

## **CONEXÕES ENTRE A MODELAGEM MATEMÁTICA E A ETNOMATEMÁTICA POR MEIO DA CULTURA CAFEIEIRA: UMA PERSPECTIVA DA ETNOMODELAGEM**

Érika Dagnoni Ruggiero Dutra  
Universidade Federal de Ouro Preto - MG  
erikadrd@hotmail.com

Daniel Clark Orey  
Universidade Federal de Ouro Preto - MG  
oreydeema@gmail.com

Milton Rosa  
Universidade Federal de Ouro Preto - MG  
milton.rosa@ufop.edu.br

### **RESUMO**

Neste artigo relata-se parte de uma pesquisa realizada com alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola particular localizada na Zona da Mata Mineira, com o objetivo de analisar a contribuição de uma ação pedagógica fundamentada na Etnomatemática e na Modelagem Matemática relacionadas à cultura cafeeira por meio da Etnomodelagem. A pesquisa possui uma abordagem qualitativa e o desenvolvimento das atividades curriculares tem, como ponto de partida, o contexto da cultura cafeeira. Nessa perspectiva, buscou-se conectar o conhecimento matemático com a cultura cafeeira ao utilizar as abordagens êmica e ética por meio da abordagem dialógica possibilitando, assim, uma compreensão ampla sobre os conhecimentos matemáticos desenvolvidos localmente pelos membros desse grupo cultural. A partir da análise dos dados obtidos, foi possível concluir que, ao conduzirmos uma pesquisa fundamentada na Etnomatemática e na Modelagem Matemática, por meio da Etnomodelagem, obtemos uma compreensão holística sobre o conhecimento das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos, possibilitando um aprendizado contextualizado e com significado para os participantes desse estudo.

**Palavras-chave:** Etnomodelagem; Modelagem Matemática; Café.

### **INTRODUÇÃO**

As pesquisas realizadas na área de Educação Matemática indicam que os conteúdos matemáticos ensinados nas escolas, bem como a maneira como a Matemática vem sendo ensinada, não acompanharam as evoluções cultural, social e tecnológica que almeja a sociedade atual (ROSA; OREY, 2012).

Por conseguinte, torna-se necessário elaborar uma proposta educacional que seja contextualizada e com significado para atender às novas demandas do ensino. Além disso, é importante que essa proposta auxilie o engajamento dos alunos na aprendizagem em

Matemática, motivando-os a *aprender a aprender* para auxiliá-los a transformarem-se em cidadãos atuantes na sociedade.

O presente artigo apresenta parte da pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto, que está sendo conduzida com 35 alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola particular localizada na cidade de Manhuaçu, em Minas Gerais. O conhecimento matemático local está relacionado com a cultura cafeeira, pois o café é um dos principais produtos produzidos na Região Geográfica Imediata de Manhuaçu, localizada na Zona da Mata Mineira.

Para que os objetivos dessa pesquisa fossem alcançados, houve a necessidade da utilização de uma ação pedagógica em Educação Matemática que possa auxiliar os educadores no desenvolvimento de conteúdos matemáticos sob uma ótica diferenciada, possibilitando a sua compreensão ao apresentar os *saberes e fazeres* matemáticos a partir dos conhecimentos adquiridos pelas experiências vivenciadas pelos alunos em suas comunidades.

Desse modo, serão apresentadas e discutidas as fundamentações teóricas do Programa Etnomatemática e da Modelagem Matemática, que estão relacionadas com a concepção de Etnomodelagem como uma ação pedagógica para o desenvolvimento de uma prática docente em salas de aula de Matemática.

Durante a condução dessa pesquisa, os alunos participantes foram convidados a visitar uma fazenda produtora de café para que entendessem como é o processo produtivo dessa lavoura, além de aproximarem-se ainda mais, da cultura cafeeira que envolve a comunidade em que vivem. Após a visita, foram propostas atividades de modelagem para que esses participantes pudessem associar a produção de café com a matemática acadêmica.

Assim, o principal objetivo desse estudo foi investigar os processos matemáticos locais que estão relacionados com o ciclo de produção de café, procurando formular etnomodelos êmicos, éticos e dialógicos que pudessem propiciar uma aprendizagem com significado, contextualizada e transformadora, contrapondo-se ao modelo pedagógico tradicional de ensino que é utilizado nas escolas.

Na sequência serão descritos os conceitos de Etnomatemática, Modelagem Matemática e Etnomodelagem, os procedimentos metodológicos e as considerações sobre os resultados parciais encontrados na condução do trabalho de campo desse estudo.

#### **MODELAGEM E ETNOMATEMÁTICA**

A Modelagem, de acordo com Rosa e Orey (2004), pode ser entendida como um estudo de situações reais que utiliza a Matemática como uma linguagem para a compreensão, a

simplificação e a resolução de problemas associados à realidade e tem como objetivos principais desenvolver a criatividade e a criticidade dos alunos para que possam enfrentar os desafios enfrentados no cotidiano.

Por exemplo, Rosa e Orey (2017a) também argumentam que o trabalho a ser desenvolvido nas escolas está relacionado com os aspectos social, cultural e conceitual do conhecimento matemático, desvinculando-o da utilização mecânica da Matemática, pois a solução das situações-problema propostas requer o emprego de formas diversas de resolução, que devem estar relacionadas com outras áreas de investigações de uma maneira interdisciplinar.

Neste contexto, Rosa e Orey (2017b) argumentam que existe a necessidade de destacar a importância do *saber/fazer* matemático a partir da realidade dos alunos. Assim, a Modelagem permite uma contextualização do conhecimento matemático, pois os membros de grupos sociais distintos podem buscar soluções para os problemas cotidianos ao se utilizarem desse processo.

Além disso, Burak (2004) comenta que os alunos devem se interessar pelos conteúdos matemáticos durante o desenvolvimento do processo de Modelagem, pois esse fato propicia a motivação necessária para a aprendizagem ao escolherem os temas para pesquisar e estudar. Desse modo, ao elaborar uma proposta pedagógica com a utilização das influências Etnomatemáticas em sala de aula em conjunto com a Modelagem Matemática, pretende-se trabalhar com situações reais, capazes de tornar a Matemática como um conhecimento vivo.

Por exemplo, para Rosa e Orey (2003), essa abordagem traz elementos da comunidade escolar na qual os alunos estão inseridos para as salas de aula, propiciando um aprendizado que promova a contextualização das atividades curriculares e possibilitando uma participação ativa no processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

De fato, é importante destacar que a maneira como os alunos aprendem não deve estar desvinculada do contexto sociocultural em que vivem e que é importante que os professores se esforcem para compreender os aspectos culturais que estão presentes na vida cotidiana, proporcionando um aprendizado motivador, contextualizado e com significado. Logo, em uma ação pedagógica na perspectiva da Etnomatemática, existe a necessidade de que os professores entendam e compreendam a influência que a cultura exerce sobre o desenvolvimento do conhecimento matemático, que é historicamente construído e difundido de geração em geração (ROSA; OREY, 2017a).

Assim, ao aplicar as atividades pedagógicas que utilizam o conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de outras culturas para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em Matemática, reconhece-se que esse campo de estudo é um produto cultural

e que existem diferentes maneiras para a resolução de uma mesma situação-problema presente no cotidiano. Por conseguinte, o uso da Modelagem em um contexto etnomatemático possibilita a identificação dos aspectos socioculturais da Matemática (ROSA; OREY, 2006).

Nesse contexto, Rosa e Orey (2017a) afirmam que, para que o processo de ensino e aprendizagem seja desencadeado de maneira efetiva, é importante compreender como a cultura influencia o aprendizado dos alunos e como o conhecimento cultural pode ser utilizado como um recurso pedagógico em sala de aula.

Então, é necessário que ocorra a “elaboração de atividades matemáticas curriculares contextualizadas baseadas no *background* cultural dos alunos e, também, nos problemas enfrentados pelas comunidades nas quais estão inseridos” (ROSA; OREY, 2017a, p. 118). Nesse contexto, Barbosa (2004) também destaca que há 3 casos que caracterizam a atividade de Modelagem Matemática:

- 1) Os professores apresentam um problema com base na realidade, com os dados qualitativos e quantitativos e os alunos investigam e solucionam a situação-problema proposta em sala de aula.
- 2) Os professores apresentam um problema, porém os alunos são responsáveis pela coleta de dados e pela resolução da situação-problema proposta em sala de aula.
- 3) Os professores apresentam propostas *não-matemáticas* para serem desenvolvidas e os alunos são responsáveis pela formulação do problema, pela coleta de dados e pela investigação e resolução da situação-problema proposta em sala de aula.

Nesse direcionamento, Rosa e Orey (2017a) argumentam que as influências etnomatemáticas em sala de aula corroboram para o desenvolvimento dessa abordagem, pois estão relacionadas com os objetivos da Educação Matemática e com o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, ao promover a valorização dos conhecimentos cotidianos desenvolvidos por membros de grupos culturais distintos.

Nesse sentido, Klüber (2007) busca conectar a Etnomatemática à Modelagem ao destacar os pressupostos que esse programa oferece ao analisar as diferentes características de produção de conhecimento em culturas, comunidades ou contextos distintos.

Desse modo, concordamos com D’Ambrosio (2000) quando afirma que não existe uma situação conflitante entre a Etnomatemática e a Modelagem, pois:

Todos estarão fazendo modelagem. Os matemáticos aplicados utilizando a etnomatemática que vem dos círculos acadêmicos, os apicultores utilizando a etnomatemática própria das comunidades que há anos, talvez séculos, vem trabalhando com o produto das abelhas, e os indígenas utilizando a etnomatemática que está incorporada às suas tradições xamânicas e místicas (p. 142).

Por conseguinte, para D'Ambrosio (1993), a Modelagem é uma ferramenta metodológica apropriada para o Programa Etnomatemática, pois, ao utilizá-la como uma estratégia de ensino e aprendizagem vinculada ao Programa Etnomatemática, os alunos resolvem problemas presentes em seu cotidiano por meio de um maior entendimento das práticas matemáticas que são utilizadas em seu próprio contexto sociocultural.

#### ETNOMODELAGEM: CONECTANDO A MODELAGEM E A ETNOMATEMÁTICA NO CONTEXTO DA CULTURA CAFEIEIRA

Ao utilizar a Etnomodelagem como uma ação pedagógica para o Programa Etnomatemática valoriza-se o *conhecimento tácito*<sup>1</sup> dos membros de um determinado grupo cultural, pois permite desenvolver nos estudantes a capacidade de elaborar modelos matemáticos (etnomodelos) para as diferentes aplicações e contextos a partir de seus interesses na realidade social em que estão inseridos e, não somente, por imposição de um currículo sem contexto ou significado para a sua aprendizagem (BASSANEZI, 2004).

Em concordância com esse contexto, a Etnomodelagem busca conectar o conhecimento matemático com a cultura ao utilizar as abordagens êmica e ética por meio da abordagem dialógica e, assim, possibilitar um entendimento completo e uma compreensão ampla sobre os conhecimentos matemáticos desenvolvidos localmente pelos membros de grupos culturais distintos.

Essa abordagem possibilita que a produção do conhecimento seja realizada a partir de informações extraídas da própria realidade (êmico), para que se possa aplicar esse conhecimento em outras situações-problema (ético), por meio da utilização de outras matemáticas, como, por exemplo, a acadêmica (ROSA; OREY, 2014b).

A abordagem êmica está associada ao ponto de vista dos membros internos (*insiders*) aos grupos culturais, que são os *observadores de dentro* da cultura. Nessa abordagem, o conhecimento êmico é obtido por meio da observação e da difusão das ideias, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas localmente (ROSA; OREY, 2017b).

A abordagem ética está relacionada com o ponto de vista externo dos pesquisadores e educadores (*outsiders*) em relação aos costumes, crenças e conhecimentos matemáticos dos membros de um determinado grupo cultural, sendo os *observadores de fora*, que desenvolvem

---

<sup>1</sup>O conhecimento tácito está embebido na experiência pessoal, sendo subjetivo, contextualizado e análogo. Esse conhecimento é adquirido e acumulado por meio da vivência individual, pois envolve fatores intangíveis como crenças, perspectivas, percepções, sistemas de valores, ideias, emoções, normas, pressentimentos e intuições (ROSA; OREY, 2012).

conceitos, teorias e hipóteses do conhecimento local, que são importantes e significativos para os *insiders* (ROSA; OREY, 2017b).

Nesse sentido, as abordagens êmica e ética se complementam por meio do dinamismo cultural que é proporcionado pela dialogicidade (ROSA; OREY, 2017b). Assim, a:

(...) abordagem ética é a visão externa dos observadores e investigadores que estão olhando de fora, em uma postura transcultural, comparativa e descritiva, enquanto a abordagem êmica é a visão interna, dos observados, que estão olhando de dentro, em uma postura particular, única e analítica (ROSA; OREY, p. 868, 2014a).

De acordo com essa asserção, a obtenção desses dados pode ser realizada a partir de conhecimentos matemáticos, como, por exemplo, a medição, a quantificação, a classificação, a comparação, a inferência e a modelagem, que são as principais ferramentas utilizadas pela Etnomodelagem para a tradução de uma situação-problema entre as abordagens êmica e ética (ROSA; OREY, 2017a).

Por conseguinte, Rosa e Orey (2014a) afirmam que ao representar o conhecimento matemático local (êmico) por meio de métodos científicos, os pesquisadores e os educadores podem compreender o próprio contexto cultural com a utilização de unidades de informação denominadas *etnomodelos*, que constituem a representação de sistemas retirados da realidade, auxiliando a conexão entre o desenvolvimento das práticas matemáticas com o patrimônio cultural que é desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos.

Desse modo, identifica-se que o principal objetivo do desenvolvimento desses etnomodelos está relacionado com a:

(...) tradução de uma determinada prática matemática desenvolvida pelos membros de grupos culturais distintos (*insiders*) para que aqueles que possuem *background* cultural diferente possam compreender e explicar essa prática matemática holisticamente, a partir do ponto de vista dos observadores externos (*outsiders*) (ROSA; OREY, 2017b, p. 62).

No contexto desse estudo, o conhecimento matemático local está relacionado com a cultura cafeeira, que é um dos principais produtos produzidos na *Região Geográfica Imediata de Manhuaçu*, localizada na Zona da Mata Mineira.

Em 2018, de acordo com os dados da *Conab*<sup>2</sup> (2019), a produção de café no estado de Minas Gerais foi de 33,36 milhões de sacas de 60 kg, ou seja, 54,1% da produção nacional de 61,65 milhões de sacas. Do total da produção mineira de café, a Zona da Mata contribuiu com 7,5 milhões de sacas de 60 kg, que correspondem a, aproximadamente, 22,7% da produção mineira, bem como 12,3% da produção brasileira.

---

<sup>2</sup>Boletim Café Janeiro 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acessado em: 28 de Setembro de 2019.

A economia desse município é impulsionada, direta e indiretamente, pela produção cafeeira, por meio da contribuição dos próprios produtores, dos exportadores e dos trabalhadores rurais que, além de gerar renda pela produção do café, consomem produtos e serviços oferecidos na cidade, como por exemplo, atendimento médico, comércio, ensino básico e superior e prestação de serviços.

A cafeicultura, de acordo com Guimarães (2017), é o segmento que mais emprega e distribui renda na região da Zona da Mata Mineira, indicando o desenvolvimento sociocultural e econômico que essa atividade propicia para a população local. Esse aspecto está relacionado com os fatores de que essa região é montanhosa, favorecendo a qualidade do café produzido e o processo de plantio, bem como pelo fato de a colheita ser praticamente manual e realizada em pequenas propriedades familiares.

Diante da importância da cultura cafeeira na formação cultural, social e econômica dos habitantes da região geográfica de Manhuaçu, em Minas Gerais, bem como a necessidade de que esse contexto seja inserido no processo de ensino e aprendizagem, particularmente em Matemática, utilizou-se a Etnomodelagem por meio de uma ação pedagógica fundamentada no vínculo existente entre a Etnomatemática e a Modelagem Matemática, para possibilitar o desenvolvimento da conexão entre o conhecimento matemático e a cultura em que os alunos estão inseridos.

#### **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Essa pesquisa, de caráter qualitativo, foi realizada com uma turma de 35 alunos, na qual a pesquisadora é a professora desses participantes. Esses alunos estão matriculados e frequentes no 2º ano do Ensino Médio de uma escola particular localizada na cidade de Manhuaçu, em Minas Gerais, no período matutino e possuem entre 15 e 17 anos.

Como preparação para a execução dos blocos de atividades propostos para o trabalho de campo desse estudo, foi realizada uma visita à uma propriedade rural produtora de café, na cidade de Manhuaçu, em Minas Gerais, no dia 27 de Maio de 2019, entre o horário de 14 horas e 17 horas. Há 18 anos, a sua principal atividade econômica é a produção de café tipo arábica. Ressalta-se que essa propriedade também possui uma pequena horta diversificada que produz diversos tipos de verduras e legumes.

Essa visita foi realizada sob a supervisão da professora e foi acompanhada pela Engenheira Agrônoma, pelo proprietário da fazenda e pelo funcionário responsável pela produção de café. Os participantes que fizeram essa visita tiveram a oportunidade de observar, questionar e investigar como os funcionários realizam as suas atividades laborais relacionadas

com a produção, a quantificação, a comparação e a classificação dos produtos relacionados com a cultura cafeeira. A figura 1 mostra um dos momentos dessa visita.

**Figura 1:** Alunos durante a visita à propriedade produtora de café



**Fonte:** Arquivo pessoal dos autores

A Figura 2 mostra uma área da fazenda de café dividida em talhões<sup>3</sup>.

**Figura 2:** Distribuição da plantação de café em talhões



**Fonte:** Arquivo pessoal dos autores

Após a visita à fazenda, os alunos participantes foram divididos em grupos para desenvolver as atividades propostas, que foram elaboradas com base no caso 2 de modelagem proposto por Barbosa (2004), em que os próprios participantes coletaram os dados para o desenvolvimento das atividades propostas em sala de aula. Durante a realização dessa atividade, os alunos participantes puderam consultar a internet ou as anotações registradas durante a visita.

Então, ao responder ao primeiro questionamento: *Pense que você é um produtor de café e que precisa saber quantos pés de café deve plantar para ter uma determinada produção de grãos secos e torrados. Sabendo que o grão de café perde em média de 20 a 25% de umidade*

---

<sup>3</sup>Nomenclatura dada ao terreno em que é realizado o plantio dos pés de café. Essas áreas possuem tamanhos e formatos variados.



durante o processo de secagem e considerando que a saca de café pesa 60 kg, analise e responda as questões abaixo (utilize a experiência que você vivenciou na visita à fazenda para resolver as situações-problema propostas abaixo). 1) Esquematize uma possível tabela que indique o número de pés de café, a quantidade de café colhido e a de café torrado produzido. A figura 3 mostra a resposta dada pelos alunos participantes de um dos grupos para essa situação-problema.

**Figura 3:** Quadro criado pelos alunos após consultarem as anotações realizadas durante visita à propriedade rural produtora de café

n° PÉS DE CAFÉ	QUANTIDADE DE CAFÉ COLHIDO	QUANTIDADE DE CAFÉ SECO
10	60kg	45kg
20	120kg	90kg
40	240kg	180kg
80	480kg	360kg

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Outro grupo de participantes realizou uma consulta na internet, gerando o quadro<sup>4</sup> apresentado na Figura 4.

**Figura 4:** Quadro gerado pelos participantes de um determinado após consulta realizada na internet

pé de café	quantidade colhida	café torrado produzido
1	25kg	0,4kg
100	250kg	40kg
1000	2500kg	400kg
10.000	25.000kg	4000kg
100.000	250.000kg	40.000kg

Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Destaca-se que esses etnomodelos éticos foram 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 (produtores de café) funcionam. De acordo com Rosa e Orey (2017b), esses etnomodelos estão relacionados com o conhecimento matemático acadêmico que predomina nas atividades curriculares desenvolvidas nas escolas.

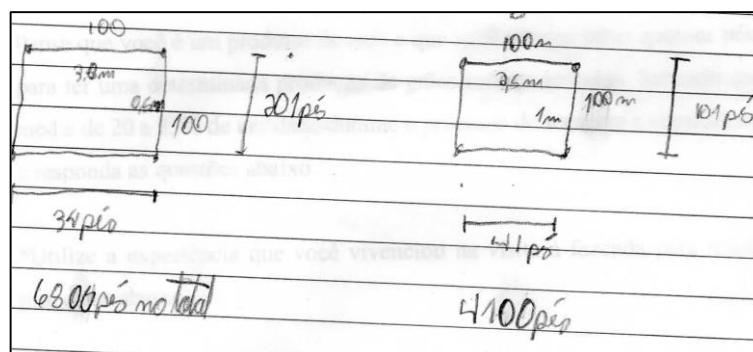
A próxima atividade proposta estava relacionada com a disposição dos pés de café na propriedade rural, pois durante essa visita os alunos participantes identificaram que não havia um padrão no espaçamento entre os pés de café. Essa questão procurou relacionar o

<sup>4</sup>Os dados obtidos foram consultados no site: <https://revistacafeicultura.com.br>.

conhecimento ético (acadêmico) dos alunos com o seu conhecimento êmico (local) por meio da concepção dialógica da Etnomodelagem.

Então, ao responder a segunda questão: *Em um talhão de 10000 m<sup>2</sup>, você viu que podem ser plantados pés de café com espaçamento de 3m de beco<sup>5</sup> por 50cm de pé a pé, ou 2,5m por 1m. Sabendo que cada pé de café do tipo Arábica dá em média 6 litros<sup>6</sup>, quantas sacas será possível colher nestas duas situações possíveis de espaçamento entre os pés de café, para este talhão? Qual deles é o mais vantajoso? Justifique sua resposta.* A análise dos dados mostra que os participantes de um dos grupos responderam essa questão por meio da esquematização mostrada na Figura 5.

**Figura 5:** Resposta apresentada pelos participantes de um dos grupos para a segunda questão



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Após essa resolução, os participantes desse grupo concluíram que a melhor disposição para o espaçamento entre os pés de café era de 3 m de beco por 50 cm de pé a pé, pois identificaram que em 10000 m<sup>2</sup>, é possível plantar 6.800 pés de café nessa disposição enquanto na disposição de 2,5 m por 1 m, é possível plantar apenas 4.100 pés. E concluem que “o beco 3 por 0,5 é melhor. Ele produzirá 40800 litros de café”.

Esses participantes desenvolveram as suas próprias maneiras de sintetizar os seus conhecimentos matemáticos, como, por exemplo, os desenhos e esboços apresentados, ao utilizar um etnomodelo êmico.

Desse modo, Rosa e Orey (2017b) afirmam que os etnomodelos são elaborados a partir dos conhecimentos locais, 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.

<sup>5</sup>Rua entre um talhão e outro.

<sup>6</sup>Unidade de medida utilizada na produção cafeeira.

Assim, esse etnomodelo representa um dos sistemas retirados do cotidiano pela maneira como os próprios membros de diferentes grupos culturais os compreendem e utilizam.

Complementando, Cortes (2017), relata que a Etnomodelagem proporciona o entendimento de que, cotidianamente, são utilizadas estratégias de cálculos mentais e instrumentos de medidas não padronizados que possibilitam a sua compreensão ao apresentar os *saberes e fazeres* matemáticos a partir dos conhecimentos adquiridos pelas experiências vivenciadas pelos alunos em suas comunidades.

A terceira e última questão: *Supondo que você tenha um terreno em desnível, como seriam feitas as curvas de nível, isto é, os cortes no terreno?* procurou analisar a abordagem êmica dos alunos participantes desse estudo embasada na concepção teórica da Etnomodelagem.

Por exemplo, os membros de um dos grupos responderam que as “curvas de níveis são feitas seguindo os seguintes padrões: inclinação do terreno; tipo de solo; espaçamento do beco; espaçamento de pé a pé, seguindo os padrões do terreno; quantidade de café a ser plantado no terreno; índice fluvial da região. Usa bambu para medir, um bambu menor para medir o espaçamento de pé a pé e um maior para a largura do beco”.

Essa resposta mostra como o conhecimento êmico dos alunos foi obtido por meio da observação e da divulgação das ideias, dos procedimentos e das práticas matemáticas desenvolvidas localmente. É importante ressaltar que, de acordo com Rosa e Orey (2017b), o conhecimento êmico pode ser utilizado em salas de aula para propiciar a valorização dos aspectos culturais do conhecimento matemático na elaboração de propostas curriculares para a Matemática.

#### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É importante destacar que um dos principais objetivos da pesquisa em Etnomodelagem deve ser a obtenção do conhecimento êmico, que é essencial para a compreensão das ideias e procedimentos matemáticos de um determinado grupo cultural e, também, do conhecimento ético, que fornece a aplicabilidade da matemática acadêmica existente no contexto escolar em que os alunos estão inseridos (ROSA; OREY, 2014b).

Assim, a utilização das abordagens êmica e ética possibilita a resolução de situações-problema retiradas da realidade dos membros de grupos culturais distintos entre sistemas de conhecimentos matemáticos, possibilitando uma complementaridade entre estas abordagens, pois os conhecimentos locais (que são significativos para os membros do grupo cultural) podem

se inter-relacionar dialogicamente com os conhecimentos acadêmicos sem que um tipo de conhecimento tenha prioridade sobre o outro e vice-versa.

Após a conclusão desta etapa do trabalho de pesquisa, pode-se perceber que os alunos desenvolveram as atividades com base nas informações obtidas tanto na visita à fazenda produtora de café, quanto no seu conhecimento tácito, o que permitiu que a produção do conhecimento fosse realizada a partir de informações extraídas da própria realidade (ênico) e aplicadas em outras situações-problema (ético), por meio da utilização de outras matemáticas, como, por exemplo, a acadêmica.

Apesar da realização dessa prática pedagógica demandar um tempo extra de dedicação dos professores, pois envolve atividades extraclasse, essa ação se mostra como uma ferramenta de ensino importante porque possibilita o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem com significado, contextualizado e com valorização cultural.

Desse modo, ao conduzirmos uma pesquisa fundamentada na Etnomatemática e na Modelagem Matemática por meio da Etnomodelagem, obtemos uma compreensão holística sobre o conhecimento das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de determinados grupos culturais distintos, possibilitando o desenvolvimento de uma ação pedagógica contextualizada e com significado por meio de referências socioculturais.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática. O que é? Por quê? Como?** Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.

BASSANEZI, C. R. **Ensino e aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.** São Paulo, SP: Editora Contexto, 2004.

BURAK, D. **Modelagem matemática e a sala de aula.** Anais do I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação (pp. 1 – 10). Londrina, PR: Universidade Estadual de Londrina, 2004.

CORTES, D. P. O. **Re-significando os conceitos de função: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da Etnomodelagem.** Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). 225 p. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB. Departamento de Educação Matemática- DEEMA. Ouro Preto, MG: UFOP, 2017.

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

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

GUIMARÃES, N. **Senar oferece minicursos de torra no simpósio de cafeicultura das Matas de Minas.** Viçosa, MG: Sistema FAEMG, 2017. Disponível em:

<<<http://www.sistemafaemg.org.br/Noticia.aspx?Code=13033&Portal=3&PortalNews=3&ParentCode=103&ParentPath=None&ContentVersion=R>>>. Acessado em: 21 Julho 2018.



KLÜBER, T. E. et al. **Modelagem matemática e etnomatemática no contexto da educação matemática: aspectos filosóficos e epistemológicos**. 2007. (Dissertação de mestrado). Faculdade de Educação. Ponta Grossa, PR, Brasil: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2007.

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. **Etnomatemática como uma ação pedagógica**. Coleção Etnomatemática. 1ª Ed. Natal, RN: UFRN, 2004.

ROSA, M.; OREY, D. C. **Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica**. *BOLEMA*, v. 19, n. 26, p. 1-26, 2006.

ROSA, M.; OREY, D.C. **A modelagem como um ambiente de aprendizagem para a conversão do conhecimento matemático**. *BOLEMA*, v. 26, n. 42A, p. 261-290, 2012.

ROSA, M. OREY, D. **Fragmentos históricos do programa etnomatemática**. Anais/Actas do 6o Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática. Natal, RN: SBHMat, pp. 535-558, 2014a.

ROSA, M.; OREY, D. C. **Etnomodelagem: a abordagem dialógica na investigação de saberes e técnicas êmicas e éticas**. *Contexto & Educação*, v. 29, n. 94, p. 132-152, 2014b.

ROSA, M; OREY, D. C. **Influências etnomatemáticas em salas de aula: caminhando para a ação pedagógica**. Curitiba, PR: Editora Appris, 2017a.

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