

Ensino e Aprendizagem de Inequações na Escola: um estudo exploratório a partir de dissertações e teses

Wilian Barbosa Travassos¹

Marcelo Carlos de Proença²

Resumo: A presente pesquisa teve como objetivo identificar, sintetizar e analisar o que as pesquisas brasileiras de mestrado e doutorado vêm investigando sobre ensino e/ou aprendizagem de inequações e quais são as tendências de ensino e bases teóricas-metodológicas orientadoras das pesquisas. Foi realizado um levantamento bibliográfico o qual nos retornou 14 pesquisas. Para a análise, criamos eixos separados por nível de ensino e subeixos separados pelo viés investigativo das pesquisas. Sínteses descritivas e integrativas das pesquisas foram feitas, analisando a tendência de ensino e as abordagens teórico-metodológicas utilizadas. Os resultados apontam que duas pesquisas têm como foco o ensino, três, a aprendizagem e nove, o ensino-aprendizagem. Referente às tendências de ensino, cinco seguem a construtivista, três, a empírico-ativista, duas, a formalista clássica e tecnicista e uma, a formalista clássica. Quanto às abordagens teórico-metodológicas, destacam-se o uso dos Campos Conceituais, a Engenharia didática e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica.

Palavras-chave: Revisão Bibliográfica. Ensino-Aprendizagem. Inequação.

Teaching and Learning of Inequalities at School: an exploratory study based on dissertations and theses

Abstract: The present research aimed to identify, synthesize and analyze what Brazilian master's and doctoral research has been investigating about teaching and/or learning of the inequalities and what are the teaching trends and theoretical-methodological bases that guide researchs. A bibliographic survey was carried out, which returned 14 researches. For analysis, we created axes separated by level of education and sub-axes separated by the investigative bias of the research. We made descriptive and integrative syntheses of the research, analyzing the teaching trend and the theoretical-methodological approaches used. The results show that two studies focus on teaching, three on learning and nine on teaching and learning. Regarding teaching trends, five follow the constructivist, three follow the empirical-activist, two follow the classical and technicist formalist and one follow the classical formalist. Regarding the theoretical-methodological approaches, stand out the use of Conceptual Fields, Didactic Engineering and the Theory of Registers of Semiotic Representation.

Keywords: Literature Review. Teaching-Learning. Inequality.

Enseñanza y aprendizaje de las desigualdades en la escuela: un estudio exploratorio a partir de disertaciones y tesis

Resumen: La presente investigación tuvo como objetivo identificar, sintetizar y analizar lo que la investigación brasileña de maestría y doctorado ha estado

¹ Doutorando em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professor da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR). Paraná, Brasil. ✉ wiliantravassos@hotmail.com 
<https://orcid.org/0000-0003-1693-8899>.

² Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Paraná, Brasil. ✉ mcproenca@uem.br.
 <https://orcid.org/0000-0002-6496-4912>.

investigando sobre las desigualdades en la enseñanza y/o el aprendizaje y cuáles son las tendencias de enseñanza y las bases teórico-metodológicas que orientan la investigación. Se analizaron catorce estudios entre Primaria y Secundaria y el sesgo investigativo de la investigación. Describimos de forma sintética las tendencias docentes y los enfoques teórico-metodológicos utilizados. Los resultados muestran que dos estudios se centran en la enseñanza, tres en el aprendizaje y nueve en la enseñanza y el aprendizaje. En cuanto a las tendencias de enseñanza, cinco siguen la constructivista, tres siguen la empírico-activista, dos siguen la formalista clásica y tecnicista y uno sigue la formalista clásica. En cuanto a los enfoques teórico-metodológicos, se destacan el uso de los Campos Conceptuales, la Ingeniería Didáctica y la Teoría de los Registros de Representación Semiótica.

Palabras clave: Revisión Bibliográfica. Enseñanza-Aprendizaje. Desigualdad.

1 Introdução

O currículo escolar atual revela que o conteúdo de inequação deve ser trabalhado, inicialmente, no 7º ano do ensino fundamental e aprofundado no decorrer dos anos escolares do ensino fundamental e médio (BRASIL, 1998, 2000, 2002, 2018). Isso significa que há possibilidades de se investigar esse conteúdo sobre o ensino e aprendizagem feito em sala de aula. Entretanto, pesquisas realizadas em âmbito nacional revelaram uma escassez de estudos envolvendo o conteúdo de inequações.

O estudo bibliográfico de Travassos e Proença (2018) mostrou que, nas 12 primeiras edições do ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática), compreendido no período de 1987 a 2016, dos 5743 trabalhos analisados, entre pôsteres, comunicações orais científicas e relatos de experiência, apenas oito trabalhos tratavam do ensino e/ou aprendizagem do conceito de inequação. Trata-se de um número baixo de estudos, o que nos permite apontar a necessidade de seguir e aprofundar as investigações acerca desse conceito matemático, tendo em vista sua importância bem como as dificuldades que os alunos possuem, apontadas em pesquisas desenvolvidas no ensino fundamental (KLOPSCH, 2010), ensino médio (CONCEIÇÃO JUNIOR, 2011) e ensino superior (TRAVASSOS, 2018).

Assim, decidimos por realizar um estudo com o objetivo de identificar, sintetizar e analisar o que as pesquisas brasileiras de mestrado e doutorado vêm investigando sobre ensino e/ou aprendizagem de inequações e quais são as tendências de ensino e suas bases teórico-metodológicas orientadoras. Para isso, utilizamos os processos metodológicos da revisão de literatura, no sentido de determinar o *corpus* de estudo de nosso trabalho aliado às sínteses descritivas e análise das Tendências de Ensino

(FIORENTINI, 1995).

Para tanto, o presente artigo foi estruturado da seguinte forma: inicialmente, discorreremos sobre o que consideramos como ensino e aprendizagem, além de explicarmos as tendências de ensino de matemática; posteriormente, na seção de metodologia, discutimos os processos necessários para realização da pesquisa, o que incluiu a revisão de literatura pertinente ao tema, assim como os processos metodológicos inerentes para se atingir o objetivo; por conseguinte, a análise dos dados; e, por fim, apresentamos nossas considerações sobre os resultados deste estudo.

2 Ensino, Aprendizagem e Tendências de ensino-aprendizagem de Matemática

Para falarmos sobre tendências de ensino-aprendizagem, inicialmente dissertamos sobre o que é ensino e o que é aprendizagem, na visão de alguns autores. Moreira (1999) chama de *aprendizagem* cognitiva aquela que se refere ao armazenamento de informações e sua organização na mente daquele que aprende. Por sua vez, Becker (2008, p. 56) define aprender como:

Adquirir novos conhecimentos; assimilar um conhecimento tornando-o parte da própria bagagem de informações; adquirir conhecimento sobre determinado assunto, aquisição relacionada ao interesse, estímulo e associações do aprendiz; obter conhecimentos, rapidamente, por “fixações”; incorporar ou introjetar algo novo como hábito, considerando as relações indivíduo/meio.

Em termos de ensino, Moreira (1999) define a abordagem de *ensino* cognitivista como aquela que “ênfatiza o processo da cognição, por meio do qual o mundo de significados tem origem. À medida que o aluno aprende, estabelece relações de significação, isto é, atribui significados à realidade em que se encontra” (MOREIRA, 1999, p. 140).

Dessa forma, há diferentes modos de conduzir o ensino a partir de tendências de ensino e, nesse sentido, Fiorentini (1995) apresenta seis tendências de ensino da matemática, são elas: *Tendência Formalista Clássica; Tendência Empírico-Ativista; Tendência Formalista Moderna; Tendência Tecnicista e suas Variações; Tendência Construtivista e Tendência Sócioetnocultural.*

Na *Tendência Formalista Clássica*, o professor é tido como transmissor e expositor do conteúdo, por meio de preleções e desenvolvimentos teóricos de

conteúdos na lousa. Neste caso, a aprendizagem do aluno é considerada passiva e consiste em memorizar e reproduzir os raciocínios, assim como os processos que foram executados/ditados pelo professor ou mesmo pelos livros. “O papel do aluno, nesse contexto, seria o de “copiar”, “repetir”, “reter” e “devolver” nas provas do mesmo modo que “recebeu”” (FIORENTINI, 1995, p. 7).

Na *Tendência Empírico-Ativista*, o professor passa a ser o facilitador da aprendizagem e o aluno um ser ativo, considerado o centro da aprendizagem. Desse modo, “os métodos de ensino consistem nas “atividades” desenvolvidas em pequenos grupos, com rico material didático e em ambiente estimulante que permita a realização de jogos e experimentos ou o contato – visual e tátil – com materiais manipulativos” (FIORENTINI, 1995, p. 9). Sobretudo, Fiorentini (1995) descreve que a ação e manipulação ou experimentação são fundamentais e necessárias para aprendizagem nessa tendência de ensino, uma vez que as ideias matemáticas aqui são obtidas por meio de descobertas. Assim, são priorizados “o desenvolver de jogos, materiais manipulativos e outras atividades lúdicas e/ou experimentais que [...] [permitem] aos alunos não só tomar contato com noções já sabidas, mas descobri-las de novo” (FIORENTINI, 1995, p. 9-10). Logo, tem como uma das características didáticas o pressuposto de que o aluno aprende fazendo, desenvolvendo sua criatividade e interesse, e, para isso, envolve o aluno em jogos, brincadeiras, resolução de problemas entre outras atividades.

A *Tendência Formalista Moderna* busca dar ênfase aos aspectos estruturais e lógicos da matemática, ao invés de um caráter mais pragmático/mecanizado. “O ensino, de um modo geral, continua sendo acentuadamente autoritário e centrado no professor que expõe/demonstra rigorosamente tudo no quadro-negro. O aluno, salvo algumas poucas experiências alternativas, continua sendo considerado passivo” (FIORENTINI, 1995, p. 14).

A *Tendência Tecnicista e suas Variações* consiste em mudanças comportamentais através de estímulos. Como exemplo, temos o tecnicismo mecanicista que “procura reduzir a Matemática a um conjunto de técnicas, regras e algoritmos, sem grande preocupação em fundamentá-los ou justificá-los” (FIORENTINI, 1995, p. 17). Assim, a finalidade do ensino tecnicista é desenvolver habilidades e atitudes computacionais e manipulativas, de modo a capacitar o aluno ao resolver mecanicamente exercícios e problemas-padrão.

A *Tendência Construtivista* considera a interação/reflexão do aprendiz com o meio e/ou com atividades. Desse modo, essa tendência “[...] prioriza mais o processo que o produto do conhecimento. Ou seja, a Matemática é vista como um constructo que resulta da interação dinâmica do homem com o meio que o circunda” (FIORENTINI, 1995, p. 20). Então, o papel da pesquisa nessa vertente é, por um lado, investigar como o aluno constrói determinados conceitos matemáticos e, por outro, desenvolver atividades/materiais que propiciem conflitos cognitivos e abstrações reflexivas, o que conseqüentemente possibilitará a construção de conceitos ou o desenvolvimento das estruturas cognitivas do aluno.

Por fim, na *Tendência Sócioetnocultural*, o conhecimento matemático foge do viés das tendências do formalismo, que são conhecimentos prontos e acabados. Pelo contrário, nessa tendência o conhecimento “[...] passa a ser visto como um saber prático, relativo, não-universal e dinâmico, produzido histórico-culturalmente nas diferentes práticas sociais, podendo aparecer sistematizado ou não” (FIORENTINI, 1995, p. 26). Assim, o processo de *ensino-aprendizagem* nesta tendência de ensino teria como ponto de partida problemas da realidade, estudados entre o professor e o aluno de maneira conjunta, os quais propiciarão uma aprendizagem mais significativa se o seu contexto estiver relacionado com o cotidiano e cultura do aluno.

3 Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, do tipo exploratória que, para Severino (2007, p. 106), busca “[...] levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando, assim, um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto”. Segundo Gil (2008, p. 27):

Muitas vezes as pesquisas exploratórias constituem a primeira etapa de uma investigação mais ampla. Quando o tema escolhido é bastante genérico, tornam-se necessários seu esclarecimento e delimitação, o que exige revisão de literatura, discussão com especialistas e outros procedimentos. O produto final deste processo passa a ser um problema mais esclarecido, passível de investigação mediante procedimentos mais sistematizados.

Sobretudo, o autor enfatiza que a pesquisa exploratória estabelece um marco teórico para possibilitar uma aproximação conceitual, “todavia, para analisar os fatos do ponto de vista empírico, para confrontar a visão teórica com os dados da realidade, torna-se necessário traçar um modelo conceitual e operativo da pesquisa” (GIL, 2002, p. 43). Nesse sentido, diante dos processos necessários para realização da pesquisa,

tivemos como procedimentos a realização de uma revisão de literatura para montar o *corpus* da pesquisa. Motta-Roth e Hendges (2010, p. 91) salientam que “a revisão da literatura pode ser vista como o momento em que situamos nosso trabalho, pois ao citar uma série de estudos prévios que servirão como ponto de partida para nossa pesquisa, estaremos ‘afunilando’ a discussão até chegar ao tópico específico que vamos investigar”.

Dessa forma, visando atingir nosso objetivo, foi feito um levantamento de pesquisas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações³, do *site* do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBCT. Para tanto, foram utilizados os mecanismos de *busca avançada* da plataforma, utilizando como palavras-chave os termos *inequação* e *inequações*, um em cada campo de pesquisa, com o filtro de busca delineado para “todos os campos” e correspondência de busca para “qualquer termo”. Assim, os mecanismos de pesquisa realizaram a busca do termo *inequação* e/ou do termo *inequações* no título, palavras-chave, resumo ou *abstract*.

Com essa primeira etapa da busca, a plataforma nos retornou 111 pesquisas com base nos nossos critérios definidos, sendo 68 dissertações e 43 teses, correspondendo ao período de 1976 a 2021. Extraímos a tabela destes dados (em formato .csv) por meio de uma ferramenta que é disponibilizada pela própria plataforma e, a partir desses dados tabelados, fizemos a leitura de todos os títulos das pesquisas buscando eliminar aquelas que não tivessem relação com o foco deste estudo, por exemplo, estudos voltados à física, à matemática aplicada, à engenharia ou demais áreas nas quais seria possível notar apenas lendo o título da pesquisa. Feito este filtro, foram eliminadas do nosso *corpus* de análise 74 pesquisas, restando 37, das quais eram 10 teses e 27 dissertações.

O próximo passo foi realizar a leitura do resumo das pesquisas e, quando necessário, sua metodologia e análise dos dados, para que confirmar que se tratava de uma pesquisa relacionada ao ensino e/ou aprendizagem da álgebra. Esse processo foi necessário visto que algumas pesquisas não apresentavam os termos *inequação* ou *inequações* no título, mas *álgebra*, por exemplo, sendo que os termos pesquisados apareciam apenas nos resumos. Já outras pesquisas apresentavam os termos de busca no título, porém o foco era outro, como pesquisas que abordavam sistemas de inequações, mas, ao lermos o resumo/metodologia, eram voltadas aos

³ Disponível em: <http://bdt.d.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 13 jun. 2022.

aspectos matemáticos de programação linear.

Desse modo, após a leitura aprofundada dos resumos e outras partes das pesquisas, buscando enquadrá-las ao nosso objetivo, restaram 19 pesquisas, sendo 15 dissertações e quatro teses. Destas, optamos por retirar aquelas que tinham como foco o ensino superior, já que optamos, para esse momento, investigar o ensino e aprendizagem de inequações na educação básica, respaldada pelos documentos curriculares oficiais e, também, retiramos as pesquisas envolvendo análise bibliográfica/documental, visto que não se enquadram nos objetivos dessa pesquisa. Assim, totalizaram 14 pesquisas compondo o *corpus* do nosso estudo.

Para análise e discussão dos dados, primeiramente separamos as pesquisas em dois eixos: as *Pesquisas com foco no ensino fundamental* e as *Pesquisas com foco no ensino médio*. Para cada eixo, adotamos três tipos de categorias de análise: *Pesquisas que versam sobre o ensino de inequações* - são as pesquisas que investigaram a prática docente de professores da educação básica; *Pesquisas que versam sobre a aprendizagem de inequações* - são as pesquisas que investigaram apenas a aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo de inequações; e *Pesquisas que versam sobre o ensino-aprendizagem de inequações* - são as pesquisas que investigaram a prática de ensino de inequações e a aprendizagem dos alunos sob essa prática. Após as sínteses de cada pesquisa, organizando-as em cada categoria, realizamos, ao final dos dois eixos, a síntese descritiva integrativa, que teve como foco as seguintes ações: as pesquisas que versam apenas sobre o *ensino* foram analisadas com base nas tendências de ensino de Fiorentini (1995), buscando identificar qual foi a tendência de ensino utilizada pelos professores da educação básica, participantes da pesquisa; as pesquisas que versam sobre a *aprendizagem* de inequações foram analisadas, buscando identificar as bases teórico-metodológicas que sustentaram a investigação da aprendizagem dos alunos; já as pesquisas que versam sobre o *ensino-aprendizagem* de inequações foram analisadas de modo a identificar qual tendência de ensino seguiram as práticas docentes dos pesquisadores, ao ensinar o conteúdo de inequações, e quais são as bases teórico-metodológicas que nortearam a análise da aprendizagem dos alunos.

4 Pesquisas com foco no Ensino Fundamental

Identificamos um total de sete pesquisas, sendo seis dissertações e uma tese, com relação ao foco no ensino fundamental. O Quadro 1 apresenta os referidos

autores e ano de publicação, o título, o nível de pesquisa (se dissertação ou tese) e a sigla da Universidade em que a pesquisa foi defendida.

Quadro 1: Dissertações e teses envolvendo o ensino e/ou aprendizagem de inequação no Ensino Fundamental.

Autor (ano)	Título da pesquisa	Nível	Universidade
Leite (2006)	Processos de mediação de conceitos algébricos durante o uso de um objeto de aprendizagem	Dissertação	UFC
Melo (2007)	Docência de inequações no ensino fundamental da cidade de Indaiatuba	Dissertação	PUC-SP
Klopsch (2010)	Campo Conceitual algébrico: análise das noções a serem aprendidas e dificuldades correlatas encontradas pelos estudantes ao final do ensino fundamental (8ª série 9º ano)	Dissertação	UFPE
Uberti (2011)	Avaliação da aplicação de jogos na 6ª série: equações, inequações e sistemas de equações do 1º grau	Dissertação	UFN
Freire (2011)	Desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do ensino fundamental	Tese	UFC
Dias (2014)	Análise do conhecimento de professores sobre o ensino de inequações	Dissertação	PUC-SP
Almeida (2017)	Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do ensino fundamental	Dissertação	UTFPR

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Referente à categoria de *pesquisas que versam sobre o ensino de inequações* no ensino fundamental, foram identificadas duas: a de Melo (2007) e a de Dias (2014). A pesquisa de Melo (2007) teve como objetivo investigar se está sendo abordado e, em caso positivo, como está sendo abordado o conteúdo de inequação nas escolas de ensino fundamental do município de Indaiatuba. Para tanto, questionários foram aplicados a professores do município, a fim de analisar as possíveis tendências de ensino de matemática que são trabalhadas, além de uma análise dos livros didáticos utilizados, cujo aporte teórico foi a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS). A TRRS tem como fundamento o foco na apreensão conceitual do objeto matemático estudado por meio da coordenação entre as suas diferentes representações, como converter uma dada situação na língua materna para a linguagem matemática, por exemplo. Os resultados deste estudo apontam que os professores investigados ensinavam o conteúdo de inequações, porém em um viés de tendência tecnicista, sem trabalhar com as diferentes representações semióticas do objeto matemático inequação.

A pesquisa de Dias (2014) teve como objetivo analisar como é desenvolvido o conteúdo de desigualdades e inequações por cinco professores do 8º ano do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio. Para isso, utilizou-se de questionários e entrevistas, sendo analisados os dados com base na TRRS. Os resultados mostraram que quatro professores resolveram inequações com seus alunos apenas no registro algébrico, o que pode ter tido relação (ou teve relação) com o fato de o Caderno do Professor priorizar a resolução algébrica de inequações.

Referente à categoria de *pesquisas que versam sobre a aprendizagem de inequações* no ensino fundamental, foi identificada apenas uma pesquisa, a de Klopsch (2010). Essa pesquisa teve como objetivo analisar a apreensão e dificuldades dos alunos do 9º do ensino fundamental, de modo a contribuir nos processos de aprendizagem da álgebra. Para isso, utilizou-se de um teste diagnóstico que foi aplicado para 70 alunos de três turmas de 9º ano, utilizando como referencial de elaboração e análise a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, que tem como fundamento o trabalho com a construção de conceitos matemáticos a partir das relações e conceitualizações de determinadas situações ou problemas. Os resultados evidenciaram, de modo geral, dificuldades em inequações, especificamente na aplicação de conceitos algébricos em questões que envolvem outras áreas da matemática, como a geometria.

Com relação à categoria *pesquisas que versam sobre o ensino-aprendizagem de inequações*, foram identificadas quatro: Leite (2006), Freire (2011), Uberti (2011) e Almeida (2017). A pesquisa de Leite (2006) teve como objetivo analisar a compreensão de conceitos algébricos de alunos do ensino fundamental, por meio da interação professor-aluno e utilizando um *software* matemático. Participaram da pesquisa 26 alunos do 8º ano do ensino fundamental, sendo a coleta de dados constituída por listas de exercícios, gravações em vídeo e observação não participante com o uso do *software*. Os resultados apontam sobre o diferencial do uso do *software* na compreensão conceitual dos objetos matemáticos de estudo, dentre os quais a inequação, bem como a importância de o professor exercer a mediação entre aluno e máquina, características que favoreceram tanto o ensino como a aprendizagem de inequações.

A pesquisa de Freire (2011) teve como objetivo investigar o desenvolvimento de conceitos algébricos de professores do ensino fundamental por meio de atividades

manipulativas e recursos digitais. Os sujeitos da pesquisa foram 11 professoras do ensino fundamental, na qual realizou-se, inicialmente, uma oficina de formação, explorando alguns conceitos de álgebra e inequações. Após essa formação, foi analisada a conduta de uma professora no planejamento e realização de atividades em sua prática docente, com base nas concepções de conhecimento de Shulman e nas características do desenvolvimento da linguagem algébrica e formação de conceitos de Vergnaud. Como resultados, o estudo evidencia o crescente desenvolvimento dessa professora tanto durante a realização da oficina quanto após ter colocado em prática aquilo que foi aprendido, mostrando melhor desempenho no que concerne às noções conceituais básicas do pensamento algébrico em inequações, assim como na resolução das inequações.

A pesquisa de Uberti (2011) objetivou analisar o uso de jogos no ensino de inequações, equações e sistemas de equações para 24 alunos do 7º ano do ensino fundamental. Dessa forma, foi aplicado um pré-teste para analisar os conhecimentos dos alunos e, após identificadas as fragilidades nos conhecimentos destes acerca dos conceitos de equação, inequação e sistema de equação, foram confeccionados jogos lúdicos de modo que pudessem sanar as dificuldades existentes e identificadas no pré-teste. O fundamento do uso de jogos lúdicos, como os jogos com materiais manipuláveis e os jogos de cartas, visaram favorecer, pela brincadeira, a análise bem como o desenvolvimento dos conhecimentos algébricos dos alunos. Os resultados apontam que os jogos contribuíram na construção conceitual dos objetos estudados, além do companheirismo, discussões e reflexões entre os alunos e com o professor.

A pesquisa de Almeida (2017) buscou identificar as possibilidades e limites da utilização da Metodologia Sala de Aula Invertida no processo de elaboração e aplicação de uma proposta de ensino sobre os conteúdos de equação, inequação e sistemas de equações. Participaram da pesquisa 31 alunos do 8º ano do ensino fundamental, sendo os dados coletados por meio de gravações em áudio, registros escritos dos alunos e anotações. O fundamento da metodologia da sala de aula invertida é que o conteúdo passa a ser estudado em casa e as atividades referentes ao conteúdo realizadas em sala de aula. Os resultados indicam que houve contribuições referentes a aprendizagem da álgebra, incluindo neste caso as inequações, assim como o interesse dos alunos nas atividades. Por outro lado, apontam como desafios a maturidade dos alunos para com as atividades, além do

curto tempo de aula para realização das etapas.

5 Síntese descritiva integrativa das pesquisas

No que diz respeito às pesquisas de Melo (2007) e Dias (2014), que versam sobre o ensino, constatamos que os participantes da pesquisa de Melo (2007) seguem a tendência Formalista Clássica e Tecnicista, uma vez que suas práticas são voltadas ao uso de técnicas de ensino como memorizações e manipulação de algoritmos, além de terem uma didática centrada no professor e na exposição de conteúdos. A pesquisa de Dias (2014) também indica, por meio das informações relatadas, que seus participantes seguem na vertente do ensino Tecnicista, em especial, priorizando a representação algébrica do conceito de inequação e suas técnicas e métodos de resolução, aliada à vertente Formalista Clássica, como pode ser constatado na fala de Dias (2014, p. 126), ao concluir que “o objeto matemático inequações é apresentado aos alunos por esses professores, basicamente, como propõe o caderno do Professor (2013), em uma breve abordagem que prioriza o registro algébrico simbólico, de uma forma muito sucinta”.

Quanto às pesquisas que versam sobre o *ensino-aprendizagem*, classificamos a pesquisa de Leite (2006) na vertente construtivista, uma vez que trabalha na Perspectiva Sociointeracionista de Vygotsky, cujo fundamento é a análise do conhecimento do aluno com base no contexto histórico, social e cultural em que está inserido. Dessa forma, na perspectiva sociointeracionista, compreende-se que o cerne da atividade não está no produto final, mas no processo de como ocorre a aprendizagem e que, segundo Fiorentini (1995, p. 20), corresponde à ideia de que o conhecimento matemático resulta da “ação interativa/reflexiva do homem com o meio ambiente e/ou atividades”. A pesquisa de Uberti (2011) foi entendida como Empírico-Ativista, uma vez que os alunos já possuíam conhecimento dos conteúdos abordados: “os estudantes já tinham estudado esses conteúdos antes do início da pesquisa, por meio de aulas sob abordagem tradicional, com explicações da professora-pesquisadora e pela resolução de exercícios propostos em livros didáticos” (UBERTI, 2011, p. 46). Desse modo, na tendência Empírico-Ativista, uma nova maneira de ensinar é utilizada, a fim de possibilitar aos estudantes *aprender fazendo*, através de atividades lúdicas, por exemplo, os jogos utilizados nessa pesquisa. A pesquisa de Freire (2011) também segue a tendência Empírico-Ativista, pois o ensino é centrado na figura do aprendiz, no qual cabe a ele não apenas já conhecer os conteúdos, mas

descobrir novos em um ambiente de experimentação, cujo desenvolvimento foi pautado na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. Por fim, a pesquisa de Almeida (2017) enquadra-se na vertente de pesquisas com abordagem construtivista, uma vez que a utilização da Sala de Aula Invertida buscou prover aulas menos expositivas, focando mais na participação alunos, bem como seu engajamento com o conteúdo.

Referente às pesquisas que versam sobre a *aprendizagem*, a de Klopsch (2010) utilizou da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud tanto para elaboração das atividades quanto para sua análise, sem apresentar uma metodologia/abordagem específica para aplicação do instrumento diagnóstico.

Desse modo, por meio das sínteses analíticas das pesquisas, construímos o Quadro 2, conforme apresentado a seguir.

Quadro 2: Pesquisas com foco no ensino fundamental e suas características.

Autor (ano)	Tipo de pesquisa	Tendência de ensino identificada	Base teórica-metodológica
Leite (2006)	Ensino-aprendizagem	Construtivista	Perspectiva Sociointeracionista de Vygotsky
Melo (2007)	Ensino	Formalista Clássica e Tecnicista	-
Klopsch (2010)	Aprendizagem	-	Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud
Uberti (2011)	Ensino-aprendizagem	Empírico-Ativista	Jogos no Ensino de Matemática
Freire (2011)	Ensino-aprendizagem	Empírico-Ativista	Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud
Dias (2014)	Ensino	Formalista Clássica e Tecnicista	-
Almeida (2017)	Ensino e Aprendizagem	Construtivista	Metodologia Sala de Aula Invertida

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Conforme o Quadro 2, relativo ao ensino fundamental, dois estudos estão na vertente na tendência Construtivista, dois estão na Empírico-Ativista, e dois estão na Formalista Clássica e Tecnicista, sendo que apenas um estudo esteve na linha da *aprendizagem*. Em termos, das bases teórico-metodológicas mais utilizadas, constatamos que a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud apareceu duas vezes, estando uma na linha da *aprendizagem* e outra no *ensino-aprendizagem*. Destacamos que os dois estudos na linha do *ensino* envolveram a tendência

Formalista Clássica e Tecnicista, sendo constatada nenhuma base teórico-metodológica, o que parece estar alinhado a essas duas tendências, pois o professor e as técnicas são, respectivamente, o centro da relação professor-aluno.

6 Pesquisas com foco no Ensino Médio

Foram identificadas oito pesquisas cuja temática volta-se ao ensino e/ou aprendizagem de inequações no ensino médio. Porém, a pesquisa de Dias (2014), que versa sobre o *ensino*, aborda participantes tanto do ensino fundamental quanto do ensino médio e, dessa forma, seu nome é apresentado no Quadro 3. No entanto, a síntese desta pesquisa não será realizada, visto que já se encontra no eixo de análise *Pesquisas com foco no ensino fundamental*. Assim, apresentamos, no Quadro 3, o qual mostra os autores das pesquisas e o ano de publicação, o título, nível (Dissertação ou tese) e a Universidade de ocorreu a defesa da pesquisa.

Quadro 3: Dissertações e teses envolvendo o ensino e/ou aprendizagem de inequação no Ensino Médio

Autor (ano)	Título da pesquisa	Nível	Universidade
Traldi Jr (2002)	Sistema de inequações do 1º grau: uma abordagem do processo ensino-aprendizagem focando os registros de representação	Dissertação	PUC-SP
Fontalva (2006)	Um estudo sobre inequações: entre alunos do ensino médio	Dissertação	PUC-SP
Clara (2007)	Resolução de inequações logarítmicas: um olhar sobre a produção dos alunos	Dissertação	PUC-SP
Saldanha (2007)	Análise de uma intervenção didática sobre desigualdades e inequações logarítmicas no ensino médio	Dissertação	PUC-SP
Conceição Junior (2011)	Uma abordagem funcional para o ensino de inequações no ensino médio	Dissertação	PUC-SP
Dias (2014)	Análise do conhecimento de professores sobre o ensino de inequações	Dissertação	PUC SP
Frizzarini (2014)	Estudo dos registros de representação semiótica: implicações no ensino e aprendizagem da álgebra para alunos surdos fluentes em língua de sinais	Tese	UEM
Queiroz (2021)	As representações semióticas no estudo de inequações no ensino médio	Dissertação	UFSCAR

Fonte: Elaborado pelos Autores.

No que concerne às *pesquisas que versam sobre o ensino de inequações*, foi identificada apenas a pesquisas de Dias (2014) e, como já mencionado, não será

apresentada aqui sua síntese, visto que se encontra no eixo Pesquisas que versam sobre o ensino de inequações para o ensino fundamental.

Na categoria de *pesquisas que versam sobre a aprendizagem de inequações*, identificamos as pesquisas de Fontalva (2006) e Clara (2007). A pesquisa de Fontalva (2006) teve como objetivo investigar os recursos utilizados, os erros cometidos e as justificativas apresentadas pelos alunos na resolução de inequações. Participaram da pesquisa 30 alunos do 3º ano do ensino médio, sendo analisados por meio de um teste diagnóstico elaborado com base na Categorização de erros e Domínios. Os resultados indicam que 69,4% dos alunos utilizam o domínio algébrico para resolução de inequações, havendo uma prevalência na utilização de técnicas ao invés de conceitos e propriedades para suas resoluções. Já os erros mais frequentes voltam-se à utilização incorreta do conceito matemático de inequação.

A pesquisa de Clara (2007) objetivou analisar os procedimentos realizados por 14 alunos do 2º ano do ensino médio ao resolverem problemas de inequações logarítmicas. Foi utilizado um teste diagnóstico para coleta de dados, analisado pelo referencial teórico: a) da Dialética Ferramenta-Objeto, cujo fundamento é o de mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos como ferramenta para a construção de novos conhecimentos; b) e das Interações de Domínios, cujo fundamento é baseado na interação de um conteúdo matemático entre seus domínios, como trabalhar com funções na perspectiva algébrica e geométrica. Os resultados deste estudo apontam que a ferramenta mais utilizada para resolução de inequações foi a noção de igualdade, além de que o domínio algébrico foi o mais explorado pelos alunos.

Já para as *pesquisas que versam sobre o ensino-aprendizagem de inequações*, foram identificadas cinco pesquisas: Traldi Jr (2002), Saldanha (2007), Conceição Junior (2011), Frizzarini (2014) e Queiroz (2021). A pesquisa de Traldi Jr (2002) teve como objetivo avaliar o desempenho de duas turmas do 3º ano do ensino médio na resolução de problemas de otimização, utilizando sistemas lineares, e avaliar a contribuição na aprendizagem dos alunos a respeito de sistemas de inequações, após implementar em uma das turmas uma sequência didática elaborada com base nos pressupostos da TRRS. Assim, os resultados obtidos mostram que a turma que não aprendeu por meio da sequência didática teve maiores dificuldades em relação aos diferentes registros de representação de inequações em sistemas lineares, enquanto

a turma que aprendeu por meio da sequência didática obteve melhores resultados.

A pesquisa de Saldanha (2007) teve como objetivo analisar, por meio da relação professor, aluno e saber matemático, o ensino e aprendizagem de desigualdades e inequações logarítmicas na resolução de problemas. Para tanto, participaram da pesquisa alunos do 2º ano do ensino médio, na qual a pesquisadora utilizou para coleta de dados seis problemas de inequações, além de gravações em fita cassete dos diálogos entre a ela e os alunos. Os resultados deste estudo indicaram que a abordagem investigativa executada com as situações didáticas (os problemas) proporcionou aos alunos uma melhor compreensão do conceito de inequação logarítmica e favoreceu a relação entre professor e aluno.

A pesquisa de Conceição Junior (2011) teve como objetivo analisar, por meio de uma abordagem funcional gráfica a compreensão, as dificuldades e os avanços de 20 alunos do 2º ano do ensino médio no que se refere ao conceito de inequação e à conversão entre seus registros de representação semiótica, segundo a TRRS. Assim, utilizou-se para coleta de dados cinco atividades, elaboradas pelo autor, que foram aplicadas aos alunos em dois momentos, sendo que no primeiro momento era utilizado o *software Geogebra* e, no segundo momento, feito a lápis. Os resultados indicam que houve avanço no desempenho dos alunos ao resolverem inequações do primeiro momento para o segundo momento, cometendo menos erros e demonstrando ter maior conhecimento matemático. Entretanto, como dificuldades, relatou-se acerca dos erros cometidos ao realizarem a conversão da língua natural para o registro algébrico.

A pesquisa de Frizzarini (2014) teve como objetivo analisar os principais registros de representação do objeto matemático inequação, bem como diferentes conversões no processo de ensino e aprendizagem da álgebra para alunos surdos fluentes em língua de sinais. Para realização da pesquisa, participaram sete alunos do ensino médio brasileiro e três alunos do ensino médio espanhol. Utilizou-se para coleta de dados cinco atividades elaboradas sob a ótica da TRRS, sendo implementadas por meio da metodologia da Engenharia Didática, cujo fundamento é uma estrutura de uma série de fases que buscam contribuir no processo de análise *a priori* e *a posteriori* no ensino de um conteúdo matemático. Os resultados indicam que, apesar das diferenças existentes entre as duas línguas de sinais, os participantes da pesquisa apresentaram avanço em maior grau de liberdade ao realizarem atividades

de conversão, mostrando-se essencial trabalhar com uma variedade de representações do objeto inequação com alunos surdos.

Por fim, a pesquisa de Queiroz (2021) teve como objetivo analisar, por meio de um processo de ensino-aprendizagem, o desempenho de oito alunos do 1º do ensino médio no que se refere as inequações e seus diferentes registros de representação semiótica, tendo por base a TRRS. Para isso, foi aplicado, inicialmente, um teste diagnóstico para verificar quais conteúdos os alunos tinham dificuldades e, posteriormente, focou-se no ensino destes conteúdos, pautando-se, em especial, na multiplicidade de registros. Os resultados obtidos destacam a importância de se trabalhar o conceito de inequação em seus diferentes registros de representação de modo que os alunos construam significados sobre o conceito, o que pode ser constatado nessa pesquisa.

7 Síntese descritiva integrativa das pesquisas

No que diz respeito às pesquisas que versam sobre o *ensino*, temos apenas a pesquisa de Dias (2014), a qual não fará parte dessa síntese, uma vez que já se encontra sua descrição na seção referente ao ensino fundamental.

Referente às pesquisas que versam sobre o *ensino-aprendizagem*, classificamos a pesquisa de Traldi Jr (2002) como alinhada à tendência construtivista, pois os processos metodológicos da Engenharia Didática aliada à TRRS propiciaram um ambiente de construção do conceito de inequação por meio da resolução de problemas, discussão e reflexão. O estudo de Saldanha (2007) apresenta princípios que compactuam também com a tendência construtivista, como pode ser constatado a seguir:

Esta pesquisa possibilitará ao aluno fazer algumas descobertas, que serão discutidas em sala de aula, buscando sua validação ou refutação. Neste momento, o professor poderá criar debates sobre os conhecimentos antigos que estão sendo utilizados, e a respeito dos novos que estão sendo gerados implicitamente. (SALDANHA, 2007, p. 22).

Desse modo, Saldanha (2007) utiliza como base teórica-metodológica a Dialética Ferramenta-Objeto e a Interação entre Domínios de Douady. A pesquisa de Conceição Junior (2011) classificamos como tendência Empírico-Ativista na qual leva o aluno a aprender por meio de atividades experimentais e de resolução de problemas, pressupostos estes utilizados no decorrer do desenvolvimento desse estudo que foi

executado, utilizando-se da Engenharia Didática, aliada aos fundamentos da TRRS. A pesquisa de Frizzarini (2014) segue a linha de tendência construtivista, uma vez que os alunos foram construindo os conhecimentos sobre inequações ao longo do desenvolvimento da pesquisa por meio de diferentes registros de representação semiótica. Sendo assim, as bases teórico-metodológicas da pesquisa foram a Engenharia Didática e a TRRS. Por fim, a pesquisa de Queiroz (2021), apesar da sua proposta de ensino pautar-se na TRRS, que é uma teoria situada na vertente construtivista, revelou que a maneira pela qual o professor pesquisador conduz a dinâmica das aulas (não fazendo uso de uma metodologia específica) é categorizada na tendência de ensino Formalista Clássica, já que “nas aulas o professor fazia a explicação do conteúdo, abria um tempo para dúvidas e discussão do assunto e resolvia alguns exercícios como exemplo” (QUEIROZ, 2021, p. 44).

Quanto às pesquisas que versam sobre a *aprendizagem*, temos especificamente as pesquisas de Fontalva (2006) e Clara (2007). Na pesquisa de Fontalva (2006), foi utilizada para análise da aprendizagem dos alunos, a respeito de inequação as categorias de erros e interação entre domínios de Douady, conduzidos através de um estudo de caso com a aplicação de um teste diagnóstico, sendo este elaborado tendo como base as entrevistas realizadas com o professor que leciona matemática nessa turma, assim como análise do seu plano de aula e o livro didático utilizado. Já a pesquisa de Clara (2007) buscou analisar os procedimentos realizados por alunos ao resolverem problemas de inequações logarítmicas, utilizando, para aplicação do teste diagnóstico e análise dos dados, a Dialética Ferramenta-Objeto e a Interação entre Domínios de Douady. Desse modo, a aplicação do teste diagnóstico obedeceu aos processos metodológicos do estudo de caso.

A seguir, apresentamos o Quadro 4 contemplando um resumo da síntese descritiva integrativa desse eixo de análise.

Quadro 4: Pesquisas com foco no ensino médio e suas características.

Autor (ano)	Tipo de pesquisa	Tendência de ensino identificada	Base teórica-metodológica
Traldi Júnior (2002)	Ensino-aprendizagem	Construtivista	Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) e Engenharia Didática
Fontalva (2006)	Aprendizagem	—	Categorização de erros, Dialética Ferramenta-Objeto e a Interação entre Domínios de Douady
Clara (2007)	Aprendizagem	—	Dialética Ferramenta-Objeto e a Interação entre Domínios de Douady

Saldanha (2007)	Ensino-aprendizagem	Construtivista	Dialética Ferramenta-Objeto e a Interação entre Domínios de Douady
Conceição Junior (2011)	Ensino-aprendizagem	Empírico-Ativista	Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) e Engenharia Didática
Dias (2014)	Ensino	Formalista Clássica e Tecnicista	—
Frizzarini (2014)	Ensino-aprendizagem	Construtivista	Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS) e Engenharia Didática
Queiroz (2021)	Ensino-aprendizagem	Formalista Clássica	Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS)

Fonte: Elaborado pelos Autores.

De acordo com o Quadro 4, identificamos três estudos cuja tendência de ensino é a Construtivista, um estudo cuja tendência de ensino é a Empírico-Ativista, um estudo cuja tendência de ensino é a Formalista Clássica e Tecnicista e um estudo cuja tendência de ensino é a Formalista Clássica. Acerca das bases teórico-metodológicas desses estudos que foram mais utilizadas, constatamos que: quatro envolveram a TRRS, sendo que três delas também contemplaram a Engenharia Didática, estando todas na linha de *ensino-aprendizagem*; e duas envolveram a Diáletica Ferramenta-Objeto e a Interação entre Domínios de Douady, estando na linha de *aprendizagem*.

8 Considerações Finais

O propósito do presente estudo foi identificar, sintetizar e analisar o que as pesquisas brasileiras de mestrado e doutorado vêm investigando sobre ensino e/ou aprendizagem de inequações e quais são as suas tendências de ensino e bases teórico-metodológicas orientadoras. Dessa forma, pudemos identificar 14 pesquisas, sendo 12 dissertações e duas teses. Dessas pesquisas, duas investigam o *ensino* de inequações, três investigam a *aprendizagem* de inequações e nove investigam o *ensino-aprendizagem* de inequações.

As pesquisas relacionadas à *aprendizagem* não se enquadraram em termos de tendências de ensino, conforme nossa análise. Desse modo, referente às pesquisas que investigaram o *ensino* de inequações, pudemos constatar que nos dois estudos a condução tida pelos professores sujeitos da pesquisa é voltada às tendências de ensino Formalista Clássica e Tecnicista, o que é preocupante, uma vez que são professores da rede básica e formarão estudantes à mercê dessa linha de ensino, sem propiciar um ambiente de discussão, reflexão e construção de conhecimentos.

Referente às pesquisas que investigaram o *ensino-aprendizagem* de

inequações, notamos que, das nove pesquisas, cinco abordaram o ensino de inequações em um viés construtivista, que foram Traldi Jr (2002), Leite (2006), Saldanha (2007), Frizzarini (2014) e Almeida (2017), três utilizaram a abordagem de ensino Empírica-Ativista, sendo elas as pesquisas de Conceição Junior (2011), Freire (2011) e Uberti (2011) e uma utilizou a tendência Formalista Clássica, que foi a pesquisa de Queiroz (2021). Sendo assim, constatamos um fato positivo diante desses dados pelo número de pesquisas que buscam a construção do conhecimento dos alunos por meio de discussões, reflexões, bons problemas etc.

Acerca das bases teórico-metodológicas, presentes nas pesquisas de *aprendizagem* e *ensino-aprendizagem*, identificamos que, no ensino fundamental, a base mais utilizada foi a teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (2). Já no ensino médio, as bases mais utilizadas foram a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (4) e a metodologia da Engenharia Didática (3). Esses resultados abrem possibilidade para que estudos futuros sobre ensino e/ou aprendizagem de inequações sejam feitos por meio de outras bases teóricas-metodológicas, como as alinhadas com as estratégias direcionadas à Resolução de Problemas, à Modelagem Matemática, à História da Matemática, à Investigação Matemática dentre outras.

Por fim, entendemos que essa investigação é importante, pois possibilita aos professores e futuros professores identificarem fragilidades no ensino e aprendizagem do conteúdo de inequações, de modo a corrigi-los em sua prática educacional. Além disso, auxilia pesquisadores e futuros pesquisadores a vislumbrarem novas pesquisas envolvendo inequações, buscando soluções para as dificuldades, erros e limites aqui apresentados.

Referências

- ALMEIDA, Braian Lucas Camargo. **Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do ensino fundamental**. 2017. 137f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências Exatas. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco.
- BECKER, Fernando. Aprendizagem-concepções contraditórias. **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, Marília, v. 1, n. 1, p. 53-73, jan./jun. 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 3ª ed. Brasília: MEC, 2018.

CLARA, Margarete da Silva Hungria Castro. **Resolução de inequações logarítmicas**: um olhar sobre a produção dos alunos. 2007. 121f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

CONCEIÇÃO JUNIOR, Fernando da Silva. **Uma abordagem funcional para o ensino de inequações no ensino médio**. 2011. 196f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

DIAS, Regina Aparecida Xavier Gomes. **Análise do conhecimento de professores sobre o ensino de inequações**. 2014. 136f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-38, jan./jun. 1995.

FONTALVA, Gerson Martins. **Um estudo sobre inequações**: entre alunos do ensino médio. 2006. 134f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

FREIRE, Raquel Santiago. **Desenvolvimento de conceitos algébricos por professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2011. 180f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências Humanas. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.

FRIZZARINI, Silvia Teresinha. **Estudo dos Registros de representação semiótica**: Implicações no ensino e aprendizagem da álgebra para alunos surdos fluentes em língua de sinais. 2014. 288f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências Exatas. Universidade Estadual de Maringá. Maringá.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas SA, 2008.

KLOPSCH, Cristiane. **Campo conceitual algébrico**: análise das noções a serem aprendidas e dificuldades correlatas encontradas pelos estudantes ao final do ensino fundamental (8ª série 9º ano). 2010. 173f. Dissertação (Mestrado em Psicologia Cognitiva). Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

LEITE, Monalisa de Abreu. **Processos de mediação de conceitos algébricos durante o uso de um objeto de aprendizagem.** 2006. 209f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.

MELO, José João de. **Docência de Inequações no Ensino Fundamental da Cidade de Indaiatuba.** 2007. 135f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologias. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

MOTTA-ROTH, Désirée; HENDGES, Graciela Rabuske. **Produção textual na universidade.** 1. ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

QUEIROZ, Diego da Silva. **As representações semióticas no ensino de inequações no ensino médio.** 2021. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologias. Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba.

SALDANHA, Maria Sueli Gomes. **Análise de uma intervenção didática sobre desigualdades e inequações logarítmicas no ensino médio.** 2007. 111f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Cortez editora, 2007.

TRALDI JR, Armando. **Sistema de inequações: uma abordagem do processo ensino-aprendizagem focando os registros de representação.** 2002. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

TRAVASSOS, Wilian Barbosa; PROENCA, Marcelo Carlos de. c. **Revista Valore,** Volta Redonda, v. 3, p. 26-37, 2018.

TRAVASSOS, Wilian Barbosa. **Um estudo sobre o conceito de inequação com licenciandos em matemática: contribuições da teoria dos registros de representação semiótica.** 2018. 183 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Centro de Ciências Exatas. Universidade Estadual de Maringá. Maringá.

UBERTI, Angelita. **Avaliação da aplicação de jogos na 6° série: equações, inequações e sistemas de equações do 1° grau.** 2011. 107f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Franciscana. Santa Maria.