

# ETNOMODELAGEM: UM OLHAR ÊMICO, ÉTICO E DIALÓGICO PARA A PRODUÇÃO ARTESANAL DE CHOCOLATE

## ETHNOMODELLING: AN EMIC, ETHICAL AND DIALOGUE LOOK FOR ARTISANAL CHOCOLATE PRODUCTION

Jonas dos Santos 1  
Zulma Elizabete de Freitas Madruga 2

**Resumo:** Neste artigo apresenta-se um recorte de uma pesquisa que tem como objetivo analisar o resultado de uma proposta de ensino, fundamentada na etnomodelagem, para a construção de um modelo para a produção artesanal de chocolate. A pesquisa é qualitativa, onde os dados foram produzidos por meio de uma visita com os estudantes a um assentamento de trabalhadores rurais sem-terra, para se obter informações sobre a produção de chocolate através de entrevistas com os produtores. A análise da pesquisa teve como base a Análise de Conteúdo, onde os dados foram separados em unidades de registros e reagrupados por temas, os quais deram origem aos eixos temáticos, sintetizados em duas categorias emergentes: Conectando duas realidades; e Para além do conceito de função. Como resultado, observou-se que, por meio da etnomodelagem, os estudantes conseguiram criar etnomodelos para representar a produção de chocolate artesanal da fábrica onde os dados foram coletados.

**Palavras-chave:** Etnomodelagem. Modelagem Matemática. Etnomatemática. Produção artesanal de chocolate.

**Abstract:** This article presents an excerpt from a research that aims to analyze the result of a teaching proposal, based on ethnomodelling, for the construction of a model for the artisanal production of chocolate. The research is qualitative, where the data were produced through a visit with students to a settlement of landless rural workers, to obtain information about chocolate production through interviews with producers. The analysis of the research was based on Content Analysis, where the data were separated into units of records and grouped by themes, which gave rise to the thematic axes, synthesized in two emerging categories: Connecting two realities; e Beyond the concept of function. As a result, it was observed that, through ethnomodeling, students were able to create ethnomodels to represent the artisanal chocolate production at the factory where the data were collected.

**Keywords:** Ethnomodelling. Mathematical Modelling. Ethnomathematics. Artisanal chocolate production.

---

Mestre em Educação Matemática, Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5001955136052765>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9546-1659>. E-mail: [jonasfisica@bol.com.br](mailto:jonasfisica@bol.com.br) | 1

Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2942749670170194>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1674-0479>. E-mail: [betemadruga@ufrb.edu.br](mailto:betemadruga@ufrb.edu.br) | 2

## Considerações iniciais

A mesorregião sul baiana é formada de três microrregiões, abrangendo 70 cidades. Essas microrregiões são: a de *Valença ou Baixo Sul*, que abrange 10 municípios; a de *Ilhéus/Itabuna ou Região Cacaueira*, com 41 municípios; e a de *Porto Seguro, ou Extremo Sul Baiano*, com 19 municípios. Segundo Rocha (2014, p.16), a região sul da Bahia é reconhecida por apresentar uma diversidade de espaços detentores de uma “identidade própria e autonomia”.

De acordo com Rocha (2014, p. 18), a ocupação da região sul da Bahia teve início no século XVI, com o descobrimento do Brasil. “Desde o início de sua ocupação, a região passou por diferentes mudanças, no aspecto tanto econômico, quanto social”. Essas mudanças foram iniciadas pelos colonizadores, com a extração de riquezas vegetais, como o Pau-Brasil. Segundo a autora, até o século XVII, a cana-de-açúcar se destacava como o produto mais importante plantado e comercializado na região. A cultura contribuiu significativamente para o povoamento da região e o surgimento dos primeiros vilarejos. E, “no final do século XVIII, a região torna-se grande produtora de alimento, notadamente de farinha de mandioca, milho, feijão, além da atividade pesqueira em Santa Cruz Cabralia e Porto Seguro” (ROCHA, 2014, p. 18).

A partir do final do século XVIII, começou-se a introdução do cultivo de três tipos de cultura na região: “o algodão, o café e o cacau, no entanto, apenas o cacau e o café se destacaram na economia regional nesse período” (ROCHA, 2014, p. 19). Conforme Rocha (2014), o café começou a entrar em decadência no final do século XIX, enquanto o cacau se consolidava como o “produto dominante na sub-área cacaueira” (ROCHA, 2014, p.19). A partir do início do século XX, o cacau passou a ser o produto mais importante na economia da região. Segundo o censo de 1920, as cidades de Itabuna e Ilhéus consolidaram-se como as maiores produtoras do cacau do Brasil.

Durante a expansão, o plantio do cacau ocorre no sistema *cabruca* (tradicional), e essa forma de cultivo contribuiu para que essas lavouras mantivessem “parte do extrato arbóreo da mata original para servir de sombreamento ao cacau, já que é uma cultura que não suporta exposição ao sol” (ROCHA, 2014, p. 20).

A cultura do cacau, introduzida na região Sul da Bahia, a partir daquela época (Século XVII) passou a ser a razão da ocupação de novas terras e foi responsável pela formação de uma classe social constituída pelos coronéis, pelos trabalhadores das lavouras de cacau e pelos jagunços, os quais seriam os guardiões das roças de cacau e de seus senhores. (ROCHA, 2014, p. 43)

Ao longo dos anos, a lavoura cacaueira sofreu várias crises, que se repetiram por muito tempo, por isso, receberam o nome de ‘crises cíclicas’. No entanto, a partir de 1986, a região vem sofrendo como a maior crise de sua história, provocada por longos períodos de preços baixos; pelo aumento da produção mundial do produto; e pelo agravamento dessa crise com o alastramento do fungo *Crimipellis perniciososa*, responsável pela doença da Vassoura de Bruxa (VB). Segundo Rocha (2014, p. 50), a partir de 1989, a crise tornou-se mais intensa, “os produtores de cacau se endividaram, houve abandono de plantações, aumento do desemprego rural e urbano. Muitos municípios chegaram a perder população, nos anos 1990”.

Devido à crise provocada pela VB, os produtores de cacau têm procurado medidas alternativas para agregar valor ao produto. Entre elas, destaca-se a produção do cacau orgânico e de seus derivados, como polpa, balas, bombons e chocolates artesanais.

Essa breve explanação apresenta um pouco do cenário econômico da região na qual os participantes da pesquisa e o pesquisador estão inseridos. A partir do que foi explicitado, nota-se que, com a crise da VB, que assolou a plantação de cacau da região, muitos fazendeiros se endividaram; alguns venderam suas propriedades; outros entregaram suas fazendas para meeiros<sup>1</sup>; e ainda outros acabaram abandonando as próprias fazendas.

1 Agricultor que aceita trabalhar em terras que pertencem a outra pessoa, cuidando do plantio, da colheita, ou

Isso possibilitou o crescimento do número de pequenos produtores que vivem da agricultura familiar na região e procuraram meios para agregar valor à sua produção. Uma das alternativas foi a produção artesanal de chocolate, produto que é usado para a contextualização desta pesquisa no estudo de funções com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, que vem ao encontro da Base Nacional Curricular Comum (BNCC)<sup>2</sup>, a qual enfatiza que a aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental “precisa estar relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos” (BRASIL, 2017, p.254). Esse significado pode ocorrer do resultado da ligação e do diálogo entre o objeto matemático e os elementos do cotidiano dos estudantes.

Nesse sentido, este capítulo apresenta uma pesquisa que teve como objetivo analisar o resultado de uma proposta de ensino, fundamentada na etnomodelagem, para a construção de um modelo para a produção artesanal de chocolate, por meio do conceito de funções.

### Marco teórico

A Etnomodelagem compreende “o estudo das ideias e procedimentos” (ROSA; OREY, 2017, p. 36) dos conhecimentos matemáticos de determinado grupo social. Esses conhecimentos, normalmente, são ricos em procedimentos matemáticos que não foram formalizados nas escolas ou academias, mas possuem uma sistematização organizada ao longo da história de um povo, a qual foi sendo aperfeiçoada durante as tarefas diárias. Neste caso, Etnomodelagem traduz o conhecimento matemático local para uma linguagem acadêmica (global), expandindo a abrangência desse conhecimento para pessoas de outras culturas ou espaço geográfico (ROSA; OREY, 2017). Segundo Rosa e Orey (2012, p. 868) a Etnomodelagem pode ser compreendida como o

Estudo de práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros dos grupos culturais distintos por meio da modelagem matemática. Então, os procedimentos da etnomodelagem envolvem práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas em diversas situações-problemas enfrentados no cotidiano desse grupo.

Segundo os autores, é necessário compreender os conhecimentos matemáticos que são assimilados “nas práticas sociais que estão enraizadas nas relações culturais” (ROSA; OREY, 2012, p. 868).

O uso da Modelagem Matemática<sup>3</sup> para compreender objetos matemáticos praticados por um grupo cultural possibilita a construção de modelos matemáticos. Nesse caso, esses modelos matemáticos recebem o nome de etnomodelos. Segundo Rosa e Orey (2012, p. 870) etnomodelos são “artefatos culturais, que são instrumentos pedagógicos utilizados para facilitar o entendimento e a compreensão de sistemas retirados da realidade de grupos culturais distintos”. Pode-se inferir que um etnomodelo é uma forma clara e objetiva de explicitar o conhecimento matemático oriundo de um grupo cultural. Segundo os autores, os etnomodelos são representações externas fundamentadas em conhecimentos científicos que poderão ser compartilhados com outros grupos que possuem o mesmo interesse.

De acordo com Rosa e Orey (2012, p. 870), os modelos matemáticos (etnomodelos)

---

seja, fazendo todo o serviço sobre sua responsabilidade, e repassa ao proprietário da terra metade da produção ou a quantidade que ambos combinaram previamente. Disponível em <https://www.dicio.com.br/meeiro/>. Acessado em 24/04/2020

2 A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é “um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2017, p. 7).

3 Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção de modelos matemáticos” e, por meio da modelagem, “as situações da realidade são transformadas em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual” (BASSANEZI, 2010).

construídos precisam, de alguma forma, ter “significado para a realidade a ser modelada”. Caso contrário, esse modelo deve ser visto com desconfiança. Para isso, os autores afirmam que os pesquisadores não poderão se deixar enganar com as suas próprias ideologias, para que possam ter condições de observar o conhecimento matemático de diferentes perspectivas dentro do “sistema que está sendo modelado”.

A Etnomodelagem usa como apoio a Modelagem Matemática e a Etnomatemática<sup>4</sup>, por meio da pesquisa, pois estuda as manifestações matemáticas dentro de uma realidade local. Nesse caso, estuda esse conhecimento matemático por um “processo de interação que influencia os aspectos locais (êmico) e global (ético) de uma determinada cultura” (ROSA; OREY, 2017, p. 18).

A abordagem êmica procura compreender o comportamento dos indivíduos de determinada cultura e os seus costumes, e compreender, ainda, como esses indivíduos mobilizam o conhecimento para realizar suas tarefas do dia a dia; e o aspecto ético procura analisar esse comportamento na busca por universalizá-lo por meio de um padrão. Segundo Rosa e Orey (2017, p. 20):

1) Abordagem Ética: está relacionado como o ponto de vista dos pesquisadores, investigadores e educadores em relação as crenças, os costumes e o conhecimento matemático e científicos desenvolvidos pelos membros de um determinado grupo cultural.

2) Abordagem Êmica: está relacionado ao ponto de vista dos membros de grupos culturais distintos em relação aos seus próprios costumes e crenças e também ao desenvolvimento de seus próprios conhecimentos científico e matemático.

De acordo como os autores, as pessoas com visão ética são observadores externos de determinada cultura e “possuem um ponto de vista considerado como culturalmente universal”; mas as pessoas com visão êmica são os indivíduos que estão imersos em um grupo cultural e possuem um ponto de vista culturalmente específico (ROSA; OREY, 2017, p.20).

Para os autores, por meio da compreensão de êmicos e éticos, os indivíduos de um determinado grupo (local) poderão agregar-se e dialogar com diversos grupos culturais distintos (ético), por meio da transculturalidade. Dessa forma, “a transculturalidade pode assegurar a tradução do conhecimento adquirido pelos membros culturais distintos para os membros de outros grupos culturais por meio da Etnomodelagem” (ROSA; OREY, 2017, p. 18). Assim, a Etnomodelagem é uma abordagem metodológica alternativa que procura sistematizar os conhecimentos matemáticos de diferentes grupos culturais, possibilitando que esse conhecimento ultrapasse as barreiras culturais e ideológicas globais fazendo com que o mesmo dialogue com os membros de outras culturas. Rosa e Orey (2017, p. 19) afirmam que:

Os membros culturais distintos compartilham a própria interpretação de sua cultura (abordagem êmica) contrapondo com a interpretação providenciada pelos pesquisadores, investigadores e educadores que são alheias (abordagem ética) a essas manifestações.

Segundo os autores, a Etnomodelagem é a área de conhecimento que emerge da intersecção entre três outras áreas: a *Antropologia Cultural*, que procura compreender como a humanidade vive em sociedade no aspecto cultural; a *Etnomatemática*, que procura com-

---

4 A expressão Etnomatemática é a junção dos radicais etno, que se refere ao ambiente natural, à cultura, aos mitos, a outros elementos que tornam a cultura viva de um povo, e aos membros de grupos culturais específicos; o radical etno também se refere aos membros de grupos culturais específicos, como, por exemplo, os profissionais, as crianças de uma determinada faixa etária, até mesmo a própria matemática acadêmica; matema é a forma de explicar, aprender, conhecer e lidar com o conhecimento produzido em determinado grupo social; e tica é o modo, o estilo, a técnica de compreender esses conhecimentos (D'AMBROSIO, 2001).

preender a matemática desenvolvida, por um determinado grupo cultural, ao longo do tempo; e a *Modelagem Matemática*, que investiga a criação de modelos matemáticos para descrever fenômenos naturais.

### Pressupostos metodológicos

A pesquisa é de natureza qualitativa, já que se ajusta aos conceitos de Creswell (2010); Silveira e Córdova (2009); e Bogdan e Biklen (2010). Além disso, os dados foram coletados em sala de aula (ambiente natural), pelo professor-pesquisador (o pesquisador frequentou o ambiente da coleta de dados). Foram considerados não só os resultados finais (etnomodelos), mas os procedimentos e o processo durante o desenvolvimento da pesquisa.

A pesquisa <sup>5</sup> foi realizada em uma escola municipal do sul da Bahia, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, com 28 estudantes, na faixa etária entre 13 e 18 anos. Do total de estudantes, 15 moram na zona urbana, oito em fazendas e cinco em associações ou povoados, sendo que 17 afirmaram que alguém de sua família trabalha ou vive da agricultura familiar. Foram realizados 10 encontros, sendo que o primeiro teve duração de três horas-aulas e nove encontros com duas horas-aulas cada (cada hora-aula corresponde a 50 minutos). As atividades desenvolvidas estão explicitadas no quadro 1, a seguir. Nesta pesquisa o professor-pesquisador era o professor regente da turma na qual a pesquisa foi realizada.

**Quadro 1 – Síntese dos encontros**

Encontro	Atividade	Local	Objetivos
1ª	Aula de campo e visita à fábrica	Assentamento de Produtores	- Familiarizar com o tema; - Coletar informações sobre o tema para trabalhar em sala de aula.
2ª	Atividade I – Análise da aula de campo e da visita à fábrica por meio de narrativas	Sala de Aula	- Analisar a aula de campo e da visita à fábrica e as atividades desenvolvidas em sala; - Organizar os dados.
3ª	Atividade II – Disposição em tabelas dos dados coletados na fábrica	Sala de Aula	- Relacionar grandezas; - Observar a relação de dependência entre duas grandezas.
4ª	Atividade II - Disposição em tabelas dos dados coletados na fábrica Atividade III – Organização dos dados	Sala de Aula	- Organizar as despesas da produção de chocolate; - Organizar a quantidade de chocolate produzido pela quantidade de cacau usado na fabricação.
5ª e 6ª	Atividade IV – Construindo do conceito de função	Sala de Aula	- Reconstruir o conceito de Função por meio das informações anteriormente organizadas; - Fomentar uma discussão para contribuição coletiva para a construção do conceito de Função.
7ª	Atividade IV - Construindo do conceito de função	Sala de Aula	- Consolidar o conceito de Função; - Fomentar discussões coletivas.
8ª	Atividade V – Formalização do conceito de função	Sala de Aula	- Resolver problemas envolvendo o conceito de Função; - Aplicar os conceitos de Função.

5 Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) com seres humanos da UESC, no dia 5 de setembro de 2018, sob o número de protocolo Caae 94626218.3.0000.5526.

9ª	Construção de bancos de dados	Sala de Aula	- Organizar de informações.
10ª	Atividade VI – Construção dos etnomodelos	Sala de Aula	- Construir os modelos (etnomodelos); - Avaliar as atividades desenvolvidas.

**Fonte:** Os autores (2020).

A coleta de dados foi feita por meio de áudio gravações, diário de campo, proposta de ensino, questionários semiestruturados, foi organizada em três etapas: a) visita com os estudantes a um assentamento de trabalhadores rurais sem-terra, para se obter informações sobre a produção de chocolate por meio de entrevistas com os produtores; b) execução de uma proposta de ensino para a construção do conceito de função; c) elaboração de etnomodelos pelos estudantes para representar a produção de chocolate.

A análise da pesquisa teve como base a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016), onde os dados foram separados em unidades de registros e reagrupados por temas, os quais deram origem aos eixos temáticos, sintetizados em duas categorias emergentes: Conectando duas realidades e Para além do conceito de função; completadas por análises descritiva e interpretativa de cada uma.

## Resultados e discussão

Depois de coletadas, as informações passaram por vários processos, até emergirem os resultados: a) *pré-análise* (processo de codificação do material); b) *exploração do material* (transformação das informações em unidades); c) *categorização* (tratamento das informações); d) *análise dos dados* (descrição e interpretação das categorias).

Procurou-se dar significados aos argumentos proferidos pelos estudantes usando os pressupostos da Análise de Conteúdo. Para isso, foram feitas várias operações, como: unitarização, comparação, diferenciação, semelhança e reagrupamento, unidades de registro. Essas foram agrupadas em 18 temas iniciais, que foram reagrupados em dez eixos temáticos, e que foram sintetizados em quatro categorias de análise, que emergiram das informações. Ao longo da construção das categorias, se foi considerando o objetivo, a questão de pesquisa e a fundamentação teórica do estudo.

Desse modo, a análise concentrou-se na descrição e interpretação das seguintes categorias emergentes: *Conectando duas realidades*; e *Para além do conceito de função*, detalhadas a seguir.

## Conectando duas realidades

As informações inseridas nessa categoria investigam a importância, para os estudantes, que participaram das aulas de Matemática contextualizar situações que fazem parte da realidade deles. Primeiramente, fez-se uma análise de como uma visita (aula de campo) a um assentamento de produtores rurais contribuiu para criar uma conexão entre os estudantes e o conteúdo de função. A importância do pesquisador em ouvir os estudantes, suas inquietações, suas dúvidas e conceitos que os mesmos formularam durante esse período foi fator de grande relevância para que o desenvolvimento das atividades fosse feito com êxito.

O nome conectando duas realidades surgiu a partir do agrupamento de unidades de análise que evidenciaram que os estudantes almejam que a sala de aula se conecte com o “mundo real”, proporcionando situações que contribuam para um aprendizado participativo e dinâmico, tornando-os agentes ativos no processo de ensino e aprendizagem.

O conjunto de informações reunidas nessa categoria permitiu compreender o ambiente inicial e o contexto para o desenvolvimento da proposta de ensino em sala de aula; os estudantes como personagens principais do processo de ensino e aprendizagens; e discussões sobre temas que surgiram durante o percurso.

As informações do primeiro encontro proporcionaram aos estudantes uma nova visão

da Matemática, compreendendo-a como um campo do saber no qual as atividades cotidianas estão imbuídas; observando também que certas profissões, em especial a do trabalhador rural, não são valorizadas pela sociedade.

Durante a análise das mensagens, ficou evidente que a dinâmica da proposta de ensino contribuiu para “quebrar a barreira” entre a Matemática e os estudantes, mostrando uma Matemática mais “agradável”, na visão deles. Eles afirmaram que “A aula nem parecia Matemática” (A9)<sup>6</sup>; “[...] parecia Ciência” (A2); “[...] fiquei ansiosa esperando pela aula de Matemática, para nós ir pro assentamento” (A4); “A2 tem razão, fiquei imaginando que era aula de Ciência, só me dei conta hoje que é Matemática” (A18); e “[...] se nas aulas de Matemática tivesse sempre essas visitas acho que eu ia gostar de Matemática” (A21).

Essas afirmações evidenciam que a aula de campo<sup>7</sup> foi bastante aceita por eles, pois a ida ao assentamento os fez saírem da “rotina” comum das aulas de Matemática, rotina comum se refere às aulas de matemática no qual o professor explicar o conteúdo, responde alguns exemplos e em seguida os estudantes responderam questões semelhantes.

No *corpus* da pesquisa, nota-se que a história das pessoas do assentamento, suas ideologias e lutas, impressionaram os participantes, levando-os a se lembrarem de alguns detalhes em sala. No diálogo, os participantes apresentam alguns detalhes:

A1: Professor, eu achei interessante a história deles, eles escolheu o nosso dia<sup>8</sup> para ocupar as terras, eles lutaram muito, dormiram debaixo de barraca de lona, eles foi ameaçado, foi luta, luta mesmo, foi por isso que muitos desistiu.

A5: A história deles é boa, foi uma vitória e tanto conquistar aquelas terras, eles conseguiram e valorizou a terra.

A6: Eles lutaram também para que os seus filhos pudessem estudar lá, a justiça colocou para fora cinco vezes, a primeira escola foi debaixo da lona e hoje tem duas escolas lá.

A19: O que me chamou a atenção foi que, quando eles chegaram, as terras produziam bem pouco cacau e eles renovaram as roças e hoje ela produz muito cacau.

A9: [...] e orgânico.

A22: Professor, é verdade o que A19 falou, assim, meu pai fala que quando os sem-terras chegaram para ali, as terras não estavam produzindo nada e ontem a gente viu que eles recuperaram tudo.

A8: O que eu achei interessante que eles produziam chocolate no pilão.

A24: Minha vó tem um pilão para fazer café, ela torra o café e pisa até fica só o pó, igual eles faziam com chocolate.

A19: E aquela caldeira velha, vocês viram, agora eles têm uma fábrica.

A aula de campo permitiu que os participantes conhecessem e compreendessem um pouco da história dos assentados. Pode-se perceber que foi um momento marcante, que trouxe à tona várias questões sobre a cultura e a história daquele povo. Principalmente para A24, cuja realidade da sua avó se assemelha com a história daquele grupo de produtores, pois ele-

6 Neste estudo, as falas dos participantes foram transcritas e preservadas a maneira como cada um se expressou. Os estudantes foram nomeados de A1 a A28 para preservar suas identidades.

7 Na análise, todas as vezes em que aparece a expressão aula de campo, sem nenhuma outra especificação, está se referindo a todas as etapas da visita ao assentamento, incluídos a aula de campo, o seminário e a visita à fábrica.

8 O dia em questão é 8 de março, dia internacional da mulher.

mentos culturais, como o uso do pilão, permitiu que A24 percebesse uma similaridade entre a produção de café e a produção de chocolate. Outros participantes ressaltaram as lutas, a restauração da lavoura cacauífera, a consolidação dos sonhos daquele grupo de produtores, em relação à produção de chocolate e escolarização dos filhos.

Ou seja, os estudantes tiveram a oportunidade de compreender a história dos assentados, do ponto de vista desses; as dificuldades que vivenciaram e suas metas sobre a fabricação de chocolate e não apenas a Matemática dessa atividade. Os registros revelaram que a história do chocolate, naquela localidade, se mistura com a própria história dos assentados.

Em consonância com isso, na visita à fábrica, os estudantes observaram as etapas de fabricação de chocolate e os instrumentos usados na rotina, como balança, recipientes graduados, formas, a máquina em que as sementes são processadas, entre outros. Os funcionários (F1 e F2) explicitaram todas as etapas da produção de chocolate, no próprio local, e nesse cenário os estudantes os entrevistaram, com a ajuda do professor-pesquisador (PP). A seguir explicita-se parte dessa entrevista.

PP: [...] neste momento, os estudantes querem fazer algumas perguntas sobre vocês sobre a rotina da fábrica, os tipos de ingredientes que vocês usam, os instrumentos de medidas entre outros. Pode ser?

F2: Claro, à vontade.

PP: Então, aos alunos irão começar a fazer as perguntas.

A14: Bom dia, quantos pessoas trabalham aqui?

F2: Que trabalha aqui na fábrica são quatro funcionários, F2, F3, eu e um adolescente (F4) de 16 anos que não pode estar aqui hoje. Nós três temos curso técnico em agroecologia, cursado aqui no assentamento. F4 está cursando o Ensino Médio. E, por incrível que pareça ele é o mais experiente, a família dele foi uma das primeiras a começar a produzir chocolate aqui.

A8: No caso, vocês que trabalham aqui, vocês são voluntários ou assalariados?

F1: Nós ganhamos por produção.

PP: Por quantidade de chocolate produzido?

F1: Não. É por quantidade de cacau processado. Aqui processamos 30kg de cacau de vez. E para processar esses 30 kg de cacau o assentado nos pagam R\$ 400,00 que é dividido entre nós quatro, se estivermos os quatro aqui ou entre aqueles que estiverem trabalhando no dia.

A1: Bom dia, quais são as variedades de chocolates produzidos aqui na fábrica?

F1: Bom dia, nós produzimos os chocolates com 56% de cacau e com 70% de cacau.

A4: Para produzir esses chocolates, quais são os ingredientes que vocês usam?

F1: Os principais ingredientes são cacau orgânico, manteiga de cacau, açúcar orgânico, leite e azeite de oliva puro.

A1: Você poderia nos dizer quanto custam o quilograma de cada ingrediente?



F2: Nós não temos a noção de quanto custam o quilo de cada ingrediente, mas sabemos que para processar 30 kg de cacau, o assentamento irá ter uma despesa total de mil reais, com embalagens e ingredientes e mão de obra, contribuição com energia.

PP: Então, nesse caso, nesse valor, já está incluso o valor do cacau ou o cacau é fora desse valor?

F3- Sim, nesse caso, 30 kg de cacau custam em varia em torno de 250 a 300 reais. Se ele traz esse cacau para ser processado na fábrica, ele irá investir mais uns setecentos reais a setecentos e cinquenta reais que com o cacau será mil, e terá de retorno de dois a três mil reais com o chocolate já pronto e embalado.

A6: Com um quilo de cacau, é possível produzir quantas unidades de chocolate?

F3: Não sabemos, aliás não temos esses valores tabelados, mas o chocolate com 90g devemos produzir de 250 a 350 unidades e o de 30g de 800 a mil unidades.

Os principais objetivos da entrevista eram possibilitar que os estudantes observassem que, durante a rotina da fábrica, é mobilizado conhecimento matemático; compreender o mecanismo de produção; coletar informações que os ajudassem reconstruir o conceito de função em sala de aula, fazendo uma 'ponte' entre o universo escolar e as realidades em que estão inseridos.

Na entrevista, ficou evidente que, durante a fabricação de chocolate, os funcionários processam 30 kg de cacau por vez e que as despesas ficam em torno de R\$ 1.000. Desse valor, R\$ 400 correspondem à mão de obra; e R\$ 600 aos ingredientes e demais despesas. A partir dessas informações e com os dados contidos nas embalagens do produto, o professor-pesquisador conseguiu trabalhar conceitos de Função, em sala de aula.

No contexto da sala de aula, argumentando sobre a entrevista na fábrica, as unidades de registro revelaram que os educandos, mesmo de forma superficial, conseguiram compreender a importância dos saberes matemáticos, ao notarem que esses saberes estão na fábrica, em diversos instrumentos e ações, como:

A6: Na fábrica de chocolate, a Matemática está na balança, nos instrumentos que mede.

A5: Na hora deles calcular o lucro.

A9: Eles usam a Matemática para pesar o cacau.

A8: Para medir os ingredientes, nas despesas.

A6: O quanto eles irão receber.

A23: A Matemática está em todos os lugares e profissões.

A3: Podemos usar a Matemática na nossa profissão.

Nestes casos, pode-se inferir que os estudantes conseguiram perceber que o conhecimento matemático está presente em diferentes contextos social, ao assimilarem que a mesma abrange não só a rotina da fábrica, mas também diversos "lugares e profissões" e que poderão usá-la ao se formar em determinada profissão. Essa compreensão poderá contribuir para que estudantes possam ter uma concepção da Matemática como uma área do saber que está presente em quase todas as atividades humanas, e ajudá-los a se interessar por seu emprego.

Essa nova percepção da Matemática como uma ciência que permeia os diferentes cam-

pos do saber pode ser mais bem compreendida pelos estudantes quando conseguem perceber esse conhecimento em situações contextualizadas. Nota-se que a contextualização da aula de campo desta pesquisa contribuiu de alguma forma para “humanizar” a disciplina, tornando mais “desejada” uma vez que quebrou o estereótipo que os mesmos tinham com a disciplina do ponto de vista dos participantes, e isso pode ser notado nos registros a seguir:

A9: Nem parecia Matemática. [...] assim fica mais fácil apreender.

A2: Parecia Ciências.

A21: Só me dei conta hoje que é Matemática. [...] foi muito divertido, saímos da escola.

A18: Foi diferente, gostei,

A15: Saímos da sala de aula.

As unidades de registro “saímos da escola” ou “saímos da sala de aula” foram mencionadas por 19 estudantes, em registro oral ou escrito; algumas vezes com palavras diferentes. O mesmo aconteceu com os termos “nem parecia Matemática” e “parecia Ciências” foram usados por 21 estudantes, e “foi diferente” por 14 participantes. Assim, compreende-se que a aula de campo foi uma fase importante para aproximar o estudante da Matemática ou motivá-lo a estudar. “Saímos da sala de aula” traz uma conotação de que o estudante sente necessidade de se “movimentar” durante a permanência dele na escola.

Os estudantes pontuaram, também, a importância de conhecer a produção de chocolate da localidade, uma vez que 11 deles afirmaram que não tinham conhecimento de que, no município, era produzido esse tipo de produto. Essa informação está contida na fala de A3, ao afirmar: “Eles produzem chocolate e não sabia disso”.

Essa dinâmica contribuiu para que a participação dos educandos na entrevista, com auxílio do professor-pesquisador, os ajudasse a ganhar confiança. Foi um momento muito significativo para eles, pois, ao relatar sobre o episódio, nota-se a superação do nervosismo, o que revela o protagonismo assumido pelos estudantes.

A14: Fizemos perguntas às pessoas.

A8: Fiquei nervosa, quase que a voz não saía.

A14: Eu também fiquei.

A8: Quando A14 fez a primeira pergunta, tomei coragem e conseguir conversar com eles,

A4: Foi muito bom.

A8: Eu me senti uma repórter.

A1: Me envolvi perguntando e tirando dúvidas.

Essa categoria descreve os relatos dos estudantes sobre a história dos assentados na fazenda onde foi realizada a aula de campo. Durante a entrevista com os funcionários da fábrica, os estudantes familiarizaram-se com o tema que seria trabalhado em sala de aula, e foi possível ver a Matemática naquele local e nas diferentes atividades, ajudando-os a perceber que não está restrita à sala de aula, mas inserida em diversas atividades humanas.

Contribuiu, assim, para que os participantes tivessem uma visão de uma Matemática dinâmica e imersa nos “fazer” do dia a dia das pessoas, nesse caso, a aula de Matemática passou a ser desejada por eles, acredita-se, pela euforia da saída da sala de aula.

Verificou-se que os estudantes adquiriram autonomia, principalmente durante

a entrevista, superando o medo de interagir com os funcionários da fábrica. Na aula de campo, puderam observar o plano de recuperação da lavoura cacaueteira no local e o esforço dos assentados para conciliar a produção local com a preservação da natureza.

Nesse caso, observou-se que a aula de campo proporcionou diferentes tipos de conhecimentos, entres eles, a história dos assentados; da produção de chocolate e recuperação da lavoura cacaueteira local; da preservação das matas ciliares; entre outros.

Segundo D'Ambrosio (2001, p. 76), a "contextualização da matemática é essencial para todos" isso porque certos conceitos matemáticos não podem ser compreendidos com clareza se não forem contextualizados com o panorama cultural de onde é produzido.

Isso é verificado nos estudos de Reges (2013), Sonogo (2009), Cortês (2017) e Soares (2018). Os autores trabalharam o objeto matemático contextualizado com elementos culturais em visitas e entrevistas na fábrica de doce, fábrica de implementos agrícolas e cooperativa de beneficiamento de arroz; excursão à feira e ouvindo a história de um feirante; a transformação de brincadeiras em prática esportiva; e o trabalho da arquitetura pomerana, respectivamente.

Dessa forma, como o conceito de Função foi construído a partir de situações "reais", ou seja, de informações tiradas dos cotidianos e organizadas em tabelas, a proposta de ensino procurou contextualizar o ensino de Função com dados culturais extraídos de elementos da produção artesanal de chocolate.

Para familiarizar os participantes com o tema, os estudantes e o professor-pesquisador, visitaram um assentamento de produtores rurais (onde localiza-se uma fábrica de chocolates), entrevistaram assentados, o dono da fábrica e dois funcionários, com isso conheceram um pouco da história dos locais e o processo de fabricação de chocolate. Os estudantes puderam perceber que, durante a atividade na fábrica, são mobilizados conhecimentos matemáticos. Ficou evidente, na aula de campo, que a história da fabricação do chocolate se "mistura" com a história dos assentados.

Coletar as informações sobre a produção de chocolate e não considerar o fundo histórico de sua origem é negar a existência desse povo (D'AMBROSIO, 2001). Para o autor, esse tipo de conhecimento resulta de manifestações emergentes da cultura popular que "embora seja viva e praticada, a cultura popular é muitas vezes ignorada, menosprezada, rejeitada" (D'AMBROSIO, 2001, p. 72) tanto na Matemática, como em outra ciência, no entanto ela é viva dentro da comunidade que o produziu, pois contribui para que os seus integrantes solucionem diferentes problemas enfrentados no cotidiano.

Logo, nas unidades de registro, é possível perceber que a história e cultura dos assentados ficariam vivas nas mentes dos estudantes, uma vez que animados, eufóricos e impressionados ao relatar essas informações, o que se pode verificar nessas unidades de contexto "*eles lutaram muito, dormiram embaixo de barracas de lona, eles foram ameaçados [...], foi por isso que muitos desistiram*" (A1)<sup>9</sup>. Segundo Rosa e Orey (2003, p. 2), o programa "Etnomatemática propicia o fortalecimento das raízes culturais" desse grupo de produtores rurais, ao contar e recontar suas lutas, dificuldades e seus sonhos.

Todo esse processo ocorreu para que os estudantes começassem a familiarizar-se com o tema Produção Artesanal de Chocolate. Segundo Biembengut (2016), na Modelagem na Educação (ME), esse processo é chamado de *Percepção e Apreensão*. Segundo a autora, durante a familiarização, o estudante baseia-se em "dados e informações diversas sobre o assunto". Logo, na Percepção e Apreensão, ocorre a *escolha do tema* que, nesse caso, foi proposto pelo professor-pesquisador. A *familiarização com o tema* aconteceu na aula de campo e na discussão da aula de campo no segundo encontro e o *levantamento de dados* aconteceu na aula de campo. Logo, os dados foram coletados com o objetivo de os estudantes modelarem a produção de chocolate.

Segundo Rosa e Orey (2003, p. 3), a Modelagem "proporciona a contextualização da Matemática acadêmica, fornecendo condições de igualdade que os indivíduos possam atuar no mundo globalizado". Os etnomodelos produzidos pelos estudantes poderão contribuir para que esses produtores possam melhorar a produção de chocolate por meio da sistematização

9 Os alunos participantes dessa pesquisa foram nomeados de A1 a A28 para preservar suas identidades.

da quantidade de chocolate na fábrica e projetando possíveis lucros, pois os funcionários da fábrica afirmaram ter uma noção aproximada da quantidade do produto fabricado e dos lucros. Do ponto de vista pedagógico, pode-se inferir que a construção dos etnomodelos contribuiu para que os estudantes apreendessem os conceitos de função trabalhados nos encontros, pelo processo dinâmico proporcionado pela ME no qual eles coletaram dados e manipularam os mesmos, construíram hipóteses, sistematizaram a produção de chocolate, calculando a quantidade de chocolates produzidos com determinada quantidade de cacau, calcularam também os possíveis lucros e as despesas que a fábrica poderia ter com a produção de chocolate sistematizados por eles. Além no momento da construção dos etnomodelos, os participantes tiveram que analisar as informações dadas pelos funcionários da fábrica e tomar decisões durante o processo de modelações, como por exemplo, se consideravam ou não o cacau como despesas, isso porque o cacau é o único ingrediente que não é comprado e sim produzido pelos assentados.

Com isso, é possível concluir que, conectar duas realidades corresponde à primeira fase de ME proposta por Biembengut (2008): a Percepção e Apreensão. No processo de familiarização, os estudantes conseguiram observar que o cotidiano da fábrica está impregnado de saberes matemáticos, observados nas ações de medição e pesagem de “ingredientes”, entre outros. O que se pode verificar nas seguintes unidades de registro: “*a fábrica de chocolate, a Matemática está na balança, nos instrumentos que mede*” (A6), “*para medir os ingredientes, nas despesas*” (A8) e “*a matemática está na balança, no lucro, na venda, nas despesas*” (A22). Neste, pode-se inferir que os estudantes conseguiram ver a matemática além da sala de aula e sua aplicação em instrumentos e ações da rotina da fábrica. Sobre isso, D’Ambrosio (2001, p. 72) afirma:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura.

Logo, nessa contextualização por meio dos saberes da fábrica e da aula de campo, os estudantes afirmaram: “nem parecia matemática” (A9). Dessa forma, observa-se que a Percepção e Apreensão é uma fase crucial na ME, pois ajuda a motivar e encorajar o estudante: “tomei coragem e consegui conversar com eles” (A8); “Eu me sentir uma repórter” (A8) e “me envolvi perguntando e tirando dúvidas” (A1), e aproxima o estudante do ensino de Matemática, além de criar a possibilidade do conhecer a realidade de um grupo cultural diferente no qual ele está imerso.

Segundo Rosa e Orey (2003, p. 10), as situações do cotidiano precisam ser vistas com “olhos antropológicos e matemáticos, numa perspectiva Etnomatemática, para que se possa re-situar a capacidade de analisar, refletir e julgar dentro dos contextos histórico, social, político e econômico num mundo complexamente globalizado”.

Por isso, quando a ME é trabalhada fundamentada em um contexto cultural, a etapa de Percepção e Apreensão pode ser considerada o elo que começa a unir as três áreas do conhecimento: Antropologia cultural, Etnomatemática e Modelagem na Educação, permitindo o surgimento da Etnomodelagem. Segundo Rosa e Orey (2003, p. 9), a “Modelagem Matemática, a Etnomatemática e a Matemática Acadêmica se misturam e se confundem”, surgindo a Etnomodelagem.

Durante a Percepção e Apreensão, os estudantes conseguiram: 1) Perceber a Matemática produzida na fábrica: “tomei coragem e consegui conversar com eles” (A8); “Eu me senti uma repórter” (A8) e “me envolvi perguntando e tirando dúvidas” (A1); 2) Compreender a história do grupo social que produz o chocolate: “eles lutaram muito, dormiram debaixo de barraca de lona, eles foi ameaçado, foi luta, luta mesmo, foi por isso que muitos desistiu” (A1); “eles lutaram também para que os seus filhos pudessem estudar lá, a justiça colocou para fora cinco vezes, a primeira escola foi debaixo da lona e hoje tem

duas escolas lá” (A6); 3) A história da produção do chocolate: “O que eu achei interessante que eles produziam chocolate no pilão.” (A8); 4) Coletar informações (dados) pra a construção dos Modelos: *mas sabemos que para processar 30 kg de cacau, o assentamento irá ter uma despesa total de mil reais, com embalagens e ingredientes e mão de obra, contribuição com energia* (F3).

Segundo esse raciocínio, pode-se inferir que, quando a ME é trabalhada dentro do contexto de um grupo cultural, durante a Percepção e Apreensão, essas áreas começam a “se misturar”, possibilitando o surgimento do campo de estudo Etnomodelagem.

### Para além do conceito de função

Para além do conceito de Função, emergiram das unidades de registros que os participantes tentaram compreender o sistema de gestão sobre produção de chocolate da fábrica e as ideias que eles nutriam sobre o grupo de produtores rurais. Os registros tanto orais quanto escritos explicitaram duas formas de compreender a atividade da fábrica alicerçadas nos argumentos dos participantes.

Percebeu-se, pelos registros, que os funcionários da fábrica, pela experiência, deduzem os possíveis lucros da produção fazendo estimativas, como se pode verificar nas unidades de registros da primeira categoria analisada – conectando duas realidades. A partir das informações contidas nas falas dos funcionários, os estudantes observaram que aqueles não dão os dados da produção sistematizados, porém, deduziram a produção e afirmaram que sempre vão obter lucros com a produção e venda de chocolate.

Essas informações serviram de suporte para analisar o modo dos funcionários da fábrica trabalharem.

Nesse caso, nas unidades de registro, constata-se que os estudantes A2, A3, A4, A9, A10, A11, A12, A13, A19, A24 e A27 tiveram dificuldade em compreender a maneira como os funcionários lidam com a produção. Os registros a seguir apresentam essas dificuldades.

A2: *Eles falam que têm lucro, sem ter noção de quanto produzem, acho arriscado.*

A9: *Eles deviam controlar a produção, contando todos os chocolates.*

Nessas unidades de registro, nota-se que alguns estudantes não concordam com a forma como os funcionários controlam a produção. Esses estudantes analisaram a produção de chocolate com um olhar de desconfiança, de que o resultado nem sempre poderá ser o esperado pelos produtores. Talvez os estudantes estivessem considerando as “metodologias” de gestão de produção diferentes das usadas pelos funcionários. Essa metodologia, talvez já interiorizada pelos estudantes, discordava do sistema usado pelos funcionários.

Nesses registros, os estudantes denotaram preocupação com o método adotado na fábrica, mesmo não explicando o porquê dessa preocupação; mas compreendem que a forma como os funcionários gerenciam a produção é “arriscada” e deveriam manter o controle da quantidade de unidades de chocolate produzido com 30kg de cacau.

Já A12 justificou que *“investir R\$ 1.000 sem ter noção do verdadeiro lucro, não é bom”*; aqui, percebe-se o estudante não concorda em investir o R\$ 1.000,00 sem ter certeza que o investimento na produção de chocolate irá produzir lucro; pensamento semelhante teve A1 ao afirmar: *“Eles podem ir à falência”*. Em ambos os casos, pode-se deduzir que os estudantes compreenderam que o valor empregado na fabricação do chocolate é alto; investir sem garantia é *“[...] colocar esse dinheiro no fogo [...]”* (A12). Neste caso, entende-se que ao citar o termo fogo, o participante se refere que esse tipo de investimento poderá gerar prejuízo para o assentado.

Nas unidades de registros dessa categoria, nota-se que os estudantes usaram um tipo de conhecimento adquirido em sua trajetória escolar, ou de vida, para discordarem do tipo de gerenciamento da fábrica. Nesses casos, as únicas justificativas apresentadas eram para evitar prejuízos.

No entanto, outros estudantes exploraram as informações tentando compreendê-las alicerçados nos princípios usados pelos funcionários, ao explicarem as vantagens da produção de chocolate. Para isso, consideraram a experiência como fator suficiente e decisivo para fazer inferências sobre a produção. Os estudantes A8, A15 e A20 afirmaram, respectivamente, que: *“eles estão por dentro do que estão dizendo, pois já têm uma noção sobre a produção”*; *“gente, eles sabem o que estão dizendo, pois eles trabalham nisso”* e *“pessoal, as pessoas que trabalham nisso, sabem mais ou menos quanto produzem”*. Os alunos procuraram explicar, assim, as vantagens da produção de chocolate do ponto de vista daqueles funcionários.

Logo, as reflexões e inferências que os estudantes fomentaram sobre o sistema de gerenciamento da fábrica revelam que procuraram compreender a situação apresentada sobre o lucro da produção de chocolate usando suas visões de mundo, o senso crítico e percepções da realidade, a fim de argumentar e proferir opiniões.

Outro ponto que vai além dos conceitos estudados foi a aquisição de valores sociais pautada no respeito às ideologias, nos costumes e na história de vida das pessoas envolvidas no processo.

As unidades de registros revelaram que os estudantes nutriam algum tipo de preconceito a respeito das pessoas que integram o MST. As informações revelaram que o contato dos estudantes com esse grupo de produtores rurais contribuiu para desmitificar algumas ideias preconcebidas que nutriam a respeito das pessoas. Dessa forma, um ensino de Matemática contextualizado poderá proporcionar uma aprendizagem fundamentada no respeito, na valorização cultural, na valorização do outro.

Nota-se que os estudantes A8 e A9 acreditavam que as pessoas que moram no assentamento do MST eram preguiçosas e não tinham um sistema de produção naquele local; A16 concluiu que essas pessoas não eram vândalos. Essas ideias estão contidas nas unidades de registros a seguir.

*A8: Pensei que eles não produziam nada.*

*A9: Percebemos que os sem-terras não são preguiçosos.*

*A16: Eles não são vândalos.*

O estudante A10 afirmou que tinha assistido a um vídeo no *YouTube* que classificava todos os integrantes do MST como baderneiros, vagabundos e violentos, mas *“não foi isso que vi lá”*. No caso, fica evidente que, durante o desenvolvimento da proposta de ensino, o estudante concluiu que a informação propagada no vídeo não procedia, naquela localidade, e que o estudante tinha uma compreensão do grupo baseada em material divulgado na internet. Analisando as unidades de registro, notou-se que 19 estudantes, ou em registro oral, ou escrito, usaram expressão com sentido de que as pessoas do assentamento não eram preguiçosas ou vândalos.

Nessa categoria, procurou-se compreender como os estudantes abordaram informações sobre a forma como os integrantes do assentamento são vistos dentro do contexto cultural do estudante e como eles os enxergaram, durante o desenvolvimento da proposta de ensino, e como esses educandos compreenderam a “gestão” de produção do chocolate.

As unidades de registros evidenciaram que alguns estudantes nutriam ideias preconcebidas sobre os integrantes do assentamento de produtores do MST daquela localidade. Eram estereótipos, como baderneiros, vândalos e preguiçosos.

O professor-pesquisador não fomentou discussão com os estudantes para tentar compreender, por exemplo, porque eles acreditavam que os integrantes do MST não são baderneiros, o que os levar a pensar que eles eram baderneiros e o que os fizeram mudar de opinião, uma vez que esse não era o objetivo da pesquisa, mas elementos que surgiram durante processo, mas não foram objeto de análise.

Outros elementos interessantes foram a avaliação que os estudantes fizeram sobre a “gestão de produção da fábrica”. Nesse cenário, conseguiram formular argumentos válidos para justificar seu ponto de vista ao concordar ou discordar dos funcionários da fábrica, por estes não terem uma sistematização da produção, ou seja, não terem a quantidade de chocolates

produzida para certa quantidade de cacau.

Esse tipo de análise, feita pelos estudantes a respeito da fabricação de chocolate, auxiliou a desenvolverem uma percepção crítica sobre aquela realidade, pois fizeram inferências, comparações e exploraram possibilidades da produção gerar lucro ou prejuízo.

Essas afirmações, tanto sobre a compreensão de um novo estereótipo do grupo e análise de sua gestão na produção de chocolate, ajudam a compreender esse tipo de atividade e contribui para que, por meio da Matemática, os estudantes possam entender, concordar ou não, com as informações provenientes de grupos sociais, oferecendo possibilidades aos estudantes de compreendê-las do ponto de vista dos integrantes daquele grupo, como aconteceu nesta pesquisa.

Nessa categoria sobre a produção de chocolate, observaram-se *pontos de vistas diferentes*, sobre as abordagensêmica e éticas da Etnomodelagem (ROSA; OREY, 2017). Foi possível observar dois modos diferente de olhar a produção de chocolate. Os funcionários da fábrica, pela experiência, deduzem os possíveis lucros da produção fazendo estimativas, como se verifica nas seguintes unidades de registros: *“ele irá investir mais uns R\$ 700 a R\$ 750 que com o cacau será mil”* (F3)<sup>10</sup>; *“terá de retorno de dois a três mil reais com o chocolate já pronto e embalado”* (F3) e *“Não sabemos; mas o chocolate com 90g devemos produzir de 250 a 350 unidades e o de 30g de 800 a mil unidades”* (F3). Esses registros mostram que os funcionários não têm os números da produção sistematizados, porém, pela experiência, deduzem a produção, e afirmam sempre obter lucro.

Olhar a produção de chocolate do ponto de vista dos funcionários, é compreendê-la do ponto vista êmico (ROSA; OREY, 2017). Nesse caso, constatou-se que alguns estudantes tiveram dificuldade de compreender essa maneira de lidar com a produção, do ponto de vista dos locais, o que pode ser verificado nos seguintes registros: *“eles dizem que têm lucro sem ter noção de quanto produzem, acho estranho eles afirmarem isso”*(A8); *“eles deve utilizar mais a Matemática para verificar quantos chocolates produz e controlar a venda”* (A14); e *“eles devem usar a Matemática para fazer controle da quantidade de produtos produzidos”*(A5). Os estudantes tentaram compreender com um olhar externo, analisando a produção de chocolate em uma perspectiva ética, por isso, não concordaram com a forma como os funcionários controlam a produção. Neste caso, esses estudantes consideraram outros modelos de gestão de produção, talvez já interiorizados por eles, para discordar da metodologia adotada pelos funcionários.

No entanto, outros estudantes conseguiram compreender os princípios aplicados na produção; para isso, consideraram a experiência como fator suficiente para fazer inferências sobre a produção; isso pode ser notado nas seguintes unidades de registro: *“eles dizem que têm lucros, sem ter um controle, se estivessem tendo prejuízo já teriam entrado em falência”*; *“eles estão por dentro do que estão fazendo, pois já tem uma noção sobre a produção”* (A7); e *“gente, eles sabem o que estão dizendo, pois eles trabalham nisso”*(A18). Nesses casos, os alunos procuraram o processo de produção do ponto de vista específico daquela localidade, baseando-se nas experiências. Isso ocorre porque, segundo D’Ambrosio (2001, p. 80), *“a matemática contextualizada se mostra como mais um recurso de solucionar problemas novos que, tendo se originado da outra cultura, chegam exigindo os instrumentos intelectuais dessa nova cultura”*, ou seja, a inquietação dos estudantes sobre a forma como os funcionários da fábrica lidam com a produção de chocolate caracteriza um *“problema novo”* para eles, que tentam compreendê-lo a partir da bagagem cultural que acumularam.

A aula de campo proporcionou uma *mudança de opinião* dos estudantes, uma vez que, ao conhecer a história dos assentados, foram desmitificadas algumas ideias preconcebidas que os participantes nutriam a respeito daquele grupo de pessoas. Dessa forma, deduziu-se que o ensino, por meio da Etnomodelagem, proporcionou uma aprendizagem fundamentada no respeito e na valorização cultural.

<sup>10</sup> Funcionário da fábrica durante a entrevista realizada pelos estudantes durante a aula de campo realizada no assentamento.

## Considerações Finais

A pesquisa teve como objetivo geral analisar o desenvolvimento de uma proposta de ensino fundamentada na Etnomodelagem, para a construção de um etnomodelo para a produção artesanal de chocolate, por meio do conceito de Funções. A pesquisa conseguiu atingir esse objetivo na medida em que, durante o desenvolvimento da proposta de ensino, os estudantes conseguiram construir etnomodelos para representar a produção de chocolate por meio dos elementos trabalhados para a construção do conceito de Função com quadros e algoritmos da função afim.

As unidades de registros revelaram que a aula de campo contribuiu, por meio do contato com os assentados, para que os estudantes eliminassem estereótipos depreciativos que nutriam por esse grupo de produtores rurais. Além disso, a aula de campo contribuiu para aproximar os estudantes das discussões em sala de aula, uma vez que os estudantes vivenciaram as etapas de coleta e construção dos dados, tornando o ensino de Matemática mais “agradável”, na compreensão dos estudantes. Durante a visita ao assentamento os estudantes puderam verificar como os assentados gerenciavam a produção de chocolate da fábrica, por meio de tipo de conhecimento os alunos puderam criar hipóteses e construir etnomodelos, para isso eles usam visõesêmica ou ética possibilitando uma visão crítica da situação que estavam modelando.

Logo, nesses estudos os estudantes compreenderam que o assentamento de produtores rurais, no qual foi feita a visita, é construído de uma História rica em elementos sociocultural que marcam a trajetória de vida e lutas desses produtores rurais.

Também foi possível observar que, durante a familiarização do tema, as áreas de conhecimento Modelagem na Educação, Etnomatemática e Antropologia Cultural começam a “misturar” na percepção e apreensão dando origem ao campo de estudo Etnomodelagem.

Para nortear esta pesquisa, foi feito o seguinte questionamento: *Como os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental modelam a produção artesanal de chocolate em uma fábrica, por meio do estudo de Funções? Os registros mostraram que os estudantes modelaram a produção de chocolate usando tanto a abordagem dialógica, em que as informações dos assentados foram consideradas durante a construção de etnomodelos, quanto a abordagem ética, com os estudantes modelando a produção do ponto de vista deles. Neste caso, os etnomodelos elaborados pelos estudantes foram dialógicos, tanto de representação gráfica quanto de representação algébrica.*

Para modelar a produção, os estudantes usaram elementos trabalhados durante a construção do conceito de Função, como tabelas e a fórmula algébrica da Função afim. Foi possível observar que os modelos conseguiram representar os possíveis lucros que os assentados poderiam obter com a venda de chocolate. Logo, observa-se, nos etnomodelos, que eles poderiam contribuir com os funcionários da fábrica, uma vez que os estudantes sistematizaram a produção.

Neste estudo, foi perceptível que o uso contextualizado do objeto matemático com o aspecto cultural contribuiu para que os estudantes se envolvessem no processo de ensino e aprendizagem; na construção da autonomia, superação de dificuldades de interagir com diferentes tipos de pessoas; para que avaliassem pontos de vista, fazendo questionamento e contribuindo com os colegas e professor-pesquisador durante os diálogos fomentados em aula.

## Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. 70.ed. São Paulo: Almedina Brasil, 2016.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. ed., 2. reimpr. São Paulo: Contexto, 2010.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 2010.



BIEMBENGUT, M.S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

\_\_\_\_\_. **Modelagem matemática na educação e na ciência**. São Paulo: Editora da Física, 2016.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. 3. versão. Brasília: MEC, 2017.

CORTES, D. P. O. **Re-significando os conceitos de função**: um estudo misto para entender as contribuições da abordagem dialógica da etnomodelagem. 2017. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

CRECWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: método qualitativo, quantitativo e misto. Tradução Magda Lopes; Porto Alegre: Artmed, 2010.

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

REGES, A. M. M. **O ensino da geometria com enfoque na etnomodelagem**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2013.

ROCHA, L. B. **A região cacauera da Bahia – dos coronéis à vassoura-de-bruxa**: saga, percepção, representação. Ilhéus: Editus, 2014.

ROSA, M.; OREY, D. C. **O campo de pesquisa em etnomodelagem**: as abordagensêmica, ética e dialética. **Educ. Pesquisa**. São Paulo, v. 38, n. 04, p. 865-879, out./dez. 2012.

\_\_\_\_\_. **Etnomodelagem**: arte de traduzir prática matemática locais. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. *In*: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (Orgs.). **Métodos de pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil (UAB)/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da Sead/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOARES, R. B. **Modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem para o desenvolvimento das competências em modelagem matemática de um grupo de estudantes ao transformar uma brincadeira em uma prática esportiva**. 2018. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

SONEGO, G. V. **As contribuições da etnomodelagem matemática no estudo da geometria**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2009.

Recebido em 20 de julho de 2020.

Aceito em 24 de junho de 2021.