

UM OLHAR PARA O PROGRAMA AGRINHO COMO POTENCIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA CRÍTICA

Recebido em: 24/07/2023

Aceito em: 22/08/2023

DOI: 10.25110/educere.v23i2.2023-030

Aline Loise Martins ¹
Lilian Akemi Kato ²

RESUMO: As experiências pedagógicas desenvolvidas por professores, da Educação Básica no Paraná, por meio do Programa Agrinho mostram-se como potenciais favorecedoras de uma educação crítica que extrapola o ensino e a aprendizagem conceitual, promovendo práticas que dialogam com o contexto de vida e formação dos envolvidos. Nesse viés focamos no material disponível por esse Programa, sob as lentes teóricas da Modelagem no contexto da Educação Matemática, segundo uma perspectiva crítica. Com o objetivo olharmos para o potencial do material com vistas ao desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática sob o viés crítico, buscamos na literatura algumas características de atividades, já desenvolvidas, que foram norteadas pela Modelagem Matemática e Educação Matemática Crítica, especificamente na Educação Básica, relatadas em trabalhos acadêmicos. De posse desse material, a postura de investigação seguiu a abordagem qualitativa, em que adotamos a Análise Textual Discursiva para análise de 06 produções que constituíram o corpus da pesquisa. Fragmentamos os dados prezando pela etapa de unitarização e desse processo emergiram 09 unidades de análise que oportunizaram o delineamento de duas Categorias Finais: CF-1: A importância da escolha do tema no planejamento intencional e contextualizado da atividade de Modelagem Matemática como forma de mediação para ação crítica por meio de discussões reflexivas a partir de conceitos matemáticos; CF-2: O apoio e o papel orientativo do professor na condução da atividade de Modelagem Matemática promovendo o diálogo investigativo e o desenvolvimento gradativo de habilidades argumentativas com vistas à conscientização crítica de estudantes. Sob as lentes da primeira categoria, que destacamos nesse texto, investigamos os materiais do Programa Agrinho, evidenciando possibilidades para o uso em atividades de Modelagem Matemática com ênfase na promoção de discussões críticas que resultem em reflexões para tomada de decisões.

PALAVRAS-CHAVE: Programa Agrinho; Modelagem Matemática; Perspectiva Crítica; Análise Textual Discursiva.

A LOOK AT THE AGRINHO PROGRAM AS A POTENTIAL FOR THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODELING ACTIVITIES IN THE CRITICAL PERSPECTIVE

ABSTRACT: The pedagogical experiences developed by teachers, from Basic Education in Paraná, through the Agrinho Program show themselves as potential favorants of a critical education that extrapolates teaching and conceptual learning, promoting practices that dialog with the context of life and training of those involved. In this bias we focus on

¹ Doutoranda em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá (UEM).

E-mail: alineloisem@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4705-3604>

² Doutora em Matemática Aplicada. Universidade Estadual de Maringá (UEM).

E-mail: lilianakemikato@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8770-3873>

the material available by this Program, under the theoretical lenses of Modeling in the context of Mathematical Education, according to a critical perspective. In order to look at the potential of the material with a view to the development of activities of Mathematical Modeling under the critical bias, we look in the literature some characteristics of activities, already developed, which were guided by Mathematical Modeling and Critical Mathematical Education, specifically in Basic Education, reported in academic works. In possession of this material, the investigative posture followed the qualitative approach, in which we adopted the Discursive Textual Analysis for the analysis of the 06 productions that constituted the corpus of the research. We fragmented the data appreciating the unitarization stage and from this process emerged 09 units of analysis that provided the opportunity for the delineation of two Final Categories: CF-1: The importance of the choice of the theme in the intentional and contextualized planning of the activity of Mathematical Modeling as a form of mediation for critical action through reflective discussions from mathematical concepts; CF-2: The support and the guiding role of the teacher in the conduct of the activity of Mathematical Modeling promoting the investigative dialog and the gradual development of argumentative skills with a view to the critical awareness of students. Under the lenses of the first category, which we highlight in this text, we investigate the materials of the Agrinho Program, highlighting possibilities for use in Mathematical Modeling activities with emphasis on promoting critical discussions that result in reflections for decision making.

KEYWORDS: Agrinho Program; Mathematical Modeling; Critical Perspective; Discursive Textual Analysis.

UNA MIRADA AL PROGRAMA AGRÍCOLA COMO POTENCIAL PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE MODELADO MATEMÁTICO DESDE LA PERSPECTIVA CRÍTICA

RESUMEN: Las experiencias pedagógicas desarrolladas por los docentes, desde la Educación Básica en Paraná, a través del programa Agrinho, se muestran potenciales partidarios de la educación crítica que va más allá de la enseñanza y el aprendizaje conceptual, promoviendo prácticas que conducen un diálogo con el contexto de la vida y la formación de los involucrados. En este sesgo, nos centramos en el material disponible por este Programa, bajo las lentes teóricas de Modelización en el contexto de la Educación Matemática, desde una perspectiva crítica. Con el objetivo de analizar el potencial del material para desarrollar actividades de modelado matemático a un nivel crítico, buscamos en la literatura algunas características de actividades, ya desarrolladas, guiadas por modelación matemática y educación matemática crítica, específicamente en educación básica, reportadas en trabajos académicos. En posesión de este material, la postura investigativa siguió el enfoque cualitativo, en el que adoptamos el Análisis Textual Discursivo para el análisis de 60 producciones que constituían el corpus de la investigación. Fragmentamos los datos rezando por la etapa de unificación y de este proceso surgieron 90 unidades de análisis que oportunizaron la delineación de dos categorías finales: CF-1: La importancia de elegir el tema en la planificación intencional y contextualizada de la actividad de modelado matemático como una forma de mediación para la acción crítica, a través de debates reflexivos basados en conceptos matemáticos; CF-2: El apoyo y papel rector del profesor que realiza la actividad de modelación matemática promoviendo el diálogo de investigación y el desarrollo gradual de habilidades contenciosas dirigidas a la conciencia crítica de los estudiantes. En el marco de la primera categoría, que destacamos en este texto, se investigaron los materiales del Programa Agrinho, evidenciando las posibilidades de uso en las actividades de

modelación matemática con énfasis en la promoción de debates críticos que den lugar a reflexiones para la toma de decisiones.

PALABRAS CLAVE: Programa Agrícola; Modelación Matemática; Perspectiva Crítica; Análisis Textual Discursivo.

INTRODUÇÃO

O Programa Agrinho, de responsabilidade social da Federação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP) acontece no Paraná, há mais de 25 anos e é resultado da parceria entre o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural-Paraná (SENAR-PR), Governo do Estado, municípios paranaense, diversas empresas e instituições de ensino, públicas e privadas.

Profissionais qualificados trabalham em rede e fundamentam as informações que compõem os materiais didáticos elaborados para o Programa (FAEP, 2018). Tais materiais, em versões tanto para professores quanto alunos, podem ser utilizados em sala de aula em formato físico, disponibilizado e requerido em contato com o SENAR ou em formato digital, disponível por endereço eletrônico³. Ao utilizar os materiais, os professores da Educação Básica (EB) podem optar em participar do concurso anual com a categoria de desenho e redação dos alunos bem como relatando a experiência pedagógica em sala, entre outras categorias.

Em linhas gerais, o Programa é idealizado a partir de uma proposta metodológica crítica, embasado pelo Laboratório On-Line de Aprendizagem (LOLA), que compreende determinados procedimentos a serem desenvolvidos em sala de aula com a finalidade de alcançar propósitos teórico-práticos para uma educação crítica, criativa e reflexiva (TORRES, 2021) e pela metodologia de projetos (BEHRENS, 2014, p. 106) “que converte professores e alunos em aprendizes, não só dos temas em que são objetos de estudo, mas dos temas relevantes para a vida”.

Skovsmose (2001) defende que um dos pontos chaves da educação crítica se relaciona com a ideia de aliar o processo de ensino e aprendizagem à problemas existentes fora do contexto escolar. Sendo assim, o problema deve ser concebido como importante na perspectiva do estudante e ter uma relação próxima com problemas sociais.

³ Link para acesso aos materiais do Programa Agrinho: <https://www.sistemafaep.org.br/agrinho/>.

No campo da Educação Matemática (EM), por exemplo, conciliar a possibilidade de aproximar o conteúdo matemático com a realidade do aluno e assim ter condições de despertar discussões críticas vem ganhando notoriedade.

Para Skovsmose (2001) é necessária a aproximação da EM e a educação crítica. Neste sentido, a EM necessita estar voltada para habilitar os estudantes a desenvolver a matemática na sociedade, utilizando-a no entendimento e interpretação da realidade. Desta forma, seu maior foco concentra-se na formação de alunos com poder de argumentação, oriundo do pensamento reflexivo comprometido com a realidade. Esta função crítica da matemática é conhecida, como Educação Matemática Crítica (EMC).

Corroborando com o exposto até o momento, a intenção benéfica de aproximar a realidade para a sala de aula, partindo de problemáticas do cotidiano com o conteúdo propriamente dito pode ser viabilizada por meio da Modelagem Matemática (MM).

A MM pode ser interpretada como uma oportunidade para os “estudantes indagarem situações por meio da Matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamento”. Logo, a exploração dos conceitos e ideias matemáticas dependem do encaminhamento descoberto somente a partir do desenvolvimento da atividade pelos estudantes (BARBOSA, 2001, p. 05).

Somando-se a estas definições, Skovsmose (2008) destaca o papel da matemática nesta sociedade altamente tecnológica. Aponta que esta apresenta significado fundamental na tomada de decisões e no planejamento do futuro. Sendo assim, este autor alerta que quem não tem conhecimento matemático, apresenta dificuldades no momento de tomar decisões e manter uma postura crítica num ambiente rodeado de informações matemáticas.

Logo, é notório a que a alfabetização matemática desempenha função significativa na formação de cidadãos ativos, desenvolvendo nos mesmos, o conhecer reflexivo. A busca de conhecimentos, numa visão crítica, é necessária enquanto metodologia, pois do contrário, as pessoas podem até aprender e se sentirem bem, mas, provavelmente, não serão capazes de usar esse conhecimento na solução de seus problemas e na transformação da sociedade” (PAIVA; SÁ, 2011, p. 02).

Face ao exposto, mostra-se relevante pensarmos sobre como são desenvolvidas atividades de MM com vistas ao favorecimento da EMC e, diante da oportunidade do conhecimento do Programa Agrinho, olhar para o material base desse Programa como potencial para o desenvolvimento de atividades de MM sob a ótica crítica, justifica o desenvolvimento do presente estudo.

Diante de tal justificativa, iniciamos esse estudo a partir de uma caracterização de atividades, já desenvolvidas, que foram norteadas pela MM e EMC, especificamente na EB, relatadas em produções acadêmicas. Essa caracterização se deu por um mapeamento de teses e dissertações brasileiras publicadas, desde o ano de 2002, com tal temática.

Nas próximas seções apresentaremos o encaminhamento metodológico, os resultados evidenciados e algumas considerações tecendo o que foi desenvolvido neste estudo a partir da nossa inquietação: *“O que dizem as produções acadêmicas que versam sobre MM e EMC a respeito do desenvolvimento de atividades de modelagem na EB?”*. Tal inquietação contribuiu para os desdobramentos do nosso objetivo que consistiu em identificar as potencialidades do material, disponível para os alunos, do Programa Agrinho para o desenvolvimento de atividades de MM com viés crítico. Consideramos que o mapeamento realizado traz contribuições teóricas no universo da EM e a análise do referido material subsídios de cunho prático ao dia a dia do professor.

PERCURSO METODOLÓGICO: DELINEANDO O CAMINHO DA PESQUISA

Assumimos, nesse estudo, uma abordagem qualitativa e interpretativa, com a intencionalidade de identificar o potencial do material, disponível para os alunos, do Programa Agrinho para o desenvolvimento de atividades de MM com viés crítico.

Para alcançar e fundamentar tal objetivo, em um primeiro momento, realizamos um mapeamento de teses e dissertações brasileiras com a intenção de responder a seguinte inquietação: *“O que dizem as produções acadêmicas que versam sobre MM e EMC a respeito do desenvolvimento de atividades de modelagem na EB?”*

Pretendemos com essa pergunta, trazer categorias sobre características que dizem acerca do desenvolvimento de atividades de MM segundo a EMC, nas produções acadêmicas que descrevem a realização dessas atividades com estudantes da EB. Em especial, queremos estabelecer evidências que dizem sobre a condução de temas ou particularidades que remetem ao favorecimento de uma perspectiva crítica conduzida pela atividade de modelagem. De posse disso, num segundo momento, analisamos o material didático do Programa Agrinho disponível para os alunos à luz das categorias obtidas no referido mapeamento.

O recorte temporal do nosso mapeamento com produções acadêmicas nacionais tem início a partir do ano de 2002 – ano da primeira produção nacional que discute conexões entre a MM e a EMC, a tese de Araújo (2002) intitulada: *“Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática: as discussões dos alunos”*, a qual objetivou desvendar quais

discussões ocorrem em um ambiente de ensino e aprendizagem de Cálculo, no qual a MM e as tecnologias informáticas se fazem presentes e ainda, como estas discussões acontecem.

Ao realizarmos esta delimitação temporal, mencionamos a relevância deste tipo de estudo para, na sequência, abordar as peculiaridades da escolha da metodologia de análise de dados do nosso mapeamento de produções, a Análise Textual Discursiva, doravante, ATD.

Romanowski e Ens (2006), defendem que realizar o mapeamento de produções acadêmicas consiste em um passo essencial para suscitar um processo de análise qualitativo dos estudos em diferentes áreas do conhecimento. Com a intenção de oferecer um panorama amplo e atual dos movimentos da pesquisa relacionados ao objeto da investigação, estes mapeamentos consideram a identificação, o registro e a categorização, promovendo a reflexão e a síntese sobre a produção científica de uma determinada área (MOROSINI; FERNANDES, 2014; NÓBREGA-TERRIEN; TERRIEN, 2004; ROMANOWSKI; ENS, 2006). Neste sentido, Romanowski (2002, p.15-16), apresenta alguns passos importantes para tal composição, sinalizando a necessidade de se atentar para:

definição dos descritores para direcionar as buscas a serem realizadas; localização dos bancos de pesquisas, teses e dissertações, catálogos e acervos de bibliotecas, biblioteca eletrônica que possam proporcionar acesso a coleções de periódicos, assim como aos textos completos dos artigos; estabelecimento de critérios para a seleção do material que compõe o corpus (...); levantamento de teses e dissertações catalogadas; coleta do material de pesquisa (...); leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar, considerando o tema, os objetivos, as problemáticas, metodologias, conclusões, e a relação entre o pesquisador e a área (...).

A partir destes passos, planejamos o caminho da nossa pesquisa documental eletrônica a partir da compilação de produções publicados na base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Optamos em mapear apenas teses e dissertações pelo fato de que estas produções, frequentemente, originam outras formas produções, constituindo fontes com trabalhos singulares que não são contabilizados multiplamente, como ocorre com comunicações em eventos e/ou artigos publicados.

Procedendo à produção dos dados, utilizamos na palavras-chave e/ou descritores: “*Modelagem Matemática*” AND “*Educação Matemática Crítica*”, em ambas base de dados.

Em relação a base de dados da CAPES, a busca oportunizou a listagem de 40 produções, a qual foi refinada com os filtros para áreas de concentração em ensino de ciências e matemática e ensino, resultando no levantamento de 15 produções. Em relação à pesquisa dos descritores na BDTD, a busca resultou em 29 produções, sendo uma repetida, portanto, totalizando em 28 pesquisas.

De posse dessa listagem, contendo 44 pesquisas, realizamos uma triagem a partir da identificação do termo MM e EMC durante a leitura do: título; resumo e palavras-chave e, sobretudo, selecionamos as produções que abordam, exclusivamente, o desenvolvimento de atividades de MM na EB. Ou seja, nosso critério de inclusão para o mapeamento pesquisas que de alguma forma (atividades implementadas, propostas para sala de aula, reflexões sobre o processo de aprendizagem) discutiam a MM e a EMC no contexto educacional da EB

Após esta triagem, tabulamos 06 dissertações as quais estão listadas no Quadro 1, em ordem cronológica, e codificadas por P1 (Pesquisa 1) até P06 (Pesquisa 06), para facilitar a identificação no texto (Quadro 01).

Quadro 01: Produções acadêmicas encontradas na BDTD e CAPES envolvendo atividades de MM sob a perspectiva crítica na EB, a partir do ano de 2002.

Cód.	Título	Autor (ano)
P1	A produção de discussões reflexivas em um ambiente de Modelagem Matemática	SANTOS (2007)
P2	O desenvolvimento de posturas críticas nos estudantes do 9º ano do ensino fundamental por meio da Modelagem Matemática	CAMPOS (2015)
P3	Construção do conceito de função em um ambiente de Modelagem matemática: estudo da renda de uma associação de reciclagem de resíduos sólidos	PAGUNG (2016)
P4	A Modelagem Matemática na perspectiva sociocrítica e os registros de representação semiótica na formação do conceito de número racional	DALVI (2018)
P5	Os registros de representação semiótica na aprendizagem das grandezas massa e comprimento por meio de uma atividade de Modelagem Matemática na perspectiva sociocrítica	RONCHETTI (2018)
P6	Práticas de Modelagem Matemática e o despertar para a consciência crítica de estudantes do Ensino Fundamental	DUARTE (2022)

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Durante esse processo, importante destacar que adotamos os seguintes critérios exclusão. Neste critério, consideramos as pesquisas que não articulavam a MM e a EMC, ou seja, apenas mencionavam a MM enquanto tendência da EM, sem aprofundar nas discussões envolvendo a EMC; pesquisas que enfatizavam outras tendências da EM como a Etnomatemática ou contemplavam a estruturação de manual de atividades de MM e, notadamente, não mencionavam a descrição de características de atividades de MM com viés crítico na EB; pesquisas com sujeitos diferentes no nosso objetivo do mapeamento, desenvolvidas, por exemplo com no ensino médio, ensino profissionalizante e ensino superior.

De posse destes dados, empreendemos para análise considerando o dispositivo analítico a ATD. Recorremos aos escritos de Moraes (2003) e Moraes e Galiuzzi (2007) para buscar embasamento teórico-metodológico e realizar tal análise.

Moraes (2003) considera que ATD (Figura 1) compreende um ciclo que parte da Desmontagem dos textos, segue para o Estabelecimento de relações e Captação do novo emergente e, posterior, Auto-organização.

Figura 1: Representação esquemática da Análise Textual Discursiva baseada nos estudos de Moraes e Galiuzzi (2007).

Desmontagem dos textos	Estabelecimento de relações	Captação do novo emergente	Auto-organização
<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e significação <ul style="list-style-type: none"> • <i>Corpus</i> • Desconstrução e unitarização • Unidades de análise <ul style="list-style-type: none"> • Envolvimento e impregnação 	<ul style="list-style-type: none"> • Processo de categorização • Propriedade das categorias • Produção de argumentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Construção do metatexto • Descrição e interpretação • Teorização • Construção da validade 	<ul style="list-style-type: none"> • Emergência do novo

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Para Moraes (2003), na primeira etapa desta metodologia ocorre a Desmontagem e a unitarização do *corpus*. Moraes (2003) considera que os textos devem ser desconstruídos destacando seus elementos constituintes, surgindo assim unidades de análise, também denominadas unidades de significado ou de sentido.

A segunda etapa consiste em categorizar as unidades anteriormente construídas, a partir do Estabelecimento de relações. De acordo com Moraes (2003, p. 197), “a categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes”.

Na fase denominada Captação do novo emergente serão produzidos metatextos, que se constituem por descrições e interpretações do fenômeno em estudo. No metatexto são articuladas reflexões a partir das categorias emergentes com o referencial assumido nessa proposta de pesquisa, que por fim, serão auto-organizadas contemplando a emergência do novo.

Descreveremos na próxima seção, o desenvolvimento mais detalhado de cada etapa proposta pela ATD, relacionado com esta investigação.

MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA CRÍTICA: ANÁLISE DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Norteados pela inquietação sobre “*O que dizem as produções acadêmicas que versam sobre MM e EMC a respeito do desenvolvimento de atividades de modelagem na EB?*”. assumimos as pesquisas sintetizadas no Quadro 1 como nosso *corpus* de análise. Iniciamos e organizamos a leitura global *corpus* a partir de um fichamento considerando aspectos como: título, autoria, ano, orientador, questão de pesquisa, sujeitos da pesquisa, temas e/ou situações discutidas via MM e EMC, resumo e os recursos utilizados no desenvolvimento da atividade e contribuições desta pesquisa como o objetivo.

A partir desse fichamento, realizamos a desmontagem dos textos, selecionando os fragmentos pertinentes a nossa inquietação. Para tanto, nos fundamentamos em Ribeiro e Ramos (2019, p. 641) que consideram que:

a ATD tem como etapa inicial do trabalho a fragmentação dos textos, reduzindo-o ideias unitárias ou unidades de sentido, as quais são codificadas, para que se possa identificar sua origem, se necessário. Ao final da unitarização do texto, as unidades de sentido são agrupadas em função da semelhança de seu conteúdo, passando a constituírem categorias iniciais. No caso da análise de outro texto ou depoimento, é possível aproximar as unidades semelhantes às categorias iniciais do primeiro texto, e, se necessário, podem ser constituídas novas categorias.

No movimento de ATD, defendemos que “o essencial no processo não é sua forma de produção, mas as possibilidades do conjunto de categorias construído de representar as informações do *corpus*” (MORAES, 2003, p. 198).

Deste princípio, 35 fragmentos foram selecionados e codificados a partir da codificação P1 a P6 acrescido da quantidade de fragmentos (F) selecionados de cada pesquisa, assumindo como exemplo a codificação PxFx.

Este movimento possibilitou a emergência de 09 Unidades de Análise (UA), sendo estas:

- UA-1: A MM com viés crítico possibilita o desenvolvimento e o aperfeiçoamento de habilidades relativas à autonomia, motivação, trabalho em grupo, atitudes com foco na formação da cidadania.
- UA-2: A forma de conduzir as atividades de MM juntamente com a sala de aula democrática e com incentivo ao diálogo contribuem para argumentações respeitadas, posicionamentos pessoais, defesa de pontos de vista.
- UA-3: A escolha criteriosa da temática, não necessariamente matemática, relacionando-se com aspectos sociais, econômicos, culturais e políticos para o desenvolvimento da atividade de MM favorecendo discussões críticas embasadas por discussões matemáticas e técnicas.
- UA-4: A parceria entre os envolvidos com intensificação do apoio do professor encorajando a expressão do pensamento crítico e reflexivo dos estudantes.
- UA-5: Promoção de ambiente dialógico com foco no ato de pesquisar para obter novas descobertas e aprendizagens em conceitos matemáticos, considerando a importância da bagagem de conhecimentos dos estudantes, mesclando senso-comum com científico.
- UA-6: Desenvolvimento gradual de atitudes críticas a partir da familiarização e engajamento com atividades de MM oportunizadas por um trabalho educativo intencionado
- UA-7: Limitações iniciais no desenvolvimento de posturas críticas priorizando a argumentação contidas nas fontes pesquisadas.
- UA-8: Incertezas e complexidades na condução das atividades de MM dada imprevisibilidade do ambiente de aprendizagem crítica.
- UA-9: Essencialidade de atividades de cunho prático e/ou experimentais promovendo o engajamento dos alunos na atividade e o surgimento de discussões próprias a serem socializadas.

Após essa etapa, avançamos no processo de categorização, a qual se caracterizou por constantes comparações entre as UA e a união de elementos semelhantes presentes nos fragmentos (MORAES; GALIAZZI, 2007).

A comparação, a releitura constante e reorganização dos fragmentos, tendo em vista a impregnação do *corpus* permitiu novos agrupamentos e a constituição de duas Categorias Finais (CF) apresentadas no Quadro 02.

Quadro 02: Categorias Finais que emergiram no processo analítico embasado na Análise Textual Discursiva

Categorias Finais (CF)
CF-1: A importância da escolha do tema no planejamento intencional e contextualizado da atividade de Modelagem Matemática como forma de mediação para ação crítica por meio de discussões reflexivas a partir de conceitos matemáticos
CF-2: O apoio e o papel orientativo do professor na condução da atividade de Modelagem Matemática promovendo o diálogo investigativo e o desenvolvimento gradativo de habilidades argumentativas com vistas à conscientização crítica de estudantes

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Em razão do exposto e do que representa estas tais categorias nos debruçamos a organizamos o nosso Novo emergente e a construção do metatexto e Auto-organização.

Compreendemos que o metatexto se constitui de “um processo vivo, um movimento de aprendizagem profunda sobre os fenômenos investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 34), combinando o aprender e o comunicar. A produção textual, a compreensão e teorização tornam-se um movimento inacabado, estreitando teoria e prática e “nisto também se põe em movimento a teorização do pesquisador. O interpretar constitui um modo de teorização” (p. 37).

A análise do *corpus* proporcionou o “movimento de ir e vir” (GALIAZZI; SOUSA, 2019, p. 10) a partir da classificação das Unidades de Análise (UA), que oportunizaram o empreendimento das Categorias Finais (CF) avançando na compreensão do fenômeno a ser investigado.

Ao estabelecermos nossa CF-1: A importância da escolha do tema no planejamento intencional e contextualizado da atividade de MM como forma de mediação para ação crítica por meio de discussões reflexivas a partir de conceitos matemáticos evidenciamos que o tema a ser escolhido não pode ser um tema qualquer, pelo contrário, necessita ter a possibilidade de fomentar discussões críticas.

Essa categoria está em consonância com a afirmação de Skovsmose, (2017, p. 64): “referências a vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode operar em nossa sociedade.

No Quadro 03 apresentamos alguns fragmentos que compuseram o processo de construção analítica desta categoria ao expor algumas fragmentos pertencentes ao movimento.

Quadro 03: Exemplos de fragmentos atrelados a CF-1

Fragmentos	Código
“Os resultados da análise apontam para possibilidades de produção de discussões reflexivas através da tematização dos critérios considerados na abordagem da situação-problema e na comparação dos resultados obtidos pelos alunos” (p. 01).	P1F1
“Então, deve-se enfatizar que as discussões reflexivas são meta-discussões, isto é, são as discussões sobre as discussões técnicas ou as matemáticas, o que permite estabelecer que não basta concentrar-se na produção da discussão reflexiva – é preciso compreender que tal fenômeno torna possível, indica que tais transições, como descritas nas rotas de modelagem, não possuem uma limitação definida” (p. 99).	P1F4
“O professor-pesquisador vislumbrava, a partir do tema escolhido, a possibilidade do desenvolvimento de atividades de acordo com a Educação Matemática Crítica” (p. 56).	P2F8
“Ao se defrontarem com um problema real para resolver foram deslocados da zona de conforto que vivenciavam, sentindo dificuldade de refletir sobre a situação proposta e de buscar alternativas de explicá-la” (p. 113).	P3F5
“A pesquisa destacou o potencial da Modelagem enquanto práxis transformadora” (p. 196).	P6F10

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Analisando o Quadro 3 consideramos que o professor deve buscar temas cotidianos que interessem os alunos e como resultado, a partir da escolha intencional e democrática do tema, possivelmente o tom crítico estará presente no ambiente de aprendizagem fornecendo aos estudantes a alfabetização necessária para refletir criticamente e compreender o mundo tecnológico ao seu redor.

Neste sentido, as discussões críticas que emergem são frutos das discussões matemáticas e técnicas (P1) e auxiliam na compreensão do fenômeno destacando a MM como práxis (ação + reflexão) transformadora (P6). Portanto, a demanda e importância de atividades com temáticas reais possibilita *insights* e maior envolvimento desdobrando-se em um ambiente favorável e potencial para reflexões pretendidas e como isso afeta o cotidiano dos indivíduos, sendo assim, os alunos são convidados a se deslocarem da zona de conforto (P6).

Durante a constituição desta categoria evidenciamos que escolher cuidadosamente o tema, que não necessariamente é matemático, aliado a importância de atividades práticas (lavar as mãos para verificar o gasto de água nessa tarefa (P6); pesar o lixo produzido individualmente pelos alunos (P5); visitar comércios locais para busca de informações (“Visitar a loja (...) e estabelecer diálogos a partir do que foi informado, foi mais uma oportunidade de professor e alunos aprenderem juntos, o que sem dúvida contribuiu para o crescimento de todos” - P2F7, p. 66) promovem o engajamento dos alunos e a intensificação de discussões próprias e estes cenários são idealizados pelos professores, ou seja, “intenções e propósitos diferentes implicam em diferentes maneiras

de privilegiar a organização e forma de condução das atividades de Modelagem” (P1F2, p. 101).

E essa intencionalidade, nos remete a discussão da nossa CF-2: O apoio e o papel orientativo do professor na condução da atividade de Modelagem Matemática promovendo o diálogo investigativo e o desenvolvimento gradativo de habilidades argumentativas com vistas à conscientização crítica de estudantes.

Para além de atentar-se para escolha do tema, o papel do professor enquanto orientador da atividade é essencial para impulsionar os alunos na investigação buscando argumentos que possibilitem reflexões críticas, com base em informações confiáveis, ao invés de respostas prontas. Optamos por apresentar alguns fragmentos que compuseram o processo de construção analítica desta categoria (Quadro 04).

Quadro 04: Exemplos de fragmentos atrelados a CF-2

Fragmentos	Código
“Para realização do trabalho com os temas e confecção do texto colaborativo os alunos tiveram dificuldade com a busca de informações. Copiavam textos da internet sem se preocuparem com a relevância das informações ou suas fontes” (p. 56).	P2F4
(A atividade de MM e as discussões reflexivas) “evidenciam um determinado aspecto da educação matemática crítica: o de possibilitar que o aluno tenha auto-confiança” (p. 99).	P1F4
“A pesquisadora buscou, ao longo de sua prática, mediar o conhecimento e as ações dos estudantes por meio de perguntas, não dando respostas, mas criando possibilidades para que os estudantes construíssem suas próprias respostas e compreensões” (p. 138).	P6F6
“Percebo que não é qualquer interação que acontece em sala de aula que pode ser caracterizado como um diálogo (...). A interação desenvolvida deve ter um caráter investigativo, a fim de proporcionar o surgimento de tais ações, seguidas de aprendizagem e ainda mostrar ocorrências de que realmente houve a aprendizagem” (p. 112).	P5F2
“Atitudes críticas não se dão de maneira automática, há uma trabalhado educativo intencionado por trás delas. Destacamos o trabalho com a Modelagem, em que na realização da terceira atividade, momento em que os estudantes estavam mais familiarizados com a prática, demonstraram maior engajamento na atividade em relação ao engajamento nas atividades anteriores” (p. 184).	P6F3

Fonte: elaborado pela autora (2023)

Nesta perspectiva, da CF-2, Skovsmose (2001, p. 17) afirma que o ideal em atividades de perspectiva crítica é que “os parceiros sejam iguais”, isto implica dizer que os alunos não devem fazer as atividades sozinhos, pois como percebemos na construção desta categoria, os alunos podem apresentar uma leitura ingênua dos textos pesquisados, sobretudo considerando a possibilidade de fragilidade das pesquisas em sites não confiáveis (P2).

Teorizando tal constatação trazemos uma observação de Barbosa (2001, p. 50):

É pelo diálogo que a aprendizagem se faz crítica e, portanto, o professor tem o compromisso de nutri-lo. Desse ponto de vista, os alunos não devem fazer

atividades de Modelagem sozinhos; muito menos, fazer para o professor corrigir o produto, mas devem fazer “com” o professor, em vez de “para” o professor, durante o processo. O docente, não é “o” orientador do processo de investigação, mas deve ser, certamente, um dos orientadores; é “co-participe” das atividades de Modelagem dos alunos. Cabe a ele o cuidado de compreender a maneira como os alunos pensam para poder se comunicar com eles, pois sem isso não se pode contribuir com o trabalho dos estudantes.

Jacobini e Wodewotzki (2006, p. 75) caracterizam uma sala de aula crítica em relação a postura de alunos e professores, estes:

[...]aceitam e assumem o papel de participantes na aprendizagem, através da criação de possibilidades múltiplas para a construção do conhecimento, de um lado por meio de atividades intelectuais relacionadas com investigações, consultas e críticas, e do outro lado, através de atitudes voltadas para a práxis social relacionadas com o diálogo constante, o envolvimento e a comunicação.

Nesta mesma perspectiva, Zontini, Caetano e Anjos (2023), em uma prática desenvolvida com MM, defendem a MM como uma ferramenta de inovação para as aulas, contribuindo para o aprendizado dos estudantes, que são considerados como elementos centrais na atividade e o professor no papel de mediador.

Diante do incentivo de tais comportamentos, com diálogo constante e investigativo as pequenas tomadas de decisão e evidências iniciais de conscientização crítica vão tomando forma, de forma gradual, ao passo que experiências práticas e/ou experimentais incrementam o aparecimento de discussões críticas próprias e não a mera reprodução das críticas já contidas em alguns textos. Além disso, nesta circunstância, Teodoro e Kato (2021, p. 16) elucidam

que inserção gradativa de atividades de Modelagem Matemática pode pressupor maior comodidade em sala de aula pelos alunos que necessitam se habituar a atividades investigativas, e pelo professor que, igualmente, carece da familiarização como forma de incentivo e segurança para a sua prática docente.

Logo, tanto as habilidades argumentativas respeitadas e o pensamento crítico quanto a familiaridade com o desenvolvimento das atividades de MM na EB estão ligadas a forma como o professor planeja e conduz as atividades. E em razão, disto, passamos a discorrer sobre maneiras de como o professor pode investir em experiências pedagógicas a partir do material do Programa Agrinho, extrapolando o ensino e a aprendizagem conceitual e focando em prática que dialogam com o contexto do cotidiano e formação dos envolvidos.

UM OLHAR PARA O MATERIAL DO PROGRAMA AGRINHO COMO POTENCIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES DE MM COM VIÉS CRÍTICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Nesta seção, evidenciamos o potencial do material do Agrinho para o desenvolvimento de atividades de MM na perspectiva crítica. Para tanto, nos apoiamos e dialogamos com a nossa CF-1: A importância da escolha do tema no planejamento intencional e contextualizado da atividade de Modelagem Matemática como forma de mediação para ação crítica por meio de discussões reflexivas a partir de conceitos matemáticos.

Acreditamos que esse diálogo é possível apesar do material do Programa Agrinho não abordar diretamente a matemática em suas páginas, mas apresentar temas pertinentes ao desenvolvimento de atividades de MM, com ênfase na criticidade.

Em razão do material não necessariamente apresentar conteúdos matemáticos e não ser elaborado com vistas ao desenvolvimento de atividades de MM, explicamos a exclusão da CF-2 nesta seção.

A partir deste diálogo, explicitaremos possibilidades de abordagem das temáticas principais de cada Coleção para que o professor se inspire a desenvolver atividades de MM e assim ampliar seu horizonte no uso destes materiais em sala de aula.

O material do Agrinho para o aluno contempla a Coleção 01 a 09. Todavia, os materiais “Brincando com o Agrinho” e “Brincando e Aprendendo” números 1 e 2 e os materiais “Agrinho em cenas cotidianas e Cenas do Cotidiano” números 1 e 2 são compostos por fichas ilustrativas que priorizam o uso de imagens para o exercício de fluência da oralidade e o desenvolvimento da escrita, sendo que há ausência de textos nas folhas, motivo pelo qual tais materiais não foram analisados nesta seção.

A seguir, apresentaremos as temáticas principais contidas em cada volume bem como os possíveis encaminhamentos para temas a serem explorados em sala de aula, de forma crítica e que podem ser realizados a partir de conceitos matemático por meio de uma atividade de MM (Quadro 05).

Quadro 05: Análise das Coleções 03 a 09 do Programa Agrinho com possíveis encaminhamentos, a partir das temáticas, para desenvolvimento de atividades de MM com viés crítico

Coleção 03 - “Descobrimo o Mundo”	
Temáticas:	Possíveis abordagens:
Cotidiano da Cidade; a relação Campo x Cidade; água; importância da diversidade das florestas e animais; o lugar de cada um na natureza; estações do ano; hábitos alimentares saudáveis e a higiene	<p>O que liga o campo e a cidade?</p> <p>O que e quanto se produz no campo? E na cidade?</p> <p>A cidade que depende do campo ou o campo que depende da cidade?</p> <p>O que as estações do ano influenciam na nossa alimentação?</p> <p>Você se alimenta bem?</p> <p>Como anda sua higiene?</p>
Coleção 04 - “Investigando o ciclo da água”	
Ciclo da água a quantidade de água disponível no planeta, as bacias hidrográficas do Paraná, a relação do lixo descartado de forma incorreta com a poluição das águas, desmatamento, a erosão, a relevância das matas ciliares	<p>Será que teremos água para nossa sobrevivência até quando?</p> <p>Como é o cuidado com a água na sua cidade?</p> <p>O cuidado com a água no campo e na cidade são iguais?</p> <p>Você produz muito lixo?</p>
Coleção 05 - “Ciência, Inovação e Ética – tecendo redes e conexões”	
Importância de beber água, a quantidade de água no corpo humano, a problemática do lixo, a cidade e a agricultura e pecuária de ontem e de hoje, o significado da palavra sustentabilidade, entre outros.	<p>Você gasta água ou economiza? E na escola? E a sua família?</p> <p>Você já bebeu água hoje? Qual a quantidade ideal? Como deve ser essa água para beber?</p> <p>Você produz muito ou pouco lixo em um dia? E na sua casa? E o lixo na escola?</p> <p>Quanto pesa seu lixo?</p> <p>Você produz mais lixo orgânico ou reciclável?</p> <p>A vida no campo e na cidade, o que tem em comum e de diferente?</p>
Coleção 06 - “Ciência, Inovação e Ética – tecendo redes e conexões”	
Comunicação e escrita; Internalizando a reciclagem; biomas brasileiros; comidas típicas? História dos números; colonização do Paraná	<p>Como ler um código de barras?</p> <p>O que pode ser considerado lixo?</p> <p>Qual destino do lixo no campo e na cidade?</p> <p>Como é o prato típico da sua cidade?</p> <p>Qual a idade de uma árvore?</p>
Coleção 07 - “Ciência, Inovação e Ética – tecendo redes e conexões”	
Tecnologia e internet, saúde, revolução dos carros, cuidados com animais domésticos, importância do exercício físico, cuidado com água, cooperativas paranaenses	<p>Quais as finalidades de uso da internet?</p> <p>Qual a melhor internet?</p> <p>Quanto custa manter um animal doméstico?</p> <p>Qual melhor transporte na sua cidade?</p> <p>Como lidar com o lixo eletrônico?</p> <p>Você sabe o que é água virtual e o que ela representa?</p> <p>O que é preciso fazer para ficar saudável?</p>
Coleção 08 - “Ciência, Inovação e Ética – tecendo redes e conexões”	
Importância da organização do tempo e das coisas; hábitos alimentares; revolução agrícola – tecnologia; o valor da água; visitantes indesejáveis (dengue, escorpião...), entre outros.	<p>Qual o valor da água no campo e na cidade?</p> <p>Você usa seu tempo adequadamente?</p> <p>Você é organizado?</p> <p>O que é o tempo para você?</p> <p>Como é o cuidado com animais peçonhentos na escola?</p> <p>Já tiveram alguma visita indesejável de algum inseto/animal na escola?</p> <p>A tecnologia na agricultura e pecuária, é bom ou ruim?</p> <p>Como é uma alimentação saudável? A sua é?</p>
Coleção 09 - “Ciência, Inovação e Ética – tecendo redes e conexões”	
<i>Fake News</i> (notícias falsas); o <i>smartphone</i> e a privacidade; saneamento; produtividade agrícola; desperdício de alimentos; saúde financeira.	<p>Como as <i>fake news</i> influenciam nossas vidas?</p> <p>Como escolher um <i>smartphone</i>?</p> <p>Como é o saneamento urbano e rural em seu município?</p> <p>Você desperdiça comida?</p>

	Como é o salário do agricultor e do comerciante no Paraná? Quanto vale nosso dinheiro? Como montar uma cesta básica ideal?
--	--

Fonte: elaborado pela autora (2023)

O Quadro 5 apresenta algumas temáticas contidas nas páginas do material do Agrinho (03 ao 09 – versão para alunos) e possíveis abordagens para desenvolver atividades de MM envolvendo criticidade. Contudo, o Quadro não tem sentido de esgotar o assunto e nem se apresentar como uma receita pronta. Pelo contrário, ao se deparar com o tal conteúdo, o professor terá a oportunidade de tecer diversas associações como utilizando de “gatilho” para consolidação de novas ideias.

Por exemplo, na Coleção 03, “Descobrimo o Mundo”, compõe-se de blocos temáticos (campo, cidade, agricultura, água, florestas, clima, estações do ano, amigos, família, livros) sendo ricos em imagens para auxiliar ao professor explorar tais assuntos. Torna-se possível trabalhar as conexões do campo e da cidade considerando as dimensões sociais, ambientais e econômicas de cada segmento, a relação de dependência destes setores bem como valorizar, de forma equilibrada, a contribuição de cada um em nosso dia a dia. A P6 trabalhou como alimentação saudável com os alunos e pode servir de referência para o trabalho em sala.

Na Coleção 04, a temática água apresenta inúmeras possibilidades de abordagem. “Investigando o ciclo da água”, aborda uma aventura vivida por Agrinho e seus amigos em diversos espaços abordando aspectos relativos ao ciclo da água. Alguns exemplos de abordagem estão na P1 e P6 no nosso mapeamento, podendo servir de inspiração para o trabalho em sala de aula.

A Coleção de 05 a 09 são revistas que apresentam título único de: “Ciência, Inovação e Ética – tecendo redes e conexões” e partilham da ideia central de apresentar o fio condutor nas entrelinhas da sustentabilidade. Nestas revistas, existem algumas seções especiais. Em Ciência de tudo, o Agrinho apresenta curiosidades sobre diversas temáticas da atualidade, com uma linguagem informal. Nas seções “Você jornalista”, se apropria de questões investigativas (O que? Quem? Quando? Onde? Por que?), convidando o aluno a pesquisa e indicando a busca de materiais complementares. Em Retronautas dos pinheirais, o leitor é convidado a uma viagem ao passado para encontros com protagonistas da história do Paraná nos segmentos da arte, da ciência e da educação paranaenses fazem parte do material.

Especificamente, a Coleção 05 e 06 tem potencial para desenvolver a problemática do lixo, tendo sugestões na P4 e P5 do mapeamento realizado neste trabalho.

A Coleção 07, além da possibilidade de trabalho com os problemas com água, lixo e má alimentação, pode desencadear atividades críticas em relação ao valor da internet, disponibilidade de internet, entre outros. E trabalhar por exemplo, atividade em relação ao custo de manter um animal de estimação. Esta atividade foi desenvolvida em uma pesquisa realizada por Tortola (2016). Apesar deste autor não abordar a temática com viés crítico, adaptações podem ser feitas para reflexão como por exemplo: toda família pode ter um animal de estimação?

Na Coleção 08, a questão da organização do tempo pode ser trabalhada e render um olhar crítico acerca do que eu faço com meu tempo. Gomes (2018) traz uma atividade de rotinas diárias no ensino fundamental que pode ser utilizada para planejamento e adaptação. Em relação a questão dos visitantes indesejáveis, destacamos que, uma das vencedoras da Categoria de Experiência Pedagógica do Agrinho desencadeou todo seu projeto na escola a partir da visita inesperada de abelhas em sala de aula. O mesmo pode ocorrer por exemplo, com visita de formigas e até mesmo com o aparecimento de morcegos em sala, também já registrado em conversa informal com uma professora.

A Coleção 09 possibilita o trabalho com temas em relação a dimensão ambiental (saneamento), social (*fake news*) e econômica (preço e acesso de tecnologias no meio rural dos maquinários, por exemplo; aquisição de *smartphone*, internet de boa qualidade, entre outros).

Com o exposto, acreditamos que diversos *insights* podem surgir fomentando discussões reflexivas, matemáticas e técnicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reflexão sobre a inquietação que norteou a realização deste estudo: “*O que dizem as produções acadêmicas que versam sobre MM e EMC a respeito do desenvolvimento de atividades de modelagem na EB?*” oportunizou a compressão de duas ideias centrais, ou seja, as produções acadêmicas envolvendo tais temáticas discutem, notadamente acerca da: “A importância da escolha do tema no planejamento intencional e contextualizado da atividade de MM como forma de mediação para ação crítica por meio de discussões reflexivas a partir de conceitos matemáticos” e do “O apoio e o papel orientativo do professor na condução da atividade de MM promovendo o diálogo investigativo e o desenvolvimento gradativo de habilidades argumentativas com vistas à

conscientização crítica de estudantes”. Estas duas ideias centrais denominamos de Categorias Finais (CF) 1 e 2, respectivamente, em razão do aporte metodológico adotado para tanto, a ATD.

As ideias centrais empreendidas contribuíram para identificarmos as potencialidades do material do Programa Agrinho (versão dos alunos) em relação ao desenvolvimento de atividades de MM com viés crítico. Especificamente, sob as lentes CF-1, exploramos tais materiais e concluímos, portanto que, a Coleção 03 e 09, apresenta potencial para favorecer discussões reflexivas. Estas discussões reflexivas decorrerão tanto da importância da escolha do tema como do planejamento e postura orientativa do professor que ao desenvolver atividades de MM prezarão por um ambiente de aprendizagem que favoreça discussões por meio da matemática e partir de conceitos matemáticos, extrapolando, desta forma o ensino e aprendizagem conceituais, promovendo práticas que dialogam com o contexto e formação dos envolvidos.

Em síntese, o estudo que realizamos indica que desenvolver atividades de MM na perspectiva da EMC com o material do Agrinho abre caminhos para a conexão entre conceitos matemáticos, ambiente, sociedade e tecnologia, potencializando o pensamento crítico e reflexivo dos estudantes, envolvendo a sustentabilidade em sala de aula num ambiente de aprendizagem com e por meio de discussões reflexivas, matemáticas e técnicas. Contudo, podem ocorrer algumas limitações nesses ambientes, seja em relação a dificuldades e desafios do próprio planejamento do professor, ao currículo da escola e outros pormenores relativos à imprevisibilidade deste tipo de atividade, ao engajamento dos alunos, às posturas críticas inicialmente limitadas, entre outras.

Contudo, face ao exposto, acreditamos que contribuímos para novas possibilidades de abordagem da MM na perspectiva crítica, sobretudo na EB, como forma de incentivo para que outros professores adotem tal prática, utilizando os materiais do Programa Agrinho. Também salientamos que novas pesquisas podem ser realizadas enfatizando peculiaridades e desafios referentes aos resultados de tais atividades.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, J. L. Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática: As Discussões dos Alunos. Doutorado em Educação Matemática. Universidade est. Paulista Júlio de Mesquita Filho, SP, 2002, 173 f.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. Anais... Rio Janeiro: ANPED, 2001.
- BEHRENS M. A. Metodologia de projetos: Aprender e Ensinar para a produção do conhecimento em uma visão complexa. In: TORRES, P.L. (org.) Complexidade: Redes e Conexões na Produção do Conhecimento. Curitiba, SENAR, 2014
- CAMPOS, D. G. O desenvolvimento de posturas críticas nos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental por meio da Modelagem Matemática. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015. 129 f.
- DALVI, S. C. Modelagem matemática na perspectiva sociocrítica e os registros de representação semiótica na formação do conceito de número racional' 22/02/2018 117 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Vitória, 2018
- DUARTE, A. A. Práticas de Modelagem Matemática e o despertar para a consciência crítica de estudantes do Ensino Fundamental. 2022. 218f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2022
- FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ - FAEP - Agrinho Concurso: Inscrição, regulamento, resultado. 2023 Disponível em <http://www.agrinho.com.br> .
- FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ – FAEP. Boletim informativo. Ano XXVI nº 1455 | 05/11/2018 a 11/11/2018 . Disponível em: https://www.sistemafeap.org.br/wp-content/uploads/2018/11/BI_1455_baixa-1.pdf
- GALIAZZI, M. C; SOUSA, R. S. A dialética na categorização da análise textual discursiva: o movimento recursivo entre palavra e conceito. Revista Pesquisa Qualitativa. São Paulo (SP), v.7, n.13, p. 01-22, abr. 2019
- GOMES, J. C. S. P. Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: algumas possibilidades. Produto educacional - Mestrado Profissional em Educação Matemática UTFPR campus Londrina/Cornélio Procópio, Londrina, 201
- JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L. Uma Reflexão sobre a Modelagem Matemática no Contexto da Educação Matemática Crítica. Bolema, n. 25, p. 71-88, 2006
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. Ciência & Educação, 9(2), 191-211, 2003.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva. 1. ed. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2007. v. 1. 223p .
- MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. Educação Por Escrito, Porto Alegre, v. 5, p. 154-164. 2014.

NÓBREGA-THERRIEN, S.; THERRIEN, J. O estado da questão: sua compreensão na construção de trabalhos científicos: reflexões teórico-metodológicas. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 15, n. 30, p. 5-16, jul./dez. 2004.

PAGUNG, C. M. D. Construção do conceito de função em um ambiente de Modelagem Matemática: estudo da renda de uma associação de reciclagem de resíduos sólidos. 2016. 133f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) - Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância, IFES. Vitória- ES, 2016

PAIVA, A. M. S.; SÁ, I. P. Educação matemática crítica e práticas pedagógicas. *Revista Iberoamericana de Educación* n.º 55/2 (2011). (ISSN: 1681-5653). 7 p.

Papirus, 2008.

RIBEIRO, M.E. M.; RAMOS, M.G. A estruturação de subprojetos de Química do Pibid na forma de uma Comunidade de Prática: vivências desse modo de formação de professores no Rio Grande do Sul. *Revista Thema, Pelotas-RS*, v. 16. n 3, p. 636-652, 2019.

ROMANOWSKI, J. P. As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses dissertações dos anos 90. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ROMANOWSKI, J. P., ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. *Revista Diálogo Educacional*. 2006, (19), 37-5. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189116275004>. Acesso em 20 jan 2023.

RONCHETTI, W. A. Os registros de representação semiótica na aprendizagem das grandezas massa e comprimento por meio de uma atividade de modelagem na perspectiva sociocrítica. [Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo], 2018.

SANTOS, M. A. A produção de discussões reflexivas em um ambiente de modelagem matemática. 2007, 112 f. Dissertação de (mestrado) em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Salvador, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana.

SKOVSMOSE, O. Educação matemática crítica: A questão da democracia. Trad. Abigail Lins & Jussara Loiola Araújo Campinas-SP: Papirus, 2001. (Coleção Perspectiva em Educação Matemática)

SKOVSMOSE, O. Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica. Campinas - SP:

SKOVSMOSE, O. Desafios da reflexão em educação matemática crítica. Papirus Editora, 2017, 144 p.

TEODORO, F. P ; KATO, L. A. A prática pedagógica com modelagem matemática no anos iniciais do Ensino Fundamental. Em Teia - *Revista De Educação Matemática E Tecnológica Iberoamericana*, v. 12, p. 1-25, 2021.

TORRES, P. L. Redes e conexões para compor os liames do conhecimento. In: ANDREOLI, C. V. [e] TORRES, P. L. (2021) (org). *Ciência, inovação e ética : tecendo redes e conexões para a sustentabilidade*. – Curitiba : SENAR AR-PR., 2021. 1000 p. Disponível em: <https://sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/06/GR.0039-Ci%C3%Aancia-Inova%C3%A7%C3%A3o-e-%C3%89tica-%E2%80%93-Sustentabilidade-Livro-t%C3%A9cnico.pdf> Acesso 20 mai 2023

TORTOLA, E. Configurações de modelagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2016. Tese (Doutorado em ensino de ciências e educação matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Londrina, 2016.

ZONTINI, L. D. R. S.; CAETANO, J. J.; DOS ANJOS, R. M. Modelagem Matemática na sala de apoio à aprendizagem: reflexões sobre uma prática com o tema esportes. *Educere-Revista da Educação da UNIPAR*, v. 23, n. 1, p. 157-169, 2023.