



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

JORGE EDSON ARAÚJO DE LELIS JÚNIOR

**ETNOMODELAGEM NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO DE FARINHA DE
TAPIOCA NA VILA DE AMERICANO**

Castanhal - Pará

2023

JORGE EDSON ARAÚJO DE LELIS JÚNIOR

**ETNOMODELAGEM NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO DE FARINHA DE
TAPIOCA NA VILA DE AMERICANO**

Trabalho de Conclusão de curso submetido à Faculdade de Matemática, do Campus Universitário de Castanhal, da Universidade Federal do Pará, para a obtenção do Título de licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Roberta Modesto Braga

Castanhal - Pará

2023

JORGE EDSON ARAÚJO DE LELIS JÚNIOR

**ETNOMODELAGEM NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO DE FARINHA DE
TAPIOCA NA VILA DE AMERICANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora
como requisito parcial para a obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Data Defesa: 03/03/2023

Banca examinadora

Profa. Dra. Roberta Modesto Braga
FACMAT/UFPA - Orientadora

Prof. M.Eng. José Geraldo Gonçalves da Silva
FACMAT/UFPA – Avaliador interno

Professor Dr. Renato Germano Reis Nunes
FACMAT/UFPA - Avaliador interno

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me ajudado a superar todos os momentos difíceis ao longo desta caminhada, a honra e a glória é toda sua, amado Deus.

Aos meus amados pais, Jorge e Antônia, que sempre deram o apoio necessário para conclusão deste curso, com uma contribuição essencial, afetiva e psicológica.

A minha namorada Jucellya, que sempre me apoio e estava presente quando mais precisava, uma parceira afetiva que foi de suma importância para meu equilíbrio emocional. Amo-te!

Aos meus irmãos Leandro e Leonardo, que de forma direta e indireta ajudaram durante minha jornada estudantil.

A minha orientadora Profa. Dra. Roberta Modesto Braga, pela excelente orientação, por ter confiado em mim e pelos ensinamentos. Foi uma honra ser seu orientando!

Aos participantes da banca examinadora pela leitura e contribuição ao trabalho.

Aos meus colegas de turmas que me ajudaram ao longo do curso, especialmente, Alaíne, Jhonatan, Nino e Rubem que me ajudavam na hora que eu precisasse e dividiram inúmeros seminários, além dos muitos momentos dos quais jamais esquecerei.

Ao senhor Antônio produtor e dono da casa de farinha e seu sobrinho Camilo, que muito me ajudaram na pesquisa de campo.

Aos professores da UFPA campus Castanhal que estavam sempre dispostos à contribuir com minha formação. Obrigado, professores!

Obrigado a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, ao longo destes anos de formação, essa conquista pertence à cada um de vocês, agradeço a vida de todos!

*“ O primeiro dever da inteligência é
desconfiar dela mesma”*

(Albert Einstein)

RESUMO

O presente trabalho objetiva discutir, enquanto observador, etnomodelos éticos dos equipamentos da produção de uma casa de farinha de tapioca na vila de Americano na perspectiva da Etnomodelagem. O ambiente de uma casa de farinha de tapioca traz consigo uma gama de saberes locais, os equipamentos utilizados na produção feitos de forma artesanais possuem semelhanças geométricas com formas de prismas estudados na geometria espacial. A pesquisa de natureza qualitativa exploratória, com pesquisa de campo, foi realizada em uma casa de farinha de tapioca na Vila de Americano, e mostrou através de modelos feitos no Geogebra as paridades geométricas dos equipamentos de produção, possibilitando aproximar os saberes locais com os saberes globais.

Palavras-Chave: Etnomodelagem. Farinha de Tapioca. Equipamentos. Modelos éticos.

ABSTRACT

The present work aims to discuss, as an observer, ethical ethnomodels of the production equipment of a tapioca flour house in the village of Americano from the perspective of Ethnomodeling. The environment of a tapioca flour house brings with it a range of local knowledge, the equipment used in the production, made in an artisanal way, has geometric similarities with the shapes of prisms studied in spatial geometry. The exploratory qualitative research, with field research, was carried out in a tapioca flour house in Vila de Americano, and showed, through models made in Geogebra, the geometric parities of the production equipment, making it possible to approximate local knowledge with the knowledge global.

Keywords: Ethnomodeling . Tapioca Flour . Equipments . Geometric models .

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1- Mapa de localização da Vila de Americano.....	12
Figura 2- A etnomodelagem e a intersecção entre três campos de pesquisas investigação.....	20
Figura 3- Etapas de produção da farinha de tapioca	24
Figura 4- Tanque de hidratação.....	26
Figura 5- Modelo de prisma retangular.....	26
Figura 6- Cevadeira elétrica.....	28
Figura 7- Modelo de prisma trapezoidal retangular.....	28
Figura 8- Cocho de armazenamento de farinha de tapioca.....	30
Figura 9- Modelo de prisma trapezoidal (cocho).....	30
Figura 10- Pano de fazer caroço.....	32
Figura 11- Modelo de um prisma retangular (pano de fazer caroço).....	32
Figura 12- Forno de cobre.....	33
Figura 13- Modelo de um tronco de cone.....	34
Tabela 1- Resultados obtidos de volumes.....	35

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
SEÇÃO I – METODOLOGIA	12
1.1 Apresentação do local da pesquisa.....	12
1.2 Método de pesquisa.....	13
SEÇÃO II – ETNOMODELAGEM: Fundamentação teórica.....	15
2.1 Etnomatemática.....	15
2.2 Modelagem matemática.....	16
2.3 Etnomodelagem.....	18
SEÇÃO III – PRODUÇÃO DE FARINHA DE TAPIOCA.....	22
3.1 Etapas de produção.....	22
SEÇÃO IV – ETNOMODELOS.....	25
4.1 Análise geométrica dos equipamentos.....	25
4.2 Tanque de hidratação do polvilho.....	25
4.3 Cevadeira.....	27
4.4 Cocho de armazenamento	29
4.5 Pano de fazer caroço.....	31
4.6 Forno.....	33
SEÇÃO V- CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	36
CONSIDERAÇÕES.....	37
REFERÊNCIAS	38

INTRODUÇÃO

A farinha de tapioca é um dos principais subprodutos da mandioca que tem o seu processo de produção, no distrito da vila de Americano, desde 1940. A vila fica situada às margens da BR 316, no município de Santa Isabel do Pará. O uso da fécula foi uma descoberta inovadora no processo de produção da farinha de tapioca, início de um novo sistema de produção no Distrito de Americano, representado pelo processo de produção da farinha de tapioca que agregou valores econômicos como nova renda local e expandida para outras regiões, fortalecendo uma nova organização de melhorias e reconhecimento para a comunidade (CEREDA e VILPOUX, 2003).

A principal fonte de economia é a produção da farinha de tapioca que é enfoque tradicional na história do desenvolvimento da comunidade, seguindo por alguns ramos como agricultura tradicional local (horticultura e culturas anuais) e na qual os produtos de produção dessa matéria prima, são a mandioca e seus derivados, como: farinha, tapioca e tucupi (IBGE, 2017).

A farinha de tapioca é um alimento que pode ser ingerido sem nenhum preparo, possui outras muitas utilidades culinárias, como por exemplo, sua utilização é muito comum em bolos, pudins, sorvetes, entre outros. Dessa forma, é comum encontrar na mesa das famílias brasileiras este produto, seja no café da manhã, no almoço ou no lanche da tarde, podendo estar presente como acompanhamento nos mais diversos tipos de refeição.

As casas de farinha, conhecidas também como “retiros”, local onde é produzida a farinha de tapioca, possuem uma gama de equipamentos utilizados na produção que geralmente são feitos de forma manual pelos próprios produtores. Esses equipamentos possuem representações geométricas que podem ser analisadas do ponto de vista acadêmico, da matemática utilizada na sala de aula, sem perder a sua essência cultural.

Compreender os modelos matemáticos presentes no ambiente de produção se fez necessário. Para isso trazer aspectos da Etnomodelagem com uma abordagem ética, mostrando toda cadeia de produção e o conhecimento local dos

produtores é de suma importância, traçando modelos geométricos semelhantes aos equipamentos utilizados na produção da farinha de tapioca e demonstrando a matemática local, aproximado com a matemática global.

Sendo assim, fica a questão, como a discussão de etnomodelos éticos, reconhecidos a partir de equipamentos de produção em uma casa de farinha de tapioca pode potencializar o estudo da geometria espacial estudada em sala de aula na perspectiva da Etnomodelagem? E como tratar as diferenças entre capacidades de volume entre os resultados obtidas pelas fórmulas acadêmicas com os executados pela experiência vivida pelo produtor (conhecimento local)?

Diante do exposto, objetivou-se discutir, enquanto observador, etnomodelos éticos dos equipamentos da produção de uma casa de farinha de tapioca na vila de Americano na perspectiva da Etnomodelagem. Os equipamentos foram reproduzidos no software Geogebra e com a utilização da Etnomodelagem ética, comparações e resultados de medidas de volumes feitas por cálculos com relação aos conhecimentos do produtor foram realizadas.

A pesquisa está dividida por seções, começando com a introdução apresentando o problema e objetivo da pesquisa, logo em seguida apresentamos a metodologia na seção I. Na seção II, discussão sobre a temática Etnomodelagem; além disso, a descrição da produção da farinha de tapioca na seção III, e na sequência, na seção IV, os Etnomodelos geométricos e comparações de resultados, por fim as contribuições para matemática e conclusão da pesquisa.

colocados à venda nas diversas barracas variedades de iguarias da farinha de tapioca, os visitantes assistem ao processo de produção da farinha de tapioca através das casas de farinha montadas no local do evento.

A população comparece, participa e legitima a representação de sua cultura. O festival foi transformado em patrimônio cultural de natureza imaterial do estado do Pará através da lei nº 7.438 sancionada pela governadora Ana Julia, publicada no Diário Oficial em 02 de julho de 2010.

1.2 Método de pesquisa

A pesquisa tem abordagem de caráter qualitativo exploratório, contou com o uso de literaturas pré-existente, como: artigos científicos, monografias, dissertações, teses, além de pesquisas realizadas em *websites*, que contribuíram para o embasamento teórico das informações colhidas durante as coletas de informações.

De acordo com Rodrigues e Limena (2006), a pesquisa de abordagem qualitativa é:

utilizada para investigar problemas que os procedimentos estatísticos não podem alcançar ou representar, em virtude de sua complexidade. Entre esses problemas, poderemos destacar aspectos psicológicos, opiniões, comportamentos, atitudes de indivíduos ou de grupos. Por meio da abordagem qualitativa, o pesquisador tenta descrever a complexidade de uma determinada hipótese, analisar a interação entre as variáveis e ainda interpretar os dados, fatos e teorias (p.90).

A pesquisa de campo foi realizada em uma casa de farinha da Vila de Americano, cuja coleta de dados/informações se deu pela entrevista com o dono de uma casa de farinha, com perguntas relacionadas aos métodos de produção e capacidade de volume, além da realização de observações e medições dos equipamentos.

Como na vila de Americano, existe uma padronização de equipamentos das casas de farinha, a pesquisa foi realizada apenas com um produtor em uma casa de farinha de tapioca, com o senhor Antônio Lima do Nascimento. O período de realização da pesquisa foi entre os meses de dezembro de 2022 e janeiro de 2023, onde se pode absorver o máximo de informações do produtor referente aos métodos de fabricação e os equipamentos utilizados.

Segundo Severino (2007):

Na pesquisa de campo, o objeto/fonte é abordado em seu meio ambiente próprio. A coleta dos dados é feita nas condições naturais em que os fenômenos ocorrem, sendo assim diretamente observados, sem intervenção e manuseio por parte do investigador. Abrange desde os levantamentos (*surveys*), que são mais descritos até estudos analíticos. (p. 122)

Após a coleta de dados/informações na casa de farinha, foram realizadas as comparações geométricas dos equipamentos e a criação de etnomodelos referentes a cada instrumento. Além disso, ao entrevistar o produtor, foi questionado a ele, a capacidade máxima de volume que segundo a experiência do mesmo cada equipamento possuía, para fazer comparações¹ ao final da pesquisa entre o conhecimento local do produtor com noções de cálculos de aproximações e o cálculo realizado através das fórmulas matemáticas. O produtor estudou até a 4ª série do fundamental (atual 5º ano), possuindo uma gama de conhecimento matemático local.

Para criação desses modelos, foi utilizado *software* Geogebra, que possibilita trabalhar com construções geométricas dinâmicas, além do uso do *Equation*, uma ferramenta que permite criar e editar fórmulas matemáticas dentro do pacote *Office Word*.

Após as comparações dos etnomodelos criados de cada equipamento, foi realizado os cálculos de volumes pelas fórmulas utilizadas na geometria espacial, e assim comparar os resultados de capacidade de cada equipamento com os resultados ditos pelo produtor durante a pesquisa, posto assim em uma tabela.

¹ AS comparações não tem o objetivo de dizer que um modelo é melhor que o outro. Apenas mostrar os resultados resultantes do cálculo do produtor e da visão ética do pesquisador.

SEÇÃO II- ETNOMODELAGEM: Fundamentação teórica

Visitar os conceitos e discussões que envolvem a Modelagem e a Etnomatemática é importante para entender a Etnomodelagem, por esse motivo, conhecer o embasamento teórico e a contribuição histórica de cada significado é essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

2.1 Etnomatemática

A Etnomatemática é uma abordagem no campo do ensino da matemática que busca levar a compreensão dos conhecimentos culturais os quais trazem um conhecimento próprio do fazer matemática.

D'Ambrósio contextualizando a matemática como geralmente é vista aponta que:

A matemática é geralmente conceitualizada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, bem como da precisão, do rigor, da exatidão. Essas últimas categorias são obviamente associadas a valores que foram se incorporando à matemática no processo histórico da evolução das ideias a partir das suas origens, atribuídas à Grécia da antiguidade. (D'AMBRÓSIO, 1994, p.93)

Na década de 70, com o intuito de valorizar os diferentes saberes, nos atos de explicar, conhecer e fazer, D'Ambrosio (2019) conceitua a Etnomatemática como um programa de pesquisa que desenvolve cultura, cognição, epistemologia, história política e ação social, sempre direcionando aos saberes locais.

D'Ambrósio (2019) ainda elucida que o conhecimento é um processo cumulativo no qual o cotidiano está impregnado dentro das ações e dos saberes de determinada cultura. Os indivíduos pertencentes a essa cultura estão constantemente contando, classificando, analisando, comparando, avaliando e fazendo isso por meio de instrumentos pertencentes a sua cultura.

Para D'Ambrósio (2011, p. 63) diz que “naturalmente em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento, que é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural”. Para compreender o contexto da construção do conhecimento matemático por diferentes povos e contextos, a Etnomatemática foi instituída como eixo de pesquisa.

O supracitado autor também explica a origem da palavra Etnomatemática, segundo ele o termo é composto por três elementos: etno, são os diferentes ambientes naturais, sociais e culturais; matema, que significa explicar, descrever, compreender e ensinar algo; tica, que é referente a observação das técnicas e instrumentos intelectuais e materiais desenvolvidos ao longo da história da humanidade. Portanto, a palavra Etnomatemática simboliza um conjunto de técnicas que visam estudar e explicar os conhecimentos matemáticos desenvolvidos por diferentes culturas e etnias. (D'AMBRÓSIO, 2019).

Mais à frente, D'Ambrosio nos traz um conceito ainda mais esclarecedor, onde encara a Etnomatemática da seguinte maneira:

Etnomatemática implica uma conceituação muito ampla do *etno* e da matemática. Muito mais do que simplesmente uma associação a etnias, *etno* se refere a grupos culturais identificáveis [...] e inclui memória cultural, códigos, símbolos, mitos e até maneiras específicas de raciocinar e inferir. Do mesmo modo, a matemática também é encarada de forma mais ampla [...]. A Etnomatemática se situa numa área de transição entre a antropologia cultural e a matemática que chamamos academicamente institucionalizada, e seu estudo abre caminho ao que poderíamos chamar de uma *matemática antropológica*. (D'AMBROSIO, 1998, p.17)

Logo, a Etnomatemática vai estudar um conjunto de formas e saberes matemáticos que são próprios de grupos culturais, propondo o respeito a diversidade de conhecimento e soma de saberes, e não anulação de um em detrimento de outro.

2.2 Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática, arte de expressar, por intermédio de linguagem matemática situações-problema de nosso meio, procura traduzir situações da realidade para uma linguagem matemática, para que por meio dela se possa melhor compreender, prever e simular ou, ainda, mudar determinadas vias de acontecimentos, com estratégias de ação nas mais variadas áreas do conhecimento (Biembengut, 2011). Ou seja, a Modelagem Matemática consiste de uma forma simples, na arte de criar modelos matemáticos para uma explicação e compreensão de uma situação da realidade.

Além de ser entendida como um método de pesquisa científico, a modelagem matemática tem demonstrado eficácia como estratégia de ensino e aprendizagem.

Segundo Burak (1992, p. 62) trata-se de "um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões".

A Modelagem Matemática não é algo novo, ela sempre esteve presente dentro do desenvolvimento de teorias. Segundo Biembengut e Hein (2009):

o ser humano sempre recorreu a modelos, tanto para comunicar-se com seus semelhantes como para preparar uma ação. Nesse sentido, a Modelagem, arte de modelar, é um processo que emerge da própria razão e participa da nossa vida como forma de constituição de expressão do conhecimento (p. 11).

Biembengut e Hein (2009) definem a Modelagem como uma forma de unir dois conjuntos distintos: Matemática e a realidade e fazê-los 'interagir' entre si e por meio dessa interação é possível relatar uma situação real, por meio da Matemática.

Para construir um Modelo Matemático que é uma representação conceitual, uma idealização da situação real é preciso seguir alguns passos. Biembengut e Hein (2009) sugerem que sejam seguidas três etapas: A primeira delas é a Interação, onde ocorre o reconhecimento e a familiarização do tema abordado no Modelo. Após isso, vem a matematização, que é quando através do levantamento de hipóteses, ocorre a formulação e a resolução do Modelo. A última etapa, é chamada de Modelo Matemático, nesse instante ocorre a validação do Modelo desenvolvido. Caso esse Modelo não seja válido, é retomado a etapa anterior e a partir de novas hipóteses é formulado um novo Modelo e verificado sua eficácia.

Para Caldeira (2007) a Modelagem faria com que professores e estudantes passassem ver a Matemática não como verdades relativas, nem tampouco absolutas, que existiriam outras formas de olhar os conhecimentos matemáticos.

Especificamente, quando entendermos que a cultura da matemática escolar optou por definir previamente determinadas regras e convenções. Estas então, antes mesmo de ganharem significado pelo uso, devem ser transmitidas aos estudantes para que possam jogar com tais regras e convenções e não esperar que eles -estudantes e professor- construam seus conhecimentos a partir dessas relações.

O que queremos dizer com isso é que a Modelagem Matemática como método não discute o currículo da cultura matemática escolar. Aceita-a passivamente e mais, legítima essa única forma de ver a matemática sustentando um paradigma de que ela pode ser descoberta quando a aplicamos em determinados problemas da realidade. (CALDEIRA, 2007, p.51)

O autor ainda defende a aplicação da Modelagem no ensino e aprendizagem da Matemática, focando no seu processo, e não somente na obtenção de um modelo que represente a realidade. Para o autor, o processo de aplicação da Modelagem é importante devido ao seu potencial de discutir questões retiradas da realidade, como problemas sociais a qual originou. Caldeira (2009) assim descreve como:

nesse debate da inserção da Modelagem Matemática numa dimensão sócio cultural, é fazer com que o professor e o estudante compreendam que eles são capazes de produzir conhecimento novo a partir do seu próprio conhecimento, quando perceberem que pode existir um outro conhecimento. Em outras palavras, o que o estudante e o professor não constroem não faz sentido para eles e essa construção se dará quando conseguirmos incorporar nas nossas práticas de sala de aula uma educação pela matemática que leve em consideração não somente um aspecto, mas uma educação matemática que possa ser incorporada tanto pelo professor, quanto pelo estudante numa dimensão mais humana, participativa e democrática. (p.51)

Sendo assim, a Modelagem Matemática busca replicar, matematicamente, um comportamento real, ou seja, converter situações específicas em formulações matemáticas tratáveis, uma ferramenta para o estudante compreender uma descrição matemática de um dado fenômeno do mundo real.

2.3 Etnomodelagem

A Etnomatemática e a Modelagem Matemática são áreas de pesquisas que podem se complementar. Dentro da Matemática, há uma área de pesquisa que une a concepção destas duas: a Etnomodelagem. Rosa e Orey (2012) definem Etnomodelagem como o estudo das práticas Matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos por meio da Modelagem.

Rosa e Orey (2012) ainda pontuam que a Etnomodelagem é uma região de intersecção entre a antropologia cultural, Etnomatemática e Modelagem Matemática, posto que os educadores necessitem resgatar e utilizar as origens culturais dos alunos relacionando-a à atual sociedade. Nesse sentido, a Matemática transforma-se em algo desafiador, interligando as vivências dos educandos ao conhecimento matemático em seu contexto social.

Para Caldeira (2007), a Etnomodelagem considera a matemática constituída nos saberes locais de grupos distintos, junto a utilização das concepções referente a

Modelagem. Caldeira compreenderia a modelagem como processo de comparação dos “conhecimentos matemáticos que as crianças apresentavam de suas relações culturais não eram ‘erros’ conceituais da matemática”. (p. 82)

Klüber (2007) embora não utilize o termo Etnomodelagem em seu texto, trabalha com a modelagem de saberes locais. Nesta perspectiva, Klüber desenvolve esta relação concluindo que o modelo se origina no saber local, tendo o processo de Modelagem como método de contextualização no processo de ensino da Matemática.

Sendo assim na Etnomodelagem, é possível identificar três abordagens que podem auxiliar os pesquisadores a investigarem, estudarem e compreenderem as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos: Global, Local e Glocal.

1) **Global** (ética): é a visão dos observadores externos, de *fora*, sobre as crenças, os costumes e o conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos. A globalização reforça a abordagem utilitarista da matemática escolar predominante nas escolas. Essa abordagem propiciou a transmissão de ideologias matemáticas difusas, bem como a noção de que a matemática escolar é uma força cultural homogeneizadora, um filtro para a manutenção do *status* e um instrumento de poder (ROSA; OREY, 2017b). Nessa abordagem, os pesquisadores comparativistas descrevem as semelhanças de procedimentos matemáticos desenvolvidos em culturas distintas. De acordo com Sue e Sue (2003), esses membros são considerados como *culturalmente universais*.

2) **Local** (êmica): é a visão dos membros de grupos culturais distintos sobre a própria cultura e crenças e, também, sobre os próprios costumes e conhecimento matemático. O conhecimento local é importante porque foi valorizado, testado e validado dentro do próprio contexto local. Atualmente, reconhece-se a importância das contribuições locais para o desenvolvimento do conhecimento matemático, pois desenvolve uma estrutura sociocultural a partir da qual esses membros podem entender e interpretar o mundo ao seu redor (BARBER, 2004). Nessa abordagem, os membros desses grupos descrevem a sua cultura em seus próprios termos. De acordo com Sue e Sue (2003), esses membros são considerados como *culturalmente específicos*.

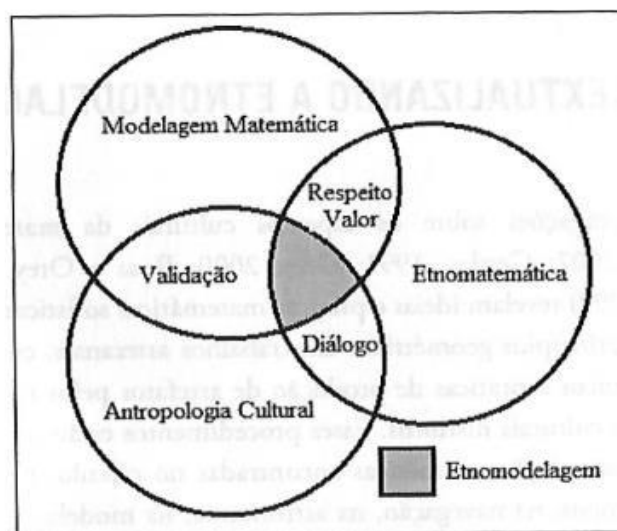
3) **Glocal** (êmico-ético): a glocalização representa uma interação contínua entre a globalização e a localização, pois oferece a perspectiva de que ambas as abordagens são elementos importantes de um mesmo fenômeno. Essa abordagem possibilita agregar, misturar e adaptar duas abordagens complementares, na qual um dos componentes deve abordar a cultura local e os seus sistemas de valores e práticas (KHONDKER, 2004). Nesse contexto, é necessário trabalhar com diferentes ambientes culturais para que os membros de grupos culturais distintos atuem como etnógrafos para que possam descrever as ideias, os procedimentos e as práticas matemáticas desenvolvidas em *outras* culturas (D'AMBROSIO, 2006).

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 saber: a *Antropologia Cultural*, que procura compreender como a humanidade vive em sociedade no aspecto cultural; a *Etnomatemática*, que procura compreender 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. A figura 2 representa, de forma sintetizada, a relação entre essas três áreas e a origem da Etnomodelagem.

Figura 2 – A etnomodelagem e a intersecção entre três campos de pesquisas e investigação



Fonte: Rosa e Orey, 2013.

Logo, entendemos a Etnomodelagem como forma de observar a Etnomatemática, resultantes de saberes que procedem de relações culturais, não para validar ‘erros’ matemáticos, mas estabelecer a insurreição com os conhecimentos acadêmicos. Possibilitando até mesmo uma comparação a Matemática, não na ideia de validar estes saberes, mas dar visibilidade a saberes ignorados pelos meios de normalização, destacando novas formas de resolver problemas.

Vários modelos são elaborados a partir dos dados obtidos com estudos Etnomatemáticos, que propõem a redescoberta de sistemas de conhecimento matemático que foram desenvolvidos pelos membros de grupos culturais distintos. Esses modelos são denominados de *etnomodelos*, que são unidades de informação que compõem a representação dos sistemas retirados da realidade desses membros para representar os fenômenos cotidianos que traduzem as práticas matemáticas culturais locais (ROSA; OREY, 2015).

Assim, os estudos mediados pelos conhecimentos culturais e/ou conhecimentos acadêmicos que, também são considerados como culturais, são denominados por Etnomodelos.

SEÇÃO III- PRODUÇÃO DA FARINHA DE TAPIOCA

Dentro do processo de produção da farinha de tapioca, o trabalho nas casas de farinha, mesmo com as novas tecnologias de produção, boa parte do processo ainda depende do trabalho manual para a realização das atividades, e cada trabalhador dentro da casa de farinha desempenha uma função diferente, sendo estes: Caroceiro, torrador, peneirador, classificador e embalador.

3.1 Etapas de Produção

As etapas de preparação da farinha de tapioca exige alguns processos importantes, que inicia desde a hidratação do polvilho (fécula de mandioca, pó fino, sem cheiro e sem sabor) até o último passo que é a espocagem dos grânulos, cuja etapas são descritas a seguir:

- **Hidratação do polvilho:** É o primeiro passo a seguir, na qual o polvilho é colocado em um recipiente feito de alvenaria revestido de cerâmica com uma quantidade de água. A duração é de 60 horas, até a goma fermentar.
- **Secar a goma:** Logo após a hidratação do polvilho, a goma obtida é colocada dentro de um saco de capacidade de 100 quilos e vai para um expositor na qual fica em exposição ao sol, com uma duração em média de 15 á 20 minutos, para tirar a umidade da goma.
- **Cevar a goma:** Esse processo é realizado após a secagem da goma, a goma é peneirada por uma máquina de cevagem auxiliada pelo peneirador com uma duração em média de 15 minutos, até atingir uma espessura fina para realização do próximo processo.
- **Fazer o caroço no pano:** Após a cevagem, a goma de espessura fina é colocada em um pano sustentada por uma moldura de madeira na qual o caroceiro fica movimentando a goma com as mãos até a formação de caroços (grânulos), com uma duração de 25 minutos.
- **Fazer o caroço na caroçadeira:** Nesse processo os caroços (grânulos) feitos no pano são colocados em uma máquina caroçadeira (betoneira) para assim aumentar

a quantidade e atingir um tamanho menor dos grânulos, e tem duração de 15 minutos.

- **Escaldar os caroços:** Esse processo ocorre logo após os caroços passarem pela máquina betoneira, na qual os grânulos são colados em um forno circular de cobre com uma base feita de alvenaria na qual o torrador fica mexendo os grânulos com uma espécie de rodo feito da madeira para os caroços não grudar e tem o intuito do caroço atingir a temperatura e textura ideal para a espocagem, com duração em média de 45 minutos.

- **Classificação:** A classificação é o processo no qual os caroços que acabaram de sair do escaldamento, irão passar por seis crivos feitos de madeiras com telas de alumínio, com espessuras de aberturas de diferentes tamanhos, partindo do mais grosso até o mais fino para moldar o tamanho dos grânulos, tudo feito manualmente pelo classificador, com uma duração em média de 3 horas.

- **Espocagem :** Os grânulos já classificados com o tamanho ideal, são jogados no mesmo forno em que foram escaldados , e o torrador fica mexendo os grânulos com uma espécie de vassoura feita de cipó ,a operação de espocagem é caracterizada pela expansão dos grânulos como “pipocas”, os quais tornam-se brancos e opacos, com aparência de isopor , com uma duração de 15 minutos por fornada.

- **Embalagem:** Após passar por todos os processos, a farinha de tapioca obtida é colocada em sacos com capacidade de 100 litros.

A partir do fluxograma, figura 3 podemos identificar cada processo levando em conta, que esses processos correspondem a cada fornada de farinha de tapioca.

Figura 3: Etapas de produção da farinha de tapioca



Fonte: Elaborado pelo autor

As ferramentas utilizadas pelos produtores são muitas vezes adaptadas por eles para que possam executar a atividade destinada para cada processo, a mesclagem entre equipamentos manuais e tecnológicos tornam o processo mais rápido, porém, sem perder as raízes culturais.

SEÇÃO IV – ETNOMODELOS GEOMÉTRICOS

4.1 Análises Geométricas dos Equipamentos

Os equipamentos utilizados na produção da farinha de tapioca seguem basicamente um mesmo padrão em cada retiro (casa de fabricação da farinha), as maiorias dos equipamentos são feitos manualmente pelos próprios produtores.

Vale ressaltar que essas ferramentas produzidas possuem formatação geométrica, um exemplo, o cocho, recipiente feito de madeira que possui formato de um prisma trapezoidal.

Trabalhando uma abordagem ética, visão externa acadêmica, o ambiente de produção da farinha de tapioca é rico em matemática trabalhada, na qual há uma semelhança de modelos da geometria espacial, com os equipamentos utilizados na produção.

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

Assim, foi realizada uma comparação geométrica, produção dos modelos éticos usando o Geogebra, e de capacidade de volumes de 5 equipamentos essenciais na produção, e os resultados discutidos do ponto de vista ético.

4.2 Tanque de Hidratação do Polvilho

Ao se analisar o primeiro processo de produção, a hidratação do polvilho, foi observado que o tanque de armazenamento, possui um formato semelhante a um prisma retangular, como mostra a figura 4;

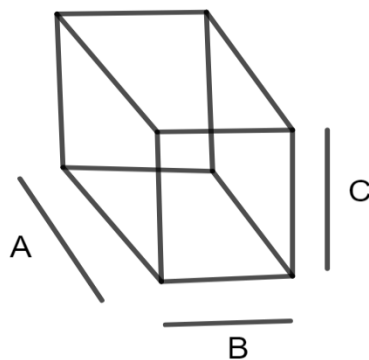
Figura 4: Tanque de hidratação



Fonte: Pesquisa de campo, 2023

Sendo assim, foram realizadas as medidas (interna) do tanque, que possuía 408 cm de comprimento, 86 cm de largura e 70 cm de altura. Logo em seguida foi produzindo através do *software* Geogebra um modelo matemático semelhante ao tanque, para comparar geometricamente o tanque e o modelo. Como mostra a figura 5;

Figura 5: Modelo de prisma retangular



Fonte: Autor, 2023

Para determinar o volume de um tanque retangular, multiplique o comprimento (A) pela largura (B) e pela altura (C). A largura é a distância horizontal de lado a lado. O comprimento é a dimensão mais longa. A altura é o comprimento vertical de cima para baixo.

Segundo o senhor Antônio, sem ter feito quaisquer cálculos de volume, o mesmo disse que pela sua experiência o volume total do tanque era de 3000 litros. Usando o cálculo de volume do prisma retangular, com as medidas do tanque calculamos o volume total do tanque através da formula;

$$V = A \times B \times C$$

Onde V= Volume total do tanque, A=408 cm, B= 86 cm e C= 70 cm, logo;

$$V = 408 \times 86 \times 70$$

$$V = 2456160 \text{ cm}^3$$

$$V \cong 2456 \text{ litros}$$

Analisando as comparações de resultado, mesmo não realizando nenhuma fórmula, o dono da casa de farinha aproximou-se do resultado obtido através dos conhecimentos adquiridos durante alguns anos de trabalho com noções de capacidades totais já vivenciadas. No entanto, o produtor não conseguia externar seus métodos de cálculo. Além disso, pode se observar as comparações geométricas do tanque construído pelo produtor com o modelo de prisma retangular feito no Geogebra.

4.3 Cevadeira

O aparelho elétrico utilizado para cevar (peneirar) a goma, foi confeccionado artesanalmente pelo produtor. Observando a estrutura de madeira do equipamento, pode se analisar a semelhança geométrica com um prisma trapezoidal retangular, como mostra a figura 6.

Figura 6: Cevadeira elétrica

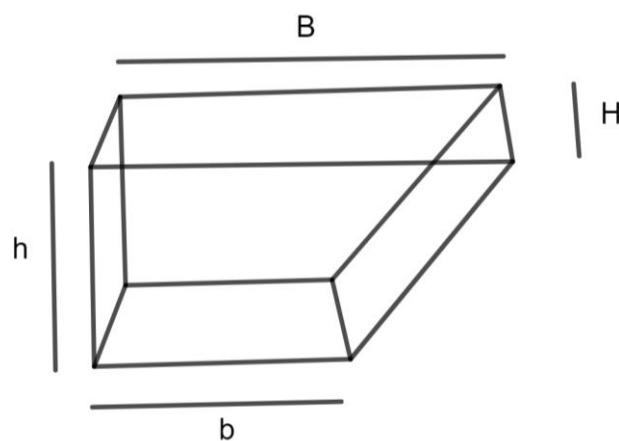


Fonte: Pesquisa de campo, 2023

Foram realizadas as medidas da estrutura da cevadeira com base nas dimensões de um prisma trapezoidal retângulo, na qual possuía 45 cm de base maior do trapézio, 30 cm de base menor do trapézio, 20 cm de altura da base do trapézio e 25 de altura do prisma trapezoidal.

Logo em seguida foi criado um modelo de prisma trapezoidal no *software* Geogebra, para comparar as semelhanças geométricas, como mostra a figura 7.

Figura 7: Modelo de prisma trapezoidal retangular



Fonte: Autor, 2023

Segundo o senhor Antônio, a capacidade em volume para a execução de uma peneirada de goma é aproximadamente de 30 litros de polvilho, levando em consideração que estamos trabalhando só em litros.

Logo, a fórmula para determinar o volume de um prisma trapezoidal é definido por:

$$V = \left[\frac{(B + b)}{2} \times h \right] \times H$$

Onde, V= o volume do prisma trapezoidal, B= base maior do trapézio, b= base menor do trapézio, h=altura da base do trapézio e H= altura do prisma, logo o volume da cevadeira será;

$$V = \left[\frac{(45 + 30)}{2} \times 20 \right] \times 25$$

$$V = 18750 \text{ cm}^3$$

$$V \cong 19 \text{ litros}$$

Sendo assim, comparando os resultados de 30 litros ditos pelo produtor e 19 litros pelo cálculo, mostra resultados que não apresentam uma boa aproximação, visto que o produtor baseou-se em cálculo aproximado.

4.4 Cocho de Armazenamento

O cocho de armazenamento tem a função de armazenar a farinha para a embalagem e até mesmo servir como base para o processo de classificação. Ele é feito artesanalmente de madeira e é um equipamento fundamental no processo. Analisando a estrutura do cocho, foi observado a semelhança geométrica com um prisma trapezoidal, porém diferentemente da cevadeira, a base do cocho tem formato de um trapézio isósceles, como mostra a figura 8.

Figura 8: Cocho de armazenamento de farinha de tapioca

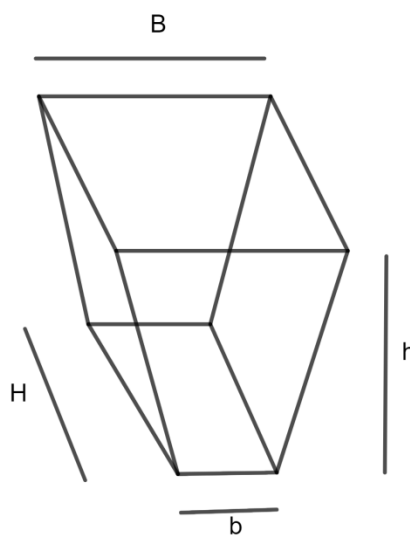


Fonte: Pesquisa de campo, 2023

Sendo assim, foram colhidas as medidas do cocho que possuía 64 cm de base maior, 40 cm de base menor, 45 cm da altura da base e 255 cm de comprimento (altura do prisma).

Logo em seguida foi criado um modelo de prisma trapezoidal no *software* Geogebra, para comparar as semelhanças geométricas, como mostra a figura 9.

Figura 9: Modelo de prisma trapezoidal (cocho)



Fonte: Autor, 2023

Segundo o produtor o volume total do cocho corresponde a 650 litros de farinha. Seguindo os mesmos passos do cálculo do volume da cevadeira, por ser uma prima trapezoidal, logo;

$$V = \left[\frac{(B + b)}{2} \times h \right] \times H$$

Onde, V= o volume total do cocho, B= base maior do trapézio, b= base menor do trapézio, h=altura da base do trapézio e H= altura do prisma trapezoidal (comprimento do cocho), assim o volume total do cocho será;

$$V = \left[\frac{(64 + 40)}{2} \times 45 \right] \times 255$$

$$V = 596700 \text{ cm}^3$$

$$V \cong 597 \text{ litros}$$

Comparando os resultados, novamente o senhor Antônio aproximou-se do volume total, visto que, o mesmo arredondou seu resultado feito com cálculos de experiências passadas quando preenchia o cocho quase por inteiro.

4.5 Pano de Fazer Caroço

Feito de forma artesanal, o equipamento é um suporte de madeira retangular com uma base de um tecido resistente e rígido. Realizando a comparação, os parâmetros do equipamento são similares a um prisma retangular, como mostra a figura 10.

Figura 10: Pano de fazer caroço

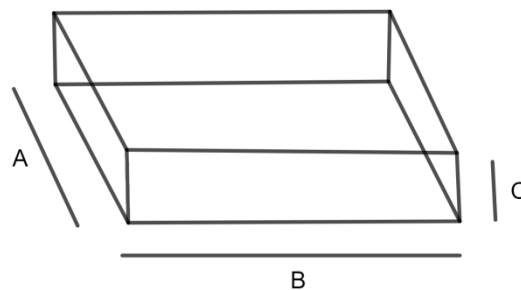


Fonte: Pesquisa de campo, 2023

Com medidas de, 110 cm de comprimento, 80 cm de largura e 20 cm da altura, o suporte com o pano suporta uma quantidade de até 150 litros, segundo o produtor.

Sendo assim foi criado um modelo através do *software* Geogebra semelhante ao pano de fazer caroço, para comparar geometricamente o equipamento e o modelo, como mostra a figura 11.

Figura 11: Modelo de um prisma retangular (pano de fazer caroço)



Fonte: Autor, 2023

Analogicamente ao volume do tanque, para determinar o volume de um prisma retangular, multiplique o comprimento (A) pela largura (B) e pela altura (C).

Sendo assim,

$$V = A \times B \times C$$

Onde V= Volume total do pano, A= 110 cm, B= 80 cm e C= 20 cm, logo;

$$V = 110 \times 80 \times 20$$

$$V \cong 176000 \text{ cm}^3$$

$$V = 176 \text{ litros}$$

Da mesma forma nos Etnomodelos anteriores, no recipiente do pano de peneirar o senhor Antônio não usou qualquer fórmula, mesmo não utilizando o recipiente por completo de capacidade máxima de volume, os resultados entre fórmula e produtor aproximaram-se.

4.6 Forno

O forno é feito de cobre e tem a função de esquentar e espocar a farinha em processos distintos. Ao analisar geometricamente, o forno possui semelhança com um tronco de cone, como mostra a figura 12.

Figura 12: Forno de cobre

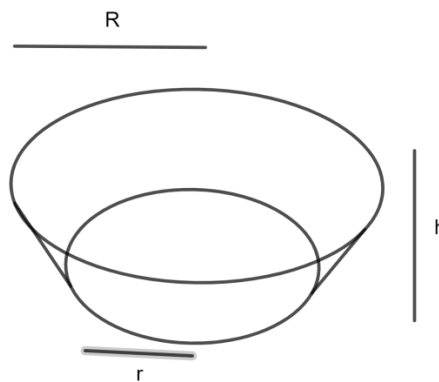


Fonte: Pesquisa de campo, 2023

Vale Ressaltar que as medidas do forno correspondem a, 140 cm de raio maior, 100 cm de raio menor e 15 cm de altura, e o produtor disse que a capacidade máxima de volume era de 550 litros, levando em consideração a capacidade total de volume do forno, para efeito de estudos.

Sendo assim foi realizado através do *software* Geogebra um modelo semelhante ao forno, baseado em um tronco de cone, como mostra a figura 13.

Figura 13: Modelo de um tronco de cone



Fonte: Autor, 2023

O tronco de cone pode ter seu volume calculado por meio de uma fórmula. Para aplicar essa fórmula, é necessário conhecer o comprimento do raio da sua base maior R , o comprimento do raio da sua base menor r , e o comprimento da altura h . Com base nessas informações, o volume do tronco de cone pode ser calculado pela fórmula;

$$V = \frac{\pi \times h}{3} \times [R^2 + (R \times r) + r^2]$$

Logo substituindo os valores do forno na fórmula, e levando em consideração que $\pi = 3,14$, temos;

$$V = \frac{3,14 \times 15}{3} \times [140^2 + (140 \times 100) + 100^2]$$

$$V = 684520 \text{ cm}^3$$

$$V \cong 684 \text{ litros}$$

Sendo assim a capacidade de volume total do forno é de 684 litros, uma diferença de 130 litros dita pelo produtor. Vale ressaltar a semelhança geométrica do modelo de tronco de cone com o forno de cobre.

Os resultados obtidos foram analisados e posto na tabela 1.

Tabela 1- Resultados obtidos de volumes

	Volume máximo (Produtor)	Volume máximo (Cálculo)	Diferença
Tanque de Hidratação	3000 Litros	2456 Litros	544 Litros
Cevadeira	30 Litros	19 Litros	11 Litros
Cocho	650 Litros	597 Litros	53 Litros
Pano de fazer caroço	150 Litros	176 Litros	26 Litros
Forno	550 Litros	684 Litros	134 Litros

Fonte: Autor, 2023

Vale ressaltar que as comparações de resultados são para mostrar o vasto conhecimento adquirido pelo produtor durante anos de trabalho e que essa prática cotidiana constitui parâmetro de referência matemática para o desenvolvimento das suas atividades na casa de farinha, mostrando a experiência adquirida com os anos naqueles equipamentos se familiarizando com as formas geométricas e as noções de cálculos e arredondamentos de capacidades, o senhor Antônio aproximou-se dos resultados de capacidade máxima dos equipamentos, sem usar qualquer fórmula ou conta acadêmica, baseando-se só na experiência de vida, com exceção da cevadeira e do forno que os resultados foram mais distantes.

Além disso, o intuito dos modelos geométricos obtidos, as semelhanças dos equipamentos com as figuras geométricas proporcionaram a elaboração dos etnomodelos, mostrando a riqueza matemática em objetos feitos artesanalmente.

SEÇÃO V- CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Pesquisar as relações de saber local e conhecimento acadêmico através da Etnomodelagem buscou socializar e investigar o saber produzido por uma comunidade. A interação de conhecimentos facilitou a construção de modelos por ferramentas acadêmicas que exemplificava a realidade matemática daquele ambiente cultural.

A intersecção dos programas, Etnomatemática e Modelagem, estão presentes no processo de Etnomodelagem, o que leva ao encontro do pensamento de como é possível relacionar a matemática local, que depende de forças que atuam no espaço sociocultural e se limitam ao seu campo de atuação a partir da estrutura das relações objetivas entre diferentes agentes.

Sendo assim, explorar esses saberes locais e mostrar o quanto se próxima da matemática vista na sala de aula tem uma enorme importância, além de adquirir uma gama de saberes culturais, o indivíduo ainda consegue assimilar e entender a matemática local.

Como foram mostrados, os equipamentos construídos artesanalmente, com formas geométricas no qual o produtor não sabia a nomenclatura na matemática acadêmica nem como se calculava o volume usando modelos matemáticos, tudo construído a partir da sua experiência e cultura. Da mesma forma, o ganho de matemática local por esse pesquisador somou com os conhecimentos acadêmicos, gerando assim os etnomodelos presentes na pesquisa.

Vale salientar, que a incorporação dos equipamentos semelhantes a figuras geométricas traz consigo, uma alternativa dos estudos para extrapolar as salas de aulas, pois assim, o estudante consegue aprender e entender as diferentes matemáticas presentes naquele ambiente, interagindo o conhecimento que absorveu na teoria na sala de aula, com a prática vista sobre outra ótica nas casas de farinha.

CONSIDERAÇÕES

Diante dos argumentos supracitados, a intenção exploratória da pesquisa mostrou a importância de entender e mesclar diferentes conhecimentos. Trazer a discussão da produção de uma casa de farinha de tapioca com a matemática envolvida no processo possibilitou a criação de modelos matemáticos que aproximou a cultura daquele ambiente com os saberes acadêmicos.

Além disso, pode-se observar e analisar através dos modelos, como o produtor, criou e modelou seus equipamentos de produção com forma estudada na geometria espacial, além de, aproximar-se dos valores de capacidade de volume total pelos etnomodelos éticos, usando como ferramenta sua experiência vivida naquele local.

Nesse sentido, a possibilidade do estudo de campo, que extrapole as salas de aulas, tem-se um ganho enorme, pois as semelhanças dos modelos geométricos dos equipamentos somam com os conhecimentos acadêmicos, aprendendo a ver a matemática com outra ótica.

Sendo assim, o contexto da Etnomodelagem aplicada na dinâmica de uma casa de farinha transmitiu saberes na qual a matemática estava inserida de outra forma, tanto na questão dos equipamentos com a geometria espacial, quanto nas capacidades de volumes feitas pelas fórmulas com as ditas pelo produtor, promovendo a interação de conhecimentos em aspectos acadêmicos e culturais.

Enfim, usar a Etnomodelagem para conciliar o saber local com o saber acadêmico, trouxe possibilidades na qual mostrou a dinâmica na produção da farinha de tapioca, além de resgatar a cultura, propiciou de ver a matemática inserida nas formas dos equipamentos, mostrando tanto o saber local quanto o global.

REFERÊNCIAS

- BARBER, B. Jihad contra o meu mundo. In: LECHNER, F. J.; BOLI, J. (Orgs.). **O Leitor da Globalização**. Malden, MA: Blackwell, 2004. pp. 29-35.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Editora Contexto. 2009.
- BIEMBENGUT, M. S., HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5ª ed., 2ª reimpressão. São Paulo: Contexto 2011.
- BURAK, D. **Modelagem matemática**: ações e interações no processo de ensino aprendizagem. 1992. 139 p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- CALDEIRA, A. D. EtnoModelagem e suas relações com a educação matemática na infância. **Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: SBEM, p. 81-97, 2007.
- CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: um outro olhar. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 33-54, 2009.
- CEREDA, M.P.; VILPOUX, O.F. (Coord.). **Tecnologias, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas latino americanas**. v. 3. São Paulo: Fundação Cargill, 2003, 711p. (Série Cultura de tuberosas amiláceas latino-americanas).
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **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'AMBROSIO, U, et al. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre tradições e modernidades. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. 112 p.
- EMATER – **Tecnologia de fabricação de Mandioca** – on-line (2004). Disponível em: <WWW.engetecno.com.br/como_fabricar.htm> . Acesso em: 02 jan. 2023.
- GUIMARÃES, M. C. F.; BARBOSA, W. C.; OLIVEIRA, M. L. S.; LIMA, C. L. S. Caracterização tecnológica e química do produto “farinha de tapioca”. In: ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DE QUÍMICA DA AMAZÔNIA, 6., 1998, Manaus. **Anais**. Manaus, p. 179-188. 1998.

IBGE. **Censo Agro 2017**. Disponível em: < <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>. Acesso em 22 de Fevereiro de 2023.

KHONDKER, H. H. **Glocalização como globalização: evolução de um conceito sociológico**. Bangladesh e-Journal of Sociology, v. 1, n. 2, 1-9, 2004.

KNIJNIK, G. ESCOLA E SOCIEDADE DE CONSUMIDORES: UM ESTUDO COM CRIANÇAS CATADORAS. **Educação em Revista**, v. 28, n. 4, 2012.

KLÜBER, T. E. **Modelagem Matemática e Etnomatemática no Contexto da Educação Matemática**: aspectos filosóficos e epistemológicos. Ponta Grossa, 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, 2007

PARÁ .Lei nº 7.238, de 02 de julho de 2010. Declara como Patrimônio Cultural de Natureza Imaterial do Estado do Pará, o “Festival Cultural da Farinha de Tapioca”, da Vila de Americano, no Município de Santa Izabel do Pará.

RODRIGUES, Maria Lucia; LIMENA, Maria Margarida Cavalcanti (Orgs.). **Metodologias multidimensionais em Ciências Humanas**. Brasília: Líber Livros Editora, 2006. 175p

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

ROSA, M.; OREY, D. C. **Etnomodelagem: arte de traduzir prática matemática locais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª ed. Rev. Atual – São Paulo, 2007.

SILVA, Priscila Andrade; MELO; Roberto Lisboa; CUNHA, Elisa Ferreira Moura; LOPES, Alessandra Santos; PENA, Rosinelson da Silva. **Caracterização de farinhas de tapiocas comerciais produzidas no estado do Pará**. XIX Congresso Brasileiro de Engenharia Química – COBEQ, Setembro 2012, Búzios – RJ.

SUE, D. W.; SUE, D. **Aconselhamento aos culturalmente diversos: teoria e prática**. Nova York, NY: John Wiley & Sons, 2003.

APÊNDICE A- Roteiro de Entrevista com o produtor

- 1) Nome completo (idem para conjugue)?
- 2) Idade e sexo?
- 3) Estado civil?
- 4) Lugar de residência atual?
- 5) Nível de escolaridade?
- 6) Número de filhos ?
- 7) Como você iniciou a vida com o trabalho na produção de farinha?
- 8) Atualmente quem trabalha no seu retiro?
- 9) Como foi adquiridos os equipamentos do retiro?
- 10) Como é realizado a produção da farinha de tapioca?
- 11) Quais as etapas de produção?
- 12) Qual a capacidade de volume máxima do tanque de hidratação segundo sua experiência?
- 13) Qual a capacidade de volume máxima da cevadeira elétrica segundo sua experiência?
- 14) Qual a capacidade de volume máxima do cocho segundo sua experiência?
- 15) Qual a capacidade de volume máxima do pano de fazer caroço segundo sua experiência?
- 16) Qual a capacidade de volume máxima do forno segundo sua experiência?