialógica é possibilitar a comunicação entre os membros de grupos culturais distintos por meio da realização de múltiplos *diálogos simétricos*[4] entre as abordagens êmica e ética para aprimorá-las em um direcionamento de respeito e valorização mútua. Assim, é importante destacar que o conhecimento matemático se origina das práticas que estão enraizadas nas relações culturais. Esse ponto de vista possibilita a exploração de ideias matemáticas distintas por meio da valorização e do respeito aos conhecimentos adquiridos quando os membros desses grupos interagem com o próprio ambiente (ROSA; OREY, 2015).

De acordo com Rosa e Orey (2017), esse processo envolve uma interação dialógica dinâmica entre dois sistemas de conhecimento que possibilita que os membros de grupos culturais diversos compreendam a maneira como as ideias, as noções, os procedimentos e as práticas matemáticas estão vinculadas às realidades locais. Esse processo dialógico utiliza a abordagem êmica para auxiliar na explicitação das concepções e das percepções internas sobre as práticas matemáticas cotidianas enquanto a abordagem ética propicia um enquadramento teórico e determinístico da influência da cultura sobre o desenvolvimento matemático presente nessas práticas. Por conseguinte, a etnomodelagem pode ser considerada como um:

> [...] processo de aprendizagem no qual os professores favorecem uma análise crítica das múltiplas fontes de conhecimento em diversos estilos de aprendizagem. [No qual] o conhecimento adquirido é centrado, localizado, orientado e fundamentado no perfil cultural dos alunos, [permitindo] equipá-los para serem cidadãos produtivos local e globalmente (ROSA; OREY, 2012, p. 877).

Continuando com essa discussão teórica, é importante ressaltar a necessidade da elaboração dos etnomodelos que podem ser considerados como unidades de informação que compõem a representação dos sistemas retirados da realidade dos membros de grupos culturais distintos. Nesse sentido, os etnomodelos são artefatos culturais utilizados no entendimento e na compreensão do conhecimento matemático expresso tacitamente nas práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros desses grupos (ROSA; OREY, 2015).

Consequentemente, os etnomodelos são representações consistentes com o conhecimento socialmente construído pelos membros que compartilham uma mesma cultura. Assim, os "etnomodelos auxiliam a vincular o desenvolvimento das práticas matemáticas desenvolvidas pelos

[4]O diálogo 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 grupocultural sobre os outros nesse processo. Nesse tipo de diálogo ocorre a socialização das ideias e do conhecimento préviamente adquirido, que pode gerar uma mudança comportamental nos membros desses grupos por meio do desenvolvimento de ações transformadoras na sociedade (FREIRE, 1996).

membros de grupos culturais distintos com o seu patrimônio cultural" (ROSA, 2015b, p. 136). De acordo com esse contexto, no processo de etnomodelagem, os etnomodelos podem ser êmico, ético e dialógico (ROSA; OREY, 2013).

Os etnomodelos êmicos são representações elaboradas de acordo com as concepções matemáticas enraizadas na cultura dos membros de grupos culturais distintos. Esses etnomodelos se originam das ideias, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas por esses membros, que podem ser consideradas como sistemas retirados da realidade que está sendo modelada (ROSA; OREY, 2014).

Os etnomodelos éticos são elaborados de acordo com a visão dos observadores externos aos sistemas que estão sendo retirados do cotidiano, cujas ideias, procedimentos e práticas matemáticas estão sendo modelados. Esses etnomodelos representam a maneira como os modeladores externos imaginam que os sistemas retirados da realidade local funcionam. Nesse sentido, os etnomodeladores utilizam técnicas de comparação das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos com a utilização de definições e categorias métricas comuns.

A abordagem dialógica está fundamentada no argumento de que a compreensão da complexidade dos fenômenos matemáticos somente pode ser verificada no contexto do grupo cultural no qual esses fenômenos foram desenvolvidos. Então, nos etnomodelos dialógicos, a abordagem êmica procura compreender uma determinada prática matemática a partir da observação da dinâmica cultural interna local e das relações dos membros do grupo cultural com o meio-ambiente no qual estão inseridos. Por outro lado, a abordagem ética proporciona um contraste *transcultural*, que emprega perspectivas comparativas com a utilização de conceitos da matemática acadêmica.

Assim, o principal objetivo da utilização de etnomodelos dialógicos é a tradução de uma determinada prática matemática, que é desenvolvida pelos membros de grupos culturais distintos (êmicos) para que os observadores externos (éticos) possam observar e explicar essa prática matemática holisticamente. Então, nos etnomodelos dialógicos, a abordagem êmica procura esclarecer 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.

Dessa maneira, Rosa (2015) afirma que a abordagem dialógica tem como objetivo realizar a tradução de uma determinada prática matemática para o entendimento daqueles que possuem outra bagagem cultural para que, assim, possam compreender e explicar esse fenômeno a partir do ponto de vista dos observadores externos. Nesse sentido, a perspectiva êmica esclarece as intrínsecas

distinções culturais enquanto a perspectiva ética procura a objetividade dos observadores externos sobre essa cultura. Esses objetivos são importantes para a etnomodelagem.

Abordagem Metodológica

A abordagem metodológica adotada foi o *Estudo do Método Misto*, por meio do design *QUAN+QUAL*, que combinou as abordagens qualitativa e quantitativa para o desenvolvimento dos processos de coleta, análise e interpretação dos dados (CRESWELL; PLANO CLARK, 2007). Os participantes desse estudo foram 38 alunos do 2º ano do Ensino médio de uma escola pública da região metropolitana de Belo Horizonte e um Feirante que reside na mesma localidade. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados: dois questionários: um inicial e outro final, atividades de registro documental para a elaboração dos etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos, diário de campo, visita a uma feira livre e entrevista semiestruturada e seminário com o feirante.

Os dados brutos foram triangulados visando buscar a validação dos procedimentos metodológicos utilizados nesse estudo. Posteriormente, houve a quantificação dos dados qualitativos que foi conduzida por meio da análise dos códigos (palavras, termos, expressões e frases) obtidos nos instrumentos de coleta de dado, sendo realizada com a anotação do número de vezes com que cada código aparecia como um dado numérico (CRESWELL; PLANO CLARK, 2007). Em seguida, esses códigos foram agrupados em temas e, posteriormente, transformados em categorias, que foram interpretadas qualitativamente para possibilitar a determinação da resposta para a questão de investigação desse estudo.

Interpretando a Categoria Ambiente Dialógico

A interpretação dos resultados obtidos nessa categoria mostra que a visita à feira contribuiu para o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem agradável e estimulante que motivou a re-significação dos conceitos de funções pelos participantes desse estudo. Por exemplo, 23 (60,5%) consideraram que a visita à feira foi muito boa enquanto 5 (13,2%) a considerou ótima. Nesse contexto, a participante B_1 afirmou que “através da visita aprendi muitas coisas que eu ainda não sabia sobre função”. De acordo com D’Ambrosio (2008), esse argumento reforça a necessidade de que os professores contextualizem o cotidiano dos alunos em sala de aula por meio da utilização instrumentos educacionais que permitam a sua conexão com o currículo escolar.

A ação pedagógica da etnomodelagem propiciou o despertar de novas possibilidades para a exploração de questões relacionadas com os contextos social e cultural dos participantes. Assim,

com relação às atividades propostas em sala de aula, a interpretação dos resultados mostra que 31 (81,6%) participantes afirmaram que a atividade do *Seminário com o Feirante* foi bem sucedida, pois a conceituaram como muito boa ou ótima. Essa atividade colaborou para que os participantes adquirissem um melhor entendimento das práticas matemáticas presentes na cultura do feirante. Então, Rosa e Orey (2012) argumentam que ação pedagógica da etnomodelagem tem como objetivo auxiliar os alunos na contextualização dos conteúdos matemáticos propostos no currículo escolar.

Ainda com relação às atividades da visita à feira e do seminário, 30 (78,9%) participantes reconheceram que os conhecimentos matemáticos presentes nas práticas laborais do feirante se relacionam de maneira direta ou indireta com os conceitos de função estudados em sala de aula. Essa ação pedagógica relacionada com a visita dos participantes à feira e, também, pela visita do feirante à sala de aula para a sua participação no seminário, possibilitou o desenvolvimento do dinamismo cultural entre a cultura escolar dos alunos com a cultura do feirante. Por conseguinte, os conhecimentos locais (êmico, feirante) se interagiram dialogicamente com os conceitos globais (éticos, participantes) numa relação de reciprocidade entre os saberes desenvolvidos nesses dois ambientes culturais (ROSA; OREY, 2013).

Continuando com essa interpretação, a re-significação de conceitos de função foi manifestada em diversas situações durante a condução desse estudo. Por exemplo, 27 (71,1%) participantes apresentaram indícios da ocorrência dessa re-significação durante a realização das atividades propostas em sala de aula. Em concordância com esse contexto, 11 (28,9%) participantes argumentaram que as atividades propostas em sala de aula os motivaram direcionando-os para "uma melhor aprendizagem dos conceitos de função e matemática, reaprendendo-os". Por exemplo, a participante B_7 afirmou que o contato com a prática do feirante "me ajudou a reaprender a outra forma de função, uma que é usada geralmente pelos taxistas $y=ax+b$, pois a havia esquecido".

Similarmente, 11 (28,9%) participantes afirmaram que a reconceituação de funções foi alcançada por meio de aulas práticas, de exemplos cotidianos e de novas experiências. Por exemplo, a participante B_1 afirmou que as "aulas práticas me ajudaram a reaprender o conteúdo de funções". Da mesma maneira, para 5 (13,2%) participantes, o contato com os diversos modos de comercialização e ferramentas de venda, utilizadas pelo feirante possibilitaram um novo entendimento do conceito de funções. Por exemplo, o participante A_4 afirmou que esse contato os direcionaram para a descoberta de "outros exemplos de função distintos daqueles que estávamos acostumados a aprender na escola".

Nesse contexto, essa ação pedagógica facilitou o desenvolvimento de uma maneira diferenciada de pensar e agir que conduziu os participantes desse estudo à determinação de um novo sentido à conceituação de funções. Essa abordagem possibilitou que os participantes desse

estudo verificassem os próprios processos de re-significação que estavam relacionados com a elaboração dos etnomodelos éticos, êmicos e dialógicos referentes ao conteúdo matemático de funções. De acordo com Rosa e Orey (2015), esse ponto de vista possibilitou um melhor entendimento do dinamismo cultural entre os conhecimentos local e o global em direção a um entendimento matemático de âmbito glocal.

Esse processo de glocalização facilitou as conexões entre os conhecimentos local e global, pois ofereceu maneiras distintas para conectar os aspectos locais (micro) aos de grande escala (macro) do mundo sociocultural. Portanto, nesse estudo, a glocalização pode ser considerada como o entrelaçamento entre os conhecimentos matemáticos globais (éticos) e locais (êmicos) por meio da abordagem dialógica (ROSA; OREY, 2016).

Continuando com essa interpretação, 10 (26,3%) atribuíram o conceito ótimo para as atividades propostas nesse estudo. Por exemplo, a participante B_1 afirmou que "pude aprender mais e tirar muitas dúvidas sobre função". Similarmente, 23 (60,5%) atribuíram o conceito muito bom para essas atividades. Por exemplo, o participante A_7 argumentou que essas "atividades foram diferentes, pois a gente pode reaprender o conceito de funções". De maneira análoga, 6 (15,8%) participantes afirmaram que essas atividades foram boas e práticas. Por exemplo, a participante B_3 afirmou que as "atividades práticas foram boas para a aprendizagem de funções".

Nessa fase interpretativa infere-se que as respostas dadas pelos participantes demonstraram aspectos importantes que os direcionam para um processo de re-significação da conceituação de funções, pois nas expressões utilizadas pela maioria dos participantes há evidências sobre o emprego de termos relacionados com o processo de re-significação, como, por exemplo, aprender e *re-aprender*. Nesse sentido, o prefixo *re* que significa de *novo* ou *novamente* auxiliou os participantes desse estudo na modificação do filtro por meio do qual puderam perceber os acontecimentos cotidianos para re-significar os conceitos de função.

Por conseguinte, esse processo possui um caráter intersubjetivo, pois se transforma em um espaço de troca, de partilha e de re-significação mútua de experiências, saberes, conhecimentos, vivências e práticas (JIMÉNEZ-ESPINOSA, 2002), colaborando, assim, para o desenvolvimento da abordagem dialógica da etnomodelagem. Nesse estudo, a re-significação dos conceitos de função se evidenciou, pois ocorreu uma transcendência dos conceitos de função presentes no contexto da matemática acadêmica (ético). Essa transcendência foi caracterizada pelo desenvolvimento de etnomodelos dialógicos emergentes, pois a sua elaboração estava desvinculada da abordagem ética estudada.

Por exemplo, os etnomodelos desenvolvidos por 7 (18,4%) participantes, que inicialmente deveriam representar funções contínuas de primeiro grau, apresentaram características gráficas de

um modelo linear discreto, cujo conteúdo era desconhecido pelos participantes desse estudo (figura 01).

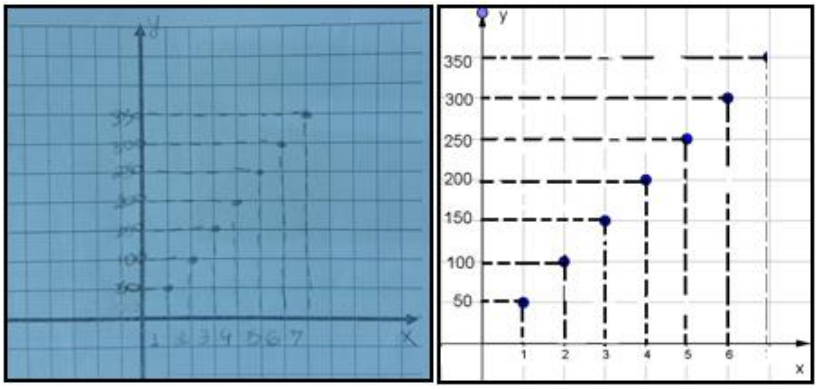

Figura 1 - Gráfico apresentado pelo participante A_1

Fonte: Arquivo da pesquisa

É relevante destacar que o conceito de função discreta, presente no etnomodelo dialógico apresentado na figura 1 emergiu naturalmente durante o contato do conhecimento matemático ético dos participantes com o conhecimento matemático êmico do feirante. Esse fato é destacado porque o conteúdo programático referente ao estudo de funções não introduz o conceito de funções discretas. Por meio da interpretação desses resultados infere-se que a elaboração dos etnomodelos discretos está relacionada com as formas diferenciadas de venda utilizadas pelo feirante, principalmente com aquelas que utilizam embalagens distintas, como, por exemplo, os pacotinhos.

Consequentemente, o interesse e a curiosidade dos participantes desse estudo com relação aos diferentes tipos de embalagens os conduziram para o desenvolvimento de *etnomodelos dialógicos*, pois puderam perceber que a venda de mercadorias em caixas estava direcionada para o entendimento de um domínio não contínuo (discreto) das funções. Desse modo, os participantes desse estudo reestruturaram os seus conhecimentos sobre função, re-significando-o, oferecendo, assim, um significado dialógico inovador que melhor interpretasse essa situação-problema. Dessa maneira, Bandler e Grinder (1982) argumentam que o ato de re-significar está associado com o entendimento de que os membros de grupos culturais distintos podem perceber conteúdos e situações de maneiras diferentes.

Nesse contexto, de acordo com D'Ambrosio (1993), os modelos desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos não são estáticos, pois estão em constante transformação em virtude do dinamismo cultural entre conhecimentos matemáticos distintos. Dessa maneira, Rosa e Orey (2003) argumentam que os modelos que têm origem na realidade dos membros de grupos culturais distintos, como, por exemplo, o cotidiano do feirante, podem auxiliar os alunos na abstração dos conceitos matemáticos propostos no currículo escolar. Então, a ação pedagógica para

a etnomodelagem proposta para esse estudo possibilitou uma reestruturação dos conceitos de função desenvolvidos pelos participantes, que eram fundamentados em construtos matemáticos éticos, para a elaboração de etnomodelos êmicos amparados nas questões culturais das práticas laborais do feirante.

Nesse direcionamento, a interpretação desses resultados mostra que a visita à feira influenciou a maioria dos participantes desse estudo no desenvolvimento da re-significação dos conceitos de função. Por exemplo, 27 (71,1%) participantes afirmaram que a atribuição de preços para os produtos comercializados na feira está relacionada com as observações das práticas cotidianas do feirante que foram anotadas durante a visita que os participantes realizaram à feira. Essas evidências mostram que os participantes desse estudo perceberam a utilização do conceito de função em outro contexto cultural, re-significando-o no ambiente escolar por meio da alteração do ponto de vista conceitual em relação a esse conteúdo matemático.

Contudo, essa alteração somente foi possível porque a maioria dos participantes desse estudo vivenciaram situações-problema relacionadas com a visita à feira para um melhor entendimento dos conceitos de função, experienciando-os para colocá-los em outro enquadramento conceitual, modificando, assim, o seu significado, re-significando-o. Nesse contexto, Rosa (2010) argumenta que é importante que os alunos sejam orientados a criarem o conhecimento matemático por meio da problematização de situações vivenciadas no cotidiano para re-significar os seus conceitos.

Essa abordagem visa a oportunização do desenvolvimento de habilidades e competências, cujos objetivos estão além do aprendizado dos conteúdos matemáticos estabelecidos nos programas curriculares. Por exemplo, 31 (81,6%) participantes reconheceram a presença dos conceitos de função nas práticas laborais do feirante. Nesse sentido, o participante A_{10} afirma que esses conceitos funcionais estão "presentes até na própria forma de medida dos produtos e nos valores". Similarmente, a participante B_7 argumentou que os feirantes "fazem promoção, tipo, produtos vendidos por um preço menor, eles negociam (...) a função está presente na prática de um feirante".

Essa concepção refletida nas falas dos participantes fornecem indícios que caracterizam uma aproximação entre os conceitos acadêmicos (éticos) e culturais (êmicos) do feirante. Então, Rosa e Orey (2012) argumentam que a abordagem ética (participantes desse estudo) refere-se às características da matemática acadêmica independentemente da cultura estudada enquanto a abordagem êmica (feirante) pode ser considerada como uma tentativa de descobrir e descrever um sistema do conhecimento dos membros de uma determinada cultura em seus próprios termos.

Nesse direcionamento as atividades desenvolvidas no trabalho de campo desse estudo possibilitaram aos participantes a:

> Aprender[em] a aprender e a pensar, a relacionar o conhecimento com dados da experiência cotidiana, a dar significado ao aprendizado e a captar o significado do mundo, a fazer a ponte entre a teoria e prática, a fundamentar a crítica, a argumentar com base em fatos, a lidar com o sentimento que a aprendizagem desperta (BRASIL, 1999, p. 87).

De acordo com essa asserção, é necessário considerar que "um importante componente da etnomatemática [bem como da etnomodelagem] é possibilitar uma visão crítica da realidade, utilizando instrumentos de natureza matemática" (D'AMBROSIO, 2001, p. 23). Dessa maneira, na perspectiva da etnomodelagem, esse aspecto também está em concordância com os pressupostos da educação multicultural, pois de acordo com Banks (1997), essa abordagem está fundamentada no princípio da *equidade educacional* que, independentemente da cultura dos alunos, busca eliminar os obstáculos às oportunidades educacionais para os membros de grupos culturais distintos.

Por conseguinte, os resultados obtidos nessa categoria mostra que a conexão entre os ambientes escolar e extraescolar pode ser realizada por meio do entrelaçamento entre o conhecimento matemático ético dos participantes e o conhecimento matemático êmico do feirante sob uma ótica dialógica. Então, é importante que os professores valorizem o conhecimento que os alunos trazem para a sala de aula para aproveitá-los na elaboração de atividades matemáticas curriculares, para que possam se conscientizar de que o:

> [...] aprendizado dos alunos depende das conexões efetuadas com o conhecimento prévio que trazem para o sistema escolar. Nesse sentido, o ensino e a aprendizagem são atividades inerentes às atividades culturais das comunidades nas quais os alunos participam e interagem. Dessa maneira, é importante compreendermos como a cultura influencia o aprendizado dos alunos e como podemos utilizar o conhecimento cultural que trazem para as salas de aula como um recurso pedagógico para auxiliá-los na aprendizagem dos conteúdos matemáticos (ROSA; OREY, 2013, p. 557).

A esse respeito, com relação ao processo de venda do feirante, o participante A_{13} descreveu que "meio kg de quiabo caipira = R$ 4,00; 1 kg de banana = R$ 3,50/2 kg de banana = R$ 6,00; 1 kg de mandioca = R$ 5,00/2 kg de mandioca = R$ 8,00; um kg de chuchu = R$ 4,00/100 gramas de chuchu = 40 centavos e a granel: limão dúzia = R$ 3,00; três limões = R$ 0,75". Esse participante também procurou matematizar o preço de algumas mercadorias comercializadas na feira utilizando as equações: "(u) = 2,50(u)" e que "2(u) = 2,50(2u) - 1,00 = 4,00" para determinar o preço da alface americana e "(u) = 1,50(u)" para determinar o preço da cebolinha, do coentro e da salsinha.

Essa representação demonstra uma tentativa de inserção de variáveis na situação vivenciada na feira por meio da busca de uma aproximação dos conceitos acadêmicos de funções. Assim, nesse processo de matematização, esse participante definiu a variável *u* para representar a unidade de alface e *2u* pra representar duas unidades. Essa abordagem mostra uma tentativa desse participante

para representar a promoção oferecida pelo feirante em que 2 unidades são vendidas com um desconto de 1 real.

De acordo com a interpretação desses resultados, essa abordagem possibilitou aos participantes o entendimento da relação entre grandezas, bem como o processo de modelar de situações-problema vivenciadas no cotidiano, permitindo a compreensão de conexões curriculares dentro e fora da própria matemática por meio da construção de modelos descritivos de fenômenos que experienciam em suas vidas diárias. Assim, continuando com o processo de matematização dos preços praticados pelo feirante, esse participante concluiu que "um pacote de quiabo comum = y = 4,00x e um pacote de quiabo caipira = y = 5,00x". Nessas equações, a variável x representa o pacote êmicamente envasado pelo feirante.

Por outro lado, para as mercadorias vendidas em peso, os etnomodelos elaborados por esse participante foram "um quilo de banana = y = 3,50x; um quilo de mandioca = y = 5,00x; um quilo de chuchu = y = 4,00x; um quilo de cebola = y = 4,00x; um quilo de tomate = y = 5,00x; um quilo de cará = y = 5,00x e um quilo de Quiabo Caipira = y = 10,00x" onde *x* representa a massa (peso) da mercadoria e *y* representa o preço a pagar. O processo de matematização empregado pelo participante A_{13} mostra a existência de uma conexão dialógica entre os conhecimentos desenvolvidos no ambiente escolar com aqueles percebidos no ambiente extraescolar da feira.

Dessa maneira, as conexões entre esses dois ambientes devem ser priorizados nas escolas, pois podem diminuir as "lacunas existentes entre os conhecimentos matemáticos teóricos e práticos" (ROSA, 2015, p. 328). Nesse sentido, o conhecimento cotidiano também pode subsidiar a aquisição do conhecimento escolar, pois ao:

> [...] transitar entre os dois campos conceituais – cotidiano e científico – o professor deve possibilitar ao aluno o domínio pleno do processo histórico da gênese de cada campo, pois, tanto os cotidianos quanto os científicos possuem suas razões lógicas e históricas de existência. Eles têm uma história como protagonista e contextos de formação diferentes (DAMAZIO, 2004, p. 97).

De acordo com essa asserção, D'Ambrosio (2008) argumenta que a educação resulta da dinâmica do encontro cultural de gerações, bem como do entrelaçamento entre os conhecimentos formal e informal. Nesse direcionamento, os conceitos matemáticos, podem ser inseridos no currículo matemático partindo do contexto sociocultural dos alunos. Então, a etnomodelagem pode viabilizar o diálogo entre as ideias matemáticas inerentes ao processo de comercialização do feirante e os conteúdos matemáticos acadêmicos mediante situações-problema emergidas de uma feira livre. Nesse contexto, é importante ressaltar que a "utilização do cotidiano das compras para ensinar matemática revela práticas apreendidas fora do ambiente escolar, uma verdadeira etnomatemática do comércio" (D'AMBROSIO, 2001, p. 23).

Continuando com essa interpretação, os resultados mostram que 25 (65,8%) participantes responderam que existe uma conexão entre os ambientes escolar e extraescolar, pois os conceitos de função estão diretamente relacionados com a variação e a quantificação de fenômenos que ocorrem no cotidiano, como, por exemplo, no cálculo das compras e das vendas, na determinação dos preços, nas receitas, nas engenharias e nos gráficos e tabelas presentes nos jornais e revistas. Nesse direcionamento, as atividades propostas em sala de aula e baseadas na perspectiva da etnomodelagem combinaram os elementos-chave do conhecimento local com os da academia em uma abordagem dialógica.

Assim, a interpretação dos resultados obtidos nesse estudo mostra que os seus participantes puderam gerenciar a produção do conhecimento matemático e dos sistemas de informações extraídas da realidade da feira, re-significando os conceitos de função, pois aplicaram o conhecimento matemático desenvolvido pelo feirante em outras situações propostas em sala de aula de uma maneira inovadora e criativa.

Considerações Finais

Existe a necessidade de que os alunos reinterpretem o mundo para que possam compreender as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de culturas distintas para um melhor entendimento de diferentes visões de mundo. Por conseguinte, um dos principais objetivos desse estudo foi absorver o ponto de vista do feirante (abordagem êmica) para que os participantes desse estudo (abordagem ética) pudessem entender a sua visão de mundo (abordagem dialógica) por meio da etnomodelagem.

No processo da etnomodelagem, a promoção do diálogo (re-significação dos conceitos de função) entre os conhecimentos locais (feirante) e as matemáticas existentes (conceitos de função) foi importante para possibilitar a aproximação desses conhecimentos por meio de atividades matematizantes. Nesse sentido, os membros desses grupos (feirante e participantes) elaboraram etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos para que pudessem representar matematicamente os problemas enfrentados em seu cotidiano.

Nessa ação pedagógica foi priorizada a valorização dos procedimentos matemáticos do feirante (êmico), pois as suas práticas e experiências matemáticas foram utilizadas sem sala de aula para possibilitar a compreensão dos conhecimentos da matemática acadêmica (ética). Em concordância com essa perspectiva, o conhecimento etnomatemático presente no cotidiano do feirante pode ser considerado como um elemento facilitador do processo de ensino e aprendizagem

da matemática acadêmica de maneira contextualizada por meio da abordagem dialógica da etnomodelagem.

Referências

BANDLER, R.; GRINDER, J. *Reframing NLP and the transformation of meaning*. Boulder, CO: Real People Press, 1982.

BANKS, J. A. Multicultural education: characteristics and goals. In: BANKS, J. A.; BANKS. C. A. M. (Eds.). *Multicultural education:* issues and perspectives. Boston, MA: Allyn & Bacon, 1997. pp. 385-407.

BIEMBENGUT, M. S. Modelagem e etnomatemática: pontos (In) comuns. In: DOMITE, M. C. S. (Ed.) *Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Etnomatemática* - CBEm1. Faculdade de Educação. São Paulo, SP: USP, 2000. p. 132-141.

BRASIL. *PCN ensino médio*: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais - Bases Legais. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. P*arâmetros curriculares nacionais para o ensino médio*. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2002.

CRESWELL, J. W.; PLANO CLARK, V. L. *Designing and conducting mixed-methods research.* Thousand Oaks, CA: Sage Publication, Inc, 2007.

DAMAZIO, A. *Especificidades conceituais de matemática da atividade extrativa do carvão*. Coleção Introdução à Etnomatemática. Natal, RN: UFRN, 2004.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática*. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática*: um programa. A Educação Matemática em Revista, v. 1, n. 1, p. 5-11, 1993.

D'AMBRÓSIO, U. Etnomatemática e modelagem. In: DOMITE, M. C. (Ed.). *Anais do Primeiro Congresso Brasileiro de Etnomatemática – CBEm-1*. São Paulo, SP: FE-USP. 2000.

D'AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática*: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. O Programa etnomatemática: uma síntese. In: *Acta Scientiae*, v. 10, n. 1, p. 7-16, 2008.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia:* saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

JIMÉNEZ ESPINOSA, A. *Quando professores de matemática da escola e da universidade se encontram*: re-significação e reciprocidade de saberes. 2002. 237 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Campinas: UNICAMP. 2002.

KLUBER, T. E. *Modelagem matemática e etnomatemática no contexto da educação matemática*: aspectos filosóficos e epistemológicos. 2007. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2007.

MONTEIRO, A.; POMPEU JR., G. *A matemática e os temas transversais*. São Paulo: Editora Moderna, 2001.

ROSA, M. *A mixed-methods study to understand the perceptions of high-school leaders about ELL students*: The case of mathematics. College of Education. Sacramento, CA: California State University, Sacramento, 2010.

ROSA, M; OREY, D. C. *Vinho e queijo*: etnomatemática e modelagem! *BOLEMA*, v. 16, n. 20, p. 1-16, 2003.

ROSA, M.; OREY, D. C. Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. *BOLEMA*, v. 19, n. 26, 2006. p. 19-48.

ROSA, M.; OREY, D. C. *Ethnomodeling*: an ethnomathematical holistic tool. *Academic Exchange Quarterly*, v. 14, special issue, 2010. p. 191-195.

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

ROSA. M.; OREY, D. C. Ethnomodelling as a methodology for ethnomathematics. In: STILLMAN, G.A; BROWN, Jill. (Orgs.). *Teaching mathematical modelling*: connecting to research and practice - International perspectives on the teaching and learning of mathematical modelling. Dordrecht, The Netherlands: Springer Science Business Media Dordrecht, 2013. pp. 77-88.

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.2, p. 42-62, 2013.

ROSA, M.; OREY, D. C. Etnomodelagem: a abordagem dialógica na investigação saberes e técnicas êmicas e éticas. *Revista Contexto & Educação*, v. 29, n. 2, p. 132-152, 2015.

ROSA, M.; OREY, D. C. Ethnomodelling as a creative insubordination approach in mathematics education. *Journal of Mathematics and Culture*, v. 10, n. 3, p. 111-134, 2016.

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

SCANDIUZZI, P.P. Água e óleo: modelagem e etnomatemática? *BOLEMA*, v. 15, n. 17, p. 52-58, 2002.