

Aprender com Modelagem e Processos Criativos: relações com os fazeres de uma confeitadeira

Learning with Modelling and Creative Processes: relationships with the work of a pastry chef

Camilla do Valle Soares Cedraz¹
Zulma Elizabete de Freitas Madruga²

Resumo:

Este artigo tem como objetivo fazer uma análise comparativa entre os fazeres cotidianos de uma confeitadeira e a Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, com vistas a encontrar implicações para o ensino de Matemática na Educação Básica. Apresenta-se como pressupostos teóricos a Modelagem Matemática, especificando o Aprender com Modelagem. Trata-se de uma pesquisa qualitativa na qual foi utilizada entrevista e observações do trabalho da colaboradora, uma confeitadeira que trabalha há mais de seis anos exclusivamente com a confecção de doces e bolos decorados, para festas e comemorações. Ela reside em uma cidade no sul da Bahia, trabalha em sua própria casa, recebendo encomendas desses produtos periodicamente. Como resultado, pode-se observar que ela utiliza, embora de forma implícita, as etapas da Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, em seus fazeres cotidianos, bem como a Matemática, que está impregnada nos aspectos do dia-dia, como para desenvolver as receitas e solucionar os problemas que surgem em seu ofício. Dessa maneira, por meio desta pesquisa, evidenciou-se a utilização e elaboração de modelos, que podem servir de inspiração para o ensino de Matemática nas escolas.

Palavras-chave: Modelagem; Aprender com Modelagem; Confeitaria.

Abstract:

This article aims to make a comparative analysis between the daily activities of a pastry chef and Modelling from the perspective of Mathematics Education, with a view to finding implications for the teaching of Mathematics in Basic Education. Mathematical Modelling is presented as theoretical assumptions, specifying Learning with Modelling. This is a qualitative research in which interviews and observations of the work of the collaborator were used, a confectioner who has worked for more than six years exclusively making sweets and decorated cakes for parties and celebrations. She lives in a city in the south of Bahia, works from her own home, receiving orders for these products periodically. As a result, it can be observed that she uses, although implicitly, the stages of Modelling from the perspective of Mathematics Education, in her daily activities, as well as Mathematics, which is permeated in everyday aspects, to develop the recipes and solve problems that arise in your craft. Thus, through this research, the use and elaboration of models was evidenced, which can serve as inspiration for teaching Mathematics in schools.

Keywords: Modelling; Learning with Modelling; Confectionery.

¹ Mestra em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Orcid <https://orcid.org/0000-0002-7508-3600>. E-mail: camillavs.cedraz@outlook.com.

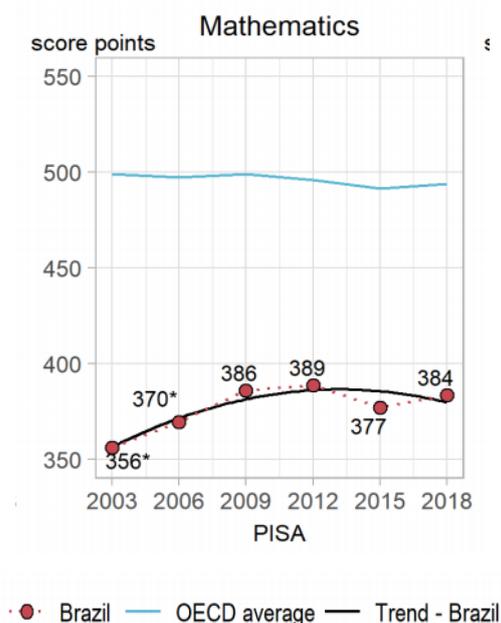
² Doutora em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS); Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) - Brasil; Programas de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (UESC) e Educação Científica e Formação de Professores (UESB); Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Tendências da Educação Matemática e Cultura (GEPTeMaC). Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-1674-0479>. E-mail: betemadruga@ufrb.edu.br.

Considerações iniciais

A Matemática, por vezes, é vista com receio por parte dos estudantes, uma vez que é encarada como uma disciplina em que os resultados das avaliações externas e internas ainda não são tão satisfatórios. Haja vista, os resultados insatisfatórios mostrados pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) ou *Programme for International Student Assessment* que avalia o desempenho de estudantes a partir do 9º ano do Ensino Fundamental com a idade de 15 anos.

Os índices dessa avaliação mostram que estudantes brasileiros têm atingido médias abaixo daqueles alunos que estudam nos países ligados a OCDE³. Conforme pode ser observado na Figura 1, que mostra os resultados do Brasil de 2003 a 2018⁴. O resultado da avaliação de 2015, apresentou um pequeno declínio em relação ao ano anterior. Em contrapartida, em 2018 já apresentou uma melhora, recuperando parcialmente a pontuação atingida em 2012.

Figura 1 – Pontuação do Brasil no PISA 2003 – 2018.



Fonte: Relatório PISA (2018).

³ OCDE - Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, composta por 36 países. Trata-se de uma organização, com sede na França, com a finalidade de realizar políticas que promovam o desenvolvimento econômico e social para todos. Disponível em <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/diplomacia-economica-comercial-e-financeira/15584-o-brasil-e-a-ocde>. Acesso em: nov. 2019.

⁴ Esta pesquisa realizada em 2019, no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), e está disponível em <http://www.biblioteca.uesc.br/biblioteca/btd/201820003D.pdf>. Acesso em 14 de fev. de 2024.

Dessa maneira, pode-se inferir que há uma dificuldade presente na aprendizagem de Matemática pelos estudantes brasileiros de uma maneira geral, corroborando com a ideia de que é necessário que haja uma mudança no ensino das disciplinas, em especial a Matemática, e com isso, enaltecer a sua importância crítica e autônoma na formação do cidadão. Nesse sentido, as práticas de ensino dos professores são cruciais para romper com esses preconceitos e receios pré-estabelecidos em alguns estudantes, em professores e outros membros da comunidade.

Com vistas a contribuir com os estudos acerca do distanciamento entre a Matemática presente no cotidiano dos estudantes, e aquela aprendida por eles na escola, ou seja, o conhecimento matemático formalizado, regido por fórmulas e definições, pesquisadores como Biembengut (2014), Madruga (2016), Madruga e Biembengut (2016), por exemplo, têm procurado desenvolver e aprimorar, métodos e estratégias de ensino que possam auxiliar os professores de Matemática a alcançarem melhores resultados em suas práticas. Dentre essas, pode-se citar a Modelagem Matemática, e uma de suas variações: o Aprender com Modelagem.

No que tange ao Aprender com Modelagem, acredita-se que este pode possibilitar ao estudante uma experiência na qual perceba a Matemática na prática, ao se desenvolver temáticas e criar modelos oriundos da realidade. Algumas pesquisas mostram as relações entre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, e o trabalho realizado por diferentes profissionais, como por exemplo: carnavalesco (Madruga; Biembengut, 2016); modista (Madruga, 2017); *designer* de unhas artísticas (Madruga; Scheller, 2019); arquiteta (Madruga, 2021).

Os entrelaçamentos entre Modelagem e Confeitaria discutidos neste artigo, são motivados pela trajetória de vida da primeira autora, a qual traz em sua memória as guloseimas feitas por sua mãe desde a infância. Do ponto de vista acadêmico, embasa-se na pesquisa de Madruga (2016), a qual apresenta resultados que corroboram com relações entre a modelagem e diferentes processos criativos, ressaltando o fato de que as pessoas pensam por meio de modelos, e conseqüentemente, fazem modelagem.

Nesta pesquisa, utiliza-se como pressuposto o desenvolvimento dos fazeres de uma confeitaria, e busca mostrar que os procedimentos utilizados por esta profissional, também pode ser um processo de modelagem, e utilizado para ensinar Matemática. Para isso, tem-se como objetivo analisar comparativamente os fazeres cotidianos de uma confeitaria com as fases do Aprender com Modelagem.

Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, em que se analisou uma entrevista que foi concedida por uma confeitadeira, residente na mesma cidade das pesquisadoras, e trabalha há mais de seis anos na fabricação de doces. Tem-se como objetivo fazer uma análise comparativa entre os fazeres cotidianos de uma confeitadeira e Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, com vistas a encontrar implicações para o ensino de Matemática na Educação Básica.

A seguir, apresenta-se o aporte teórico que embasou esta pesquisa, o percurso metodológico, a discussão e análise de dados, conforme as etapas da Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, enfatizando a “Aprender com Modelagem”. E por fim, apresentam-se as considerações finais.

1. Aporte teórico: A Modelagem na perspectiva da Educação Matemática – o Aprender com Modelagem

Ao analisar os produtos finais, oriundos de diversas áreas em que a criatividade está presente, como uma roupa, um sapato, uma comida, uma peça de marcenaria, entre outros, percebe-se que estes possuem em suas etapas de desenvolvimento e criação, relações com a Modelagem Matemática (MM). Pesquisas como as de Madruga (2016), mostram que as pessoas pensam por meio de modelos, e perpassam etapas similares às de MM, como por exemplo: definição de um tema; levantamento de dados; construção do modelo; e validação.

Além disso, Madruga e Lima (2019) afirmam que para uma aprendizagem com significado, faz-se necessário que aquilo que está sendo estudado tenha identificação pessoal com o estudante, com a cultura a qual ele pertence e relação com as vivências cotidianas do estudante, para que assim o processo de aprendizagem aconteça de maneira mais efetiva.

O processo de ensino e aprendizagem pautados na MM, pressupõe vincular teoria e prática, trazendo significado ao que é visto em sala de aula, fazendo com que o interesse do estudante seja despertado, e promovendo uma aprendizagem com mais significado para ele. De acordo com Biembengut e Hein (2018), pode-se afirmar que o processo que envolve a Modelagem faz com que a realidade e a Matemática interajam entre si. Logo, um ensino voltado para os anseios do estudante, reconhecendo suas especificidades e levando para a sala de aula o cotidiano, por meio da criatividade, pode ser interessante.

Segundo Madruga (2016) e Madruga e Lima (2019) há um entrelaçamento entre as etapas da Modelagem Matemática e as fases existentes nos Processos Criativos, assim dando

origem ao Aprender com Modelagem, uma variação da Modelagem (matemática) na Educação proposta por Biembengut (2016). Madruga (2016) conseguiu sintetizar esse resultado, por meio de entrevistas e do acompanhamento dos fazeres de 10 profissionais de diferentes ramos, com foco nos seus processos de criação ao realizar suas atividades profissionais.

A autora parte do princípio de que esse processo é similar a uma série de engrenagens bem estruturadas, as quais estão juntas trabalhando em total sintonia para que o processo flua bem, dessa maneira, possibilitando a criação de vínculos bem estruturados entre as etapas. Tais vínculos, se de fato bem estruturados, propiciam não apenas um bom andamento do processo de criação como um todo, mas um bom produto como resultado da interação entre as fases. A Figura 2, ilustra o processo de Aprender com Modelagem analogamente às engrenagens:

Figura 2 – Entrelaçamento das fases do Aprender com Modelagem.



Fonte: Madruga (2016).

As etapas instituídas no processo do Aprender com Modelagem, são baseadas nas etapas da MM definidas pelos autores Bassanezi (2010, 2015) e Biembengut (2007, 2014, 2016). Estas etapas foram assim divididas, pois possuem aproximações entre as concepções de MM desses teóricos e os procedimentos desenvolvidos ao longo do processo adotado no Aprender com Modelagem. O Quadro 1, mostra as relações existentes entre as etapas da MM instituída pelas autoras supracitadas e as fases desta abordagem metodológica, organizando-as em categorias.

QUADRO 1 – Comparativo das etapas da Modelagem e do Aprender com Modelagem.

Aprender com Modelagem Madruga (2016)	Modelagem Matemática por Bassanezi (2010)	Modelagem Matemática por Biembengut (2007)	Modelagem na Educação por Biembengut (2016)
Intenção	Escolha do tema	Interação: reconhecimento da situação-problema – delimitação do problema	Percepção e Apreensão

Projeção	Familiarização do assunto – coleta de dados e formulação de modelos	Familiarização como assunto a ser modelado – referencial teórico e matematização – formulação do problema e hipóteses	Percepção e apreensão; Compreensão e explicitação
Criação	Formulação do problema e familiarização	Matematização – formulação do modelo matemático – desenvolvimento e resolução do problema a partir do modelo – aplicação	Compreensão e explicitação; Significação e expressão
Produto	Validação e avaliação	Modelo matemático – interpretação da solução e validação do modelo – avaliação	Significação e expressão

Fonte: Adaptado de Madruga e Lima (2019).

Dessa maneira, as etapas instituídas no Aprender com Modelagem, que estão presentes nos procedimentos de criação de diferentes profissionais, têm relação com as etapas da MM, de acordo com a visão dos autores Bassanezi (2010, 2015), Biembengut (2007, 2014, 2016) e Madruga (2016). Assim, Madruga e Lima (2019) instituíram quatro etapas para a criação de um produto, denominados Aprender com Modelagem, são elas: *Intenção*, *Projeção*, *Criação* e *Produto*.

Na primeira etapa, *Intenção*, explora-se aquilo que se pretende fazer, as ideias iniciais. Sem a intenção não há criação, pois é a partir dela que o processo de criação tem início. Nessa etapa, as ideias surgem e são exploradas para dar segmento às fases posteriores.

Na fase subsequente, *Projeção*, o estudante dá início a um levantamento de dados, começando assim um processo de busca por subsídios que façam como que se inteire do tema selecionado inicialmente. A depender da temática selecionada, e das condições que os estudantes tenham, a busca pelos dados que embasam o processo pode ser diversa: desde uma pesquisa em bancos de dados virtuais, até entrevistas com pessoas de notável saber na temática selecionada.

Cabe ao professor orientar os estudantes adequadamente nessa etapa, acerca dos dados produzidos, alertando-os para as informações falsas que ocasionalmente possam ter acesso por meio de fontes não confiáveis. Os dados que foram obtidos são familiarizados pelo estudante, uma vez que, de posse desses dados, ele poderá fazer um estudo detalhado, conhecendo bem a temática. Dessa maneira, poderá delimitar o caminho a ser percorrido na etapa seguinte para que, posteriormente, emergja o produto final, resultante de todo os procedimentos desenvolvidos nas etapas anteriores.

Na terceira etapa, *Criação*, o estudante chega a um ponto que tenha subsídios suficientes para criar um modelo. É nessa etapa que o modelo é criado, levando-se em consideração todo levantamento de dados realizado anteriormente. De acordo com Madruga e Lima (2019, p. 259):

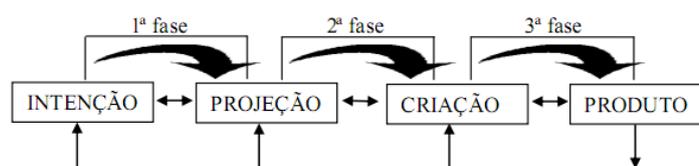
Interfaces da Educação, Paranaíba, V. 15, N. 42, p. 300 a 321, ano 2024

Esta é a fase em que os estudantes ‘passam para o papel’ tudo o que projetaram na fase anterior, momento em que os conteúdos curriculares começam a emergir, em que há uma sistematização de conceitos, mediados e auxiliados pelo professor que assume o papel de ‘figura secundária’ no processo, deixando o ‘protagonismo’ para o estudante.

Por fim, na última etapa, *Produto*, o modelo criado anteriormente é validado para saber se de fato ele atende à temática selecionada inicialmente. Assim como acontece na MM, o Aprender com Modelagem constitui-se de etapas cíclicas, de maneira que caso aconteça de o modelo não atender às expectativas ou a resolução de uma situação – problema proposta no início, pode-se voltar às etapas anteriores e refazê-las caso julgue necessário.

Segundo Madruga e Lima (2019), o processo do Aprender com Modelagem assume um movimento de ir e vir, similarmente como ocorre nos processos da Modelagem e dos Processos Criativos, em que as fases não estão estanques, pode-se voltar a uma delas ou avançar se assim for necessário. A Figura 3, apresenta uma síntese das categorias do Aprender com Modelagem, considerando as fases da Modelagem Matemática.

Figura 3 - Síntese das categorias intenção, projeção, criação e produto.



Fonte: Madruga (2016, p. 161).

Acredita-se que a incorporação do Aprender com Modelagem no trabalho cotidiano de sala de aula, pode levar o estudante desenvolver a criatividade, além de auxiliá-los nas tomadas de decisões, ao passo que ele é estimulado a pensar e criar soluções e alternativas, possibilitando assim uma aprendizagem que faça sentido para ele.

2. Percorso metodológico

Neste artigo, apresenta-se uma síntese dos resultados de uma pesquisa de cunho qualitativo, na qual buscou-se “a compreensão do comportamento a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação” (Bogdan; Biklen, 2013, p. 16). Considera-se esta pesquisa como um estudo de caso, pois, consistiu na observação dos fazeres da colaboradora da pesquisa, no seu ambiente de trabalho. Segundo Ponte (2006), o estudo de caso

[...] visa conhecer em profundidade o seu ‘como’ e os ‘porquês’, evidenciando a sua unidade e a sua identidade próprias. É uma investigação que se [...] debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única em muitos aspectos (Ponte, 2006, p.2).

Para a realização dessa pesquisa foi selecionada uma confeitadeira autônoma⁵, que reside na mesma cidade que a pesquisadora, primeira autora deste artigo, e que trabalha há mais de seis anos nesse ramo. A escolha desta profissional se deu por esta fazer parte das relações pessoais da primeira autora, o que facilitou o contato, possibilitando longo acesso ao local de trabalho da colaboradora, para observações das etapas por ela desenvolvida.

A colaboradora concedeu uma entrevista⁶ que foi realizada em seu local de trabalho, que é a mesma casa onde reside, no município de Itabuna, sul da Bahia. As observações, para além do dia da entrevista, possibilitaram o acompanhamento dos procedimentos e métodos dos quais ela utilizava para desenvolver as etapas de preparo de um bolo confeitado e de doces.

Foi realizada uma entrevista por meio de narrativa, seguindo um roteiro guia, no qual solicitava que a colaboradora narrasse seu trabalho desde o início (quando recebe uma solicitação) até a entrega do produto finalizado. Esse roteiro serviu apenas para a pesquisadora, no intuito de não se distanciar do foco. Os dados que foram produzidos, além da entrevista, incluíram observação, por meio de duas visitas ao local onde a colaboradora da pesquisa produz os doces, documentos fornecidos pela colaboradora e diário de campo da pesquisadora.

Nesse sentido, além das observações no ambiente de trabalho da entrevistada, pode-se também ter acesso a dados do acervo pessoal dela: fotos de encomendas que ela fez e esboços de outros trabalhos já entregues, entre outros. Estes documentos, aliados a entrevista e as observações, forneceram uma percepção de como ocorrem os processos de criação para ela.

Por meio das entrevistas foi possível a obtenção de dados, que posteriormente foram transcritos para que assim fossem analisados por intermédio de uma relação feita entre as entrevistas e as bases teóricas, para que também, os pontos confluentes entre os fazeres da confeitadeira e os processos de criação envolvidos nas atividades dela fossem observados.

3. Discussão e análise dos resultados

⁵ A pesquisa da qual este artigo é recorte, foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) com data de aprovação ética do CEP/CONEP: 07/10/2019. Título Público: *Modelagem na Educação e Confeitaria: processos criativos e possibilidades de relações com o ensino básico*. Pesquisador Responsável: Camilla do Valle Soares Cedraz.

⁶ Para tal, foi assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado pelo CEP. Interfaces da Educação, Paranaíba, V. 15, N. 42, p. 300 a 321, ano 2024

O Aprender com Modelagem, um modelo metodológico que tem como essência a MM na perspectiva da Educação Matemática, abrange diversas áreas do conhecimento, como Matemática e Ciências da Natureza, por exemplo. Por meio da confecção de modelos, faz-se a interseção entre Modelagem e Processos Criativos anteriormente citados, e com isso, são estabelecidas quatro fases: *Intenção*, *Projeção*, *Criação* e *Produto*, que são abordadas a seguir e guiam a análise dessa pesquisa.

3.1 Intenção

Esta constitui-se na primeira fase do *Aprender com Modelagem*. Nesse primeiro momento o indivíduo se propõe a realizar algo ou solucionar uma questão problema. “Intenção é aquilo que se pretende fazer, uma ideia, um plano ou aquilo que uma pessoa espera que aconteça” (Madruga, 2016, p.162). A pessoa está munida de uma intenção, ou seja, uma vontade de descobrir o novo, o inexplorado, que o move a “pesquisar” por soluções para tal problemática. Sobre essa fase pode-se inferir que, assim como na primeira etapa da Modelagem, se faz necessária a escolha de um tema para dar-se início a pesquisa.

Nessa fase percebe-se um planejamento sobre o que deverá ser feito a respeito daquele problema que o inquieta, assim como na primeira etapa da Modelagem – *percepção e apreensão* – há uma preocupação em saber o que deve ser feito nas fases subsequentes (Biembengut, 2016). A partir desse planejamento, espera-se que seja possível prosseguir para a resolução dessa situação. Necessariamente no método do *Aprender com Modelagem*, há uma temática preestabelecida em que o indivíduo vai se debruçar e estudar sobre, ou seja, há uma intenção.

No caso da colaboradora desta pesquisa, na maioria dos casos há uma temática preestabelecida ao receber uma encomenda, seja ela de doces ou de um bolo confeitado, como ‘*O poderoso chefão*’, ‘*A pequena sereia*’, temáticas mencionadas por ela. Ao analisar a entrevista, pode-se perceber que a fase *Intenção*, se fez presente no seu trabalho no momento em que recebe as encomendas.

Nesse caso, a temática, na maioria das vezes, está preestabelecida, ou seja, o cliente chega para encomendar um bolo ou doces, com ideias em mente e as comunica, a fim de que ornamente o bolo segundo aquilo que deseja. Isso ocorre também em outras profissões, como por exemplo no trabalho de uma modista que “diz que percebe o que irá criar e/ou confeccionar por meio da uma solicitação de um (a) cliente, e a partir dali, verifica o que precisará fazer” (Madruga, 2017, p. 42).

Algumas vezes, essa temática pode ser apenas uma cor, em alguns casos pode ser sugerida pelo cliente, por meio de um personagem de filme ou desenho animado. Como afirma Madruga (2017, p. 42), “nesta primeira categoria, considera-se *a priori* que para realização de um trabalho, em qualquer ramo profissional, há intenção, ou seja, é necessária uma identificação do que será feito: primeira ação da pessoa”.

Em alguns casos, a colaboradora menciona que a ideia emerge da foto de um bolo que já foi feito, por exemplo. Sobre isso, ressalta que não segue à risca aquele modelo pois, segundo a confeitadeira: “Eu nunca faço um modelo que o cliente chega com ele e diz: ‘ah eu quero um modelo igual a esse’. Eu digo não, eu não faço um modelo igual, mas a gente pode seguir a mesma linha de raciocínio” (Entrevistada, 2019).

De fato, por vezes não é possível reproduzir na íntegra até a finalização do bolo, seja feito por ela ou não, o máximo que pode acontecer é essa ornamentação ser parecida, mas, idêntica não. Assim, relata que: “Eu faço, parecido, eu ainda digo assim, no máximo parecido, igual não” (Entrevistada, 2019). É possível perceber nessas falas, que ela está livre de ideias que já estão preconcebidas, ou seja, de modelos preexistentes. Novaes (1977) afirma que:

A fim de se poder criar é preciso não estar preso a ideias preconcebidas, não repetir sensivelmente o ensinado e assimilado, não prosseguir num estado mecanizado de pensar ou fazer, não ter uma atenção fragmentária, devendo o indivíduo tentar sempre penetrar, perceber, delinear novas informações (p. 51-52).

É possível perceber que há uma busca pelo novo, pela inovação em suas criações, para que o produto final seja personalizado e que reflita na ‘pesquisa’ que está sempre presente nas suas práticas, uma vez que, não se satisfaz em fazer sempre as mesmas finalizações. Dessa maneira, percebe-se que ela busca ser criativa ao fazer a opção de não reproduzir exatamente aquilo que já está pronto, em algumas vezes inclusive, sugerindo modificações aos clientes. Neste caso, familiarizando-se com o tema proposto na busca pela criatividade.

Assim, conhecendo bem a temática a ser desenvolvida no bolo, por meio de uma prévia busca por informações e conhecendo as particularidades do cliente que a contratou, é possível dar início a um bom trabalho. Dessa maneira, pode-se recorrer sempre que necessário ao material levantado nessa fase de ‘pesquisa’, para possibilitar ter uma noção daquilo que será planejado, criado e entregue como produto final.

3.2 Projeção

A partir da escolha bem definida da temática na primeira fase, prossegue-se para a fase seguinte, a *projeção*. Nessa fase, “os dados além de serem coletados começam a fazer sentido

[...] familiarização com o conteúdo” (Madruga; Lima, 2019 p. 258). Nela, a criatividade presente no indivíduo, começa a vir à tona e o modelo pretendido começa a ganhar vida. Nessa fase há um levantamento de dados para que seja possível reorganizar as ideias de uma maneira em que se possa concretizá-las. Segundo Madruga e Lima (2019 p. 258) é na fase *projeção* que

[...] a criatividade começa a fluir e são tomadas decisões importantes que os acompanharão até o final do processo. Nesta etapa começa a se delinear o caminho que os estudantes seguirão, é quando surge na mente a projeção do produto (modelo) que irão criar, seja este uma produção nova e requintada; um texto simples; uma peça de roupa; [...] entre outros, depende da criatividade dos estudantes.

Dessa maneira, percebe-se que a criatividade é um fator muito importante nessa fase, talvez até decisivo no tocante ao quão inovador ou diferenciado o modelo final poderá ser. Nesse sentido, ao dar início à ‘preparação’ para a criação do bolo, sempre se leva em consideração os gostos pessoais do cliente, fazendo uma espécie de entrevista, ou pode-se considerar que seja uma forma de ‘pesquisa’ dos gostos e particularidades desse cliente, ou tão somente um estudo dos gostos do cliente: “[...] geralmente eu estudo o cliente” (Entrevistada, 2019). Ação semelhante aos procedimentos de pesquisa, envolvidos na MM. Biembengut (2016) reitera esse caráter de pesquisa que a Modelagem possui:

Trata-se de um processo de pesquisa. A essência deste processo emerge na mente de uma pessoa quando alguma dúvida genuína ou circunstância instigam-na a encontrar uma melhor forma para alcançar uma solução, descobrir um meio para compreender, solucionar, alterar, ou ainda, criar ou aprimorar algo. E em especial, quando a pessoa tem uma percepção que instiga sua inspiração (p. 21).

Com base nesse “estudo do cliente” e do tema selecionado, é possível desenvolver um *croqui*, que vai guiá-la no desenvolvimento e, principalmente, no momento de confeitar o bolo: “Aí o cliente diz: eu quero um bolo do tema, vou dar um exemplo que eu tive, meu tema é do Fundo do mar ou Sereia ou Transformers que a gente desenvolveu um croqui. Eu vou estudando o cliente, aí eu pesquiso o tema, pesquiso os personagens, as peças que tem no tema” (Entrevistada, 2019). Novaes (1977, p. 50) sugere que: “para poder criar é preciso haver primeiramente um impulso, ligado a uma necessidade, seguindo depois de atividade de investigação para chegar à realização”.

Aliado ao estudo do cliente também há um movimento de buscas por informações pertinentes ao tema escolhido. É necessário saber do que se trata para desenvolver o *croqui* com todos os detalhes. Para Madruga e Scheller (2019, p. 163), “a projeção caracteriza-se pelas ações de busca por subsídios, levantamento de informações e imaginação do produto por meio das imagens mentais (modelos mentais)”.

Logo, ao realizar um levantamento de dados necessários para a elaboração de um esquema em que se guiará para atender a encomenda, precisará, inicialmente, idealizar tudo aquilo que será modelado em sua mente, para posteriormente colocar em prática. Este modelo, criado de início na mente, em seguida representado em forma de desenho, remete a um modelo mental, como afirmam Madruga (2017) e Madruga e Scheller (2019). Estas etapas são similares aos processos que acontecem em outras profissões, como afirma Madruga (2016, p. 193):

Interligada com esta ação, encontra-se a elaboração mental, ou seja, quando os primeiros modelos mentais emergem. Os modelos apresentados pelos entrevistados, primeiramente, são criados em suas mentes (modelo mental) para, em seguida, serem expressos em forma de desenho.

Conforme as palavras da colaboradora da pesquisa: “por exemplo, o *Transformer* tem o *Bumblebee* que foi o rosto do *Bumblebee*, tem as engrenagens que a gente colocou solto no bolo e a gente vai montar aquilo ali, essas peças todas, para ver como que elas ficam no bolo” (Entrevistada, 2019). Nesse sentido, dá-se o início do processo de montagem da finalização do bolo. Nesse processo, pode-se alterar as peças e fazer com que o bolo ganhe a forma exata que se imaginou.

Ao reunir-se com o cliente para discutir como será confeccionado um bolo, sempre há uma preocupação sobre como será feito, porém prefere fazer os próprios modelos de bolo, a seguir modelos preexistentes. Além disso, relata que faz uma espécie de ‘pesquisa’, ao ver alguns outros bolos finalizados ou até temas para se inspirar, organizar as ideias e iniciar o trabalho: “Mas geralmente eu pesquiso. Eu pesquiso até ideias de colegas. Eu gosto muito de pesquisar porque abre a mente da gente né?!” (Entrevistada, 2019). O trabalho de ‘pesquisa’, no qual se refere, diz respeito a um levantamento de dados ou busca por informações, não se tratando de uma pesquisa de cunho acadêmico, em que há claras regras a serem seguidas e métodos bem determinados. Segundo Demo (2011), há dois tipos de pesquisa: uma que “faz parte integrante de todo processo emancipatório, no qual se constrói o sujeito histórico autossuficiente, crítico e autocrítico, participante, capaz de reagir contra a situação de objeto e de não cultivar os outros como objetos” (p. 43), essa de caráter acadêmico e educativo, e a outra que se pode considerar informal, definida como

[...] processo cotidiano, integrante do ritmo de vida, produto e motivo de interesses sociais em confronto, base da aprendizagem que não se restrinja a mera reprodução; na acepção mais simples, pode significar conhecer, saber, informar-se para sobreviver, para enfrentar a vida de modo consciente (Demo, 2011, p. 43).

Assim, a ‘pesquisa’ realizada pela entrevistada possui caráter informal, assumindo a característica de trazer informações e conhecimentos acerca daquilo que pretende fazer.

A partir do que é visto e apreendido por ela, por meio do material obtido no momento do levantamento de dados, é possível desenvolver aquilo que será realizado nas fases subsequentes. Dessa maneira, o que foi projetado mentalmente, serve de orientação para conduzir o processo: “vou desenvolvendo a partir das coisas que eu estou vendo também, isso ajuda muito, essa visualização” (Entrevistada, 2019). Para Ostrower (2014),

[...] como um processo sempre ativo, de inter-ação com o ambiente, perceber é, de certo modo, ir ao encontro do que no íntimo se quer perceber. Buscando coisas e relacionando-as, procuramos vê-las orientadas em um máximo grau de coerência interna (p. 65).

Dessa forma, a colaboradora descreve o processo de percepção e ‘estudo do cliente’ da seguinte maneira: “Primeiro eu tenho que saber quantas pessoas você quer servir” (Entrevistada, 2019). Biembengut (2016, p. 35) salienta que “busque o maior número possível de dados para se familiarizar com o tema escolhido”. Em seguida, dará as opções com as quais trabalha para que o cliente escolha e, assim, prossiga para o desenvolvimento do modelo do bolo. “A partir daí eu vou te oferecer as opções que eu trabalho hoje e logo, em seguida, a gente vai escolher e desenvolver um modelo de bolo” (Entrevistada, 2019).

No caso de a encomenda ser exclusivamente de doces, os modelos já estarão prontos, porém se foi proposto algum modelo de bolo, ela o analisará para ter como ponto de partida, para seguir aquela temática, mas inovando e imprimindo suas marcas pessoais. “No caso dos doces eu já tenho os modelos certos, mas bolo a gente desenvolve ou o cliente já chega com um modelo para poder a gente fazer na mesma linha de raciocínio” (Entrevistada, 2019).

Assim, com todas as informações relevantes em mãos e com a clareza das dimensões do bolo, e também, para quantas pessoas irá servir, sabores que terá que fazer, além dos recursos que irá precisar para a confecção da massa, recheio e cobertura e por meio da conversa com o(a) cliente, é possível começar a fazer o *croqui* com o modelo o qual o bolo se parecerá ao final do processo. Biembengut (2016, p. 24), salienta que:

[...] na medida em que percebemos, nos familiarizamos com os dados, a situação torna-se mais clara e apreendemos. Nesta fase, é importante efetuarmos uma descrição detalhada dos dados levantados, pois nos utilizaremos destes durante todo o processo de modelagem.

Esse *croqui* guiará todo o processo de ornamentação do bolo quando concluir as outras etapas. Porém, nem sempre é necessário fazer um *croqui* para orientar-se quanto a finalização do bolo. Há casos em que o bolo é mais simples e não é necessário fazê-lo. Basta seguir a ideia que emerge do seu pensamento (modelo mental).

Inclusive, a confeitadeira defende a ideia de que cada confeitador possui uma linha própria de trabalho, oriunda de suas práticas, justificando sua maneira de trabalhar. Assim, utiliza-se da autenticidade e da criatividade, deixando-a fluir para que seu trabalho possa se diferenciar e se destacar do trabalho de outros profissionais dessa área, reforçando a ideia do trabalho com bolos personalizados, ou seja, que são únicos e que não serão replicados. Ela justifica esse modo de trabalhar por meio desta fala: “Porque cada confeitador, ele trabalha de uma forma. Dificilmente eu consigo repetir o próprio bolo que eu já fiz. Então, os bolos eles são personalizados” (Entrevistada, 2019).

Assim, até os mínimos detalhes da ornamentação do bolo são levados em consideração ao finalizá-lo, evidenciando uma similaridade com a fase de *Projeção* que, segundo Madruga (2016, p. 182) “[...] é considerada a etapa anterior à execução, é uma fase de planejamento, de apropriação e ‘imaginação’ do produto que será exposto e validado pela própria pessoa que cria, bem como pelas demais envolvidas ou não no processo”.

Desse modo, nota-se que a colaboradora é detalhista nessa etapa, preocupada com o planejamento de todas as etapas posteriores, na busca por entregar o produto que seja o mais fidedigno possível às intenções do(a) cliente.

3.3 Criação

Nesta fase, o modelo toma forma, ou seja, tudo o que foi planejado e ‘pesquisado’ nas fases anteriores – *Intenção e Projeção* – concretiza-se por meio do modelo que será elaborado. Nesse momento, tudo aquilo que está no papel, materializa-se. De fato, Madruga e Lima (2019, p. 259), definem essa fase como aquela em que a pessoa “efetivamente ‘cria’ seus modelos. É quando os primeiros esboços deixam de ser representações mentais e passam a ser físicos”.

Para a confecção dos doces e bolos, nessa fase, tudo o que foi idealizado anteriormente e descrito em um papel como um croqui, das ideias que seriam realizadas, tomam forma. Ou seja, o bolo é efetivamente feito, assim como os doces e todos os outros produtos que foram idealizados anteriormente. Para Madruga (2016),

Nesta etapa de ‘criação’ é o momento em que as ideias dos profissionais, seus modelos mentais, se externaram por meio de desenhos, processos e esquemas, elaborados a partir da compreensão e do entendimento. Transformam-se em físicos, tridimensionais e passíveis de serem vistos, apreciados e entendidos por muitas pessoas (p. 204).

Pode-se notar que nessa fase, a matemática presente em todos os processos que a confeitadeira utiliza, vem à tona, inclusive nos materiais necessários a preparação do bolo, como

colheres e xícaras de medida, calculadoras, balanças, formas, forno, entre outros. Não apenas por possuírem números em suas marcações, mas, pelo fato de que ela precisará fazer cálculos para realizar suas receitas, ao calcular as proporções necessárias, partindo de certa receita, para que atenda a quantidade necessária em cada encomenda.

O conhecimento matemático se faz presente no cotidiano da entrevistada em diversos momentos. Nesse sentido, cabe destacar que há diferentes tipos de matemáticas, como salienta Vergani (2007, p. 26): “a dos profissionais, detentores de uma especialidade acadêmica; a das escolas, transmitida aos alunos com fins educacionais; a do cotidiano, usada por cada um de nós nas práticas do dia-a-dia”. Dessa maneira, a matemática utilizada pela confeitadeira na sua rotina, adequa-se à matemática do cotidiano, presente nos seus fazeres diários.

No trecho a seguir, nota-se a importância da utilização de um conteúdo matemático - razão e proporção - nos fazeres e planejamento da receita e até mesmo para que seja criada uma nova receita: “[...] você tem que saber proporções de ingredientes para poder ter noção e em algum momento, você criar sua própria receita” (Entrevistada, 2019).

A confeitadeira relata que mantém por perto do seu local de criação uma calculadora para auxiliá-la nesses cálculos, “eu uso muito calculadora hoje pra fazer as coisas” (Entrevistada, 2019), lançando mão também dos conceitos relacionados a “regra de três”, ao precisar calcular alguma proporção de ingredientes das receitas. Pode-se destacar, ainda, que os cálculos matemáticos básicos, como adição, multiplicação, divisão (ela divide a massa entre as formas, além de muitas vezes precisar dividir os ingredientes de uma determinada proporção da receita do bolo ou doce), estão presentes no momento em que dá forma ao modelo.

De fato, relata que precisa seguir à risca as proporções exatas dos ingredientes da massa de bolo, “se a gente errar ali nas questões de quantidades o bolo desanda completamente. Então, tem que seguir à risca, a quantidade das coisas, a proporção das coisas, para que o bolo dê certo” (Entrevistada, 2019), comparado assim, a confeitaria a uma ciência exata tal como a matemática, “[...] eu falo que, a confeitaria é uma ciência exata, né?!” (Entrevistada, 2019).

Dessa maneira, justifica esse método de trabalhar com o fato de estudar bastante e para compreender bem o porquê de cada proporção “Por isso há todo um estudo por trás aí, para explicar o porquê dessas quantidades e dessas proporções. Tem as reações químicas que envolvem” (Entrevistada, 2019). Similarmente, como ocorre na segunda fase - *compreensão e explicitação* - da MM proposta por Biembengut (2016), em que a matemática presente no processo emerge e auxilia na confecção do modelo. A autora argumenta que

O objetivo principal dessa fase do processo de modelagem é chegarmos a uma explicitação, um modelo que nos leve à solução ou nos permita a dedução da solução. Este modelo pode conter um conjunto de expressões aritméticas e/ou algébricas, representações gráficas ou geométricas, aplicações computacionais. Uma vez modelada, resolvemos a situação-problema a partir do modelo e realizamos a aplicação (p. 24).

Dessa maneira, a proporção dos ingredientes na massa do bolo é algo muito importante, que deve ser levada em consideração para que o resultado seja satisfatório ao final do processo. “Porque hoje se a gente errar na proporção de uma receita você pode ter um bolo solado, você pode ter um bolo que afunda no meio, um bolo que incha e fica estranho, são vários fatores para errar, tem muito mais para errar do que para acertar. Então, tem que haver o estudo por trás do desenvolver uma receita hoje que, geralmente, quem desenvolve receita de bolo são os gastrônomos” (Entrevistada, 2019). Alencar (1993, p. 36) argumenta que “Esse envolvimento leva a pessoa a trabalhar cada vez mais no problema que o fascina, levando o investigador a despende uma enorme quantidade de tempo e esforço”.

A entrevistada explica que fica a cargo de outros profissionais, o desenvolvimento de uma receita de massa de bolo exclusiva pois, estudam a composição dos ingredientes e as reações químicas que envolvem as combinações dos ingredientes. “Geralmente são eles que desenvolvem porque eles estudam a composição dos ingredientes para que tenha uma receita equilibrada, que dê certo” (Entrevistada, 2019). Como acontece na Modelagem, em que

[...] impulsionada pela inspiração da fase anterior, contudo mais difícil, nos requer presteza, às noções fundadoras do tema/assunto, suscetíveis a certas qualidades, impressões, singular interesse na busca pelo saber acurado das noções, dos conceitos, das relações entre os dados, das possibilidades do modelo ser elaborado (Biembengut, 2016, p. 108).

Assim, correlacionado com o caráter de pesquisa que o Aprender com Modelagem possui, a confecção do modelo sempre estará atrelada a esta característica. De modo que, é impossível criar um modelo sem que haja um intenso trabalho de levantamento e organização de dados.

3.4 Produto

Nesta fase, ocorre a validação e o julgamento se o produto, oriundo das outras etapas, atende às expectativas do objetivo inicial ou não. Convém ao indivíduo que desenvolveu aquilo que estava proposto desde o início, avaliar se o resultado atende as expectativas. Para Madruga (2016, p. 232), “Produto é o resultado de uma produção ou, no caso, da fase anterior de

‘criação’. Nesta etapa, não necessariamente a última, mas apenas uma do processo de ‘engrenagem’, ocorre a interpretação da solução e validação e avaliação do modelo (produto)”.

Caso o produto não atenda àquilo que foi planejado, pode-se voltar às fases anteriores e refazer, visando melhorar o produto, similarmente como ocorre na Modelagem (Blum, 2007). No caso da confeitadeira, ela deixa claro que caso algo dê errado no produto final, não há conserto. Ela precisará voltar ao início e recomeçar todo o trabalho novamente.

É interessante perceber, que a maneira com a qual valida o produto finalizado é bastante peculiar. Para a satisfação pessoal com a criação, leva em consideração a própria opinião e preferência em relação àquilo que foi feito. Assim, a validação se dá a partir do olhar da confeitadeira, levando-se em consideração a confiança que lhe foi depositada pelo cliente que a contratou. Dessa maneira, avalia os resultados, observa se atendeu à temática escolhida e ao *croqui* planejado.

A validação precisa ocorrer antes do cliente receber a encomenda pronta, pois, muitas vezes, não querem ter acesso ao produto antes da entrega. “Nem sempre eu apresento o croqui para o cliente, nem sempre o cliente quer ver o bolo antes. A maioria não quer ver. Só chega lá pede um tema e pronto” (Entrevistada, 2019). Dessa maneira, a etapa anterior de estudo e levantamento de dados precisa ser muito bem construída para dar suporte ao modelo que irá ser desenvolvido.

Porém, pode acontecer de o cliente não gostar do resultado final. Nesses casos, o cliente pode acompanhar o processo que ocorre na fase anterior (*criação*) e nesse acompanhamento, mencionar o que gostaria que fosse trocado ou mesmo retirado da ornamentação do bolo.

A confeitadeira relatou sobre um caso em que, uma cliente quis acompanhar o processo e pediu que mudasse alguns detalhes pois não gostou do bolo ao vê-lo finalizado, mesmo depois de ter feito todo o ‘estudo do cliente’, “eu tento buscar o máximo de informações do cliente. Então, se eu percebo que é um cliente muito exigente, aí eu mostro: o senhor quer que eu desenvolva alguma coisa para o senhor ver ou a senhora?” (Entrevistada, 2019).

Especificamente nessa situação, ela fez um *croqui* e disponibilizou para a cliente antes de finalizar o bolo. Dessa maneira, o cliente pode observar os detalhes e ver se o que estava no *croqui* atendia às expectativas. “No caso, tive mesmo um bolo da caixa econômica, que eu fiz um croqui aí eu mandei para a cliente, porque ela era muito exigente. Tinha alguns pontos do bolo que ela queria ver, queria que tivesse” (Entrevistada, 2019). Madruga (2016) argumenta que nessa fase

Se a solução, ou seja, o produto não for satisfatório, pode-se voltar a qualquer uma das etapas anteriores e rever a criação, a projeção, ou até mesmo a intenção. Dessa forma, o “aprender com modelagem” não se configura como um processo linear [...] (p. 267).

A colaboradora menciona sobre um caso em que foi necessário reavaliar a ideia e o modificar para atender às expectativas da cliente. “Aí eu fiz o desenho e mandei para ela, aí falei pra ela: não, o desenho é esse, um desenho bem rabiscado, aí ela riu e falou: ‘está ótimo, eu gostei’. Só pediu pra trocar uma plaquinha que tinha, uma posição da plaquinha e pronto. Foi tranquilo, graças a Deus” (Entrevistada, 2019). Nesse sentido, Lubart (2007) mostra que na fase de verificação, caso a ideia não atenda às expectativas, deve-se voltar e refazer. “Se por exemplo, uma ideia mostrou as imperfeições no momento da verificação, uma outra ideia poderia incubar para resolver essa dificuldade” (p. 95).

Alencar (1993, p.34) destaca que “nesta fase, o criador, além de desenvolver uma atividade lógica-racional, deve também exercer o seu sentimento crítico, o que o leva, algumas vezes, a reformular as suas ideias originais ou mesmo a abandonar o seu problema ou questão”. Tal situação, enfatiza, assim, o caráter não-linear do Aprender com Modelagem.

Assim, mesmo que não haja um trabalho consciente utilizando-se dos métodos da Modelagem na Educação ou do Aprender com Modelagem, estes são utilizados nos fazeres cotidianos da confeitadeira. Pesquisas anteriores como as de Madruga e Biembengut (2016); Madruga (2017, 2021); Madruga e Scheller (2019), mostram que tais métodos são utilizados também em outras profissões, como por exemplo, carnavalesco, modista, arquiteto, *designer* de unhas, entre outros.

Considerações finais

Este artigo teve como objetivo fazer uma análise comparativa entre os fazeres cotidianos de uma confeitadeira e Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, com vistas a encontrar implicações para o ensino de Matemática na Educação Básica. Os dados foram produzidos por meio de entrevista, documentos, observações e diário de campo, assim como a teoria estudada e pesquisas correlatas, conforme as mencionadas ao longo do artigo. Foi possível perceber aproximações entre as práticas da confeitadeira e as fases de Intenção, Projeção, Criação e Produto. Assim, em cada fase um aspecto singular pode ser comparado com um determinado momento da feitura e finalização do bolo.

Assim como a Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, o Aprender com Modelagem tem como ponto de partida um tema ou problema, ou seja, a determinação de uma

temática – Intenção - para dar início as fases e ao efetivo trabalho de criação de um modelo. Ao iniciar esta fase, a confeitadora começa a colocar em prática o conhecimento matemático que está presente na confecção do bolo, quando necessita calcular preços de ingredientes, de mão de obra, custos com água, energia elétrica, gás de cozinha, entre outros, para que seja possível precificar o produto para o cliente.

Além disso, ela deverá analisar o tempo hábil para a confecção do bolo, assim podendo presumir um prazo para o cliente. Todo este processo, a leva a trabalhar com a matemática que a cerca no cotidiano, e conseqüentemente está presente na vida de todos. Assim acontece de maneira similar, quando recebe uma encomenda, há uma temática que direciona a criação e os passos subsequentes. Mesmo que apareçam encomendas, em que o cliente a deixa livre para criar da maneira que preferir, há uma temática por trás, em que vai pautar-se para desenvolver o trabalho. Desse modo, há sempre uma “intenção” ao iniciar o trabalho com bolos ou doces, seja partindo da confeitadora ou do cliente que a contrata.

Na fase seguinte, Projeção, é necessário reunir dados, por meio de uma pesquisa para que haja uma familiarização com a temática anteriormente selecionada. Assim, analogamente, a confeitadora levanta dados pertinentes ao tema para a criação de uma espécie de croqui, desenvolvido manualmente para que seja possível basear e ter noção daquilo que será feito na finalização do bolo. Ao manipular os dados coletados para traçar o croqui, ela pode utilizar-se da geometria para a confecção deste material, ao passo que, necessitará de medidas exatas para a construção do modelo e possivelmente fará alterações que serão calculadas proporcionalmente. Esses dados emergem de diversas fontes inclusive, dos gostos e particularidades do cliente que a contratou.

De posse dos dados, e com clareza daquilo que vai se propor a fazer, dá-se início a feitura do bolo. Pode-se dizer que ao começar a fazer o bolo, está na fase de Criação, na qual começa a dar forma ao que foi planejado anteriormente. Nessa fase, a matemática presente na rotina, nos utensílios, nas receitas, nas proporções utilizadas durante esse processo vem à tona. Segundo a entrevistada, nesta fase emerge o conhecimento matemático, o qual está presente nas proporções do bolo, nas medidas a serem ajustadas, nas alterações em relação ao tamanho da massa e proporção de ingredientes, além de conhecimentos de matemática básica, que envolvem as operações matemáticas e contagem. Todo este conhecimento matemático se faz necessário e está implícito na confecção dos bolos e doces, cotidianamente.

Assim, após confeccionar o bolo e o ornamentar da maneira que foi planejado, contornando possíveis contratempos, avalia o trabalho feito. Levando em consideração seu

próprio gosto e sua satisfação pessoal acerca do resultado final, é possível validar o produto. Dessa maneira, há uma aproximação com a última fase – Produto – em que se volta à primeira fase e é feita uma observação, se o que foi criado atende às expectativas da temática selecionada anteriormente. Caso não satisfaça, é necessário voltar ao início, retomar todo o trabalho de pesquisa e corrigir o que for necessário para refazer o produto final e o validar.

Pelo exposto, percebe-se que inconscientemente, e mesmo sem conhecer a teoria do Aprender com Modelagem, a entrevistada a utiliza no seu cotidiano. Percebe-se também que a construção de modelos por parte dela é essencial ao seu ramo, uma vez que, sem a construção desses modelos tem um trabalho muito mais difícil a ser feito.

Foi possível perceber um trabalho de ‘pesquisa’ por parte dela, em meio a construção do seu produto. Pesquisa essa de caráter informal, sem o rigor acadêmico, baseada em diversas fontes, incluindo o próprio cliente que a contrata. Nota-se, também, que há muito conhecimento matemático presente nas práticas da confeitadeira, que é oriundo da escola.

Nesse sentido, considera-se possível a utilização de propostas pedagógicas com a abordagem metodológica do Aprender com Modelagem na Educação Básica, valorizando o trabalho da confeitadeira, por exemplo. Uma experiência desse tipo pode ser proveitosa e enriquecedora tanto para os estudantes quanto para os professores, partir de uma temática presente na vida cotidiana de alguns, e por meio desse ponto de partida, analisar o conhecimento matemático envolvido, formalizando-o e acrescentando alguns outros conhecimentos. Dessa maneira, realizando um ensino e aprendizagem para além da sala de aula, tornando, assim, as aulas de matemática, interessantes, contextualizadas e atrativas.

Referências

ALENCAR, E. M. L. S. **Criatividade**. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1995.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. 3. ed. 2. reimpressão São Paulo: Contexto, 2010.

BASSANEZI, R. **Modelagem matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática e implicações no ensino e aprendizagem de matemática**. 3. ed. Blumenau: Edifurb, 2007.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática no Ensino Fundamental**. Blumenau: Editora da FURB, 2014.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

BIEMBENGUT, M.S. HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5. ed. 2. reimpressão. São Paulo: Contexto, 2018.

BLUM, W. et al. **Modelling and Applications in Mathematics Education**. New York: Springer, 2007.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto, Portugal: Editora Porto, 2013.

BRASIL. **PISA 2018**. Relatório Nacional. Brasília, DF: INEP/MEC.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LUBART, T. **Psicologia da criatividade**. Trad. Márcia Conceição Machado Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2007.

MADRUGA, Z. E. F. **Processos criativos e valorização da cultura: possibilidades de aprender com modelagem**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

MADRUGA, Z. E. F. *A modelagem (matemática) implícita nos fazeres de uma modista. Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v.13, n. 28, p.38-50, Jul-Dez 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5239> Acesso em 10 de fev. de 2022.

MADRUGA, Zulma E. F; LIMA; Valdevez Marina do Rosário. **Aprender com Modelagem: Relações entre Modelagem (Matemática) e Processos Criativos**. *Alexandria*, Florianópolis, v.12, n.2, p. 241-266, novembro, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n2p241> Acesso em 10 de fev. de 2022.

MADRUGA, Z. E. F; SCHELLER, M. **A modelagem (matemática) implícita nos fazeres de uma designer de unhas artísticas e suas possíveis implicações para a educação**. *Revista de Educação Matemática*, São Paulo, v. 16, n. 21, p. 154-172, jan. /abr. 2019. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/206> Acesso em 10 de fev. de 2022.

MADRUGA, Z. E. F. **A modelagem (matemática) implícita nos processos criativos de uma arquiteta**. *Revista de Educação Matemática*, v. 18, p. e021023, 8 maio 2021. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/547> Acesso em 10 de fev. de 2022.

NOVAES, M. H. **Psicologia da Criatividade**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1977.

OSTROWER, F. **Criatividade e processos de criação**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

PONTE, João P. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação.**
In: PONTE, João P. (Org.). Educação Matemática: temas de investigação. Lisboa: IIE,
1992. p. 185-239.

VERGANI, T. **Educação etnomatemática: o que é?** Natal: Flecha do Tempo, 2007 (coleção metamorfose - número especial).