



PERCEPÇÕES MATEMÁTICAS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DO PÃO
MANUAL E SUAS APLICAÇÕES DIDÁTICAS

Autor	Francisco dos Santos Costa
Orientador	Prof. Dr. Júlio Cezar Marinho da Fonseca
Banca Examinadora	Profª. Dra. Ruth Cristina Soares Profª. Ma. Tarcilene Campos Pereira
Resumo	<p>Este trabalho tem como incumbência apresentar resultados de uma pesquisa de caráter qualitativo, que foi feita no ambiente de duas panificadoras na cidade de Parintins-AM. Cujo objetivo é compreender quais as percepções matemáticas no processo de produção do pão manual e suas aplicações didáticas. Para a coleta de dados usamos a observação, entrevista e registro fotográfico. Para a análise dos dados usamos a triangulação e a estatística descritiva. Os resultados são os conceitos matemáticos mobilizados pelos padeiros e a matemática no contexto da padaria, modelos e aplicações didáticas. As percepções matemáticas obtidas têm relação com conteúdo ensinados em de sala de aula pelos professores de matemática. Essas percepções matemáticas como, medir, pesar, calcular, regra de três, funções e figuras geométricas, podem ser contextualizados para o ensino de matemática.</p> <p>Palavras-chave: Modelagem Matemática. Etnomodelagem. Etnomatemática.</p>
Abstract	<p>This work aims to present the results of a qualitative research, which was carried out within the environment of two bakeries in the city of Parintins/AM. Whose objective is to understand the mathematical perceptions in the production process of manual bread and its didactic applications. For data collection, we used observation, interviews and photographic records. For data analysis, we used triangulation and descriptive statistics. The results are the mathematical concepts mobilized by the bakers and mathematics in the context, models and didactic applications. The mathematical perceptions obtained are related to content taught in the classroom by mathematics teachers. These mathematical perceptions such as measuring, weighing, calculating, rule of three, functions and geometric figures, can be contextualized for the teaching of mathematics.</p> <p>Keywords: Mathematical Modeling. Ethnomodeling. Ethnomathematics.</p>

PERCEPÇÕES MATEMÁTICAS NO PORCESSO DE PRODUÇÃO DO PÃO MANUAL E SUAS APLICAÇÕES DIDÁTICAS

Introdução

A matemática está presente em várias áreas do conhecimento e do ensino e em diversas profissões devido sua característica de resolver situações problemas, deste modo, surge a necessidade de termos um ensino de matemática mais aplicada, ou como afirma Bassanezi (2015, p. 11-15), mais próxima do contexto social do aluno. Como está presente em tudo, a matemática também está na produção do pão manual, onde se faz cálculos matemáticos para contar, medir e pesar cada ingrediente que será colocado em certa quantia de trigo. E são esses conhecimentos matemáticos contidos na produção do pão manual que podem ser abordados em sala de aula pelos professores de matemática, trazendo um ensino contextualizado e próximo da realidade de muitos alunos.

A pesquisa no contexto de uma padaria, deu-se em virtude da experiência de pelo menos duas décadas no ramo da panificação, facilitando o contato com outros padeiros, além disso, durante o curso de licenciatura em matemática houve um primeiro contato com a Etnomatemática, potencializando deste modo a experiência vivenciada com o tema da pesquisa, pois, foi possível perceber o uso constante de cálculos matemáticos no preparo da massa, em que, geralmente esses cálculos são feitos baseados nas experiências adquiridas pelos padeiros e transmitidos de um para o outro de forma intuitiva, via cálculos mentais, que são uma fonte rica de conhecimento matemático. Deste modo, propomos responder o seguinte questionamento: quais as percepções matemáticas no processo de produção de pão manual e suas aplicações didáticas?

Como base teórica foi utilizada a Modelagem matemática, que segundo Bassanezi (2015, p. 15) “é simplesmente uma estratégia utilizada para obtermos alguma explicação ou entendimento de determinadas situações reais”. A Etnomodelagem, segundo Santos e Madruga (2022, p. 01) “é o estudo das práticas e ideias matemáticas desenvolvidas por

diversos grupos culturais para resolver situações-problemas do cotidiano”. E a Etnomatemática, segundo D’Ambrósio (2002, p. 09) “é a Matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas e tantos [...]”.

A pesquisa teve como objetivo geral compreender quais as percepções matemáticas no processo de produção do pão manual e suas aplicações didáticas. E como objetivos específicos; verificar quais os conceitos matemáticos que o profissional de panificação conhece; identificar os conceitos/conteúdos matemáticos na fabricação do pão manual e analisar de que modo o processo de produção do pão manual contextualiza os conteúdos matemáticos.

Os procedimentos metodológicos pautaram-se nos princípios da pesquisa qualitativa (Guerra, 2014, p. 11), pois, estávamos interessados em entender os fenômenos no seu local de ocorrência, procurando compreendê-los segundo o significado que os padeiros a eles conferem. Os sujeitos investigados foram quatro padeiros, sendo dois da Panificadora Almeida e dois da Panificadora Luana, localizadas na cidade de Parintins. Os padeiros receberam nomes fictícios para a preservação de suas identidades, assim como as duas panificadoras. A escolha dessas duas panificadoras deu-se devido já conhecer os seus donos, facilitando assim meu acesso e contato com os padeiros.

Para obter os dados utilizamos a observação participante e a entrevista semiestruturada. Na observação nos guiamos pelas ideias de Guerra (2014, p. 31), pois, julgou-se que ao participar da realidade dos padeiros geraria mais profundidade e compreensão dos conceitos matemáticos praticados por eles durante a produção. A entrevista ocorreu em dois momentos: o primeiro foi durante a produção do pão manual, onde se fez perguntas para entender melhor a maneira deles trabalharem. O segundo deu-se em dias previamente combinados, onde foram feitas perguntas, para verificar os conceitos matemáticos que eles conhecem, e para saber suas próprias formas ou maneiras de fazer cálculos, ou resolver situações problemas que aparecem no decorrer da produção. Durante as observações foram feitos registros fotográficos dos instrumentos que eles utilizam e da matéria-prima com seus ingredientes até o produto final, para análises.

Para a análise dos dados usamos a triangulação, pois, ela se propõe a agregar perspectivas no decorrer da investigação, assim como a obter vários olhares de um mesmo fenômeno (Minayo, 2010). E o método estatístico descritivo que “[...], é um número-resumo

que possibilita reduzir os dados a proporções mais facilmente interpretáveis”, Castanheira (2010), o que auxiliou na análise dos dados referentes a manipulação dos ingredientes no preparo da massa. Além da fermentação da massa do pão, que está relacionada com o fator tempo, velocidade e temperatura ambiente.

Os resultados obtidos estão apresentados em duas seções que compõe este artigo a seguir: conceitos matemáticos mobilizados pelos padeiros; A matemática no contexto da padaria, modelos e aplicações didáticas.

Conceitos matemáticos mobilizados pelos padeiros.

As padarias na cidade de Parintins, tem sido um ramo crescente, pois, em quase todos os bairros da cidade tem entre uma, duas ou mais padarias, que são frequentadas por diversos grupos de pessoas, inclusive por muitos alunos da rede de ensino e que muitos desses alunos são filhos de padeiros ou moram perto de uma padaria. Ao se comprar pão numa padaria, muitos não fazem ideia de como ocorre todo o processo, que envolve cálculos matemáticos dos mais simples ao mais complexos. Ao se trazer um ensino de matemática contextualizado com a realidade de uma padaria, o aluno estará lidando com algo que faz parte de sua vida diária e assim perceber que a matemática é praticada e utilizada em diversos momentos de nossa vida desde o momento que levantamos para trabalhar ou estudar.

As observações ocorreram em um período de aproximadamente dois meses, com a permissão dos respectivos donos das duas padarias, onde pude me aproximar dos padeiros e assim observá-los durante a produção do pão manual. Esta se inicia as 8 horas e 30 minutos da manhã. A hora início do preparo da massa é muito importante para os padeiros de ambas as padarias, pois, é baseado nesses horários que eles fazem os cálculos para fermentar a massa que será assada em um determinado horário. Por exemplo, se eles precisam fazer uma massa de pão para ser assada com uma hora de fermentação (descanso), depois da hora de início, eles colocam 30g de fermento para cada 1kg de trigo. Se eles querem que a massa asse com 5 horas de descanso, eles olham para a hora início que no caso é 8 horas e 30 minutos e para a hora final que é 13 horas e 30 minutos, assim fazem os cálculos mental ou intuitivamente, e colocam aproximadamente 4g de fermento por 1kg de trigo. Mas se a massa é para assar no outro dia a parti das 4 horas e 30 minutos da manhã, eles olham para a hora início que é 14 horas da tarde e fazendo os cálculos, colocam aproximadamente 0,55g a 1g de fermento por

1kg, dependendo de como está o dia se quente ou chuvoso, e da quantia de trigo vão fazendo os cálculos matemáticos.

Após os primeiros contatos seguiu-se as entrevistas em que podemos constatar a mobilização de ideias matemáticas que possibilitam a prática da Modelagem Matemática, da Etnomodelagem e da Etnomatemática, no processo de produção do pão manual e na fala dos padeiros. Relatamos a seguir as falas dos padeiros nas quais é perceptível as tendências acima mencionadas. Esclarecemos que o modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) encontra-se no apêndice A. O roteiro da entrevista no apêndice B e da observação no apêndice C.

Fala do padeiro Maicon da Panificadora Almeida, acerca do preparo de 17kg de trigo para fazer o pão manual.

“Eu vou colocar 340g de sal, 170g de açúcar, ou seja, leva 20g de sal por kg e 10g de açúcar, nesse caso a gente só faz multiplicar, e o mesmo nós fazemos com os demais ingredientes, melhorador de massa 51g, bisnaga 51g, água 4,250kg e gelo 5,100kg. Já o fermento depende de como está o dia se quente ou chuvoso, pois, isso interfere na fermentação da massa. Quando está muito quente o dia colocamos pouco fermento, e quando está muito frio colocamos mais. Como o dia hoje está frio e chuvoso vou colocar 70g de fermento, mais se estivesse quente eu colocaria só 35g, como ainda é 8 horas e 30 minutos da manhã essa fermentação é para o pão assar as 1 hora e 30 minutos da tarde”. (Padeiro Maicon).

Fala do padeiro Alison da Panificadora Luana, acerca do preparo de 10kg de trigo para fazer a massa do pão manual.

“Vou colocar 200g de sal, 300g de açúcar, 30g de melhorador, 30g de bisnaga, 2,800kg de gelo, 2,00kg de água. Para saber quantas gramas leva por quilo é só dividir por 10. Já o fermento nós olhamos primeiro a hora e depois o tempo se está frio (chuvoso) ou quente (ensolarado), como o dia hoje está quente vou colocar 30g de fermento, pois, é 8 horas da manhã, para o pão assar as 1 hora e 30 minutos da tarde”. (Padeiro Alison).

Com essas falas podemos ver a Matemática básica usada pelos padeiros, como a multiplicação e a divisão. Burak (1992) diz que a “Modelagem Matemática é feita desde a pré-história. Onde o homem vive na busca de entender e compreender o seu ambiente e agir sobre ele. Usando sua capacidade de racionalizar e refletir sobre os fenômenos que o cercam”.

Também vemos que em relação à fermentação da massa, eles utilizam o mesmo critério de raciocínio para fazer os cálculos matemáticos. Pois, os padeiros durante suas práticas diárias de fermentação da massa, observaram que a temperatura ambiente influencia na fermentação, podendo adiantar ou atrasá-la. De posse dessas informações, eles foram fazendo ajustes até conseguirem colocar a quantidade certa de fermento conforme a temperatura ambiente, para que o pão fosse assado na hora certa. Rosa e Orey (2014, p. 134) falam que ao se investigar conhecimento matemático local, podemos se deparar com um conjunto de ideias, procedimentos e práticas matemáticas distintas daquelas estudadas na academia. Que podem ser traduzidos academicamente como Etnomodelagem.

Nas entrevistas eu pedir para os padeiros falarem mais abertamente sobre como aprenderam a fazer pão e o grau de sua escolaridade e os conceitos matemáticos que eles conheciam e tinham domínio.

Fala dos padeiros Walter e Maicon da panificadora Almeida.

“Eu estudei até o 3º ano do ensino médio completo, e os conceitos e conteúdos matemáticos que eu conheço e domino são os mais básicos, como a soma, multiplicação, divisão e subtração. Estudei também regra de três, funções e equações, mas não me lembro de como usá-los ou resolver. Aprendi a fazer pão com meus primos que trabalhavam em uma padaria de fundo de quintal, tenho dezoito anos de profissão, e baseado naquilo que aprendi com meus primos e outros padeiros foi que eu me aperfeiçoei a fazer o cálculo necessário para preparar a massa e mais ainda na fermentação, pois, depende muito de como está o dia se quente ou frio, ou seja, chuvoso”. (Padeiro Walter).

“Eu tenho até a 5ª série, e os conteúdos de matemática que eu me lembro são multiplicações, soma, divisão e subtração, é os que eu mais uso aqui na padaria. Eu aprendi a fazer pão com meus parentes que já trabalhavam no ramo, tenho 24 anos de profissão. Os cálculos que faço para preparar a massa são baseados naquilo que aprendi logo que comecei a trabalhar com pão, e nas informações de outros padeiros por onde trabalhei e pelas observações que nós fazemos durante o trabalho em relação à fermentação, que depende muito de como está o dia, pela nossa experiência diária, e assim vamos guardando essas informações e repassamos para os outros padeiros mais novos ou experientes”. (Padeiro Maicon).

Nessas falas podemos ver a prática da Etnomatemática, pela forma, maneiras e técnicas que os padeiros usam para fazer os cálculos no preparo da massa e inclusive em

relação à fermentação. Pois, esse conhecimento próprio adquiridos por eles, vão sendo repassados de um para o outro. D'Ambrósio (2002, p. 17) diz que a “Etnomatemática é caracterizada pela matemática realizada por diferentes grupos culturais e sociais, é importante reconhecer e valorizar as várias formas de uso de conhecimento matemático”.

Abaixo temos a fala dos padeiros Ryan e Alison da Panificadora Luana.

“Estudei até o 3º ano do ensino médio completo e os conteúdos matemáticos que mais conheço e domino são os mais básicos, como a soma, multiplicação, divisão e subtração. Esses são os que eu mais uso aqui na padaria, estudei também regra de três, funções e equações, mas não me lembro de como resolver esses conteúdos de matemática. Aprendi a fazer pão com meu primeiro patrão que me ensinou como era feito os cálculos para preparar a massa e sua fermentação. Percebo o uso da matemática no que faço, mais em alguns casos não sei que conteúdo matemático estou utilizando a não ser os mais básicos. A maioria dos cálculos que faço é baseado naquilo que me foi repassado e também pelas minhas experiências através das observações que faço todos os dias, tenho 3 anos de profissão”. (Padeiro Ryan).

“Tenho o ensino médio completo e os conteúdos matemáticos que eu conheço são todos, soma, multiplicação, divisão, subtração, regra de três, equações e funções. Percebo que utilizo a matemática, sim, em tudo que faço aqui na padaria, mais em relação à fermentação é um pouco diferente, pois, depende de como está o dia se quente ou frio (no caso chuvoso), pois isso interfere na fermentação, e depende da hora que você vai querer assar o pão. Não consigo fazer relação alguma com os conceitos matemáticos como funções e equações, mas, acho que é possível usá-los no preparo da massa. Tenho 18 anos de profissão e aprendi a fazer pão com um rapaz que veio de Manaus que tinha curso profissionalizante, e os cálculos que faço são baseados naquilo que me repassaram e no que aprendi durante minhas experiências diárias na padaria”. (Padeiro Alison).

A fala dos padeiros acima, mostra que os conteúdos matemáticos que eles conhecem e fazem uso são os mais básicos como a soma, multiplicação, divisão e subtração. Utilizando esses conceitos matemáticos adquiridos por eles na escola é que eles fazem os cálculos necessários para o preparo da massa e sua fermentação. Portanto, segundo Barros *et al* (2022) todas as profissões utilizam a matemática, no nível maior ou menor de complexidade, para

criar, manter regras e fórmulas, e que nem sempre os cálculos para resolução de problemas foram aprendidos na escola.

Nas observações notamos que os padeiros interagem muito entre eles, trocando ideias, opiniões, discutem e trocam conhecimentos e experiências entre si para resolver situações problemas em relação ao prepara da massa do pão manual. Orey e Rosa (2007, p. 199), dizem que é “assim pela interação social com os diversos indivíduos de um determinado grupo cultural que o aprendizado é desencadeado e estabelecido”. Para Biembengut (2000, p. 137), “esses grupos detêm as informações necessárias para resolver situações problemas de seu cotidiano, e na maioria dos objetos, técnicas, tecnologias de quase todas as culturas sociais a matemática se faz presente [...]”. Gerando entre eles uma prática sociocultural, que segundo Mendes e Silva (2017, p. 106), podemos destacar que são compreendidas como saberes e fazeres de grupos sociais no interior de uma cultura específica. Na busca de soluções para problemas singulares que aparecem na vida de diversas comunidades humanas.

Diante disso, trazendo um ensino de matemática voltado para o cotidiano de muitos alunos, a luz das tendências Matemáticas como a Modelagem Matemática, Etnomodelagem e Etnomatemática. Se estará colocando diante dos alunos um ensino aprendizado de matemática mais prazeroso e dinâmico, pois, essas tendências de ensino valorizam o saber fazer matemático de cada indivíduo, seja qual for seu espaço geográfico (Bassanezi, 2015, Rosa; Orey, 2017).

Essas tendências Matemáticas promovem o trabalho em grupo, troca de ideias entre aluno e professor e entre os próprios alunos, desperta senso crítico no meio em que vivem no sentido de querer agir sobre ele e querer transformá-lo (Araújo, 2009, p. 65). Pois o professor, segundo Barros *et al* (2022), na sala de aula deixa de ser apenas um transmissor de conhecimento matemático, mais passa a ser um professor que ensina Matemática pesquisando Matemática com os alunos. E os alunos por sua vez aprendem Matemática pesquisando Matemática junto ao seu professor, deixando de ser alunos passivos e se tornando alunos ativos. Como afirma Freire (1996, p. 32): “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”. Pois, para Burak (1992), cada um em seu ambiente particular usa sua própria forma de calcular para resolver tais situações que envolvam a Matemática. Para D’Ambrósio (1999, p. 2) “[...] um dos maiores erros que se pratica em educação, em particular na Educação Matemática, é desvincular a Matemática das outras atividades humanas”.

Por isso, o conhecimento matemático que o aluno possui ou adquiriu no seu convívio social ou cultural deve ser levado em conta. Já que as tendências Matemáticas citadas acima, segundo os autores (Bassanezi, 2015; Burak, 1992), trabalham com a aprendizagem significativa e aliam teoria e prática e motivam seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca para transformá-la.

A matemática no contexto da padaria, modelos e aplicações didáticas

Ensinar matemática tem sido uns dos desafios de nossa atualidade, já que a maioria dos estudantes tem dificuldade de entendê-la, com isso muitos são reprovados ou tem mau desempenho. Estudos e pesquisas têm sido feito na busca de formas pedagógicas e didáticas de ensinar Matemática, para melhorar o ensino e aprendizagem da mesma em sala de aula.

Se faz necessário que professores da Educação Matemática busquem novas formas e métodos de ensino para haver melhor entendimento e compreensão da matéria. Para Bassanezi (2015, p. 11): “é imprescindível mudar métodos e buscar processos alternativos para a transmissão e aquisição de conhecimentos”.

Nas observações no local de pesquisa, pôde-se perceber algumas relações matemáticas durante o preparo da massa do pão manual, como a soma, multiplicação, razão, proporção, regra de três simples e entre outros, que são conteúdos matemáticos que podem ser ensinados na sala de aula, contextualizados com a produção do pão manual.

A fotografia 1 abaixo mostra o preparo da massa e seus devidos cálculos. Inicialmente ocorre a pesagem do trigo numa balança eletrônica, pois ela dá mais precisão na hora de pesar o trigo e seus ingredientes, onde o padeiro subtrai o peso do balde que é 450g, para depois colocar o trigo.

Fotografia 1 – Pesagem do trigo



Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

Em seguida utilizam uma tigela de 50g para pesar os ingredientes, após terem subtraído o peso da tigela como mostra a fotografia 2 abaixo. É nesse momento que ocorre as mobilizações matemáticas praticadas pelos padeiros, que dependendo da quantia de trigo que será preparado, vão fazendo os cálculos necessários para colocar cada ingrediente como, sal, açúcar, melhorador, bisnaga, fermento, depois misturam tudo numa máquina chamada bateadeira e por último colocam água e gelo, onde tornam a ligar a máquina para bater a massa durante um período de 10 minutos aproximadamente. A bateadeira permite que as padarias produzam em grande escala e em menos tempo de trabalho e menos esforço físico. O uso do gelo é necessário para que a massa não esquite devido à rotação que a bateadeira produz durante o preparo da massa. Esse método de trabalho é chamado de método direto rápido (Senac, 2020), e o mais usado pelas padarias em Parintins.

Fotografia 2 – Pesagem dos ingredientes



Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

Nessa etapa podemos observar nas fotografias 1 e 2, percepções matemáticas como, soma, multiplicação, divisão sendo a operação inversa da multiplicação, subtração, regra de três simples e função afim. Pois, os padeiros na posse do conhecimento de que para cada 1kg de trigo, se coloca 20g de sal, 10g de açúcar, 3g de melhorador de massa, 3g de bisnaga para pão, 300g de gelo e 250g de água, vão fazendo os cálculos necessário conforme a quantia de trigo proposta para o momento, se para mais ou para menos. Conforme a BNCC,

A aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos (Brasil, 2017, p. 272).

Graças ao conhecimento matemático básico adquirido pelos padeiros em sala de aula, eles conseguem fazer as relações matemáticas entre seus instrumentos de trabalho e os cálculos necessários que precisam realizar durante o preparo da massa. A tabela 1 abaixo exemplifica a quantidade de ingredientes por cada quantidade de trigo proposto e assim por diante.

Tabela 1 – Quantidade de trigo e seus ingredientes

Trigo (kg)	(Peso em gramas)					
	Sal	Açúcar	M. massa	Bisnaga	Gelo	Água
1	20	10	3	3	300	200
2	40	20	6	6	600	400
3	60	30	9	9	900	600

Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

Como mostra a tabela 1 acima, pode-se trabalhar em sala de aula, proporções matemáticas, como, por exemplo, se para 1kg de trigo se coloca 20g de sal, então, para 2kg de trigo se coloca 40g de sal e assim sucessivamente vai se fazendo os cálculos proporcionais. Pode-se também trabalhar função afim, usando a fórmula $f(x) = ax$, onde a é o valor fixo dos ingredientes e x é a variável trigo e b nesse caso é zero. Deste modo, podemos modelar a seguinte função $f(x) = 0.02x$, onde x representa a quantidade de trigo em kg e $f(x)$ é a quantidade de sal a ser utilizado para x kg de trigo. Além disso, a partir do modelo proposto podemos explorar as transformações da medida de massa, visto que a unidade de medidas $f(x)$ também é kg, entretanto o padeiro na hora do preparo utiliza grama, assim é preciso ao final transformar a medida de kg para grama.

A fotografia 3 a seguir mostra outro processo, onde a massa depois de pronta, no caso 10kg, é dividida em 11 pedaços de 1,250 kg cada e depois é passada numa máquina chamada cilindro onde ela é aberta antes de ser cortada novamente em outra máquina chamada

divisora, como mostra a fotografia 4 abaixo, nos proporcionando um modelo de figura geométrica.

Fotografia 3 – Abertura da massa



Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

Na fotografia 3 a massa após ser passada no cilindro ela fica no formato de um círculo. Podendo se trabalhar em sala de aula, áreas de figuras geométricas como a circunferência. Ao medir o diâmetro da massa aberta, se chegou a 28cm aproximadamente. Que permite ser trabalhado assuntos como, achar o comprimento da circunferência, $C = 2\pi r$, o diâmetro $D = 2r$, o raio e a área do círculo $A = \pi r^2$. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que:

Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos (BRASIL, 2017, p. 296).

É muito importante que o assunto de matemática abordado em sala de aula esteja ligado com algo que faça parte de alguma forma da realidade cotidiana do aluno, pois, só assim o conteúdo abordado terá mais sentido e significado para a vida do aluno, que perceberá que a matemática está ligada diretamente com seu contexto social do dia a dia. Fazendo assim desse aluno um sujeito que passe a refletir sobre a sua própria realidade que o cerca, e também querer agir sobre ela com o intuito de querer transforma-la em benefício próprio ou coletivo.

Fotografia 4 – Divisão da massa em pedaços menores



Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

Na fotografia 4 a bandeja da divisora tem o formato de um paralelepípedo. A medida do comprimento e a largura da base da bandeja da divisora é de 25cm e a altura é de 7cm. Podendo se trabalhar a área da base do paralelepípedo $Ab = L.L$, e o volume, usando a fórmula $V = L.L.H$ (H é a altura). A divisora tem a capacidade de cortar um pedaço de massa de 1,250kg em 30 novos pedaços de 41,6g cada. Quando é preciso fazer um pão com 50g de massa, os padeiros multiplicam por 30, então eles sabem que o pedaço de massa a ser cortado na divisora deve ser de 1,500kg. Nesse contexto, pode-se trabalhar a divisão e multiplicação em sala de aula.

A fotografia 5 abaixo mostra um armário onde os pães são arrumados depois de prontos, onde nesse processo os pedaços de massa menores são modelados numa máquina chamada de modeladora, depois são espichados e arrumados em telas que comportam de 25 a 30 unidades dependendo da panificadora. Depois vão para os armários descansar antes de serem assados, cada armário comporta 20 telas, totalizando assim uma quantia de 500 (20 * 25) a 600 (20 * 30) pães por armário. Um armário comporta aproximadamente 20kg de massa pronta, dando aos padeiros o conhecimento de que para cada 50kg de massa pronta, vão utilizar dois armários e meio. Através desse conhecimento os padeiros sabem quantos armários vão utilizar para cada quantia de trigo proposto.

Fotografia 5 – Armário de pães.



Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

O armário tem o formato de um paralelepípedo, pois, tem largura, comprimento e altura. Assim pode-se calcular as áreas da face $A_f = 2.L.A$, a área lateral $A_l = 2.C.A$, a área da base $A_b = 2.L.C$, a área total $A_t = 2.L.A + 2.C.A + 2.L.C$, e também achar o volume $V = L.C.A$. Ao se medir o armário encontramos 64cm de largura, 76 de comprimento e 1,80 m de altura. Para Antunes et al (2020, p. 6) “é notório que há todo um processo de organização e tempo, e quando o professor se depara com a realidade do aluno fora das escolas é desafiador relacionar o cotidiano do aluno, proporcionando um melhor conhecimento a eles”. Com isso Siqueira (2007) diz que:

Hoje é possível afirmar que a formação de professores deve visar formar não treinadores nem repassadores de informações e conhecimentos, mas sim educadores que propiciem o despertar de conhecimentos dos educandos. Conhecimentos estes que não precisam necessariamente ocorrer nas salas de aula (SIQUEIRA, 2007, p.10).

Nas tabelas seguintes, 2, 3 e 4, mostramos a quantia de fermento colocado na massa para 1, 5 e 15 horas de fermentação ou descanso antes de assar. As informações contidas nas tabelas 3 e 4, será levado em consideração o fator temperatura ambiente. O fermento que as

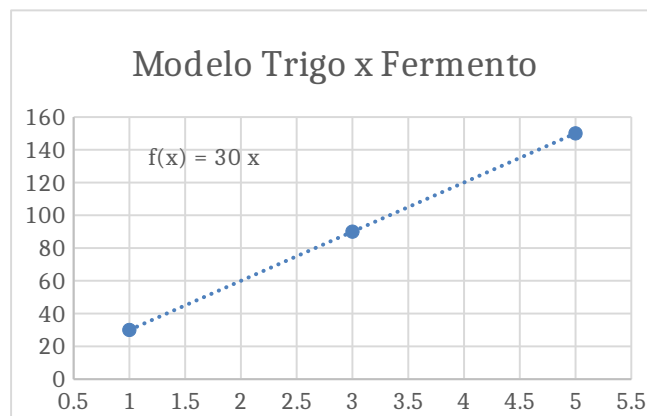
padarias mais usam é o fermento biológico seco, por ser fácil de manuseá-lo e conservá-lo em temperatura ambiente. E por ter um rendimento maior, e ter mais durabilidade e dar aos padeiros mais tempo para se trabalhar na massa (Senac, 2020).

Tabela 2 – quantia de fermento para 1 hora de descanso

Trigo (KG)	Fermento (Temp. Amb. 26°/35°)
1	30g
3	90g
5	150g

Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

Gráfico – 1 Modelo matemático



Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

Na tabela 2 vemos que a temperatura ambiente não influencia na fermentação da massa, pois, a quantia de fermento é maior, e sua velocidade de fermentação é mais rápida. Diferente das tabelas 3 e 4 onde a quantia de fermento é menor, portanto a velocidade de fermentação é mais lenta. Nesse caso a temperatura ambiente é levada em consideração.

Tabela 3 – Fermentação para 5 horas de descanso

Trigo (KG)	Fermento (26°/29°)	Fermento (30°/35°)
1	4g	2g
5	20g	10g
10	40g	20g

Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

A tabela 3 demonstra o preparo da massa que foi assada as 13 horas e 30 minutos da tarde. Seu início de preparo ocorreram as 8 horas e 30 minutos da manhã.

Tabela 4 – fermento para 15 horas de fermentação

Trigo (KG)	Fermento (26°/29°)	Fermento (30°/35°)
1	1,5g	0,66g
5	7,5g	3,3g
10	15g	6,6g

Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

A tabela 4 mostra o preparo da massa que foi assada as 5 horas da manhã do outro dia, seu início de preparo foi as 14 horas da tarde. As informações contidas nas tabelas 1, 2, 3 e 4 acima, permite que o professor em sala de aula trabalhe conteúdos como, regra de três, função afim e gráfico da função como mostra o gráfico 1 acima.

A fermentação do pão ocorre através das bactérias chamadas de *Saccharomyces cerevisiae*, que provocam a fermentação. Essas bactérias se alimentam do açúcar na massa, que o transformam em glicose e liberam o gás carbônico CO_2 que faz a massa crescer (Boeno, 2018). Quanto mais quente estiver o ambiente, a reação de fazer a massa crescer é maior e mais rápido, pois, o gás CO_2 é mais ativo com temperaturas elevadas. Porém, se a temperatura ambiente for baixa a reação do gás CO_2 é mais lenta, retardando o crescimento da massa (Senac, 2020), numa temperatura ambiente entre 26°/29° a quantia de fermento por kg é maior, pois, a essa temperatura o fermento é menos ativo. Já em uma temperatura ambiente

entre 30°/35° o fermento é mais ativo, então sua quantidade por kg é menor, como mostra as tabelas 3 e 4 acima.

Os padeiros, sem saberem como ocorre a fermentação numa perspectiva química ou biológica, conseguiram, através da observação diária de seu ofício, modelar a fermentação da massa de tal forma que conseguiram adaptá-la conforme a temperatura de seu ambiente, se quente ou frio. Ocorrendo entre eles o compartilhamento desse conhecimento, que podemos caracterizar como Etnomatemáticos. D'Ambrósio (2005) diz que:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres 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 cultura. Uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente num contexto natural e cultural (D'Ambrósio, 2005, p. 22).

Todas as profissões utilizam a matemática como uma ferramenta para criar, manter regras e fórmulas, para resolverem situações problemas que aparecem no seu cotidiano (Barros et al, 2022, p. 4). Com isso, pode-se trabalhar o ensino da matemática na sala de aula de forma dinâmica e prazerosa. Pois o professor pode apresentar a matemática aos alunos como algo vivo, que faz parte de sua realidade e que não é só abstrata, mais real e que está impregnada em todos os lugares que se possa imaginar.

Considerações Finais

Estamos satisfeitos de chegarmos até aqui e por termos alcançado os resultados propostos pelos objetivos da pesquisa. As mobilizações matemáticas praticadas pelos padeiros nos deram dados importantes que irão contribuir para o ensino e aprendizagem da matemática nas escolas. Essas percepções matemáticas, como, medir, pesar, calcular, regra de três, funções e figuras geométricas, podem ser contextualizados para o ensino de matemática. Não encontrei muitas dificuldades para a coleta dos dados pelo fato de ter uma certa familiaridade com o ramo da panificação e por conquistar a confiança dos padeiros sujeitos da pesquisa. Talvez a única dificuldade que tive para a coleta de dados foi fazer observações em dias de chuva ou sol quente, pois, tinha que fazer comparações com aquilo que os padeiros me falaram com respeito a fermentação. A produção de pães em Parintins-AM, é um vasto

campo de conhecimentos matemáticos que podem ser explorados, para o melhor ensino e aprendizado de matemática em sala de aula. Espero que este artigo sirva de subsídio para professores de matemática que almejam trazer para sala de aula um ensino de matemática pautado no cotidiano ou realidades de muitos alunos, trazendo assim um ensino mais prazeroso e divertido. Pois, cremos que é possível, sim, trazer um ensino de matemática que leve o aluno a ver que a matemática faz parte de sua vida diária, e que ela não é algum que está longe ou é só abstrata. Mas, que graças a matemática, foi possível que a humanidade se desenvolvesse em muitos aspectos, sejam eles tecnológicos, de engenharia, infraestrutura e entre outros, resolvendo suas situações problemas que apareceram durante sua evolução.

Referências

- ANTUNES, C. P; FRANCO, D. A; FONSECA, K. S; COSTA, B. S. R; ALMEIDA, T. C. S; COSTA, F. M; LIMA, E. P; PEREIRA, E. R. **O lúdico para o ensino das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão: Uma prática realizada na Escola Lauro Sodré em Moju –Pará.** Brasil, Curitiba, vol.6, set. 2020.
- ARAÚJO, J. L. **Uma abordagem Sócio crítica da Modelagem Matemática:** a perspectiva da educação matemática crítica. Alexandria, Florianópolis, SC, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul. 2009.
- BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática teoria e prática.** São Paulo: Contexto, 2015.
- BARROS, W. S; CONCEIÇÃO, E. M; SILVEIRA, H. B; OLIVEIRA, C. J. **Etnomatemática e suas implicações no processo de aprendizagem da matemática no Brasil:** Disponível online 2022-05-31: 10.1854/jcec18iss5pp14314-01e: Acesso 14/02/2024.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem & etnomatemática:** CONGRESSO BRASILEIRO DE ETNOMATEMÁTICA – CBEm, 1, 2000, São Paulo. Anais... São Paulo, SP: FE-USP, 2000, p. 132-141.
- BURAK, O. **Modelagem Matemática:** ações e interações no processo de ensino aprendizagem, 1992.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2017.
- BOENO, M. C. **Modelagem matemática e a arte da fabricação de pães artesanais.** São Paulo: IFSP, 2018.
- CASTANHEIRA, N. P. **Estatística aplicada a todos os níveis.** 5^a. Ed. Ver. E atual. – Curitiba, 2010.
- D’AMBROSIO, U. **A História da Matemática:** questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 97-115.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2a Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

D'AMBRÓSIO, U. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2021. Número especial, p. 97–108. Costa Rica.

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

GUERRA, E. L. A. **Manual de Pesquisa Qualitativa**. Belo Horizonte, 2014.

MINAYO, M. C. S. **Avaliação por triangulação de métodos**: abordagem de programas sociais. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010.

MENDES, I. R; SILVA, C. A. **Problematização de práticas sociocultural na formação de professores de matemática**. *Revista Exitus*, Santarém/PA, Vol. 7, Nº 2, p. 100-126, Maio/Ago. 2017.

OREY, D. C.; ROSA, M. **A dimensão crítica da modelagem matemática**: ensinando para a eficiência sociocrítica. *Horizontes*, Bragança Paulista, v. 25, n. 2, p. 197-206, jul/dez. 2007.

ROSA, M; OREY, D.C. **Etnomodelagem**: A abordagem dialógica na investigação de saberes e técnicas êmicas e éticas. Editora Unijuí, (UFOP), 2014.

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

SIQUEIRA, R. A. Tendências da educação matemática na formação de professores. Ponta Grossa: [s.n.], 2007.

SENAC. **Manual prático de panificação**. Editora Senac São Paulo – São Paulo – 2020.

Agradecimentos

Primeiramente quero agradecer a Deus por ter me conservado com vida e me dado saúde. Também quero agradecer a minha esposa, família e amigos que me deram forças e animo para continuar essa caminhada acadêmica que foi árdua, mais prazerosa que nos permitiu ver que tudo é possível a todos que se esforçam para alcançar seus objetivos. Também quero agradecer a todos os meus professores que contribuíram para o nosso crescimento e desenvolvimento acadêmico e nos mostrou que somos capazes e que tudo depende de nós. E aos meus colegas pelo companheirismo e apoio quando necessário.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Eu, _____, R.G nº _____ concordo em participar voluntariamente da pesquisa intitulada Percepções matemáticas no processo de fabricação do pão manual e suas aplicações didáticas, que tem como pesquisador responsável Francisco dos Santos Costa estudante do Curso de Matemática, da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), orientado pelo prof. Dr. Júlio Cezar Marinho da Fonseca, que podem ser contatados pelos e-mails fsc.mat@uea.edu.br e jcmfonseca@uea.edu.br e pelo telefone (92) 995372511.

A pesquisa tem por objetivo: Compreender quais as percepções matemáticas no processo de fabricação do pão manual e suas aplicações didáticas.

Estou ciente que minha participação consistirá em conceder entrevistas sobre a temática investigada que serão realizadas presencialmente em dias previamente combinados ou a responder um questionário que será enviado pelo WhatsApp etc.).

Compreendo que essa pesquisa possui finalidade de estudo acadêmico e que as informações por mim disponibilizadas poderão ser divulgadas seguindo as diretrizes éticas da pesquisa, assegurando, assim, minha privacidade.

Sei que posso retirar meu consentimento quando eu quiser, que minha participação não gera vínculo institucional com a Universidade do Estado do Amazonas e que não receberei nenhum pagamento por essa participação.

Parintins, ____ de ____ de 2024.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

1517030014
(92) 99537-2511

APÊNDICE B
ROTEIRO DA ENTREVISTA

Você está sendo convidado a responder esta entrevista que tem fins puramente acadêmico e seguirá os critérios éticos da pesquisa científica de modo que seus dados não serão divulgados e serão conhecidos apenas pelo pesquisador que fará uso dessas informações de maneira ética e sigilosa.

1. Identificação

Nome:

Idade:

Formação acadêmica:

2. Questões

2.1. Quais os conhecimentos matemáticos que você possui ou conhece?

2.2. Como foi que você aprendeu a fazer o pão manual, foi através de curso ou alguém te ensinou?

Parintins, _____ de _____ de 2024.

APÊNDICE C

INSTRUMENTO DE CONSTRUÇÃO DE DADOS – ROTEIRO DA OBSERVAÇÃO

A observação que usamos neste artigo foi a observação participante, que nos proporcionou uma visão mais detalhada de todo o processo do trabalho desenvolvido pelos padeiros no preparo da massa do pão manual. Observamos como os padeiros preparam a massa do pão manual desde o início até o final do processo, vimos quais instrumentos de trabalho eles utilizaram e a quantia de material que eles usaram para o preparo da massa, como por exemplo, a quantia de trigo, açúcar, sal, fermento, água e gelo e quanto tempo leva para ficar pronta. Também observamos o tempo de fermentação da massa preparada antes de entrar no forno. A observação ocorreu pela parte da manhã e também pela parte da tarde. A observação ocorreu de forma dinâmica e interativa, na qual durante o processo fiz algumas indagações sobre o porquê de ele (o padeiro) fazer a massa do pão daquela forma e etc. A observação foi registrada através de fotografias tiradas durante todo o processo de preparo da massa do pão manual.

Parintins, _____ de _____ de 2024.