

UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA CONSTRUIR O CONCEITO DE LUCRO PARA ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA NO MUNICÍPIO DE MARUDÁ-PA

Juliana Rayanne Silva dos Santos¹, Fabio José da Costa Alves²

RESUMO

Este artigo apresenta resultado de uma pesquisa em nível de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) da Universidade do Estado do Pará (UEPA) e teve como objetivo verificar a potencialidade do ensino de função afim por meio da modelagem matemática do comércio do pescado em Marudá envolvendo alunos do 9º ano de uma escola pública da região. A coleta de dados, para a experimentação de modelagem em sala de aula, foi a partir de entrevistas, semiestruturadas, feita com pescadores e comerciantes de peixe local, buscando levantar dados da pesca em curral e diferença dessa prática com a pesca com barco. A partir das informações levantadas foi feita a experimentação didática, aos moldes da modelagem matemática, onde os alunos debateram um tema comum a muitos, inclusive sendo a fonte de renda de alguns responsáveis dos alunos, onde buscou-se modelar lucro dessa atividade econômica. Durante a experimentação foram gerados dados escritos e em que foram analisados à luz da semiótica de Durval e Análise Micro Genética. Com o experimento didático, podemos observar a identificação que os alunos com o tema, que foi demonstrado pelo grande envolvimento de todos, e que o mesmo perceber a relação da matemática escolar com as situações que eles vivem no seu dia a dia, e que sequências envolvendo situações do cotidiano do aluno proporcional momentos ímpares em sala de aula, em que os alunos conseguem ver a importância do que é ensinado em sala de aula, a partir da sua realidade.

Palavras-chave: Aprendizagem, Matemática, Lucro.

AN TEACHING PROPOSAL TO BUILD THE CONCEPT OF PROFIT FOR STUDENTS IN THE 9TH GRADE OF ELEMENTARY EDUCATION AT A SCHOOL IN THE MUNICIPALITY OF MARUDÁ-PA

ABSTRACT

This article presents the result of research at the master's level in the Graduate Program in Education (PPGED) of the State University of Pará (UEPA) and aimed to verify the potential of teaching an affine function through the mathematical modeling of commerce of fish in Marudá involving 9th grade students from a public school in the region. Data collection, for modeling experimentation in the classroom, was based on semi-structured interviews with fishermen and local fish traders, seeking to

¹ Licenciada em Matemática (UEPA). Mestranda do programa de Pós-graduação em Educação da Universidade do Estado do Pará. E-mail: julianasilva@uepa.br.

² Pós-Doutor pela UFRN, Doutor e Mestre em Geofísica, Licenciado em Matemática e Engenheiro Civil, Docente dos Programas de Pós-Graduação PPGEM e PPGED da Universidade do Estado do Pará. E-mail: fca@uepa.br.

collect data on corral fishing and the difference between this practice and fishing with a boat. From the information collected, a didactic experiment was carried out, along the lines of mathematical modeling, where the students debated a theme common to many, including being the source of income for some of the students' guardians, where they sought to model profit from this economic activity. During the experimentation, written data were generated and analyzed in the light of Durval's semiotics and Micro Genetic Analysis. With the didactic experiment, we can observe the students' identification with the theme, which was demonstrated by the great involvement of all, and that they perceive the relationship of school mathematics with the situations they experience in their daily lives, and what sequences involving situations of the student's daily life, providing unique moments in the classroom, in which students can see the importance of what is taught in the classroom, based on their reality.

Keywords: Learning, Mathematics, Profit.

INTRODUÇÃO

O que move uma pessoa são perguntas que são feitas durante sua vida, desde o “O que vou ser quando crescer?” até “Qual o melhor emprego?”. Um professor de matemática convive diariamente em sala de aula com a seguinte pergunta “Em que eu vou usar isso na minha vida?”. Alunos questionam qual a utilidade de todas aquelas fórmulas matemáticas no dia a dia, esse questionamento foi o pontapé inicial para surgir esse trabalho.

No início da minha jornada como professora era o que eu mais ouvia, e partindo de um assunto que é ministrado no ensino fundamental II, resolvi prosseguir com essa pesquisa. O ensino de função afim começa nos anos finais do ensino fundamental, por isso trabalharemos nesse nível de ensino, e utilizaremos a pesca que é uma das principais fontes de subsistência do distrito de Marudá.

O ensino de função afim apresenta algumas dificuldades por parte dos alunos na sua compreensão. De acordo com Ferreira (2018), os alunos têm dificuldades em representar a função a partir de uma linguagem natural para uma linguagem algébrica e gráfica. Semelhantemente, Silva (2011, p.16) destaca a dificuldade que os alunos têm em compreender quando uma função é representada no plano cartesiano, em que os alunos “têm dificuldade na conversão para a linguagem algébrica ou simbólica e representação gráfica, confundindo equação com função”, Nesse processo de representar um objeto matemático é que nos direciona para o prosseguimento desta

pesquisa, onde queremos que o aluno chegue ao conceito de lucro e saiba interpretar os dados e transformá-lo para linguagem matemática.

De acordo com a visão apresentada por Antunes e Morozini (2012), a educação deve fortalecer a identidade do homem e do meio rural, preservando seus valores e cultura, mas também deve considerar novos conceitos e necessidades trazidas pelo avanço técnico-científicas e as mudanças culturais e físicas do mundo contemporâneo. Em que se aproxima muito de uma escola rural que é um espaço importante para a construção histórico-cultural, oferecendo um ensino básico universal, mas adaptado às peculiaridades do meio. A prática educativa deve incentivar as experiências de vida e a bagagem cultural dos alunos, oportunizando vivências comunitárias e reflexão crítica e conscientizadora.

Destaca-se a importância de preservar os valores culturais de um povo sem se apegar a formas de vida ultrapassadas. Além disso, alerta para a necessidade de não destruir valores éticos e culturais em nome do desenvolvimento. A educação é vista como um instrumento para preparar os indivíduos para a vida social, para o trabalho e para o cultivo da subjetividade, sem submetê-los à opressão social ou alienação. A educação deve buscar o fortalecimento da identidade do homem e do meio rural, partindo da preservação de seus valores e de sua cultura, porém, esse resgate ético e cultural deve ocorrer à luz de novos conceitos, provenientes do avanço técnico-científico e das novas necessidades, que assinalam o mundo contemporâneo e que, direta ou explicitamente, modificam o meio físico e cultural. Nessa perspectiva, a escola rural torna-se um espaço importante para a construção histórico-cultural, à medida que se propõe a oferecer um ensino básico de caráter universal, porém adequado e complementado por conteúdos e abordagens metodológicas que aceitam as exigências e as peculiaridades do meio. (Antunes; Morozini, 2012).

A modelagem matemática é uma metodologia que busca aproximar da realidade a matemática em que os alunos relacionem as fórmulas matemáticas as suas experiências e faz com que o professor consiga adequar conteúdos matemáticos a realidade do aluno. Em Marudá a maioria das pessoas depende da pesca ou de vendas

de comidas, usaremos essas situações de faturamento nas vendas de comidas e peixes para que os alunos consigam fazer modelagem matemática.

Portanto, nossa questão de pesquisa é *“Há possibilidade de apresentar uma proposta de ensino para construir o conceito de lucro?”*. Delineando o objetivo de acordo com a questão norteadora, temos o objetivo geral: *Apresentar uma proposta de ensino que desenvolva o conceito de lucro para alunos do 9º ano do ensino fundamental de Marudá.*

Nossa pesquisa é de caráter qualitativo e se trata de uma pesquisa-ação. Utilizaremos as 2 turmas do 9º ano da escola Tereza Braga Teixeira, localizada no Distrito de Marudá (pertencente à Marapanim).

Apresentaremos os trabalhos que já usaram a função afim e modelagem matemática, em seguida um resumo da modelagem matemática partindo das concepções de Biembengut e Hein (2007), Bassanezi (2002) e Burak (1992), a metodologia que será utilizada na pesquisa e por fim o que esperamos com os resultados que iremos encontrar.

ESTUDO SOBRE FUNÇÃO POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Antes de iniciar um trabalho tomamos como premissa que o estudo do conceito de lucro envolve, envolver de certa forma o estudo de função, por isso precisamos saber o que já foi feito sobre o que iremos estudar, foram utilizadas apenas as dissertações encontradas através de pesquisa no Google, considerou-se produções de 2018 até o ano de 2023 e que fossem dissertações ou artigos publicados em revistas.

Nos trabalhos citados notamos um interesse em comum com nossa pesquisa que é a necessidade de fazer com que o objeto matemático seja inserido na realidade do aluno, o processo de dar corpo a um objeto matemático para melhorar o processo de ensino aprendizagem. As situações do cotidiano de uma comunidade sendo inseridas no contexto escolar e a contextualização presente.

Como estamos trabalhando com função e esta exige que haja uma representação de sua linguagem matemática para uma linguagem gráfica, logo se faz necessário o

uso da representação semiótica que foi importante para o desenvolvimento do pensamento matemático, basta observar que o cálculo requer uma representação.

Como o trabalho de Camelo (2013) que tinha como tema telefonia celular. Pesquisa exploratória com os seguintes focos “Perfil dos consumidores de telefonia celular, operadoras que atuam na região, tipos de plano e serviços oferecidos e tarifas de planos pós e pré-pagos” (Camelo, 2013, p.28). Levantamento de problemas, através da pesquisa foram encontradas operadoras de celular e a partir desse ponto os alunos fizeram questionamentos comparativos entre as operadoras chegando ao problema “Como optar por um plano pós-pago mais adequado ao perfil do usuário se as operadoras apresentam tabelas com categorias diferentes?” (Camelo, 2013, p.29). Resolução dos problemas e análise crítica dos resultados, aqui surgem vários questionamentos para os alunos responderem de modo que desenvolvam conceitos referentes a função afim.

Ao utilizar o tema “restaurante self-service” na sua atividade, Brumano (2014) constata que a matemática pode ser aplicada nesse contexto e fazer a relação com atividades em sala de aula. Foi traçado o perfil dos participantes da pesquisa através de um questionário. Questões referentes a qualidade e funcionamento dos restaurantes foram levantadas, e os alunos utilizam o princípio multiplicativo ou aditivo para resolver responder os números de combinações possíveis em diferentes restaurantes e pratos a serem servidos. O autor considera que seu trabalho sirva como pilar para a utilização da modelagem matemática como um novo recurso para o ensino de análise combinatória.

Duval (2006, p. 107) ressalta a importância da semiótica para a construção do pensamento matemático “Nenhum tipo de processamento matemático pode ser realizado sem o uso de um sistema semiótico de representação, porque o processamento matemático sempre envolve a substituição de uma representação semiótica por outra”. Quando estudamos com qualquer objeto matemático precisamos utilizar a representação desse objeto, logo a semiótica se faz necessária.

Para compreender a análise semiótica proposta por Duval é importante saber sobre os conceitos que fazem parte da mesma no que diz respeito à natureza do signo

e os conceitos relacionados à representação semiótica, em nossa pesquisa utilizaremos os conceitos de conversão – “transformação desta função em uma interpretação em outro registro, conservando a **totalidade** ou uma parte somente do conteúdo da representação inicial” (Duval, 2012, p.272); e tratamento – O tratamento é uma transformação interna a um registro.” (Duval, 2012, p. 272); para analisar os resultados.

MODELAGEM MATEMÁTICA

Para a Modelagem Matemática a construção de um modelo é essencial e o processo para obter um modelo pode ser comparado a um método artístico, no qual requer intuição e criatividade. Quanto mais conhecimentos matemáticos se possuem então teremos mais alternativas para a obtenção de modelos matemáticos. A matemática e a realidade são dois universos diferentes e a modelagem é um meio de fundir esses dois universos. (Biembengut; Hein, 2007).

Bassanezi (2002) também cita modelo matemático ao definir o que é modelagem, definindo modelo matemático como “...um conjunto de símbolos e relações que representam de alguma forma o objeto estudado” (Bassanezi, 2002, pg.20). Portanto, podemos definir modelagem sendo “um processo dinâmico utilizado para obtenção e validação de modelos matemáticos” (Bassanezi, 2002, p.25).

Enquanto Biembengut e Hein (2007) são enfáticos em dizer que o modelo matemático é essencial para a modelagem matemática, Burak (1992, p.62) é mais categórico ao debater modelagem matemática:

A Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões.

Os três autores em questão falam de etapas a serem seguidas dentro do processo de modelagem matemática, mas essas etapas são flexíveis e dependem da realidade encontrada pelo professor. Há um consenso nos benefícios proporcionados pela modelagem matemática, para Burak (1992) a modelagem matemática eleva o aluno de

figurante a personagem principal da história do seu processo de aprendizagem, tornando-o mais ativo e criativo.

Complementando, Bassanezi (2002) nos fala que a modelagem estimula novas ideias, faz surgir novas informações além das pré-definidas, proporciona o preenchimento de lacunas, se existirem nos dados experimentais. Torna o ensino mais atraente, permite fazer previsões, explicar e entender conceitos, pode fazer com que o aluno influencie nas mudanças do cotidiano.

METODOLOGIA

A pesquisa foi aplicada em 2 turmas do 9º ano do ensino fundamental da escola Tereza Braga Teixeira no distrito de Marudá que fica localizado no município de Marapanim.

Essa pesquisa é qualitativa do tipo pesquisa-ação, pois de acordo com Bogdan e Bikeln (1991) a investigação qualitativa associa várias estratégias de investigação e as questões qualitativas estão ligadas a outros fatores e “as causas exteriores são consideradas de importância secundária. Recolhem normalmente os dados em função de um contacto aprofundado com os indivíduos, nos seus contextos ecológicos naturais” (Bogdan; Biklen, 1991, p. 16). Na pesquisa qualitativa é normal que o pesquisador entre na realidade que pretende estudar, crie vínculos e faça registro cada ação.

Como haverá envolvimento com os sujeitos da pesquisa, a nossa pesquisa é do tipo pesquisa-ação. Tripp define como:

“pesquisa-ação é uma forma de investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática”, e eu acrescentaria que as técnicas de pesquisa devem atender aos critérios comuns a outros tipos de pesquisa acadêmica. (Tripp, 2005, p. 447)

Ainda que a pesquisa-ação seja diferente da pesquisa prática e mesmo sendo pesquisa não pode ser considerada científica. Deve ter continuidade e não pode ser feita por etapas ocasionando quebras na pesquisa. (Tripp, 2005).

ATIVIDADE

Fizemos uma entrevista com dois pescadores de Marudá, um que usa o curral e o outro que usa o barco para a pesca, também entrevistamos um vendedor de peixe (Por questões de ética não utilizaremos os nomes dos pescadores e do vendedor de peixe), o intuito das entrevistas era nos ajudar a construir um texto que servirá de apoio na atividade que será aplicada para os alunos.

O pescador de curral é da própria comunidade de Marudá do bairro Bom Jesus, tem 43 anos, casado e possui uma filha, o curral é de seu avô que passou para seu pai e agora está sob sua responsabilidade. O pescador de barco mora no bairro do Conquista, 50 anos, casado e 2 filhos, tem o barco há 15 anos, tem 2 redes de pesca o barco bem conservado. O vendedor é do bairro bom Jesus, casado e com 3 filhas, é vendedor há uns 5 anos, mas já está bem consolidado em seu local de venda.

Em seguida, foi aplicado um questionário para traçar o perfil dos alunos que participarão da pesquisa, nesse questionário será perguntado se o aluno conhece como se pesca ou se alguém da sua família sabe pescar. Notou-se que a maioria não gosta de matemática e também possuem dificuldades na disciplina. Perguntados sobre o que eles não gostam em matemática, as respostas mais comuns são: “é chato”, “não entende o assunto”, “não consegue resolver as contas”, “não entende o que o professor fala”. Dos 50 alunos, 38 não acham as aulas de matemática interessante, e destes apenas 10 costumam estudar matemática fora da escola.

A atividade consiste em perguntas em cima do texto apoio. Perguntas que buscarão saber se o aluno consegue interpretar os dados obtidos e conseguir chegar ao conceito de lucro. No quadro 1 está o texto que será utilizado:

Quadro 1: Texto orientador

A PESCA EM MARUDÁ

A pesca em Marudá pode ser feita através de currais ou de barco. A pesca é feita para o sustento em casa e para a venda para os marqueteiros. A pesca no curral se dá montando um cercado com madeiras e telas como mostra a Figura 6, deixa-se apenas uma entrada, para pegar o peixe é preciso deixar a maré secar, os peixes ficam dentro do cercado, é só entrar e pegar para colocar no paneiro. Um pescador que usa o curral precisa quatro tipos de madeira: o moeirão, a cinta, o calão e a vara. Para montar um curral no padrão normal é preciso de 120 moeirão, 150 calão, 80 cintas e 1000 varas. Ainda há a tela para cercar e gasta em média R\$ 500,00 reais e R\$ 300,00 com a madeira. Um paneiro médio suporta 30 quilos de peixe e um grande aguenta 50 quilos. A Gó normal e charutinho é vendida a R\$ 10,00 reais, já o filé é vendido a R\$ 15,00 para o marqueteiro.

O peixe que mais dá no curral é a Gó, na época da safra da Gó a cada despesca do curral se retiram em média 10 paneiros de 50 quilos cheios.

A pesca de barco ocorre durante a maré cheia, o pescador sai para a pesca com rede de diferentes malhas, tem para peixe de porte pequeno, médio e grande. Há pescadores que costuram a própria rede e há os que compram, uma rede de pesca nova custa a partir de R\$ 10 000, 00 reais. Um barco de pesca gasta por mês R\$ 500,00 reais de manutenção. Os peixes mais comuns de pegar em barco são: pescada amarela corvina, dourada, piaba e peixe-pedra.

Em uma viagem para pescar se gasta em média 10 litros de óleo diesel (custa em torno de R\$7,00 reais o litro) e se pega em torno de 100 quilos de peixe. Um pescador vende os peixes para o marqueteiro de acordo com os seguintes preços por quilo: R\$ 20,00 reais a pescada, R\$ 10,00 reais a Corvina, R\$ 20,00 reais a dourada.

Um marqueteiro vende o peixe mais caro do que ele compra, em média ele revende de R\$ 3,00 a R\$ 5,00 reais a mais do que ele compra, em média ele compra uns 30 quilos de peixe para a revenda.

Fonte: Os autores, 2022

A partir desse texto foram feitas as seguintes perguntas para que os alunos respondam:

- I. Quanto ganha um pescador de curral durante a safra da Gó? (Considere o tempo de 15 dias)
- II. Quanto ganha um pescador de barco durante a safra da Dourada? (Considere o tempo de 15 dias)
- III. O que é lucro?
- IV. Qual a opção mais lucrativa? Barco ou curral?

Seguindo a etapa de modelagem matemática de Kluber e Burak (2008) onde temos a *escolha do tema*, onde o professor ou os alunos podem sugerir os temas que poderão ser trabalhados o professor seja mediador. A *pesquisa exploratória* é o processo de pesquisa sobre o tema para a familiarização com o assunto.

O *levantamento dos problemas*, que é onde o professor deve incentivar o aluno a construir conjecturas em cima da pesquisa feita procurando tudo que se relacione com

a matemática. A *resolução dos problemas*, que é onde ocorre a resolução do problema levantado, abordando o conteúdo matemático para que seja de fácil compreensão para o aluno. E por fim a *análise crítica das soluções*: momento de levantar críticas em relação ao conteúdo matemático, viabilidade e se a solução se adequa ao estudo em questão.

Durante a aplicação da atividade foi utilizada a análise microgenética que para Cabral (2004) consiste em inspecionar as expressões que surgem nas interações entre os alunos. Para fazer essa análise é necessário se planejar e estar atento aos mais pequenos detalhes. Qualquer informação é válida, nenhuma expressão deve ser tratada como irrelevante, cada palavra que sai da boca do aluno durante a atividade é indispensável.

Percebe-se a importância dada para os detalhes, a análise microgenética é uma análise das mínimas informações, a valorização dos pequenos detalhes ajudam a pesquisa a ser consistente. Na nossa pesquisa não usaremos materiais de filmagem, pois tentaremos ser menos invasivo aos alunos, assim usaremos materiais de gravação de voz, chamaremos os alunos por Aluno 1, aluno 2 e assim por diante por questões de ética.

Observamos isso observando os alunos na resolução do item 1:

Aluno 1: Como a gente vai saber quanto ganha o pescador?

Aluno 2: Primeiro a gente tem que saber quantos quilos de gó ele pegou 'né'?

Aluno 3: E como a gente vai saber quantos quilos de gó ele pegou?"

Aluno 4: Tem que ler o texto 'né'?

Aluno 1: 'Bora' ler lá.

Aluno 3: Aqui diz que cada paneiro cabem 30 quilos de peixe.

Aluno 5: Então tem que saber quantos paneiros ele pegou em 15 dias certo?

Aluno 1: Isso!

Observem a construção do pensamento matemático dos alunos, eles conseguem formalizar o que pensam e expressam corretamente os passos que dão. Nesse momento inicial não precisei interferir nas deduções, percebi que estavam bem encaminhados e conseguiram encaminhar a questão de forma satisfatória. Na maioria das respostas se viu que os alunos conseguiram escrever a função lucro em que eles colocaram que lucro era o valor obtido menos o valor gasto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os conceitos de conversão e tratamento de Duval (2012), percebemos que os alunos conseguem analisar os dados e transformar esses dados para a linguagem matemática, isso ocorre quando os alunos conseguem compreender a pergunta e organizam os dados matemáticos do texto para responderem, com relação ao tratamento eles conseguem formalizar e desenvolver os cálculos matemáticos de maneira organizada.

Como aborda Kluber e Burak (2008) acerca da importância do tema ser da realidade dos alunos, constatou-se que os alunos ao trabalharem com o tema da pesca na região encontraram facilidade na compreensão da atividade, assim como contribuíram com os saberes dos pais, ou seja como destacou Antunes e Morozini (2012), o meio em que vivem foi valorizado, a cultura local foi valorizada. Tais iniciativas ajudaram a potencializar o desempenho dos alunos na atividade e isso refletiu significativamente nos resultados, em que a maioria dos alunos compreendeu a atividade, conseguiram responder as perguntas, e trouxeram os seus conhecimentos adquiridos em casa ou na sua localidade para utilizarem na atividade.

Esperava-se que os alunos conseguissem organizar os dados oriundos do texto de apoio para que pudessem efetuar os cálculos, interpretar a situação proposta e responder qual a forma mais lucrativa de pesca e chegar ao modelo de lucro. Portanto, conseguimos atingir o objetivo da pesquisa que era apresentar uma proposta de ensino que desenvolvesse o conceito de lucro, os alunos conseguiram compreender o conceito de lucro e apresentar modelos para o cálculo de lucro a partir da atividade proposta. O que Burak e Kluber (2008) haviam esclarecido em seus trabalhos que a atividade prevê o envolvimento dos alunos e desenvolvem o pensamento crítico, o que foi observado que os alunos se tornaram mais participativos e questionaram durante todas as etapas da atividade, afirmando os benefícios da modelagem matemática.

Entretanto, nos trabalhos encontrados, a maioria é voltado para o ensino médio e poucos trabalhos são voltados para o fundamental II, é importante que haja mais

trabalhos voltados para essa etapa de ensino, e não só com função mais que explorem outras objetos matemáticos. Aos professores, principalmente do interior, uma atenção maior à região em que lecionam, não há só a pesca, há estilos de folha para usar em geometria, estilos de escalas, fazer o mapa de uma localidade, tudo isso sendo reaproveitado e inserindo o aluno a sua cultura local, valorizando os aspectos culturais.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, G.; MOROZINI, S. V.P. **A valorização da cultura do campo por meio de oficinas pedagógicas**. Guarapuava-PR, 2012.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. 2002. Campinas – SP.
- BIEMBENGUT, M. S; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2007.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Ed. Porto Editora, Porto-Portugal, 1991.
- BRUMANO, C. E. P. **A modelagem matemática como metodologia para o estudo de análise combinatória**. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.
- BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. Tese de Doutorado. Campinas, Unicamp, 1992.
- CABRAL, N. F. **O Papel das interações professor-aluno na construção da solução lógico-aritmética otimizada de um jogo com regras**. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências e Matemática) – Universidade federal do Pará, Belém, 2004.
- CAMELO, S. M. **Estudo de Função Afim através da Modelagem Matemática**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2013.
- DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Tradução de Méricles Thadeu Moretti. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 266-297, 2012.

FERREIRA, A. P. **O estudo da função afim e a teoria de registros de representação semiótica: Uma revisão de literatura.** Blumenau, 2018. 91p.

FREIRE, J. K. L. **Modelagem e a calculadora gráfica Geogebra no estudo da função afim.** Dissertação (Mestrado profissional) – Universidade Federal Rural do semi-árido, Mossoró – RN, 2021.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 1, pp. 17-34, 2008

NARCIZO, R. N. V. **Investigando a Modelagem Matemática no Ensino de Funções Afins e Exponenciais.** Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, PROFMAT) – Universidade Federal de Goiás, Catalão - GO, 2016.

SILVA, M. F. **A função e suas aplicações.** Monografia (especialização em matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Jaguarão, 2011.

SILVA, S. R. **O uso de Modelagem Matemática no Ensino de Funções na Educação Básica.** Dissertação (Mestrado Profissional -PROFMAT) – Universidade Federal do Amapá, Amapá, 2014.

SILVA, F. E. **A caracterização da função afim como ferramenta na modelagem de problemas matemáticos.** 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional, PROFMAT) – Universidade do Ceará, Juazeiro do Norte, 2015.

SOUZA JUNIOR, A. W. **Uso de software Geogebra e Modelagem Matemática no ensino de funções.** Dissertação (Mestrado profissional) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2018.

RAMUNNO, R. **O Uso da Modelagem Matemática no Ensino de Funções: Uma abordagem dinâmica e Variacional.** Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: Uma Introdução Metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005