



UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO, CONHECIMENTO E
SOCIEDADE

ESTELA COSTA FERREIRA

PERCEPÇÃO DE PROFESSORES SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA: educação
matemática inclusiva

POUSO ALEGRE

2025

ESTELA COSTA FERREIRA

PERCEPÇÃO DE PROFESSORES SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA: educação
matemática inclusiva

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação, Conhecimento e Sociedade da Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação, Conhecimento e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Educação e Tecnologia: inovação, ferramentas e processos.

Orientador: Prof. Dr Alberto de Vitta

POUSO ALEGRE

2025

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca

Ferreira, Estela Costa.

Percepção de professores sobre modelagem matemática: educação matemática inclusiva / Estela Costa Ferreira – Pouso Alegre: Univás, 2025.

147f.:graf.:tab.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Conhecimento e Sociedade – Universidade do Vale do Sapucaí, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Alberto de Vitta.

1. Processos de formação. 2. Percepção. 3. Modelagem matemática. 4. Educação matemática inclusiva. 5. Formação de professores. I. Título.

CDD – 370

Bibliotecária responsável: Michelle Ferreira Corrêa

CRB 6-3538

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Certificamos que a tese intitulada **“Percepção de Professores sobre Modelagem Matemática: Educação Matemática Inclusiva”** foi defendida, em 05 de dezembro de 2025, por **ESTELA COSTA FERREIRA**, aluna regularmente matriculada no Programa de Pós-graduação em Educação, Conhecimento e Sociedade, nível Doutorado, sob o Registro Acadêmico nº 98021622, e aprovada pela Banca Examinadora composta por:

Assinado eletronicamente por:
Alberto de Vitta
CPF: ***.663.058-**
Data: 15/12/2025 07:53:30 -03:00

UNIVÁS

Prof. Dr. Alberto de Vitta
Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS
Orientador

Assinado eletronicamente por:
Joelma Pereira de Faria Nogueira
CPF: ***.969.996-**
Data: 15/12/2025 11:23:25 -03:00

UNIVÁS

Profa. Dra. Joelma Pereira de Faria Nogueira
Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS
Examinadora

Assinado eletronicamente por:
Atílio Catosso Salles
CPF: ***.626.591-**
Data: 13/12/2025 10:18:05 -03:00

UNIVÁS

Prof. Dr. Atílio Catosso Salles
Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS
Examinador

Assinado eletronicamente por:
Luciane de Castro Quintiliano
CPF: ***.868.398-**
Data: 15/12/2025 10:13:11 -03:00

UNIVÁS

Profa. Dra. Luciane de Castro Quintiliano
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP
Examinadora

Assinado eletronicamente por:
Josiane Pereira Fonseca Chinaglia
CPF: ***.911.386-**
Data: 15/12/2025 12:03:49 -03:00

UNIVÁS

Profa. Dra. Josiane Pereira Fonseca Chinaglia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS
Examinador

*Dedico este trabalho aos meus pais,
pilares da minha formação como ser
humano e a Deus, sem o qual nada é
possível. Espero que este trabalho seja
um instrumento de Sua paz.*

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço à Deus por ter colocado tantas pessoas incríveis em minha jornada. Sem elas, eu não teria perspectiva para construir meus próprios sonhos. Pessoas que, direta ou indiretamente, me incentivaram, me mostraram caminhos, me ajudaram a estudar, me proporcionaram questionamentos e reflexões, me fizeram ver o mundo para além de meus próprios olhos.

Agradeço aos meus colegas do IFSULDEMINAS pelo apoio e incentivo. A compreensão e colaboração de vocês foram essenciais no meu processo de formação profissional.

Agradeço à minha família pelo amor incondicional, pelo suporte e pela base sólida que me ajudaram a construir a mim mesma. As conversas, as dúvidas e as certezas que compartilhamos colaboraram para a minha formação humana e profissional.

Agradeço aos professores participantes dessa pesquisa pela disponibilidade em colaborar com as discussões aqui propostas. Aos professores que me orientaram durante esta pesquisa e aos professores que passaram pela minha vida escolar. Cada um de vocês me ensinaram valores e conteúdos muito além de matérias. Me mostraram empatia, compaixão, dedicação, ética e paciência.

Agradeço aos professores da banca que se propuseram a ler, criticar e apontar novos caminhos e abordagens, sem as quais essa pesquisa não prosperaria. A paciência, dedicação e compromisso com a educação são valores demonstrados e espero responder a altura de suas expectativas.

Por fim, agradeço à CAPES e ao IFSULDEMINAS pelo apoio dado à pesquisa.

*“A diversidade é o que nos torna
únicos, e a inclusão é o que nos
torna completos.”*

(Kevin E. Hein)

RESUMO

Este estudo se insere na linha de pesquisa “Educação e tecnologia: inovação, ferramentas e processos”, com o foco em analisar o arcabouço teórico-prático mobilizando os processos e ferramentas essenciais na formação do professor alinhando-se diretamente aos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS): educação de qualidade e redução das desigualdades. A Modelagem, ao permitir a discussão e a matematização de problemas do mundo real, incluindo questões sociais e ambientais, não apenas rompe com a passividade dos alunos e a tradição dos livros didáticos, mas também demonstra como a tecnologia pode mediar essas discussões, criando um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e relevante. Ao priorizar a inclusão e a valorização da diversidade (étnica, cognitiva e social), essa abordagem pedagógica utiliza a inovação como um meio para alcançar a meta de uma educação mais plural e acessível, contribuindo para o desenvolvimento de pensamento crítico e criatividade, competências essenciais para abordar os desafios globais propostos pelos ODS. A Modelagem Matemática é uma metodologia de ensino que busca por meio de discussão crítica, análise e matematização de situações-problema a aprendizagem significativa, entendendo o aluno como ponto central no processo de aprendizagem. Da mesma forma que o professor deve buscar métodos e metodologias de ensino atrativas e interessantes para o ensino em sala de aula, o aluno deve ser responsável pela busca e construção do seu próprio conhecimento. A aprendizagem matemática é um desafio para alunos e professores. Tem-se uma hierarquização dos conhecimentos matemáticos e uma falácia que a matemática é para poucos escolhidos. Dessa forma, percebemos um carácter social e um poder de inclusão/exclusão dado a esta disciplina. Entende-se o sentido de inclusão na direção de pluralidade, ou seja, incluir as diferenças étnicas, cognitivas, raciais, sociais, que são encontradas no ambiente escolar. Assim, aliando a Modelagem Matemática a ideia de Educação Inclusiva tem-se um cenário de mudanças na direção da valorização das diferentes formas de saber, fazer, ser e conviver. A Modelagem viabiliza diferentes formas de pensar e resolver problemas, assim como incentiva a criatividade, e a criticidade podendo abranger particularidades sociais, ambientais e individuais nas discussões o que privilegia a inclusão de todos os alunos. Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a percepção dos professores sobre o uso da Modelagem Matemática na educação inclusiva dos alunos no ensino médio nas aulas de matemática. Trata-se de um estudo quali-quantitativo que inclui uma análise documental e uma pesquisa de campo com 55 (cinquenta e cinco) professores de matemática

de 5 (cinco) Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) localizados em Minas Gerais com 54 (cinquenta e quatro) campi distribuídos em diversas cidades, realizada através de análise descritiva e da análise de conteúdo. A pesquisa mostra que grande parte dos professores conhece a Modelagem Matemática ou teve contato com algum método relacionado de ensino. Apesar dos professores usarem diferentes tipos de metodologia ainda existem diversos receios na implementação da Modelagem no ensino médio que perpassam o tempo de preparação e execução de atividades, a sobrecarga de trabalho do professor, quantidade de alunos em sala e a dificuldade de alteração da passividade dos alunos ao receberem o conteúdo. Todos os 12 (doze) campi que possuem o curso de licenciatura em matemática possuem disciplinas que abordam a Modelagem Matemática e a educação inclusiva. Entretanto, apenas 5 (cinco) trazem disciplinas que relacionam diretamente a educação matemática e a inclusão. Os professores percebem a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino capaz de contribuir para o processo de inclusão através da reflexão crítica e criatividade na resolução de problemas e conteúdos. Além disso, a pesquisa mostra que professores do sexo masculino tem uma tendência maior em se definirem exclusivamente com o uso de metodologia tradicional de ensino, uma necessidade de manter conteúdos organizados e dificuldade em dissociações com o livro didático. Professores com mais de quarenta anos também se mostram negativos a ideia de dissociação com o livro didático. Algumas diferenças regionais também foram constatadas como o uso de diferentes metodologias frente a perspectiva inclusiva e a possibilidade de expansão de conteúdos para discussão de temas sociais. Espera-se que este trabalho contribua para a reflexão sobre a educação matemática em uma perspectiva da Educação Inclusiva e incentive novas pesquisas sobre o assunto. Apoiando o trabalho do professor e políticas públicas que visem à melhoria do ensino e da aprendizagem.

Palavras-chave: processos de formação; percepção; modelagem matemática; educação matemática inclusiva; formação de professores.

ABSTRACT

This study is part of the research line “Education and technology: innovation, tools and processes”, with a focus on analyzing the theoretical-practical framework mobilizing the essential processes and tools in teacher training, directly aligning with the objectives of Sustainable Development Goals (SDGs): quality education and reduction of inequalities. By enabling the discussion and mathematization of real-world problems, including social and environmental issues, Mathematical Modeling not only breaks with student passivity and textbook traditions but also demonstrates how technology can mediate these discussions, creating a more dynamic and relevant learning environment. By prioritizing inclusion and valuing diversity (ethnic, cognitive, and social), this pedagogical approach uses innovation as a means to achieve the goal of a more pluralistic and accessible education, contributing to the development of critical thinking and creativity-essential skills for addressing the global challenges posed by the SDGs. Mathematical Modeling is a teaching methodology that seeks meaningful learning through critical discussion, analysis, and mathematization of problem situations, with the student at the center of the learning process. Just as teachers should seek engaging and interesting teaching methods and methodologies for classroom instruction, students should be responsible for seeking and constructing their own knowledge. Learning mathematics is a challenge for both students and teachers. A hierarchy of mathematical knowledge and a fallacy that mathematics is for a select few exist. Thus, we perceive a social character and a power of inclusion/exclusion given to this discipline. The meaning of inclusion is understood in the direction of plurality, that is, including the ethnic, cognitive, racial, and social differences found in the school environment. Thus, combining Mathematical Modeling with the idea of inclusive education creates a scenario of change toward valuing different ways of knowing, doing, being, and living together. Modeling enables different ways of thinking and solving problems, as well as encouraging creativity and critical thinking. It can also encompass social, environmental, and individual particularities in discussions, thus prioritizing the inclusion of all students. Therefore, the objective of this study is to assess teachers’ perceptions of the use of mathematical modeling in inclusive education for high school students in mathematics classes. This is a qualitative and quantitative study that includes a documentary analysis and field research with 55 (fifty-five) mathematics teachers from 5 (five) Federal Institutes of Education, Science, and Technology (IFs) located in Minas Gerais, with 54 (fifty-four) campuses distributed across several cities. The study conducted

descriptive and content analysis. The study shows that most teachers are familiar with Mathematical Modeling or have had contact with a related teaching method. Although teachers use different types of methodologies, there are still several concerns about implementing modeling in high school, including the time required to prepare and execute activities, teacher workload, the number of students in the classroom, and the difficulty in changing student passivity when receiving content. All 12 (twelve) campuses offering undergraduate mathematics programs offer courses that address mathematical modeling and inclusive education. However, only 5 (five) offer courses that directly relate mathematics education to inclusion. Teachers perceive mathematical Modeling as a teaching methodology capable of contributing to the process of inclusion through critical reflection and creativity in problem-solving and content. Furthermore, the research shows that male teachers are more likely to define themselves exclusively through the use of traditional teaching methodology, a need to maintain organized content, and a difficulty in dissociating themselves from textbooks. Teachers over forty years of age also expressed a negative attitude toward the idea of dissociating themselves from textbooks. Some regional differences were also noted, such as the use of different methodologies within the inclusive perspective and the possibility of expanding content to discuss social issues. It is hoped that this work will contribute to reflection on Mathematics Education from an Inclusive Education perspective and encourage further research on the subject. It will support the work of teachers and public policies aimed at improving teaching and learning.

Keywords: training processes; training tools; perception; mathematical modeling; inclusive mathematics education; teacher education.

LISTA DE FIGURAS

1	Etapas da Modelagem Matemática	32
2	Unidades dos Institutos Federais	50
3	Unidades dos Institutos Federais por Região	51

LISTA DE QUADROS

1	Catálogo de Teses e Dissertações da Capes	21
2	Cursos por Campi do IFNMG	51
3	Cursos por Campi do IFSULDEMINAS	57
4	Cursos por Campi do IFTM	64
5	Cursos por Campi do IFSUDESTEMG	69
6	Cursos por Campi do IFMG	76
7	Categorias de análise	88
8	Quantidade de disciplinas relacionadas à Modelagem Matemática por campus	113
9	Disciplinas que relacionam Educação Matemática e Educação Inclusiva	116

LISTA DE GRÁFICOS

1	Perfil dos Professores	91
2	Gênero dos docentes participantes da pesquisa	94
3	Sua metodologia é exclusivamente tradicional?	95
4	Comparação entre homens e mulheres para itens percebidos como negativos para Educação Inclusiva e Modelagem Matemática	96
5	Modelagem Matemática na formação de professores	100
6	Conteúdos contemplados na formação do professor	101
7	Comparação entre conteúdos de formação de professores tradicionais e não tradicionais	102
8	Comparação entre a percepção dos professores sobre a relação entre dificuldades no aprendizado de matemática e a metodologia de ensino utilizada	104
9	Dificuldades na implementação de uma Educação Inclusiva na percepção dos professores	107
10	Dificuldades Apontadas na Implementação de uma Educação Inclusiva relacionadas a Conteúdos Interdisciplinares	108
11	Comparação entre os IFs sobre itens que incidem negativamente na Educação Inclusiva	112
12	Percentual de Docentes que considera a Modelagem Matemática como metodologia de ensino capaz de contribuir para a participação de todos nas aulas	114
13	Comparação entre os IFs sobre a ampliação de temas para discussões sociais incidir negativamente na Educação Inclusiva	118
14	Percepção dos professores sobre a passividade dos alunos incidir negativamente na implementação de uma Educação Inclusiva	120
15	Percepção sobre Modelagem Matemática e Inclusão	122
16	Percepção dos Professores sobre as Dificuldades na Educação Matemática Inclusiva em cada fase da Modelagem	125
17	Características da Modelagem que contribuem para a Educação Matemática Inclusiva	127

18	Comparação entre professores tradicionais e não tradicionais sobre a dissociação com o livro didático ser benéfica para a inclusão	128
19	Comparação entre a percepção de professores sobre a dissociação com o livro didático ser benéfica para a inclusão de acordo com a idade	129
20	Característica da Modelagem que dificultam a Educação Matemática Inclusiva .	130
21	Comparação entre IFs sobre a ausência de conteúdos pré-determinados incidir negativamente na efetivação da Modelagem Matemática	130
22	Comparação por idade de característica que dificulta a implementação da Modelagem Matemática	131

LISTA DE TABELAS

1	Dificuldades para a Implementação da Modelagem no Ensino Médio	117
----------	---	------------

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNC-Formação	Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica
CeFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CNE	Conselho Nacional de Educação
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
IF	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
IFMG	Instituto Federal de Minas Gerais
IFNMG	Instituto Federal do Norte de Minas Gerais
IFSUDESTEMG	Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
IFSULDEMINAS	Instituto Federal do Sul de Minas Gerais
IFTM	Instituto Federal do Triângulo Mineiro
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PPC	Projeto Pedagógico do Curso

SUMÁRIO

1	MEMORIAL DE FORMAÇÃO	14
2	INTRODUÇÃO	17
3	CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS SOBRE OS CONCEITOS DA PES- QUISA	26
3.1	Conceitos de Percepção	26
3.2	Conceitos de Modelagem Matemática	30
3.2.1	Etapas da Modelagem Matemática	30
3.2.2	A Modelagem no processo de ensino e de aprendizagem	33
3.3	Conceitos de Educação Inclusiva	42
3.3.1	Conceitos inter-relacionados: educação inclusiva e Modelagem Mate- mática	44
4	METODOLOGIA	48
4.1	Caracterização do Ambiente de Pesquisa	49
4.2	Instrumentos para Coleta de Dados	84
4.3	Estratégias para Análise de Dados	87
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	90
5.1	Experiência Docente	99
5.1.1	Formação e atuação de professores de matemática para a educação in- clusiva	103
5.1.2	Projeto pedagógico do curso (PPC)	112
5.2	Modelagem Matemática na Perspectiva Inclusiva	119
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	132
	REFERÊNCIAS	134

1 MEMORIAL DE FORMAÇÃO

“Eu quero desaprender para aprender de novo.
Raspar as tintas com que me pintaram.
Desencaixotar emoções, recuperar sentidos”

Rubem Alves

A maneira como a matemática é ensinada (e aprendida), em grande parte das escolas, sempre me incomodou. No início da carreira, acostumada a assistir aulas tradicionais, ou em outras palavras, aulas em que o professor discursa sobre o conteúdo e os alunos assistem passivos, mantive esse traço, inclusive nas avaliações. Apesar de, eventualmente, propor atividades diferenciadas, percebi que muitos alunos não acompanhavam o conteúdo apresentado. Constatei também que, alunos com baixo desempenho nas avaliações tradicionais, ou seja, nas avaliações com questões voltadas a memorização de conteúdo, se saíam muito bem nas atividades de criatividade e tomada de decisão. Um contraste muito grande no desempenho acadêmico foi percebido. Neste momento, entendi que a matemática não é única e nem mesmo está pronta. Entendi que o papel do professor é buscar o desenvolvimento do aluno, de suas capacidades e habilidades e que a metodologia usual não era suficiente para suprir essa necessidade.

Na mesma época, uma inquietação a respeito da inclusão surgia. Alguns alunos possuíam professores de apoio em sala outros participavam da sala de recursos, que é um ambiente para atendimento educacional especializado. Entretanto, a interação destes alunos com os demais era pequena, tanto social quanto educacional. As atividades adaptadas propostas causavam distanciamento entre os alunos. Nesta ocasião, comecei a me perguntar “Como adequar as atividades para que todos os alunos participem?”, “Como transpor a barreira do preconceito para aproximar as pessoas?”, “O que pode ser feito para um aprendizado mais inclusivo e útil para o cotidiano?”. Além disso, outros alunos também apresentavam dificuldade e demonstravam desinteresse pela matemática. Até então, as atividades diferenciadas eram proposta apenas para um grupo seletivo de alunos e outros que notadamente estavam em descompasso com o ritmo da turma não eram assistidos. Claramente um único professor não é capaz de elaborar atividades específicas para cada um de seus alunos e em contra-partida, os alunos precisam de uma nova postura de interesse e busca pelo conhecimento. Nesse desfecho, imputamos a necessidade de mudança, não podemos continuar repetindo as mesmas ações sem resultado positivo.

Reconheçamos, o conhecimento matemático dos adultos de hoje está aquém do desejado e de suas capacidades enquanto jovens alunos. Até quando arrastaremos uma matemática que

não nos pertence?

Na época, não encontrei respostas e continuei tentando e fazendo o que estava ao meu alcance. O trabalho do professor é desgastante, solitário e invisível. O apoio pedagógico dado ao professor muito cobra e pouco oferece, a cobrança por resultados e a desvalorização profissional são sentidas na pele de maneira estressante. Muitas vezes, o processo de ensino e aprendizagem era decepcionante, pois não alcançava os objetivos idealizados. Mesmo os alunos que não participavam da educação especial, muitas vezes, ficavam excluídos dos conteúdos ministrados em sala. A educação tradicional é muito específica e voltada para um grupo seleto de alunos que possuem boas habilidades de memorização e repetição de exercícios. Há falta de apoio para trabalhar com alunos que estão academicamente à frente da turma e/ou alunos que se distraem com facilidade, por falta de interesse ou por dificuldade nos conteúdos. É necessário repensar os métodos de ensino para que se tornem mais inclusivos e os discentes possam retomar sua autonomia no aprendizado estabelecendo conexões com o novo conteúdo aprendido e o conhecimento prévio já existente.

No doutorado, comecei a estudar sobre a Modelagem Matemática, encontrei nesta metodologia um caminho para uma educação matemática crítica e de qualidade. Uma única metodologia não é capaz de sanar todos os problemas educacionais e apresentar soluções finais prontas, muito longe disso. Apesar de todos os desafios que estão à frente, veremos que a proposta possui potencial para propiciar a inclusão de todos os alunos nas aulas, pois é abrangente e facilita o uso de diferentes metodologias ao mesmo tempo.

Desta forma, optamos por pesquisar sobre a Modelagem Matemática com o intuito de utilizar essa metodologia para incluir todos os alunos na aula em relação a aprendizagem. Estamos empenhados na busca por soluções para o ensino e aprendizado de matemática, para que os alunos possam aprimorar suas capacidades e consigam construir um futuro melhor e mais inclusivo. Se conseguirmos ensinar uma matemática verdadeiramente crítica e participativa, os discentes serão capazes de relacionar os conteúdos da sala de aula com a realidade, construindo um conhecimento matemático ao qual se sentem pertencentes.

Como sou professora de matemática no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), decidi que a pesquisa de campo seria realizada com os professores de matemática regentes de turma atuantes no ensino médio integrado dos diferentes cursos dos Institutos Federais de Ciência e Tecnologia localizados em Minas Gerais, que possui 5 (cinco) instituições: Instituto Federal do Sul de Minas (IFSULDEMINAS); Instituto Federal

de Minas Gerais (IFMG); Instituto Federal do Norte de Minas (IFNMG); Instituto Federal do Sudeste de Minas (IFSUDESTEMG) e; Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). Ao total, as instituições possuem 54 (cinquenta e quatro) campi distribuídos em cidades de Minas Gerais e aproximadamente 270 professores de matemática. Os institutos abriram suas portas e abraçaram a pesquisa dando apoio e incentivando a participação. A postura amistosa dos professores facilitou a coleta de dados, a reflexão e a discussão dos resultados obtidos.

Este trabalho é uma parte pequena daquilo que acredito ser o futuro da educação matemática. Onde a reflexão toma um lugar de destaque frente a reprodução de conteúdos. Precisamos mais do que resolver equações, precisamos saber o que essas equações modelam e interpretar os resultados obtidos em suas resoluções. Fazer matemática não se resume a operações com números. Fazer matemática vai além e exige uma interpretação do mundo através de números. A matemática é o reflexo de nossa interação com a vida ao nosso redor, com nossas necessidades humanas e sociais, com a tecnologia e com a arte. Dessa forma, essa matemática pronta que comumente vemos em sala de aula, não reflete a verdade da matemática, se limita a uma caricatura de tudo aquilo que podia ser. Esta pesquisa tem o intuito de abrir caminho para a visibilidade de uma matemática diversa e mutável, construída a muitas mãos e de muitas maneiras. Ela é um sonho de contribuir para a construção de um mundo melhor, onde trabalhamos para a paz através da educação.

2 INTRODUÇÃO

Atualmente, a educação matemática de forma tradicional é considerada um ensino enfadonho e desestimulante para os alunos. Considera-se o ensino tradicional como aquele ensino baseado apenas na resolução de exercícios no formato “siga o modelo”¹, em que o aluno reproduz um conteúdo sem saber discutir sobre ele ou qual a sua utilidade. De acordo com Silva, Sousa e Medeiros (2020, p. 6) , muitas práticas de ensino de matemática “[...] têm sido pautadas na decoração de textos, na memorização de conceitos e na repetição de informações, tudo isso tendo como base um único recurso: os livros didáticos”². A desmotivação causada por não compreender como aplicar o conceito estudado na aula em outras situações do cotidiano, tem levado cada vez mais alunos a se desinteressarem pelos estudos e, conseqüentemente, ao fracasso escolar (Franceschini; Miranda-Ribeiro; Gomes, 2017) .

Pinheiro et al. (2020) afirmam que o fracasso escolar deve ser analisado em um contexto social, econômico e político, não podendo ser naturalizado como algo pré-existente do sujeito e, por consequência, eximir a escola da responsabilidade de ações para a sua solução. Em sala de aula e para o professor, o contexto social, econômico e político se traduz em métodos e metodologias de ensino e, dessa forma, entende-se que o ensino de matemática possui potencial para incluir ou excluir os alunos. Ignorar singularidades econômicas, sociais e políticas, priorizando exercícios de repetição e obediência sem atribuição ao desenvolvimento de criatividade e autonomia acaba por omitir as fragilidades no processo de compreensão da matemática (Skovsmose, 2015) .

Às vezes, na tentativa de incluir o aluno, o professor planeja a sua aula de forma a facilitar o conteúdo, descartando partes complicadas porém importantes para o desenvolvimento matemático, onde deveria construir estratégias para que o aluno possa caminhar e evoluir, mesmo que de forma mais lenta. Silva e Rolim (2023) são enfáticas ao refletirem sobre as decisões pedagógicas baseadas em facilitações de conteúdo, as autoras sugerem que estas práticas estão longe de incluir e favorecem a exclusão dos alunos e seu distanciamento dos objetos matemáticos. Ao considerar que os alunos não são capazes de aprender, subjuga o aluno a

¹Os termos “paradigma do exercício”, “educação bancária” e “formalismo pedagógico” foram usados por Skovsmose (2000), Freire (1981), Miguel (1995), respectivamente, com o mesmo direcionamento dado aqui.

²Desde o sec. XX, com a democratização da escola, mudanças na educação matemática vêm sendo discutidas. Entretanto, pouca mudança de fato ocorreu na abordagem desta disciplina na educação básica. Diversos autores defendem a abordagem investigativa como alternativa à abordagem tradicional como Monteiro (1988), Bassanezi (2002), Biembengut (2009), Borba, Meneghetti e Hermini (1999), Barbosa, Caldeira e Araújo (2007), Skovsmose (2000), dentre outros.

condição de insucesso atribuída a ele próprio.

A ideia que coloca a matemática em um pedestal que poucos podem alcançar é enfatizada por Silva e Rolim (2023) que ressalta sua constituição excludente caracterizada pela manutenção de processos pedagógicos criados para estratificar e manter a classe dominante. Assim, a disciplina carrega tensões sociais e valores hegemônicos em sua caracterização histórica. A ilusão que poucos nascem para a matemática é apenas um reflexo do tipo de matemática que vem sendo ensinada nas escolas, “uma matemática seletiva, elitizada, exata, abstrata, pura, excludente e sem sentido para os alunos e para a sociedade” (Teixeira, 2010, p. 135) .

Levando em consideração que o conservadorismo do ensino ³ de matemática induz os alunos a memorizar os conceitos sem entender seus significados e/ou conseguir exercer um pensamento crítico, então se torna um fator prejudicial para a aprendizagem . Para Duarte (2018, p. 10), “o aluno não quer mais vestir a roupagem de aluno que apenas coleciona a informação a ele repassada, não assumindo o caminho de sua aprendizagem com questionamentos e problematizações”. Dessa forma, nos limites da roupagem de professor, deve-se analisar métodos e metodologias de ensino que busquem uma educação matemática pautada na perspectiva da Educação Inclusiva para garantir acesso, permanência e participação de todos nas aulas. Ressaltando que:

a inclusão não se restringe às pessoas com deficiência. Ela é pautada em princípios éticos de valorização da diversidade e no direito à aprendizagem. [...] o rompimento com o discurso do ser humano ideal se constitui na condição mais importante de libertação da qualidade de inferiorização dada às diferenças [...], enquanto nós educadores nos voltamos para idealização da aprendizagem homogênea a inclusão não será possível (Silva, 2023, p. 34-35).

A exclusão e a inclusão estão emaranhadas no contexto educacional, o polo reverso se manifesta ao mencionar uma condição. A educação matemática inclusiva é um campo em desenvolvimento na educação com intenção de favorecer a aprendizagem de todos os alunos. Todavia, “se consideramos que ela deve ser inclusiva então reafirmamos a existência de seu reverso, a exclusão, e confirmamos que a escola possui cotidiano marcado por eventos que a identificam como produtora de excluídos (Silva, 2023, p. 34)”.

Por outro lado, a Modelagem Matemática como metodologia de ensino veem ganhando espaço e se mostra atrativa em despertar interesse e fazer refletir. A Modelagem é uma forma

³Conforme salientam Alberto, Plácido e Plácido (2020), a educação conservadora possui abordagens tradicional, escolanovista e tecnicista, caracterizando-se pela reprodução do conhecimento a partir da repetição e da memorização. De acordo com Lima e Hypolito (2019), houve uma expansão do conservadorismo que continua a padronizar, por meio de sistemas de avaliação, de reformas curriculares e exames globais, a educação.

de interpretar uma situação por meio de um modelo matemático, o que incentiva a criatividade, a interpretação e o senso lúdico se tornando um ambiente de aprendizagem no qual os discentes são impulsionados a indagar, investigar e aperfeiçoar o senso crítico (Bassanezi, 2002; Biembengut; Hein, 2000; Barbosa, 2001) .

Assim, levando em conta a necessidade de aproximar a matemática ensinada em sala de aula com as necessidades sociais, econômicas e culturais de professores e alunos e a explícita exclusão inerente a disciplina, surgiu o problema de pesquisa que visa discutir: qual a percepção dos professores sobre a Modelagem Matemática na inclusão dos alunos no ensino de matemática? Quais as percepções dos docentes sobre o uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino? Qual a percepção dos docentes sobre sua formação, atuação docente e utilização da Modelagem Matemática nas aulas de matemática? Qual a percepção dos docentes sobre os processos relacionados à Modelagem Matemática que dificultam e/ou contribuem para uma educação matemática Inclusiva?

O conceito de percepção deriva do termo latino perceptio e refere-se à ação e ao efeito de perceber ou perceber. Dessa forma, entendemos o termo percepção como uma função que atribui o ato de receber, elaborar e interpretar as informações, de maneira construtiva e inferencial a partir de um referencial próprio. “Entendemos percepção como a formação de ideias, no caso, a respeito do uso da Modelagem, a tomada de consciência sobre os efeitos dessa abordagem” como “o ato de trazer coisas à consciência” (Bisognin; Bisognin, 2012, p. 1052). A Modelagem Matemática foi escolhida como metodologia de ensino nesta pesquisa devido ao crescente número de pesquisas e resultados positivos na sua utilização em sala de aula, conforme o descrito por Aragão e Barbosa (2016). Por ser uma metodologia ativa de ensino, a criatividade, autonomia e disposição dos discentes é uma prioridade na sua implementação.

Pacheco e Andreis (2018) mencionam que as dificuldades nos processos de ensino e aprendizagem de matemática estão relacionadas a diferentes fatores internos e externos. Destacam-se as práticas e metodologias de ensino utilizadas pelo professor, o desinteresse dos alunos, a falta de estrutura da escola e a falta de apoio e suporte familiar. Dentre as dificuldades apontadas no ensino e aprendizagem de matemática, aquelas que estão palpáveis de mudanças para o professor se referem a práticas e metodologias de ensino que podem auxiliar o interesse dos alunos pelas aulas. Já a estrutura escolar e o apoio familiar dependem de outros fatores que extrapolam o domínio do professor. Dessa forma, para responder aos questionamentos propostos optamos por pesquisar sobre a maneira como professores percebem a Modelagem Matemática

no ambiente escolar como metodologia de ensino, levantando benefícios e dificuldades em sua implementação em uma perspectiva da Educação Inclusiva.

Para a pesquisa inicial sobre o tema proposto neste trabalho, uma revisão de trabalhos já publicados no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, no período de 2013 a 2023, foi realizada através de palavras-chave combinadas: “Modelagem Matemática e Educação Inclusiva”; “Modelagem Matemática e Inclusão”; “Percepção de Professores e Modelagem Matemática” e; “Professores de Matemática e Educação Inclusiva”. As palavras Educação Inclusiva e/ou Inclusão remetem a alguns trabalhos que tratam exclusivamente do ensino de pessoas com deficiência, como este não foi o objetivo desta pesquisa, optou-se por manter apenas trabalhos que abordem tanto alunos com deficiência quanto alunos sem deficiência em sua análise. Para além, poucos trabalhos envolvendo a Modelagem Matemática em contextos de inclusão foram encontrados, apenas dois correspondem parcialmente aos objetivos desta investigação. O trabalho de mestrado de Lucas Aparecido de Castro Oliveira intitulado Modelagem Matemática no processo de inclusão: uma conexão entre educação matemática e educação inclusiva, que tem como objetivo investigar o quanto a metodologia de ensino Modelagem Matemática pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, a partir do problema de acessibilidade de um cadeirante no espaço escolar e o trabalho de mestrado de Érica Martins intitulado Modelagem Matemática por Meio da Metodologia de Resolução de Problemas: Uma Forma de Inclusão dos Alunos da Eja cujo objetivo é verificar como a Resolução de Problemas associada à Modelagem Matemática pode contribuir para a inclusão dos educandos nas aulas de Matemática da Educação de Jovens e Adultos. Apenas um trabalho de mestrado sobre a percepção de professores acerca da Modelagem Matemática está disponível para consulta, intitulado Modelagem Matemática: percepção e concepção de licenciandos e professores de autoria de Fábio Espindola Cozza. Já com a pesquisa contendo as palavras “Professores de Matemática e Educação Inclusiva” há diversos trabalhos retornados, entretanto grande parte deles não está disponível por ser anterior a plataforma e alguns outros não se enquadram nos objetivos desta pesquisa. O Quadro 1 a seguir resume os trabalhos retornados da busca realizada no banco de dados de Teses e Dissertações da Capes sendo selecionados aqueles que envolvem direta ou indiretamente os objetivos desta pesquisa.

Quadro 1 Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

Expressões pesquisadas: Modelagem Matemática; Educação Inclusiva.		
Itens	Citação	Objetivo
1	OLIVEIRA, Lucas Aparecido de Castro. <i>Modelagem Matemática no processo de inclusão: uma conexão entre educação matemática e educação inclusiva</i> . 2021. (Mestrado Profissional em Matemática) - Rede Nacional da Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, Universidade Federal de Goiás. Catalão, p. 123. 2021.	Investigar o quanto a metodologia de ensino Modelagem Matemática pode contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, a partir do problema de acessibilidade de um cadeirante no espaço escolar.
Expressões pesquisadas: Percepção de professores; Modelagem Matemática.		
Itens	Citação	Objetivo
1	COZZA, Fabio Espindola. <i>Modelagem Matemática: percepção e concepção de licenciandos e professores</i> . 2013. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 97. 2013.	Analisar como diferentes intervenções pedagógicas modificam as percepções sobre Modelagem Matemática de professores de Matemática e de estudantes em formação.
Expressões pesquisadas: Modelagem Matemática; Inclusão		
Itens	Citação	Objetivo
1	MARTINS, Érica. <i>Modelagem Matemática por Meio da Metodologia de Resolução de Problemas: Uma Forma de Inclusão dos Alunos da Eja</i> . 2019. (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, ES, p. 63. 2019.	Verificar como a Resolução de Problemas associada a Modelagem Matemática pode contribuir para a inclusão dos educandos nas aulas de Matemática da Educação de Jovens e Adultos.
Expressões pesquisadas: Professores de Matemática; Educação Inclusiva		
Itens	Citação	Objetivo
1	ROSA, Erica Aparecida Capasio. <i>Professores que ensinam matemática e a inclusão escolar: algumas apreensões</i> . 2014. (Mestrado em Educação Matemática)-Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, p.160. 2014.	Elaborar uma compreensão, por meio das narrativas de professores que ensinam matemática, sobre a inclusão escolar e o processo de ensino e aprendizagem de matemática de alunos com deficiência, transtorno global do desenvolvimento, altas habilidades e superdotação.
2	SILVA, Suzana Ferreira. <i>Educação Inclusiva: Desafios para o Professor de Matemática da Educação Básica</i> . 2021. (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Paranaíba, p. 103. 2021.	Investigar as práticas do professor de Matemática em salas de aulas que tenham alunos com deficiência, observando como trabalham com Matemática no contexto da Educação Inclusiva.

Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (Continuação)

3	SILVA, Rosimeire Brito da. <i>Educação matemática na perspectiva da educação inclusiva: vivências de professores do ensino fundamental</i> . 2021.(Mestrado em Educação) - Departamento de Ciências Humanas e Educação – DCHE, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba/SP, p. 185. 2021.	Investigar a constituição das vivências, caracterizadas nas falas de sete professoras e um professor, acerca das práticas pedagógicas em Educação Matemática desenvolvidas na perspectiva inclusiva junto a estudantes público-alvo da Educação Especial.
4	SILVA, Braynna Aretuza Fonseca da. <i>Versos e Reversos: O Significado da Educação Inclusiva para Professores e Professoras de Matemática no Município de Porangatu (Go)</i> . 2023. (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, p. 87, 2023.	Compreender, pelas vozes de professores e professoras de matemática, nos anos finais do Ensino Fundamental no município de Porangatu – GO, como a Educação Inclusiva é significada no exercício da docência.
5	PASSOS, Angela Meneghello. Uma proposta para a análise das relações docente em sala de aula com perspectivas de ser inclusiva. 2014. (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, p. 131. 2014.	Uma proposta para a análise das relações docente em sala de aula com perspectivas de ser inclusiva.
6	LEANDRO, Elaine Aparecida. <i>Caminhos para a inclusão: percepções dos professores que ensinam matemática acerca da inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA)</i> . 2022. (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática)- Universidade Federal de Lavras, p. 94. 2022.	Identificar quais as percepções de professores que lecionam matemática para estudantes autistas em relação à inclusão dos mesmos em suas salas de aulas.
7	LIMA, Priscila Coelho. <i>Imaginação pedagógica e educação inclusiva: possibilidades para a formação de professores de matemática</i> . 2022. (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, p. 241. 2022.	Compreender o que se mostra em um processo de Imaginação Pedagógica, realizado por licenciandos em Matemática, quando imaginavam aulas de Matemática guiados pela perspectiva da Educação Inclusiva.
8	SANTOS, Cristina Constantino Santos. <i>Licenciaturas em matemática na Unesp: legislações, reestruturações e a disciplinarização da educação inclusiva</i> . 2019. (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista (Unesp). Faculdade de Ciência, Bauru, p. 260. 2019.	Elaborar uma compreensão do processo de reestruturação dos projetos pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Matemática dos Câmpus da Unesp, com a inserção da discussão da temática Educação Inclusiva na grade curricular.

Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (Continuação)

9	TAKINAGA, Sofia Seixas. <i>Transtorno do espectro autista: contribuições para a educação matemática na perspectiva da teoria da atividade</i> . 2015. (Mestrado em Educação Matemática) - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, São Paulo, p. 127. 2015.	Compreender elementos do processo de ensino e aprendizagem que contribuam para o desenvolvimento de habilidades matemáticas de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA).
10	SOARES, Leonardo Pereira. <i>Buscando caminhos para uma aula inclusiva de Matemática: a oficina pedagógica como ferramenta de planejamento para professores da educação básica</i> . 2019. (Mestrado Profissional em Matemática)- UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI INSTITUTO DE CIÊNCIA, ENGENHARIA E TECNOLOGIA, Teófilo Otoni, p. 71. 2019.	Analisar como os professores de Matemática de uma escola pública de Turmalina - MG convivem com o entendimento da educação inclusiva em sala de aula.
11	SILVA, Lidiane Andrade Sousa Da. <i>Formação continuada com professores de Matemática do ensino médio para inclusão escolar: contribuições do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)</i> . 2022. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)- Universidade Federal do sul e Sudeste do Pará, Marabá, p. 166. 2023	Analisar se implicações de um processo de formação continuada com professores de matemática, numa escola pública estadual, baseada no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) como estratégia inovadora para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas, em turmas de ensino médio de alunos com e sem deficiência.
12	ROSA, Fernanda Malinosky Coelho da. <i>Professores de Matemática e a Educação Inclusiva: Análises de Memoriais de Formação</i> . 2013. (Mestrado em Educação Matemática)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, p. 281. 2013.	Esboçar uma compreensão de como professores de matemática, em seu processo de formação, se aproximam da educação inclusiva de alunos com deficiência visual e de como percebem a inclusão.
13	CINTRA, Vanessa de Paula. <i>Trabalho Com Projetos Na Formação Inicial De Professores De Matemática Na Perspectiva Da Educação Inclusiva</i> . 2014. (Doutorado em Educação Matemática)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, p. 281. 2014.	Analisar o envolvimento de alunos de um curso de Licenciatura em Matemática ao elaborar e executar projetos de investigação relativos ao tema Inclusão.

Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (Continuação)

14	SILVA, Davi Cesar da. <i>Formação de Professores em Materiais Manipulativos no contexto da Lesson Study com vistas a uma Alfabetização Matemática Inclusiva</i> . 2023. (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual Do Oeste Do Paraná, p. 203. 2023.	Investigamos os aspectos de um planejamento de aulas, com base na metodologia Lesson Study, nas etapas de desenvolvimento ou direcionamento, adaptação e aplicação de materiais manipulativos em uma formação continuada de professores para uma Alfabetização Matemática Inclusiva.
----	--	--

Fonte: Própria Autora

Assim, podemos perceber uma lacuna de pesquisa centrada na metodologia de ensino Modelagem Matemática em conjunto com a Educação Matemática Inclusiva. Isto, por si só, já justifica a importância desta pesquisa. Assim, muito se é falado sobre o ensino de pessoas com deficiência, mas pouco, ou quase nada, se pesquisa sobre como incluir as pessoas nas aulas de matemática de forma geral. Com alguns poucos trabalhos de suporte, nos propomos a discutir como a Educação Matemática pode se tornar mais inclusiva e quais as principais dificuldades na percepção dos professores na vida escolar para construir este caminho. A inclusão é um processo árduo e contínuo que não pode ser deixado de lado em nenhum momento, é necessária a busca de novos métodos, metodologias e reflexões constantes para garantir o mínimo de acesso e responsabilidade na implementação de novas práticas. Desta maneira, trazer a percepção de professores sobre o uso da Modelagem Matemática no ensino médio como metodologia de ensino pode apresentar um aspecto inovador ao aproximar as discussões em uma perspectiva da Educação Inclusiva.

Esta pesquisa se justifica pela necessidade em repensar a Educação Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva, proporcionando reflexões no âmbito da formação docente. Um dos pontos a serem explorados neste estudo é que a Modelagem Matemática incentiva a criatividade e o protagonismo do aluno durante as aulas, o que demanda o planejamento, por parte do professor, de aulas em que as atividades desenvolvidas despertem o interesse dos alunos para a participação ativa em ações conjuntas. Assim, esta metodologia pode ser usada para melhorar o desempenho dos alunos nas aulas de matemática, proporcionando-lhes um aprendizado participativo e inclusivo. Apresentar situações da realidade para alunos do ensino médio, por meio da Modelagem Matemática, além de possibilitar a exploração de conceitos de forma interdisciplinar, garante a participação e colaboração dos estudantes com autonomia podendo despertar-lhes a curiosidade e a atenção.

O ensino de matemática passou por diversas mudanças nos últimos séculos. Em particu-

lar, no final do século XX, com o avanço das dimensões políticas, sociais e econômicas, houve a necessidade de adaptação do ensino de matemática para atender às necessidades do meio (Silva; Souza; Medeiros, 2020) .

Assim, a matemática é o espelho das transições sociais, ou seja, ela se ajusta de modo a atender as necessidades da época ou até mesmo de uma situação específica e, portanto, confirma o quão importante é possuir um conhecimento expressivo a respeito da mesma, de forma que a utilize além da sala de aula (Silva; Souza; Medeiros, 2020, p. 5).

A baixa incidência de estudos realizados no Brasil que abordem a percepção docente durante o processo de ensino inclusivo e aprendizagem de matemática no ensino médio justifica o investimento em mais pesquisas nessa área temática, tanto em contextos teóricos, mas principalmente práticos, visto ser indispensável para a melhoria do processo de escolarização e desenvolvimento dos adolescentes.

A tese central do trabalho é que a Modelagem Matemática pode ser uma metodologia de ensino capaz de promover uma Educação Matemática mais inclusiva, ao favorecer a participação ativa, a criatividade e o protagonismo dos alunos, contribuindo assim para práticas pedagógicas que contemplem a diversidade no contexto escolar. Assim, o objetivo deste trabalho foi investigar a percepção de professores sobre o uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino na perspectiva da educação matemática inclusiva, analisando seus benefícios, desafios e implicações na formação e atuação docente. Desse modo, os objetivos específicos são: analisar os projetos pedagógicos dos cursos (PPCs) de Licenciatura em Matemática dos Institutos Federais de Minas Gerais, identificando a presença de conteúdos sobre Modelagem Matemática e educação inclusiva; investigar as percepções dos professores de matemática sobre o uso da Modelagem Matemática em suas práticas docentes, considerando aspectos inclusivos; identificar as principais dificuldades e benefícios percebidos pelos docentes na implementação da Modelagem Matemática como metodologia de ensino e; relacionar as práticas de Modelagem Matemática com a formação docente, buscando compreender como essa metodologia pode contribuir para uma Educação Matemática mais participativa e inclusiva.

3 CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS SOBRE OS CONCEITOS DA PESQUISA

Nesta seção propõe-se uma elucidação dos conceitos pertinentes a pesquisa. Descrições da ideia de Modelagem Matemática como metodologia de ensino, assim como esclarecimentos sobre a definição de Educação Inclusiva utilizada neste trabalho e reflexões sobre a Educação Matemática Inclusiva são apresentadas.

3.1 Conceitos de Percepção

O objetivo deste estudo tem como palavra chave o conceito de percepção. Essa terminologia deriva do termo latino *perceptio* e refere-se à ação e ao efeito de perceber ou perceber. Dessa forma, entendemos o termo percepção como uma função que atribui o ato de receber, elaborar e interpretar as informações, de maneira construtiva e inferencial a partir de um referencial próprio. “Entendemos percepção como a formação de ideias, no caso, a respeito do uso da Modelagem, a tomada de consciência sobre os efeitos dessa abordagem” como “o ato de trazer coisas à consciência” (Bisognin; Bisognin, 2012, p. 1052).

Dado que o conceito de percepção está ou pode estar vinculado com nosso conhecimento empírico do mundo, o avanço do conhecimento científico sobre a percepção pode trazer contribuições importantes para o conceito mesmo de percepção. [...] o que chamamos de percepção é o fenômeno inicial que se pretende entender, explicar ou corrigir a característica fundamental do conceito comum de percepção, que deve ser destacada logo de início e sobre a qual se deve insistir sempre, é que a percepção é uma relação entre uma pessoa que percebe e um objeto ou evento no mundo (Smith, 2014, p. 111-112).

Em particular, o conceito de percepção será abordado a partir de um referencial docente, em sala de aula, cuja experiência proporciona um saber único sobre a dinâmica vivenciada entre professor e aluno. Dessa forma, a percepção docente sobre metodologias de ensino oportuniza uma ampla análise e possibilidades de discussão sobre vantagens e desvantagens em seu uso no dia a dia. Assim como, possibilita a reflexão em um campo necessário como a Educação Inclusiva. De acordo com Smith (2014, p. 116), a percepção é entendida tanto como capacidade quanto atividade cognitiva, abrangendo inclusive a atividade afetiva, acentuando, de modo específico, que a percepção não se trata apenas de uma capacidade cognitiva, mas de uma atividade cognitiva. “Por meio dela adquirimos crenças e, nos casos bem sucedidos, conhecimento do mundo”.

Partindo da premissa que a abordagem de conteúdos da Educação Matemática Inclusiva deve abranger o desenvolvimento de todos os alunos e sua participação nas aulas, é pertinente entender a percepção docente quanto ao uso de diferentes metodologias em suas aulas. “A percepção docente pode ser considerada tanto uma visão como um julgamento sobre o que se aborda”, neste caso, o uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino e seus impactos para uma educação inclusiva (Lima et al, 2015, p.1). O conceito de percepção envolve uma ideia de relação causal entre o evento no mundo e a nossa experiência, através de um vínculo forte. Conforme afirma Smith (2014, p. 128),

[...] o conceito comum de percepção envolve a ideia de uma relação causal entre o objeto ou evento no mundo e a nossa experiência dele, bem como a de uma ocasião (ou oportunidade) para percebê-lo. [...] Mas, para que a percepção cumpra essa função, a relação entre a nossa experiência perceptiva e o mundo também não pode ser casual, isto é, não pode ser mera coincidência que nossa experiência do mundo corresponda ao mundo. Se assim fosse, a percepção não serviria para ligar nossas crenças ao mundo. Em outras palavras, nossa concepção de conhecimento exige que entre a experiência perceptiva e o objeto ou evento exista um vínculo forte. A ideia de que a percepção propicia conhecimento do mundo torna inevitável que exista uma relação entre o objeto ou evento no mundo e a experiência que dele temos. Assim, a experiência que temos do mundo tem de estar ligada a esse mundo. Que tipo de ligação pode ser essa? A sugestão mais natural e plausível é que haveria uma relação causal entre o objeto ou evento no mundo e nossa experiência perceptiva.

Depreende-se uma forte relação entre o professor, a sala de aula, o aluno e a escola. Assim, a percepção docente sobre os métodos de ensino e a Educação Matemática Inclusiva pode gerar conhecimento sobre o mundo escolar. Conhecimento este que pode ser usado para melhorar a qualidade da educação e repensar práticas de ensino. Entendendo a percepção como uma ação construtiva e inferencial, baseada na experiência e vivência docente pode-se refletir sobre conhecimentos implícitos a esta prática.

Analisar as diferentes percepções do ambiente escolar através das respostas coletadas oportuniza a reflexão sobre a atual situação do ensino de matemática nas instituições. Através das discussões propostas sobre as percepções dos professores diante da Modelagem Matemática como metodologia de ensino para estruturação de uma dinâmica escolar mais inclusiva, a reflexão e autorreflexão sobre o processo de ensino e de aprendizagem se torna indispensável para atribuir sentidos e significados para a prática docente.

Maia, Souza e Ferreira (2021) evidenciam o baixo número de estudos publicados ao investigar a “percepção docente” relacionada ao processo de inclusão na educação básica. Em um momento de preocupações com a qualidade do ensino, muitos desafios têm sido enfrentados

pelos profissionais da educação e muita adversidade ainda sucede da inclusão para muitos deles. Dessa forma, a percepção do docente sobre os alunos, incluindo suas dificuldades, é de fundamental relevância, pois permite a criação de estratégias que auxiliem a lidar com os problemas enfrentados na escola.

A percepção no contexto escolar é o modo pelo qual o docente transmite conhecimento por meios sensoriais, da linguagem e das atitudes. A percepção está vinculada a um contexto social e/ou a um signo. Tem a propriedade de facilitar e mediar a transmissão do conhecimento, que se inicia desde o nascimento e acompanha o indivíduo até a morte (Maia; Souza; Ferreira, 2021, p. 405).

A proposta de conhecer a percepção do professor frente à inclusão reflete a intencionalidade dos discursos pedagógicos apesar de muitas vezes estes tenderem a repetição na tentativa de garantir o já conhecido e/ou proteger da angústia provocada pelo diferente (Caneda; Chaves, 2015).

Ferreira e Andrade (2017) reconhecem a importância da construção de esquemas de percepção, de pensamento e de ação para impulsionar saberes da profissão. Comentam sobre como a formação deve permitir uma maestria profissional com finalidade prática na construção e desenvolvimento de competências no exercício da docência e simultaneamente visar à apropriação de saberes plurais, diversos, didáticos e pedagógicos. A percepção do professor sobre seus alunos e ambiente escolar reflete a adequação do desempenho das práticas acadêmicas, pois estão relacionadas a compreensão do professor fornecendo informações que melhoram o relacionamento e o entendimento do cotidiano escolar.

Dessa forma, a percepção docente tem relação com as opiniões empíricas, observações e concepções adquiridas ao longo da vida do professor. Através das respostas obtidas nos questionários estabelecemos uma comunicação, valorizando as vivências educacionais individuais e enfatizando os sentimentos transmitidos em cada resposta. De acordo com Moreira (2007), a valorização dos sentimentos, das percepções e das vivências educacionais pode contribuir para a melhoria do desenvolvimento das aulas. Com isso, precisamos reconhecer e valorizar as expressões únicas de cada professor para que este possa reconhecer a individualidade de cada aluno.

A análise das respostas dos professores permite estabelecer relações indissociáveis entre docentes, alunos e a aprendizagem no que tange a percepção docente. O professor ensina a partir de suas crenças e cada forma de ensinar é única mostrando que é essencial aceitar a forma que cada um enxerga o mundo na sua individualidade. Desenvolver a autonomia a partir do

professor é uma peça chave para a aprendizagem, assim as escolas devem incentivar os docentes a participarem ativamente sem moldes pré-determinados. A escola é um lugar onde é possível refletir sobre questões do cotidiano. Além disso, discutir, estudar, pesquisar e debater permite dinamismo na percepção da própria evolução. A transformação da sociedade se dá a partir da ação, do movimento e interação com o todo.

No momento em que se propõe uma pesquisa sobre a percepção docente, aquele que responde trará não apenas respostas quantitativas, mas uma nova perspectiva de ensino a partir do seu próprio referencial de mundo. Através das opiniões e sentimentos provenientes de conhecimentos prévios, o docente transmite a sua percepção sobre assuntos escolares exprimindo angústias e/ou entusiasmo.

As diferentes opiniões, sentimentos e percepções são provenientes de uma base interna nos sujeitos que envolvem seus conhecimentos prévios, seus valores, estilos de comportamentos e o contexto em que vivenciam socialmente. Trazendo essa perspectiva para o contexto escolar, percebe-se que um grupo de pessoas cooperativas, que integram esforços e conhecimentos, pode alcançar plena sinergia ou tornar-se tenso, quando a comunicação para o desenvolvimento do respeito à crítica e à cooperação não é alcançada (Moreira, 2007, p.15).

Dessa forma, a autora abre espaço para novas discussões e possibilidades sobre as percepções em sala de aula, onde cada problemática é vista através de nossas próprias vivências entrelaçadas com as vivências escolares. Isto pode proporcionar compreensões mais profundas sobre as relações docentes na escola através de reflexão e análise de informações, ou seja, das percepções de cada professor. Refletir sobre os comentários dos professores a respeito do cotidiano escolar “é uma forma de tentar superar as intransigências, os egoísmos, a acomodação e tornar-se um docente com um olhar mais inteiro sobre a educação”, pois é através da percepção que formamos impressões sobre as pessoas mediante de experiências com elas (Moreira, 2007, p. 19).

Assim, a percepção conjectura uma intuição cercada de significados que atribuímos a partir de experiências anteriores, como um mecanismo de interpretação de informações. Cada docente enxerga através de seus próprios olhos que carregam suas experiências e, portanto suas percepções podem ser condicionadas às concepções que regulam sua vida.

A partir das respostas obtidas nos questionários tem-se a pretensão de compreender a percepção dos docentes por meio da análise de suas falas. A percepção dos professores sobre como é desenvolvido o exercício da docência escolar, em um ambiente não apenas permeado de técnicas e conteúdos, mas que contempla um cotidiano permanentemente em construção. A

percepção do docente tem estreita relação com o que aprendeu ao longo de sua formação, replicando experiências desde a sua infância até sua atuação profissional, muitas vezes precisando administrar suas incertezas “demonstrando que fragilidades, inseguranças e limitações fazem parte da sua jornada e não desmerecem o seu fazer pedagógico” (Moreira, 2007, p.101).

Afinal, o espaço pedagógico é um texto para ser constantemente ‘lido’, interpretado, ‘escrito’ e ‘reescrito’. Neste sentido, quanto mais solidariedade exista entre o educador e educandos no ‘trato’ deste espaço, tanto mais possibilidades de aprendizagem democrática se abrem na escola (Freire, 1996, p.108).

A visão do professor, ou melhor, sua (re)visão do ambiente escolar proporciona reflexões pertinentes a sua atuação e as possibilidades de ensino e aprendizagem. Buscar a transformação da escola implica em reconhecer os pontos positivos e reavaliar as dificuldades enfrentadas.

3.2 Conceitos de Modelagem Matemática

A linha de pesquisa sobre Modelagem Matemática no ensino brasileiro teve início no final da década de 1970, impulsionada por Aristides C. Barreto, Ubiratan D’ Ambrosio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani (Biembengut, 2009). Inicialmente, a Modelagem foi utilizada na Matemática Aplicada para descrever problemas e resolvê-los matematicamente. A partir do momento em que foi incorporada e estudada na Educação Matemática, surgiram métodos de ensino que trazem a Modelagem Matemática para a sala de aula, inclusive na educação básica.

O número de pesquisas e relatos de experiências em sala de aula e o interesse pela Modelagem Matemática têm aumentado. Cursos de formação de professores tem incluído a Modelagem Matemática como parte da ementa da disciplina de metodologias de ensino. A Modelagem Matemática tornou-se tema de grupos de pesquisa da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), impulsionando publicações de artigos, teses, dissertações e monografias (Biembengut, 2009).

3.2.1 Etapas da Modelagem Matemática

Conforme ressaltam Lima et al. (2022), a Modelagem Matemática vista através da educação matemática, vai além de criar um modelo matemático para um problema cotidiano e resolvê-lo. É necessário refletir e elaborar estratégias de ação sobre a realidade. Assim, a

Modelagem Matemática aflora como estratégia de ensino motivadora nos mais diversos níveis de escolaridade, propiciando aos alunos capacidade de aplicar, fora da sala de aula, pesquisas em diferentes contextos, resolvendo problemas, tomando decisões e aprimorando o senso crítico e criativo (Biembengut, 2009).

Bassanezi (2002, p. 1), define a Modelagem Matemática como uma forma de interpretar “uma situação ou tema do meio que vivemos para uma linguagem matemática. Essa linguagem que denominamos modelo matemático pressupõe um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam o fenômeno em questão”. Biembengut e Hein (2000, p. 12) corroboram com essa ideia e acrescentam:

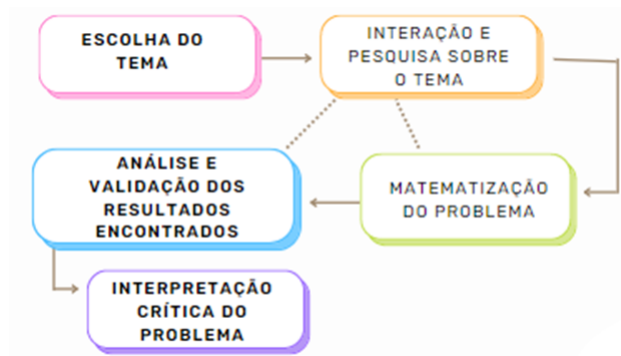
Modelagem Matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de Matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas.

Complementando essas ideias, Barbosa (2001, p. 6), estabelece que a “Modelagem Matemática é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. Assim, a Modelagem Matemática não se restringe a análise de problemas cotidianos, criação de modelos e resolução. A Modelagem como método de ensino vai além, faz alusão ao processo de observação da realidade e incita o questionamento defronte aos problemas que, “ao serem resolvidos devem modificar tanto sua ação, como sua forma de observar tal realidade, criando assim no mesmo um processo contínuo de análise e crítica do contexto em que ele está inserido” (Lima et al., 2022, p. 6).

A Modelagem Matemática como metodologia de ensino segue algumas etapas descritas por diferentes autores como Bassanezi (2002), Barbosa, Caldeira e Araújo (2007), Forner e Malheiros (2020) e sintetizados no esquema explicitado na Figura 1 a seguir:

A ideia aqui, não foi trazer uma regra para ser seguida. Mas, apenas dar um suporte inicial para o planejamento de atividades de Modelagem Matemática no ensino. Dessa forma, propomos como fase inicial a escolha do tema. Essa escolha deve ser realizada, preferencialmente, pelos alunos e o professor deve dar sugestões e instruções para que os temas sejam pertinentes aos objetivos das aulas. Em seguida, todos devem pesquisar e debater sobre o tema, abstraindo questões e problematizando temáticas sobre o assunto que podem, ou não,

Figura 1 Etapas da Modelagem Matemática



Fonte: Própria Autora

envolver questões matemáticas. A etapa de matematização⁴ corresponde ao processo de buscar um modelo que descreva o problema proposto pelo tema escolhido e a busca por sua solução matemática. Nesta etapa, o professor deve formalizar conteúdos matemáticos envolvidos e acrescentar explicações e exemplos. Quando necessário, os alunos podem voltar para a etapa anterior para a realização de novas pesquisas para dúvidas e questionamentos que vierem a surgir. Esse retorno ao debate e aprofundamento sobre o tema deve ser realizado frequentemente a fim de sanar dúvidas e diferentes problemáticas. A etapa de análise e validação dos resultados encontrados visa questionar quais resultados matemáticos fazem sentido para o problema real e o porquê eles podem, ou não, ser considerados soluções do problema, abrangendo questões de aproximação e simplificação. Por fim, a interpretação crítica do problema busca discutir a solução encontrada para o problema e suas aplicações na realidade.

A Modelagem, concebida como um processo matemático que envolve formulação de hipóteses e aproximações simplificadoras na criação de modelos matemáticos, se distingue das propostas ‘Modelagem’ e ‘Modelação’. Neste sentido, a Modelagem exige habilidades de raciocínio importantes e distintas das mobilizadas nas resoluções de problemas típicos, e, portanto, é recomendável que seja incorporada no ensino e na aprendizagem de matemática (Bean, 2001, p.49).

O autor destaca que a Modelagem Matemática é um método de ensino que parte do interesse dos alunos baseado na mesma metodologia de ensino da “problematização”, com propostas e procedimentos equivalentes divididas em cinco etapas: escolher o tema com origem

⁴O termo matematização corresponde ao ato de formular hipóteses e definir variáveis para a construção de um modelo matemático, abrangendo a busca de informações, a identificação e seleção de variáveis, a simplificação do problema, a obtenção de uma representação matemática, a solução do problema por meio de procedimentos adequados e a análise da solução que implica numa validação do modelo matemático obtido (Silva, 2017).

na realidade social; conjecturar possíveis causas para o problema e pontos de investigação; buscar e analisar os pontos de investigação; elaborar possíveis soluções; aplicar as soluções à realidade. Enfoque para D'Ambrosio no incentivo ao ensino de matemática em um contexto sociocultural, fornecendo instrumentos para que o aluno se situe no ambiente em que faz parte e atue no momento em que vive (Bean, 2001).

3.2.2 A Modelagem no processo de ensino e de aprendizagem

Conforme salientam Silva e Kato (2012), a atitude do professor nas atividades de Modelagem Matemática é essencial para oportunizar o trabalho colaborativo e estimular a exposição de ideias e argumentos, transformando a sala de aula em um ambiente democrático propiciando a inclusão de todos na aula. Segundo a perspectiva sociocrítica, o professor possui o papel de mediar a atividade, assessorando a escolha do problema a ser estudado baseado em fatores culturais, sociais e econômicos, considerando seus interesses e conhecimentos matemáticos, ou não. Pode ainda encorajar a discussão do problema para além da sala de aula através das implicações do modelo estudado na sociedade. Há uma inversão de posições, pois o professor não é o detentor do conhecimento e nem mesmo leva as atividades organizadas e planejadas para a escola. Apesar de possuir as respostas para o problema proposto e selecionado pelos alunos, o professor não deve impor os seus preceitos e deve acatar “os diferentes caminhos que podem conduzir o aluno a atingir esse conhecimento, inclusive ele deve respeitar e considerar outras formas de conhecimento” (Silva, Kato, 2012, p. 832).

Observe que a Modelagem Matemática não é uma metodologia de ensino linear, ela entrelaça suas etapas conforme os alunos se aprofundam no tema escolhido. Dessa forma, a utilização da Modelagem no ensino acarreta em ensinar o aluno a pesquisar sobre algo de seu interesse, em qualquer nível de escolaridade, proporcionando uma aprendizagem matemática mais significativa, encorajando a criatividade durante o processo de formulação e resolução do problema e aguçando o senso crítico ao discernir os resultados obtidos (Biembengut, 2009). Quanto maior o interesse do aluno, mais natural se dá a aprendizagem, sendo o interesse um propulsor do esforço em aprender.

Assim, as atividades de Modelagem Matemática, na perspectiva sóciocrítica, fazem da sala de aula um espaço em que todos podem participar igualmente, expondo seus pensamentos e incentivando o respeito pelas ideias dos outros, permitindo que observem como a Matemática e o modelo matemático construído podem servir para analisar e

tomar decisões sobre determinado problema (Silva; Kato, 2012, p. 830).

Para Mello (2019) , a Modelagem Matemática não é considerada um método fundamentado em algum currículo rígido. Pelo contrário, a Modelagem é uma perspectiva de educar matematicamente, problematizando inclusive o currículo escolar, podendo acarretar em problemas ainda não solucionados.

De acordo com Agra et al. (2019, p. 259), atualmente experiencia-se uma aprendizagem mecânica, em decorrência de um ensino-aprendizagem em que “os alunos são acostumados a memorizar conceitos, ofuscando, desse modo, o pensar”. Quando o conhecimento advém de uma aprendizagem mecânica eles só serão utilizados em situações já previstas e conhecidas, onde não haja necessidade de compreensão, visto que os alunos não aprenderam a “agir com autonomia diante da realidade”. Silva (2020) descreve a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel como o comportamento teórico do processo de aprendizagem. Este é baseado no conhecimento prévio do indivíduo e estruturado através do raciocínio dedutivo.

Ou seja, como o indivíduo aprende à medida que novos conhecimentos são incorporados em suas estruturas cognitivas, a partir dos conhecimentos prévios relevantes, integrando novas informações em um complexo processo pelo qual aquele que aprende adquire conhecimento (Silva, 2020, p. 2).

Assim, aprender de forma significativa consiste em conseguir relacionar de maneira substantiva novas informações com os conhecimentos prévios advindos de componentes afetivos, ações e vivências integrantes do sujeito. A aprendizagem significativa vai além do literal, por isso é substantiva, a nova informação deve interagir com as ideias do aprendente, relacionando conceitos, proposições e símbolos anteriormente assimilados.

Tais ideias mais ou menos familiares a quem aprende são os subsunçores e assumem uma enorme importância na aprendizagem significativa. Quando uma nova informação é relacionada (de um modo sistemático e concreto) com um subsunçor que o aprendente já possui, essa nova informação passa a ter significado para ele, um significado que é o seu, mais ou menos próximo ou afastado do chamado significado científico, ou seja, aquele que é comungado pelos membros da comunidade que domina cientificamente essa nova informação. Ou seja: aprendizagem significativa não significa aprendizagem cientificamente correta (Valadares, 2011, p. 37).

Silva (2020) destaca que o conhecimento prévio pode facilitar ou dificultar a aprendizagem, podendo atuar como um obstáculo. Em suma, os subsunçores do aprendente devem interagir com a nova informação de maneira substancial. O conteúdo a ser ensinado precisa

possuir significado lógico para o aprendente, que por sua vez deve possuir os subsunçores adequados tornando o material potencialmente significativo. Assim, um material que é potencialmente significativo para um aluno pode não o ser para outro. Além disso, o aluno precisa estar motivado para assimilar significativamente novos conteúdos. Ou seja, ainda que o material seja potencialmente significativo e o aluno possua os subsunçores adequados, o processo de assimilação significativa exige que haja a vontade de interligar e interagir os conhecimentos prévios com os adquiridos através de uma predisposição para aprender (Valadares, 2011). A aprendizagem significativa pode ser descrita por:

$$i + S \rightarrow i'S'$$

Onde i representa a informação nova e potencialmente significativa, S é o subsunçor, ou seja, o conhecimento prévio estabelecido pelo sujeito e $i'S'$ representa o produto interacional resultante. De acordo com Valadares (2011), a aprendizagem significativa é um processo dinâmico de reorganização de significados. Ela vai além da atribuição de significados a novas informações. Os alunos devem, através de atividades de ensino bem planejadas e estruturadas, serem capazes de aprofundar, modificar e ampliar seus subsunçores. Ainda de acordo com Valadares (2011, p. 40), a Teoria da Aprendizagem Significativa

[...] é claramente construtivista, pois nela se defende que o sujeito é o elemento estruturante do seu próprio conhecimento e que o processo de aprendizagem significativa é um processo construtivo e reconstrutivo em que pelo menos a mente do sujeito tem de estar ativa de modo a desenvolver o processo por vezes penoso de associar bem o novo conhecimento a ideias subsunçoras da sua estrutura cognitiva. E na aprendizagem por descoberta significativa até muitas vezes o corpo tem de estar também ativo a realizar as mais variadas ações.

A predisposição do aluno em aprender é uma das condições mais difíceis de satisfazer. Visto que depende da vontade permissiva do sujeito e não apenas de motivação superficial. Mesmo que o aluno não tenha apressado pelo conteúdo, ele permite que o professor o ensine por entender a utilidade futura do assunto, manifestando sua vontade permissiva em aprender (Silva, 2020).

De acordo com Oliveira et al. (2021), na Teoria da Aprendizagem significativa, consideram-se duas condições elementares para que ocorra a aprendizagem significativa: O material e conteúdo organizado e potencialmente significativo e; a disposição em aprender do sujeito. Silva (2020) acrescenta os conhecimentos prévios do aluno como condição elementar do processo.

Visto que, no decorrer do processo de aprendizagem, o sujeito deve valer de suas experiências individuais relacionando-as com o material potencialmente significativo e interagindo de forma colaborativa. O discente relaciona o que aprende e aquilo que conhece e o professor deve identificar estes saberes e mediar, através da interação este caminho. “Numa perspectiva educacional, a aprendizagem significativa se dá quando o estudante compreende o conteúdo ou um procedimento, a partir dos conhecimentos prévios” (Oliveira et al., 2021, p. 18).

O ensino investigativo apoiado no pensamento crítico com a orientação do professor, que deve ajudar os alunos em suas dificuldades conceituais trazendo intervenções com a finalidade de proporcionar ao aluno descobertas é o recomendado. O incentivo a criatividade e autonomia na busca por um ideal de produção de conhecimento científico e/ou artístico produzem novos significados e direcionam para a aprendizagem significativa (Valadares, 2011).

É relevante mencionar que não existe um conteúdo significativo, apenas uma informação ou conteúdo potencialmente significativo. Ou seja, a aprendizagem significativa só acontecerá se o aprendente estiver disposto e possuir o subsunçor específico para interagir com a nova informação, mesmo que o conteúdo apresentado seja conceitual e transparente. Considera-se ainda que o conhecimento prévio se diferencia entre os indivíduos, devido ao meio social, experiências de vida, questões econômicas, entre outros. Dessa forma, não é possível apresentar um único simulador, software, livro ou texto que sejam potencialmente significativos para todos, “pois o significado está no aluno, não no material didático” (Silva, 2020, p. 10).

Neste contexto, têm-se as metodologias ativas que são estratégias de ensino que visam o aprendizado participativo e colaborativo, incentivando os estudantes a aprenderem de forma autônoma através de problemas e situações reais, realizando tarefas que incentivam a criatividade e a tomada de decisão, proporcionando uma educação crítica. Dessa forma, o aluno se torna responsável pela construção do seu conhecimento e o professor se torna um mentor, permitindo aos estudantes o protagonismo de seu aprendizado. “Metodologias ativas são caminhos para desenvolver a aprendizagem criativa, autônoma e colaborativa, porém exigem mudanças no currículo, nos horários e nos espaços escolares” (Moran, 2018, p. 11).

As metodologias ativas se consolidaram como método de ensino e aprendizagem já que pesquisas mostram que a aprendizagem através do questionamento, curiosidade e experiência é mais duradoura e relevante para a compreensão e entendimento profundo e analítico (Bacich; Moran, 2017).

De acordo com Morán et al. (2015), a aprendizagem escolar se constrói através de

estudos individuais, em grupo e sob tutoria. Estes três movimentos principais destacados por Moran estabelecem que o aluno deve percorrer e escolher seu caminho individualmente, ampliar sua aprendizagem através do envolvimento e cooperação em grupos e receber orientação do professor no processo de aprendizagem.

Conforme salienta Bacich e Moran (2017, p. 39), “a ênfase na palavra ativa precisa sempre estar associada à aprendizagem reflexiva, para tornar visíveis os processos, os conhecimentos e as competências do que estamos aprendendo com cada atividade”. Dessa forma, uma educação crítica é necessária para que os alunos reflitam sobre os conteúdos ensinados na escola e consigam transpor esses conhecimentos para a realidade. “A aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida” (Bacich; Moran, 2017, p. 37).

A proposta de ensino baseada em metodologias ativas remonta ao século XX com as ideias de John Dewey que concebe a aprendizagem como uma busca do aluno pelo conhecimento e uma expressão da liberdade, devendo formar cidadãos criativos e competentes, propondo a ideia de “aprender fazendo” (Bacich; Moran, 2017, p. 80).

Ensinar é como vender mercadorias. Ninguém vende, se ninguém compra. [...] Existe a mesma exata equação entre ensinar e aprender que entre vender e comprar. O único meio de fazer que os alunos aprendam mais é ensinar verdadeiramente, mais e melhor. Aprender é próprio do aluno: só ele aprende, e por si; portanto, a iniciativa lhe cabe. O professor é um guia, um diretor; pilota a embarcação, mas a energia propulsora deve partir dos que aprendem (Dewey, 1979, p. 43).

Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor não deve ser a única fonte de informação e detentor do conhecimento, ele deve atuar como facilitador no processo de aprendizagem, orientando e supervisionando as interações dos alunos que devem construir seus próprios conhecimentos através de cooperação, ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando (Barbosa; Moura, 2013).

A modificação do provérbio de Confúcio, “o que eu ouço, eu esqueço; o que eu vejo, eu lembro; o que eu faço, eu compreendo”, dada por Silberman et al. (1996, apud Barbosa; Moura, 2013, p. 54), tem estreita relação com a ideia de metodologia ativa de aprendizagem.

O que eu ouço, eu esqueço; O que eu ouço e vejo, eu me lembro; O que eu ouço, vejo e pergunto ou discuto, eu começo a compreender; O que eu ouço, vejo, discuto e faço, eu aprendo desenvolvendo conhecimento e habilidade; O que eu ensino para alguém, eu domino com maestria.

Entretanto, atualmente, as metodologias ativas não são amplamente utilizadas nas aulas de matemática. De acordo com Pontes (2019), as atuais propostas educacionais estão ultrapassadas, pois não despertam o interesse do aluno para os conteúdos propostos, destacando que, o ensino escolar não corresponde às necessidades dos alunos. D'Ambrósio (1989) argumenta que os professores mostram uma matemática pronta, sem desvios e muito linear, consequentemente fora da realidade. O aluno não tem oportunidade de criar nada, nem mesmo uma solução alternativa e mais interessante. Dessa forma, percebe-se que o ensino de matemática continua estagnado em uma metodologia que entende o professor como detentor do conhecimento e o aluno como passivo nesse processo.

A relação entre professor e aluno no processo de ensino e aprendizagem de matemática deve almejar a aproximação entre a teoria e a prática, possibilitando ao aluno conhecimentos analíticos, comunicativos e materiais que estabeleçam fortalecimento para o exercício de todos os direitos e deveres à cidadania (Pontes, 2019).

Sozinhos vamos até um certo ponto; juntos, também. Essa interconexão entre a aprendizagem pessoal e a colaborativa, num movimento contínuo e ritmado, nos ajuda a avançar muito além do que o faríamos sozinhos ou só em grupo. Os projetos pedagógicos inovadores conciliam, na organização curricular, espaços, tempos e projetos que equilibram a comunicação pessoal e a colaborativa, presencial e online (Moran, 2015, p. 26).

Barbosa e Moura (2013) discorrem sobre as metodologias ativas na educação profissional e tecnológica. De acordo com os autores, o perfil do aluno mudou muito nas últimas décadas e a escola projeta expectativas cada vez maiores de desempenho em seus alunos em decorrência do contexto socioeconômico, esperando que os egressos consigam “transitar com desenvoltura e segurança em um mundo cada vez mais complexo e repleto de tecnologias inovadoras” (Barbosa; Moura, 2013, p. 50). A inclusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no processo de formação do sistema de educação profissional e tecnológica é imprescindível para auxiliar no contexto educacional. Entretanto, a infraestrutura tecnológica das escolas é apenas uma parte da inclusão das TICs na educação.

São diversas mudanças necessárias no ensino e na aprendizagem para a personalização, colaboração e autonomia. As alterações necessárias são profundas, visando o foco da educação, o aluno deve ser ativo e não passivo enquanto o professor é um orientador e não transmissor de conhecimento. Dessa forma, é necessário um envolvimento profundo, de professor e aluno, de forma crítica e não burocrática para o ensino e aprendizagem (Moran, 2015).

A escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem da forma convencional e que exigem proatividade, colaboração, personalização e visão empreendedora (Moran, 2015, p. 16).

Da mesma forma que a escola precisa repensar suas práticas para promover uma educação crítica e de qualidade, os alunos e a sociedade precisam reavaliar sua postura frente às obrigações e responsabilidades que devem ser assumidas. “Nem mesmo um professor excepcional poderá promover a aprendizagem de maneira forçada ou compulsória”. Assim, a responsabilidade pela aprendizagem é atribuída ao próprio aluno que deve ser consciente do processo de aquisição do conhecimento. Por mais que o professor se esforce na aplicação de diferentes métodos e metodologias, se não houver contrapartida o processo de ensino e aprendizagem ficará desconforme (Barbosa; Moura, 2013, p. 59).

Morán et al. (2015) destaca a necessidade de uma mudança cultural de professores, alunos e pais para que todos possam aceitar uma nova proposta de ensino, assumindo as responsabilidades que lhes cabem. Além de uma mudança na escolha de materiais, atividades e no acompanhamento do ritmo de cada aluno para delinear os métodos mais adequados para o ensino.

Tradicionalmente, o ensino de matemática privilegia a obediência, autoridade e a crença nos números. Entretanto, esses aspectos são considerados problemáticos na educação matemática, já que a função deles na sociedade é garantir empregos estritamente para funções onde se deve seguir um manual e prescrições, subordinados ao processo de produção “onde cuidado e obediência são qualidades essenciais”, conferindo qualidades para se manter acomodado na sociedade atual (Lima et. al., 2022, p.216). Lima et al. (2022) cita Skovsmose para tratar do argumento social da educação, falando da relevância da aplicação da matemática e a importância da utilização de modelos que abordem assuntos relevantes contribuindo para a construção e aperfeiçoamento da sociedade. Ainda segundo o autor, o ensino e a aprendizagem devem passar por etapas: modelo voltado para a realidade; relação com atividades sociais; possibilitar uma visão crítica do problema. Dessa forma, a Modelagem Matemática é vista como uma maneira de despertar o interesse do aluno e aguçar seu senso crítico, ao passo que proporciona oportunidades de indagação sobre a realidade através da matemática.

Entende-se que a resposta para a velha pergunta sobre o porquê devemos estudar, deve recair sobre a “[...] prática de usar o que se aprende para construir conhecimentos na vida,

para melhoria da qualidade de vida, para mudar a história”. Neste contexto, a postura do aluno precisa de mudanças conjuntamente com a escola, professores e sociedade (Meyer; Caldeira; Malheiros, 2011, p. 57).

Nesse sentido, a concepção de Modelagem Matemática como método, alternativa pedagógica ou ambiente de aprendizagem deve guiar os alunos para a reflexão sobre o meio em que vivem criando questionamentos e propondo soluções, pois, conforme salienta Biembengut (2012), vivemos em constante contraste entre a nossa natureza e a do outro, em comunidade através de um grupo cooperativo e organizado. Cruz et al. (2022, p. 7) traz em debate os diferentes conceitos de Modelagem Matemática e reforça que apesar de entendimentos diferentes, eles “convergem para um único ponto em comum, problematizar e concretizar o processo ensino e aprendizagem da matemática escolar a partir de situações problemas envolvendo o cotidiano do aluno”, objetivando a construção de seu conhecimento. Evidencia ainda,

[...] que essa metodologia tem o potencial, que sem dúvida, pode contribuir para a melhoria do processo ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. No entanto, é preciso que os professores estejam capacitados para trabalhar com essa prática de ensino de matemática em suas atividades letivas, excepcionalmente na educação básica, considerada a base de todo processo educacional.

Biembengut (2009, p. 19) sintetiza as vantagens decorrentes da Modelagem Matemática na educação em: representações significativas que favorecem o processo cognitivo; aplicabilidade da matemática ao cotidiano; incentivo a pesquisa acadêmica e aprendizagem e aprendizagem significativa. A autora explica que “o processo cognitivo consiste em variar as observações e as medidas, em formular hipóteses verificáveis, ou seja, em saber discernir os elementos essenciais da situação observada”, enfatizando que as percepções diferem entre cada indivíduo e, portanto a compreensão e o entendimento na formulação de modelos também diferem. A oportunidade de identificar, descrever, comparar e classificar os objetos costumeiros em qualquer fase da escolarização pode contribuir para a formação do cidadão, visto que essas discussões ajudam no desenvolvimento de conceitos matemáticos e sua aplicabilidade em outras áreas do conhecimento. Dessa forma,

[...] promover Modelagem Matemática no ensino implica também ensinar o estudante, em qualquer nível de escolaridade, a fazer pesquisa sobre um assunto de seu interesse. Assim, além de uma aprendizagem matemática mais significativa, possibilita estímulo à criatividade na formulação e na resolução de problemas e senso crítico em discernir os resultados obtidos (Biembengut, 2009, p. 22).

A autora ressalta que “nem todas as percepções levam a aprendizagem”, pois apenas informação não é suficiente, para aprender é necessário conhecimento. Aprender é um processo que passa por identificar e representar através de símbolos um determinado contexto, estabelecendo uma estrutura teórica que permita operar com os símbolos de maneira significativa. Enfatiza-se que o interesse é essencial para a aprendizagem e atravessa qualquer esforço, logo, não há aprendizagem sem interesse.

A Modelagem Matemática estabelece fortes relações com outras metodologias de ensino, como metodologia através de projetos, etnomatemática, resoluções de problemas, entre outras. Conforme salienta Silva e Rolim (2023), autores como Skovsmose e Borba apresentam como proposta pedagógica o trabalho com projetos, o que é conhecido como Modelagem na educação matemática brasileira. Pois, há potencial para criar perspectivas no trabalho de temas importantes e podem emergir aspectos políticos da educação matemática. Meyer, Caldeira e Malheiros (2011, p. 82) justificam a proximidade entre a Modelagem Matemática e a Etnomatemática “como um dos possíveis caminhos de uma nova forma de estabelecer, nos espaços escolares, a inserção da maneira de pensar as relações dos conhecimentos matemáticos e a sociedade mais participativa e democrática”. A Modelagem Matemática tem sido apontada como “metodologia/método/estratégia/tendência a ser adotada na sala de aula” devido a sua relevância na adoção por professores da Educação Básica (Mutti; Kluber, 2021, p. 131).

A ligação entre a Modelagem Matemática como metodologia de ensino e o conceito de aprendizagem significativa se faz através da análise conceitual, onde evidencia-se a aprendizagem significativa com base na área de conhecimento de estudo, “perpassando pelas concepções behaviorista, social, cognitivista e sóciohumanista”. Na concepção behaviorista, o suporte está nas explicações orais do professor cuja transmissão de ideias é um estímulo para que os alunos utilizem sua atividade mental de forma a arquivar o conhecimento. Na concepção da teoria da aprendizagem social, as características pessoais e comportamentais do aluno são levadas em consideração. Assim, a aprendizagem tem sentido em um contexto social, sugerindo que a aprendizagem resulta da iteração entre aluno-ambiente “com uma Modelagem em sua aprendizagem por observação-ativa”. Já na teoria cognitivo-construtivista da aprendizagem, os conhecimentos prévios dos alunos são determinantes para a aprendizagem significativa. É importante “o aprender a pensar e o aprender a aprender”, pois o aluno se torna responsável pelo seu processo de construção do conhecimento e aprendizagem (Agra; et al, 2019, p. 262).

Por fim, para que a aprendizagem seja significativa, o aprendiz deve querer relacionar

os novos conhecimentos, de forma não arbitrária (lógica) e substantiva (não literal) a seus conhecimentos prévios. Isso não significa que o aluno se mostre motivado ou tenha preferência pela temática estudada; significa que o aluno esteja predisposto a relacionar os novos conhecimentos com os conhecimentos prévios, deixando-os mais elaborados, mais enriquecidos, mais estáveis; do mesmo modo, os novos conhecimentos adquirem significado e são integrados à estrutura cognitiva (Agra; et al, 2019, p. 263).

Dessa forma, a Modelagem Matemática pode ser usada como método de incentivo para que o aluno se sinta motivado a aprender e busque seu conhecimento através de conexões com seus conhecimentos prévios. Trazendo o aluno como protagonista e incitando a necessidade de predisposição do mesmo em aprender. Ao mesmo tempo, a Modelagem torna o conteúdo mais rico e elaborado, buscando contextos sociais de interesse comum e proporcionando significado a aprendizagem.

3.3 Conceitos de Educação Inclusiva

Ao mencionar inclusão, há um direcionamento para a Educação Especial⁵, essencialmente no ensino de pessoas com deficiência. No entanto, neste trabalho, atribui-se o sentido de inclusão pensando em educação matemática na Perspectiva da Educação Inclusiva, abrangendo todos os alunos da sala, público-alvo da Educação Especial, ou não. Entende-se o sentido de inclusão na direção de pluralidade, ou seja, incluir as diferenças, étnicas, cognitivas, raciais, sociais, que são encontradas no ambiente escolar. A educação deve ser feita com os alunos e não para os alunos, trazendo um ensino horizontal em contraponto ao tradicional ensino vertical (Freire, 1996). Perceba que as adaptações para alunos da Educação Especial não têm incluído esses alunos, na maioria das vezes, há apenas integração. A situação atual mantém aulas distintas dentro de uma mesma sala, muitas vezes sem interligação entre elas. Essa segregação está presente no cotidiano das pessoas com deficiência e de muitas outras. Elas ficam segregadas dentro de um ambiente comum, provocando preconceito, rotulação e desinformação.

Além disso, a aprendizagem de matemática no Brasil está aquém do desejado. Conforme dados do Saeb 2021, apenas 5% dos alunos concluem o ensino médio com conhecimento adequado em matemática. Isso não é uma surpresa, já que é comum ouvirmos pessoas se referirem a matemática como um “bicho de sete cabeças”, fazendo alusão a algo insuperável

⁵De acordo com a LDB, em seu artigo 58º, “entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” (Brasil, 2013).

e/ou inalcançável. E como professores, presenciamos que muitos alunos passam pelas aulas sem a compreensão adequada dos conteúdos, apenas reproduzindo os mesmos. Atrevo-me a dizer, que muitos sequer reproduzem, ficam aquém de qualquer discussão sobre os conteúdos.

O que se faz para incluir esses alunos nas aulas? Nesse sentido queremos pensar a inclusão dos alunos nas aulas de matemática, ou seja, incluir nas aulas de matemática significa ser capaz de participar ativamente das discussões sobre os conteúdos propostos e conferir significado ao ensino de matemática. Entende-se aqui, que incluir em relação ao ensino e a aprendizagem diz respeito a dar condições igualitárias para que todos aprendam matemática, respeitando suas diferenças e conhecimentos prévios. Assim, a matemática deve fazer sentido, incentivando a busca por novos conhecimentos. Conforme salienta Rodrigues (2020, p. 222):

A Inclusão não pode existir para acabar com as diferenças, mas sim para fazer com que estas diferenças (individuais, comportamentais, culturais...) encontrem formas de se unirem no que lhes é comum e de aprenderem e se respeitarem naquilo que são diferentes. Fazer a apologia da Inclusão sem assegurar uma diferença de tratamento, sem assegurar o respeito pela diversidade, é uma caricatura da Inclusão.

Muitas vezes, contenta-se com uma inocente possibilidade de acesso e confunde-se “estar incluído” com “estar presente”, fato compreensível dado o predisposto percurso de exclusão, discriminação e segregação da nossa sociedade⁶. De acordo com Rodrigues (2020, p. 222), “o acesso pode resolver-se com uma medida pontual e legislativa, mas o sentido de pertença só se consegue com medidas continuadas, propositivas e pedagógicas”.

A escola regular é um ambiente para nos encontrarmos com nós mesmos e com o outro, sendo encarregada do desenvolvimento cognitivo, intelectual, social e afetivo. Lanuti e Mantoan (2021) propõem uma problematização das nossas relações e uma revisão de concepções, discursos e ações para alcançar o bem comum. Destacam ainda que, somente em um espaço para todos, formado por um ambiente democrático, justo, laico e solidário pode-se abraçar a inclusão. “Quando assumimos que ainda estamos no caminho para transformar a escola comum nesse espaço acolhedor de todas as vozes, damo-nos conta de que é ela quem carece de

⁶Ao longo da idade Média, em decorrência da forte influência religiosa e dogmatismo, a deficiência era vista como um castigo divino, pecado ou maldição. Logo, as pessoas com deficiência eram excluídas, segregadas e até mesmo eliminadas da sociedade. Concomitante a isso, temos uma visão caricata da deficiência, onde a pessoa é vista como deboche, chacota e/ou entretenimento. Na idade Moderna, o modelo caritativo ganha espaço e um sentimento de piedade para com a pessoa com deficiência marca essa etapa, pois ela é vista através de uma vida trágica e sofrida, e, desta forma, merece a caridade dos demais. Nesta época surgem os cuidados médicos para tratar a deficiência. Dessa forma, a pessoa com deficiência é vista por intermédio da sua lesão. Apesar de representar um avanço com a criação de espaços para educar e tratar as pessoas com deficiência, o modelo biomédico coloca as pessoas com deficiência como passivas no atendimento e cuidado, inviabilizando suas vontades em uma busca da normalidade de funcionamento físico, sensorial e intelectual (Mello, 2019).

mudanças e que todos os nossos esforços devem ser nesse sentido” (Lanuti; Mantoan, 2021, p. 65).

3.3.1 Conceitos inter-relacionados: educação inclusiva e Modelagem Matemática

Entendemos que para incluir não basta estar no mesmo ambiente, é necessário pertencimento. De acordo com Fleira e Fernandes (2021), para alcançar a inclusão escolar é preciso promover acessibilidade à educação com qualidade, entre outros direitos fundamentais, promovendo oportunidades para o aluno aplicar em seu cotidiano o que aprende na escola. É preciso acolher os conhecimentos dos alunos, construídos ao longo da vida, na escola, pois ensinar “não se resume em dar acesso” (Fleira, Fernandes, 2021, p. 2) .

Outrossim, o ensino de matemática se torna mais confiável e duradouro quando o aluno está engajado nas atividades. Dessa forma, deve ser desenvolvido de maneira crítica e argumentativa, relacionado com a vida real dos discentes e docentes, alterando a postura de professor e aluno em sala de aula que, tradicionalmente, está pautada no professor como detentor do conhecimento, transmitindo seus ensinamentos aos alunos, que permanecem de forma passiva nas aulas.

A Modelagem Matemática, como aprendizagem ativa, ocorre de forma colaborativa ou cooperativa, por meio da interação entre o aluno, o professor e o conteúdo estudado, tornando o discente protagonista desse processo (Rocha; Farias, 2020) . Esse tipo de aprendizagem requer mudanças nas metodologias de ensino, que necessitam proporcionar aos alunos a participação ativa nas aulas (Moran, 2015). Para Morán et al. (2015), as metodologias ativas ajudam no processo de reflexão, integração cognitiva e generalização de conteúdo, reelaborando novas práticas de ensino e de aprendizagem. Podemos citar como estratégias de metodologias ativas o estudo de caso, mapa conceitual, método de projetos, aprendizagem baseada em problemas (PBL), metodologia da problematização, Modelagem, aula invertida, entre outros (Bossi; Schimiguel, 2020), todas com interligações entre si.

Mais especificamente, Forner e Malheiros (2020, p. 3) advogam em favor da Modelagem Matemática como metodologia de ensino na “[...] busca por abordagens pedagógicas que converjam com a libertação, com reflexão, diálogo, problematização, e anseiem por intervenções e transformações”, tanto em sala de aula quanto no dia a dia, trazendo potencialidades ao processo de aprendizagem por meio de discussões fundamentadas em práticas sociais. Dessa

forma, as metodologias ativas são estratégias de ensino que visam o aprendizado participativo e colaborativo, incentivando os estudantes a aprenderem de forma autônoma através de problemas e situações reais, realizando tarefas que incentivam a criatividade e a tomada de decisão, proporcionando uma educação crítica. O aluno se torna responsável pela construção do seu conhecimento e o professor se torna um mentor, permitindo aos estudantes o protagonismo de seu aprendizado. “Metodologias ativas são caminhos para desenvolver a aprendizagem criativa, autônoma e colaborativa, porém exigem mudanças no currículo, nos horários e nos espaços escolares” (Moran, 2018, p. 11). As metodologias ativas se consolidaram como método de ensino e aprendizagem já que pesquisas mostram que a aprendizagem através do questionamento, curiosidade e experiência é mais duradoura e relevante para a compreensão e entendimento profundo e analítico (Bacich; Moran, 2017).

Conforme ressaltam Lima et al. (2022), a Modelagem Matemática vista através da educação matemática, vai além de criar um modelo matemático para um problema cotidiano e resolvê-lo. É necessário refletir e elaborar estratégias de ação sobre a realidade. Assim, a Modelagem Matemática aflora como estratégia de ensino motivadora nos mais diversos níveis de escolaridade, propiciando aos alunos capacidade de aplicar, fora da sala de aula, pesquisas em diferentes contextos, resolvendo problemas, tomando decisões e aprimorando o senso crítico e criativo (Biembengut, 2009).

Conforme afirma Freire (1996), não há um educador do educando, mas sim um educando-educador. No processo educativo, professor e aluno, se constituem como sujeitos ativos da aprendizagem. Neste contexto, “[...] o método da Modelagem possibilita um diálogo e outros caminhos, deslocando o sentido do ensino usual, que seria do professor para o aluno, para a interação, cooperação e colaboração [...]” (Brandt; Burak; Kluber, 2016, p. 54).

[...] trabalhos com Modelagem devem proporcionar a reflexão crítica dos objetos abordados, possibilitando ao estudante participar criticamente da sociedade, refletindo sobre seu papel e lugar nela. Essa tomada de consciência é de suma importância para a inclusão, pois é necessária à criticidade dos excluídos, de modo que estes sejam responsáveis, conscientes e atuantes no seu processo de inclusão (Rodrigues, 2018, p. 234).

Sant’Ana (2005) cita estudos⁷ sobre a atuação do professor em classes inclusivas cujo sucesso está sujeito a mudanças nas práticas pedagógicas, adoção de novos conceitos e estraté-

⁷As principais dificuldades apontadas dizem respeito a: formação insuficiente dos professores, baixos salários, falta de apoio pedagógico, infra-estrutura e condições de trabalho precárias. As dificuldades apontadas pelos professores referem-se à atuação com a totalidade dos alunos, e não apenas com os que apresentam algum tipo de deficiência

gias, educação cooperativa, reconstrução de currículos, novas técnicas de ensino, novos métodos de avaliação, incitação para a participação de pais e comunidade na realidade educacional que são corroborados por Mantoan (2001). Rodrigues (2018) complementa que uma educação inclusiva deve manter posturas de respeito e valorização das diferentes formas de saber, fazer, ser e conviver levando em consideração particularidades ambientais e pessoais, garantindo a qualidade de ensino.

O professor de matemática precisa lidar com os mecanismos de exclusão próprios da disciplina além das práticas excludentes inerentes ao sistema educacional (Rodrigues, 2018). Entretanto, esta responsabilidade não é exclusiva do professor já que ele se encontra imerso em um sistema de leis, políticas, projetos político pedagógicos, currículos, regras de avaliação, que dificultam as mudanças em prol da inclusão. Rodrigues (2015) ressalta que para alcançar uma escola onde as diferenças e as diversidades inerentes as pessoas consigam coexistir, sem restrições e/ou exclusões, é preciso uma mudança de arquétipo sustentada na tríade e pilar da educação segundo D’ambrosio (2019, p. 89) “Solidariedade, Cooperação e Respeito”.

A hierarquização dos saberes causada pela classificação dos estudantes, em alguns sistemas de ensino, na tentativa de nivelamento das classes gera exclusão e frustração. Ao mesmo tempo em que, a heterogeneidade das turmas dinamiza o desempenho do professor, também invalida instrumentos pedagógicos através de atalhos singulares (Lanute; Mantoan, 2021). No ensino de matemática é comum a utilização de fórmulas ou “macetes” para a realização de atividades e resolução de exercícios. Mas, posteriormente, o professor carece que os alunos compreendam a resolução para avançarem no conteúdo, o que não ocorre. Além disso, “currículos absolutamente prescritivos, avaliações padronizadas, atividades adaptadas com objetivos reduzidos são atalhos que perdem seu sentido” (Lanute; Mantoan, 2021, p. 64). Rodrigues (2015) acrescenta que a educação matemática deve argumentar sobre de que maneira a aprendizagem de matemática pode auxiliar o exercício da cidadania, sem se restringir a pensar apenas em formas mais eficazes de ensinar um conteúdo. Assim, a Modelagem Matemática pode contribuir para a cultura e saberes dos estudantes.

As práticas de ensino implicam em interagir e relacionar-se com o outro; nesse processo, o professor lida com suas próprias emoções e também com as emoções de seus alunos e colegas. Especialmente em relação ao contexto da inclusão escolar, diversas questões se apresentam aos docentes, envolvendo tanto a efetivação das práticas pedagógicas como o atendimento a demandas de cunho psicológico e emocional (Faria; Camargo, 2020, p. 167).

Libâneo (2016, p. 47) atenta para a discussão sobre os conteúdos sem enfoque ao desenvolvimento da habilidade de pensar ensinados pela escola, onde “a escola se reduz a atender conteúdos ‘mínimos’ de aprendizagem numa escola simplificada, aligeirada, atrelada a demandas imediatas de preparação da força de trabalho”. Santos, Coelho e Fernandes (2020) complementam sobre visualizar através de uma perspectiva heterogênea, visto que as pessoas nascem em ambientes distintos e se aprimoram com as diferenças, a pluralidade e a atenção às especificidades de cada um são evidentes para o aprendizado.

A partir deste contexto, onde aluno e professor devem assumir seu papel e responsabilidade no processo de ensino e aprendizagem, construímos um panorama relacionando a inclusão e a Modelagem Matemática. Enquanto estudos mostram o carácter investigativo desta metodologia, levando a uma aprendizagem ativa baseada na criatividade, argumentação e senso crítico, busca-se a inclusão através de processos de pertencimento ao ambiente escolar, onde o aluno possa assumir seu papel em sua própria aprendizagem. Dessa forma, olhar para as percepções docentes acerca da Modelagem em sala de aula pode contribuir na busca por uma educação matemática mais inclusiva na medida que proporcionar um ambiente de aprendizagem participativo e colaborativo parece fornecer subsídios para acolher as diferenças étnicas, sociais, econômicas e culturais presente nas escolas.

4 METODOLOGIA

Esta investigação observa a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, que institui os princípios éticos para pesquisas com seres humanos (Brasil, 2013). Aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa, CAAE: 63860022.7.0000.5102.

Trata-se de um estudo quali-quantitativo que inclui uma análise documental e uma pesquisa de campo com professores de matemática de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) localizados em Minas Gerais. A escolha desse nível de ensino se deu pela experiência inicial como docente da pesquisadora e pela necessidade de alterações no ensino de matemática para melhoria da aprendizagem. Assim, uma pesquisa que trabalhe com professores no ensino médio pode trazer benefícios imediatos e em longo prazo para a instituição trabalhada e para a educação, de maneira geral.

A Pesquisa Documental é aquela cujas fontes de dados são “materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa” (Gil, 2008, p. 51). Tratando-se de uma pesquisa quantitativa, de acordo com Günther (2006), uma amostra representativa assegura a possibilidade de generalização dos resultados a partir do processo indutivo. Dessa forma, ao analisar os atuais Projetos Políticos Pedagógicos (PPC's) dos cursos de Licenciatura em Matemática dos doze campi espalhados pelos cinco institutos participantes desta pesquisa que possuem o referido curso, podemos entender como vem sendo trabalhada a formação de professores nestas instituições. E inferir comportamentos que são percebidos como benéficos em sala de aula e na construção do conhecimento matemático. Em particular, observar a incidência de disciplinas que trabalhem conceitos de Modelagem Matemática e educação matemática inclusiva.

A pesquisa qualitativa trabalha os dados visando o seu significado, onde a “constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas” (Garnica, 2004, p. 86).

Pires (2010, p. 90) afirma que a pesquisa qualitativa se caracteriza

[...] por sua capacidade de descrever em profundidade vários aspectos importantes da vida social concernentemente à cultura e à experiência vivida, justamente devido à sua capacidade de permitir ao pesquisador dar conta (de um modo ou de outro) do ponto de vista do interior.

Ainda se tratando da técnica de pesquisa deste estudo, foi realizada uma pesquisa de

campo que se caracteriza como uma investigação junto às pessoas, ou grupos de pessoas, com aplicação de instrumento de coleta de dados. Segundo Gil (2008), tem por objetivo obter informações e/ou conhecimentos sobre um problema que se busca resposta ou confirmação de hipóteses, assim como descobrir novos fenômenos ou suas relações entre si. Neste estudo foi realizada uma pesquisa de campo juntamente com professores de matemática dos 5 (cinco) Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia localizados em Minas Gerais: Instituto Federal do Sul de Minas (IFSULDEMINAS); Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG); Instituto Federal do Norte de Minas (IFNMG); Instituto Federal do Sudeste de Minas (IFSUDESTEMG); Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). Ao total, as instituições possuem 54 (cinquenta e quatro) campi distribuídos em cidades de Minas Gerais. Foi selecionado para esta pesquisa de campo, especificamente, os cursos técnicos integrados ao ensino médio e os cursos de licenciatura em matemática. A pesquisa foi realizada com cerca de 270 professores de matemática regentes de turma que atuam em diversos campi dos Institutos de Educação, Ciência e Tecnologia localizados em Minas Gerais.

Assim, como critério de inclusão, participaram desta pesquisa todos os professores de matemática que atuam nos Institutos Federais localizados em Minas Gerais que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) concordando em participar deste estudo. Não foram incluídos os professores de outras disciplinas destes institutos e os professores de matemática que não assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A). Foram excluídos aqueles professores de matemática que abandonaram a pesquisa em curso, em algum momento de seu desenvolvimento.

4.1 Caracterização do Ambiente de Pesquisa

A pesquisa foi realizada nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Institutos Federais ou IFs). Estes institutos foram criados a partir das antigas instituições federais de Educação Profissional e Tecnológica (EPT) sendo estruturados a partir dos vários modelos existentes e da experiência e capacidade instaladas especialmente nos Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet), nas escolas técnicas e agrotécnicas federais e nas escolas técnicas vinculadas às universidades federais por intermédio de adesão destes ao modelo proposto pelo Ministério da Educação. Os Institutos Federais são instituições, pluricurriculares e multicampi tendo os seus espaços distribuídos entre reitoria, campus, campus avançado, polos

de inovação e polos de educação à distância. Os IFs são especializados na oferta de educação profissional e tecnológica (EPT) em todos os seus níveis e formas de articulação com os demais níveis e modalidades da Educação Nacional, oferta os diferentes tipos de cursos de EPT, além de licenciaturas, bacharelados e pós-graduação.

Para esta pesquisa, foram selecionados os IFs localizados no estado de Minas Gerais. Minas possui 5 (cinco) diferentes IFs: Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG); Instituto Federal do Sul de Minas (IFSULDEMINAS); Instituto Federal do Norte de Minas (IFNMG); Instituto Federal do Sudeste de Minas (IFSUDESTEMG) e; Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). Além dos IFs mencionados, há escolas técnicas vinculadas a universidades federais e centros federais de educação tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet-MG), apesar destas instituições fazerem parte da rede federal de ensino técnico, elas não contemplam o escopo desta pesquisa que foi realizada exclusivamente nas escolas denominadas Institutos Federais. A figura 2 representa cada unidade de escolas para educação profissional e tecnológica do estado de Minas Gerais.

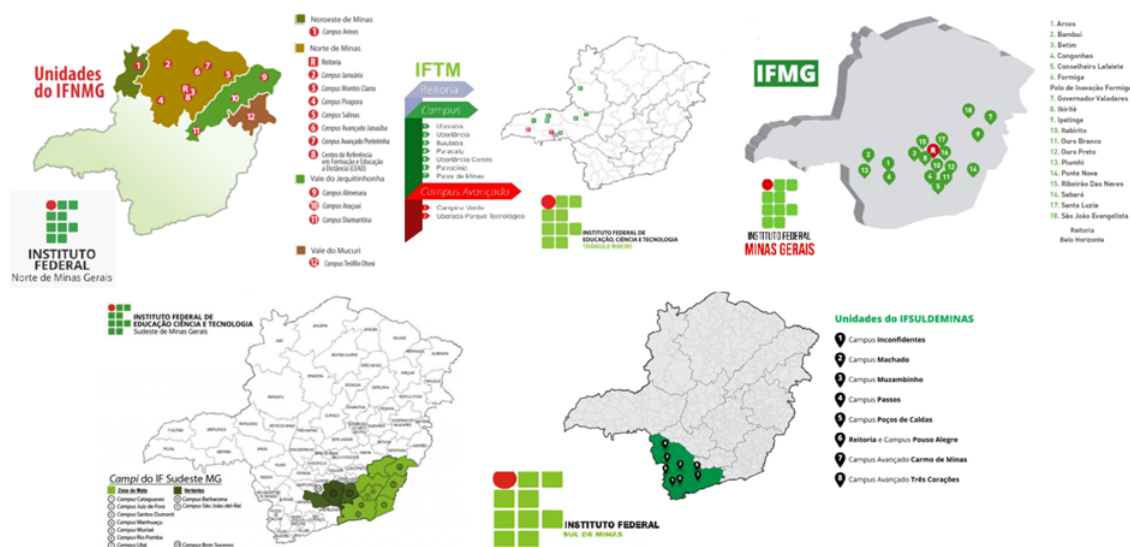
Figura 2 Unidades dos Institutos Federais



Fonte: Adaptado do site institucional dos IFs

Minas Gerais possui 55 (cinquenta e quatro) campi de IFs no total. Esses campi estão distribuídos em 18 (dezoito) campi no IFMG, 8 (oito) campi do IFSULDEMINAS, 12 (doze) campi do IFNMG, 10 (dez) campi do IFSUDESTEMG, 7 (seis) campi do IFTM. A figura a seguir descreve cada unidade de acordo com a região onde se localiza.

Figura 3 Unidades dos Institutos Federais por Região



Fonte: Adaptado do site institucional dos IFs

Para caracterizar cada IF, um vislumbre dos cursos oferecidos em cada campus será exposto a seguir, dando a ideia de quais áreas são contempladas em cada região e de sua situação sócio-histórica-econômica.

Quadro 2 Cursos por Campi do IFNMG

IFNMG		
Itens	Campus	Cursos
1	Diamantina	• Cursos Técnicos: - Técnico em Biotecnologia (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Informática (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Meio Ambiente (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Teatro (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Teatro (Integrado)

Cursos por Campi do IFNMG (Continuação)

IFNMG		
Itens	Campus	Cursos
2	Almenara	• Cursos Técnicos: - Técnico em Administração (Integrado) - Técnico em Enfermagem (Subsequente) - Técnico em Agropecuária (Integrado)* - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Zootecnia (Integrado) • Cursos Superiores: - Bacharelado em Engenharia Agrônômica - Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Tecnologia em Processos Gerenciais
3	Araçuaí	• Cursos Técnicos: - Técnico em Agrimensura (Integrado) - Técnico em Agroecologia (Integrado) - Técnico em Enfermagem (Subsequente) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Manutenção e Suporte de Informática (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Meio Ambiente (Integrado) - Técnico em Mineração (Concomitante/Subsequente) • Cursos Superiores: - Bacharelado em Administração - Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental - Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Tecnologia em Gestão Ambiental (Desativado) - Tecnologia em Gestão em Saúde

Cursos por Campi do IFNMG (Continuação)

IFNMG		
Itens	Campus	Cursos
4	Arinos	• Cursos Técnicos - Técnico em Administração (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Agropecuária (Integrado) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Manutenção e Suporte de Informática (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Meio Ambiente (Integrado) • Cursos Superiores - Bacharelado em Administração - Bacharelado em Agronomia - Bacharelado em Sistemas de Informação - Tecnologia em Gestão Ambiental - Tecnologia em Produção de Grãos
5	Janaúba	• Cursos Técnicos - Técnico em Administração (Subsequente) - Técnico em Agente Comunitário de Saúde (Subsequente) - Técnico em Informática para Internet (Integrado) - Técnico em Informática para Internet (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Vigilância em Saúde (Integrado)
6	Porteirinha	• Cursos Técnicos - Técnico em Informática para Internet (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Eletroeletrônica (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Eletrotécnica (Integrado) • Cursos Superiores - Bacharelado em Sistemas de Informação

Cursos por Campi do IFNMG (Continuação)

IFNMG		
Itens	Campus	Cursos
7	Januária	• Cursos Técnicos - Técnico em Agropecuária (Integrado) - Técnico em Edificações (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Enfermagem (Subsequente) - Técnico em Informática (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Informática para Internet (Integrado) - Técnico em Manutenção e Suporte em Informática (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Meio Ambiente (Integrado) - Técnico em Comércio PROEJA • Cursos Superiores - Bacharelado em Administração - Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental - Bacharelado em Engenharia Agrônômica - Bacharelado em Engenharia Civil - Bacharelado em Sistemas de Informação - Licenciatura em Ciências Biológicas - Licenciatura em Física - Licenciatura em Matemática - Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Licenciatura em Matemática em EAD
8	Quilombo Minas Novas	Sem Cursos Vigentes

Cursos por Campi do IFNMG (Continuação)

IFNMG		
Itens	Campus	Cursos
9	Teófilo Otoni	• Cursos Técnicos - Técnico em Agropecuária (Integrado) - Técnico em Gestão Empreendedora (Integrado) - Técnico em Informática para Internet (Concomitante/Subsequente/Integrado) - Técnico em Administração (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Meio Ambiente (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Equipamentos Biomédicos (Concomitante/Subsequente) • Cursos Superiores - Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Tecnologia em Gestão Empreendedora
10	Pirapora	• Cursos Técnicos - Técnico em Administração (Subsequente) - Técnico em Edificações (Integrado) - Técnico em Edificações (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Informática (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Segurança do Trabalho (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Sistemas de Energia Renováveis (Integrado) - Técnico em Vendas (Integrado) • Cursos Superiores - Bacharelado em Administração - Bacharelado em Engenharia Civil - Bacharelado em Sistemas de Informação

Cursos por Campi do IFNMG (Continuação)

IFNMG		
Itens	Campus	Cursos
11	Montes Claros	• Cursos Técnicos - Técnico em Edificações (Integrado) - Técnico em Edificações (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Eletrotécnica (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Informática (Concomitante/Subsequente) - Técnico em Química (Integrado) - Técnico em Segurança do Trabalho (Concomitante/Subsequente) • Cursos Superiores - Bacharelado em Ciência da Computação - Bacharelado em Engenharia Química - Bacharelado em Engenharia Elétrica
12	Salinas	• Cursos Técnicos - Técnico em Agroindústria (Integrado) - Técnico em Agropecuária (Integrado) - Técnico em Informática (Integrado) • Cursos Superiores - Bacharelado em Engenharia de Alimentos - Bacharelado em Engenharia Florestal - Bacharelado em Medicina Veterinária - Bacharelado em Sistemas de Informação - Licenciatura em Ciências Biológicas - Licenciatura em Física - Licenciatura em Matemática - Licenciatura em Pedagogia - Licenciatura em Química - Tecnologia em Produção de Cachaça

Fonte: Adaptado dos sites institucionais

A gama de cursos técnicos oferecidos pelos IFs é vasta e distinta. Abrangendo princi-

palmente as áreas de tecnologia digital e agrícola. Os professores de matemática atuam com diferentes perfis de alunos do ensino médio e em disciplinas específicas de cada curso. Além disso, este o IFNMG conta com 2 (dois) campi com cursos de Licenciatura em Matemática, Januária e Salinas. Ambos oferecem 40 (quarenta) vagas anuais para ingresso e a duração mínima do curso é de 8 (oito) períodos.

A cidade de Salinas é conhecida principalmente pela produção de cachaça, mas também é lembrada pelo requeijão, carne de sol, folclore e pela produção agropecuária, onde se destaca a produção de cana-de-açúcar e feijão. O clima é caracterizado pelo semiárido, com temperaturas elevadas e se localiza na região do Alto Rio Pardo, com uma população estimada pelo IBGE em 2018 de 41349 (quarenta e um mil, trezentos e quarenta e nove) habitantes.

Januária tem uma população estimada de 68584 (sessenta e oito mil, quinhentos e oitenta e quatro) habitantes. A cidade possui clima tropical semiárido com chuvas escassas, situado em uma região em um bioma de transição caatinga, cerrado, mata seca, com resquícios de mata atlântica. Sua economia concentra-se na agricultura, na pecuária e nos serviços gerais. Januária é uma das principais cidades do Norte de Minas, sendo cidade-polo da microrregião do alto médio São Francisco.

As cidades de Salinas e Januária estão a cerca de 380 (trezentos e oitenta) quilômetros de distância entre si. Ambas situadas na região Norte de Minas conforme apresentado na Figura 3.

Quadro 3 Cursos por Campi do IFSULDEMINAS

IFSULDEMINAS		
Itens	Campus	Cursos
1	Carmo de Minas	• Cursos Técnicos - Técnico em Alimentos (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Administração (Subsequente) • Cursos Superiores - Bacharelado em Administração

Cursos por Campi do IFSULDEMINAS (Continuação)

IFSULDEMINAS		
Itens	Campus	Cursos
2	Inconfidentes	• Cursos Técnicos - Técnico em Agrimensura (Integrado) - Técnico em Agropecuária (Integrado) - Técnico em Alimentos (Integrado) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Geoprocessamento (Integrado) - Técnico em Meio Ambiente (Integrado) • Cursos Superiores - Tecnologia em Gestão Ambiental - Tecnologia em Redes de Computadores - Licenciatura em Ciências Biológicas - Licenciatura em Matemática - Licenciatura em Educação do Campo - Área Ciências Agrárias - Licenciatura em Pedagogia - Licenciatura em Pedagogia – UAB - Licenciatura em História - Engenharia Ambiental - Engenharia Agrônômica - Engenharia Agrimensura e Cartográfica - Engenharia de Alimentos • Cursos de Pós-graduação - Especialização em Educação Infantil - Especialização em Educação Matemática - Especialização em Educação Matemática (EaD) - Especialização em Educação em Ciências - Especialização em Gestão Ambiental - Especialização em Gestão Ambiental (PMMG) - Especialização para Internet das Coisas

Cursos por Campi do IFSULDEMINAS (Continuação)

IFSULDEMINAS		
Itens	Campus	Cursos
3	Machado	• Cursos Técnicos - Técnico em Alimentos (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Agropecuária (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Enfermagem (Subsequente) - Técnico em Segurança do Trabalho (Subsequente) - Técnico em Administração (Subsequente) • Cursos Superiores - Bacharelado em Zootecnia - Bacharelado em Sistema de Informações - Bacharelado em Agronomia - Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Bacharelado em Administração - Licenciatura em Ciências Biológicas - Licenciatura em Computação • Cursos de Pós-graduação - Especialização em Educação Inclusiva - Especialização em Informática na Educação - Especialização em Gestão Estratégica da Saúde - Mestrado em Alimentos
4	Três Corações	• Cursos Técnicos - Técnico em Administração (Integrado/ subsequente) - Técnico em Informática (Integrado/ subsequente) - Técnico em Mecânica (Integrado) - Técnico em Comércio (Subsequente) - Técnico em Logística (Subsequente) - Técnico em Mecânica (Subsequente) - Especialização em Urgência e Emergência

Cursos por Campi do IFSULDEMINAS (Continuação)

IFSULDEMINAS		
Itens	Campus	Cursos
4	Três Corações	• Cursos de Pós-graduação - Pós-Graduação em Gestão Estratégica de Negócios - Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática - Pós-Graduação em Gestão Educacional: Supervisão, Inspeção e Orientação Educacional (à distância)
5	Muzambinho	• Cursos Técnicos - Técnico em Agropecuária (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Enfermagem (Subsequente) Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Alimentos (Integrado) - Técnico em Segurança do Trabalho (Subsequente) - Técnico em Edificações (Subsequente) - Técnico em Contabilidade (Subsequente) - Técnico em Administração (Subsequente) • Cursos Superiores - Bacharelado em Educação Física - Licenciatura em Educação Física - Tecnologia em Cafeicultura - Bacharelado em Ciências da Computação - Licenciatura em Ciências Biológicas - Pedagogia - Engenharia Agrônoma - Medicina Veterinária

Cursos por Campi do IFSULDEMINAS (Continuação)

IFSULDEMINAS		
Itens	Campus	Cursos
5	Muzambinho	• Cursos de Pós-graduação - Especialização em Bioética - Programa de Aprimoramento Profissional em Medicina Veterinária - Especialização em Docência do Ensino Superior - Mestrado Profissional em Educação Física em Rede Nacional – ProEF
6	Passos	• Cursos Técnicos - Técnico em Design Gráfico (Integrado) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Produção de Moda (Integrado) - Técnico em Enfermagem (Subsequente) - Técnico em Administração (Subsequente) • Cursos Superiores - Bacharelado em Administração - Bacharelado em Ciência da Computação - Licenciatura em Matemática - Tecnologia em Design de Moda - Tecnologia em Produção Publicitária • Cursos de Especialização - Especialização em Ensino de Humanidades
7	Poços de Caldas	• Cursos Técnicos - Técnico em Administração (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Eletroeletrônica (Integrado)

Cursos por Campi do IFSULDEMINAS (Continuação)

IFSULDEMINAS		
Itens	Campus	Cursos
7	Poços de Caldas	• Cursos Técnicos (Continuação) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Edificações (Subsequente) - Técnico em Eletrotécnica (Subsequente) - Especialista Técnico em Energia Solar Fotovoltaica • Cursos Superiores - Engenharia da Computação - Administração - Licenciatura em Ciências Biológicas - Licenciatura em Geografia - Licenciatura em Letras - Tecnologia em Gestão Ambiental - Tecnologia em Gestão Comercial • Cursos de Especialização - Informática na Educação - Ensino de Ciências da Natureza e Matemática - Gestão Empresarial - Energia Solar Fotovoltaica - Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT)
8	Pouso Alegre	• Cursos Técnicos - Técnico em Administração (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Edificações (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Química (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Design de Interiores (Subsequente)

Cursos por Campi do IFSULDEMINAS (Continuação)

IFSULDEMINAS		
Itens	Campus	Cursos
8	Pouso Alegre	• Cursos Superiores - Engenharia Civil - Engenharia Química - Licenciatura em Matemática - Licenciatura em Química • Cursos de Pós-graduação - Especialização em Computação Aplicada à Educação - Especialização em Construção Civil - Especialização em Educação Matemática - Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - Especialização em Língua, Linguagem e Educação

Fonte: Adaptado dos sites institucionais

O IFSULDEMINAS surgiu inicialmente através da junção das escolas agrotécnicas federais de Inconfidentes, Machado e Muzambinho e expandiu seus campi para Passos, Poços de Caldas, Pouso Alegre, Carmo de Minas e Três Corações. As cidades de Inconfidentes, Passos e Pouso Alegre possuem o curso de Licenciatura em Matemática, cada qual com seu próprio projeto pedagógico tendo em comum a integralização mínima de 4 (quatro) anos.

A economia de Inconfidentes tem como fonte principal, o turismo de compras, indústria têxtil e o agronegócio, destacando-se a produção de café, alho, leite, milho, bucha vegetal, banana e feijão, mas desenvolve também atividades industriais de extração de minérios e areia. Possui uma população de quase 7 (sete) mil habitantes.

A cidade de Passos possui uma economia baseada principalmente na agropecuária e no agronegócio, em pequenas indústrias de confecções e móveis, com uma população em torno de 120 (cento e vinte) mil habitantes.

Não obstante, Pouso Alegre possui uma localização geográfica privilegiada em relação ao transbordo econômico do eixo de desenvolvimento territorial Campinas-Guarulhos-São José dos Campos e se destaca como um polo industrial, principalmente devido à presença de empresas dos setores alimentícios, de medicamentos e de máquinas pesadas. Possui aproximadamente 150 (cento e cinquenta) mil habitantes, majoritariamente urbana.

Quadro 4 Cursos por Campi do IFTM

IFTM		
Itens	Campus	Cursos
1	Uberaba	• Cursos Técnicos Técnico em Química (Concomitante/ Integrado) - Técnico em Administração (Integrado) - Técnico em Agropecuária (Integrado) - Técnico em Alimentos (Integrado) - Técnico em Meio Ambiente (Integrado) - Técnico em Computação Gráfica (Integrado) - Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (Integrado) - Técnico em Eletrônica (Integrado) - Técnico em Manutenção e Suporte em Informática (Integrado) • Cursos Superiores - Bacharelado em Administração - Engenharia Agrônoma - Bacharelado em Zootecnia - Engenharia de Computação - Licenciatura em Ciências Biológicas - Licenciatura em Química - Licenciatura em Computação - Licenciatura em Formação Pedagógica para Educação Profissional e Tecnológica - Licenciatura em Letras - Licenciatura em Matemática - Tecnologia em Alimentos - Análise e Desenvolvimento de Sistemas • Cursos de Pós-graduação - Geoprocessamento - Gestão Ambiental – Diagnóstico e Adequação Ambiental - Saneamento Ambiental - Ciência de Dados - Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica

Cursos por Campi do IFTM (Continuação)

IFTM		
Itens	Campus	Cursos
1	Uberaba	• Cursos de Pós-graduação (Continuação) - Especialização em Educação Profissional e Tecnológica Inclusiva - Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Mestrado Profissional em Produção Vegetal - Mestrado e Doutorado Profissional em Educação Tecnológica
2	Uberlândia	• Cursos Técnicos - Técnico em Internet das Coisas (Concomitante/ Integrado) - Técnico em Agropecuária (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Rede de Computadores (Concomitante) - Técnico em Alimentos (Integrado) - Técnico em Manutenção e Suporte em Informática (Integrado) - Técnico em Meio Ambiente (Integrado) - Técnico em Comércio (Integrado) - Técnico em Desenvolvimento de Sistemas (Integrado) - Técnico em Programação de Jogos Digitais (Integrado) • Cursos Superiores - Engenharia Agrônômica - Engenharia de Alimentos - Tecnologia em Alimentos - Licenciatura em Computação Logística - Sistema para Internet - Marketing

Cursos por Campi do IFTM (Continuação)

IFTM		
Itens	Campus	Cursos
2	Uberlândia	• Cursos de Pós-graduação - Ensino de Ciências e Matemática - Controle de Qualidade em Processos Alimentícios - Gestão, Supervisão e Orientação Escolar - Tecnologias, Linguagens e Mídias em Educação
3	Ituiutaba	• Cursos Técnicos - Técnico em Administração (Concomitante) - Técnico em Eletrotécnica (Concomitante/ Integrado) - Técnico em Agricultura (Integrado) - Técnico em Agroindústria (Integrado) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Química (Integrado) • Cursos Superiores - Bacharelado em Administração - Bacharelado em Ciência da Computação - Tecnologia em Alimentos - Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Automação Industrial - Processos Químicos • Cursos de Pós-graduação - Ciências Ambientais - Higiene e Segurança Alimentar - Novas Tecnologias Aplicadas à Educação

Cursos por Campi do IFTM (Continuação)

IFTM		
Itens	Campus	Cursos
4	Paracatu	• Cursos Técnicos - Técnico em Administração (Concomitante/ Integrado) - Técnico em Eletroeletrônica (Integrado) - Técnico em Eletrônica (Integrado) - Técnico em Informática (Integrado) - Técnico em Informática para Internet (Integrado) - Técnico em Manutenção e Suporte em Informática (Integrado/ Subsequente) • Cursos Superiores - Bacharelado em Administração - Bacharelado em Engenharia Elétrica - Licenciatura em Matemática - Tecnologia e Análise de Desenvolvimento de Sistemas
5	Campina Verde	• Cursos Técnicos - Técnico em Administração (Concomitante) - Técnico em Agropecuária (Concomitante/ Integrado) - Técnico em Informática (Concomitante/ Integrado) • Cursos de Pós-graduação - Especialização em Tecnologias Digitais Na Prática Pedagógica
6	Patrocínio	• Cursos Técnicos - Técnico em Administração (Concomitante/ Integrado) - Técnico em Agronegócio (Concomitante) - Técnico em Agropecuária (Concomitante) - Técnico em Contabilidade (Concomitante/ Integrado) - Técnico em Eletrotécnica (Concomitante)

Cursos por Campi do IFTM (Continuação)

IFTM		
Itens	Campus	Cursos
6	Patrocínio	• Cursos Técnicos (Continuação) - Técnico em Manutenção e Suporte em Informática (Concomitante) - Técnico em Eletrônica (Integrado) - Técnico em Informática (Integrado) • Cursos Superiores - Engenharia Elétrica - Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Gestão Comercial • Cursos de Pós-graduação - Gestão Estratégica de Negócios
7	Patos de Minas	• Cursos Técnicos - Técnico em Eletrotécnica (Concomitante/ Integrado) - Técnico em Mineração (Concomitante/ Integrado) - Técnico em Agroecologia (Integrado) - Técnico em Logística (Integrado) • Cursos Superiores - Bacharelado em Administração

Fonte: Adaptado dos sites institucionais

A região do Triângulo Mineiro destaca-se por ser o maior produtor de cereais do estado de Minas e sua importância para o setor sucroalcooleiro, processando a maioria da produção de açúcar e álcool do estado. Além disso, o Triângulo tem forte crescimento em setores como agropecuária, alimentícios, biotecnologia, fertilizantes e químico, contando com o maior rebanho bovino do estado e a segunda maior colheita de café.

Uberaba é conhecida como a capital do Zebu, sendo polo de disseminação genética dessa espécie de boi país afora. A cidade tem como principais atividades econômicas de a produção de açúcar e álcool, a indústria e o comércio, com uma população de pouco mais de 330 (trezentos e trinta) mil habitantes. A proeminência da indústria em Uberaba está no setor agroindustrial, com a presença de indústrias ligadas ao processamento de alimentos, produção

de rações, laticínios e abatedouros.

A cidade de Paracatu está localizada na divisa com o estado de Goiás, possui cerca de 93 (noventa e três) mil habitantes. A mineração é um importante destaque da economia local, além da produção agropecuária, principalmente a produção de soja, milho e feijão e a criação extensiva de gado nelore.

Quadro 5 Cursos por Campi do IFSUDESTEMG

IFSUDESTEMG		
Itens	Campus	Cursos
1	Barbacena	• Cursos Técnicos - Enfermagem (Concomitante/ Subsequente) - Informática (Concomitante/ Subsequente) - Meio Ambiente (Concomitante/ Subsequente) - Nutrição e Dietética (Concomitante/ Subsequente) - Segurança do Trabalho (Concomitante/ Subsequente) - Agroindústria (Integrado) - Agropecuária (Integrado) - Hospedagem (Integrado) - Química (Integrado) • Cursos Superiores - Administração - Agronomia - Alimentos - Ciências Biológicas - Educação Física - Tecnologia em Gestão Ambiental - Bacharelado em Gestão Ambiental - Gestão de Turismo

Cursos por Campi do IFSUDESTEMG (Continuação)

IFSUDESTEMG		
Itens	Campus	Cursos
1	Barbacena	• Cursos Superiores (Continuação) - Nutrição - Bacharelado em Química - Sistemas para Internet • Cursos de Pós-graduação - Planejamento e Gestão de Áreas Naturais Protegidas
2	Juiz de Fora	• Cursos Técnicos - Desenvolvimento de Sistemas (Concomitante/ Subsequente/ Integrado) - Design de móveis (Concomitante/ Subsequente) - Edificações (Concomitante/ Subsequente/ Integrado) - Eletromecânica (Concomitante/ Subsequente/ Integrado) - Eletrônica (Concomitante/ Subsequente) - Eletrotécnica (Concomitante/ Subsequente/ Integrado) - Eventos (Concomitante/ Subsequente) - Mecânica (Concomitante/ Subsequente/ Integrado) - Metalurgia (Concomitante/ Subsequente/ Integrado) - Transporte Rodoviário (Concomitante/ Subsequente) - Transações Imobiliárias (Subsequente) - Técnico em Meio Ambiente (Integrado) • Cursos Superiores - Engenharia Elétrica - Engenharia Mecatrônica - Engenharia Metalúrgica - Licenciatura em Física - Licenciatura em Matemática - Sistemas de Informação - Tecnologia em Design de Interiores

Cursos por Campi do IFSUDESTEMG (Continuação)

IFSUDESTEMG		
Itens	Campus	Cursos
2	Juiz de Fora	• Cursos de Pós-graduação - Metodologia da Educação Física Escolar - Sustentabilidade na Construção Civil - Práticas Docentes em Ciências nos anos Iniciais do Ensino Fundamental - Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - Polo UFJF/IF Sudeste MG
3	Munhuaçu	• Cursos Técnicos - Técnico em Cafeicultura (Concomitante/ Subsequente) - Técnico em Informática (Concomitante/ Subsequente) • Cursos Superiores Sistemas de Informação - Agronomia • Cursos de Pós-graduação - Cafeicultura Sustentável - Desenvolvimento de Sistemas Web
4	Muriaé	• Cursos Técnicos - Agroecologia (Integrado) - Eletrotécnica (Integrado) - Informática (Integrado) - Mecânica (Integrado) - Meio Ambiente (Integrado) - Técnico em Eletromecânica (Concomitante/ Subsequente) - Técnico em Secretariado (Concomitante/ Subsequente) - Técnico em Vestuário (Concomitante/ Subsequente) - Técnico em Recursos Humanos (Concomitante/ Subsequente)

Cursos por Campi do IFSUDESTEMG (Continuação)

IFSUDESTEMG		
Itens	Campus	Cursos
4	Muriaé	• Cursos Superiores - Administração - Tecnologia em Design de Moda - Licenciatura em Ciências Biológicas - Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação • Cursos de Pós-graduação - MBA em Marketing e Relacionamento com Foco no Varejo - MBA em Marketing e Relacionamento com Foco no Varejo - Especialização em Ensino de Língua Portuguesa e suas Literaturas.
5	Rio Pomba	• Cursos Técnicos - Agropecuária (Integrado) - Alimentos (Integrado) - Informática (Integrado) - Meio Ambiente (Integrado) - Comércio - EJA/EPT (Integrado) - Química (Integrado) - Zootecnia (Integrado) - Administração (Concomitante/ Subsequente) - Segurança do Trabalho (Concomitante/ Subsequente) - Serviços Jurídicos (Concomitante/ Subsequente) • Cursos Superiores - Agronomia - Administração - Agroecologia - Ciência da Computação - Ciência e Tecnologia de Alimentos - Ciência e Tecnologia de Laticínios

Cursos por Campi do IFSUDESTEMG (Continuação)

IFSUDESTEMG		
Itens	Campus	Cursos
5	Rio Pomba	• Cursos Superiores - Direito - Licenciatura em Educação Física - Licenciatura em Matemática - Tecnologia de Laticínios - EAD - Zootecnia • Cursos de Pós-graduação - Agroecologia - Desenvolvimento Web e Mobile - Docência na Educação Profissional e Tecnológica - Ensino de Matemática e Física - MBA em Gestão Empreendedora - Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica - Mestrado Profissional em Nutrição e Produção Animal - Mestrado Profissional em Educação Física - Doutorado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos
6	Santos Dumont	• Cursos Técnicos - Administração (1 ano e meio) (Concomitante/ Subsequente) - Automação Industrial (2 anos) (Concomitante/ Subsequente) - Eletrotécnica (2 anos) (Concomitante/ Subsequente) - Logística (1 ano e meio) (Concomitante/ Subsequente) - Manutenção de Sistemas Metroferroviários (2 anos) (Concomitante/ Subsequente) - Mecânica (2 anos) (Concomitante/ Subsequente)

Cursos por Campi do IFSUDESTEMG (Continuação)

IFSUDESTEMG		
Itens	Campus	Cursos
6	Santos Dumont	• Cursos Técnicos (Continuação) - Transporte de Cargas (1 ano e meio) (Concomitante/ Subsequente) - Eletrotécnica (Integrado) - Guia de Turismo (Integrado) - Mecânica (Integrado) • Cursos Superiores - Engenharia Ferroviária e Metroviária - Licenciatura em Matemática • Cursos de Pós-graduação - Multiunidades no Ensino de Ciências Naturais e Matemática - Práticas Pedagógicas na Educação Contemporânea - Sistemas Metroferroviários
7	São João Del Rei	• Cursos Técnicos - Edificações (Integrado) - Meio Ambiente (Integrado) - Técnico em Informática para a Internet (Concomitante) - Técnico em Administração (Subsequente) - Técnico em Análises Clínicas (Subsequente) - Técnico em Enfermagem (Subsequente) - Técnico em Informática (Subsequente) - Técnico em Segurança do Trabalho (Subsequente) - Especialização Técnica em Enfermagem do Trabalho - Especialização Técnica em Saúde do Idoso

Cursos por Campi do IFSUDESTEMG (Continuação)

IFSUDESTEMG		
Itens	Campus	Cursos
7	São João Del Rei	• Cursos Superiores - Letras (Habilitação Português/Espanhol) - Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos - Tecnologia em Logística - Tecnologia em Gestão da Tecnologia da Informação - Tecnologia em Gestão Ambiental • Cursos de Pós-graduação - Didática e Trabalho Docente - Engenharia de Segurança do Trabalho - Qualidade de Vida nas Organizações
8	Bom Sucesso	• Cursos Técnicos - Administração (Concomitante/ Subsequente) - Informática (Concomitante/ Subsequente) - Multimídia (Concomitante/ Subsequente) - Qualidade (Concomitante/ Subsequente) • Cursos de Pós-graduação - Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental
9	Cataguases	• Cursos Técnicos - Administração (Concomitante/ Subsequente) - Informática (Concomitante/ Subsequente) - Multimídia (Concomitante/ Subsequente) - Qualidade (Concomitante/ Subsequente) • Cursos de Pós-graduação - Análise de Marketing Digital

Cursos por Campi do IFSUDESTEMG (Continuação)

IFSUDESTEMG		
Itens	Campus	Cursos
10	Ubá	• Cursos Técnicos Administração (Concomitante/ Subsequente) Desenvolvimento de Sistemas (Concomitante/ Subsequente) Manutenção e Suporte em Informática (Concomitante/ Subsequente) Marketing(Concomitante/ Subsequente) Planejamento e Controle da Produção (Concomitante/ Subsequente) • Cursos de Pós-graduação Tecnologias Aplicadas à Educação

Fonte: Adaptado dos sites institucionais

Santos Dumont é um município da Mesorregião da Zona da Mata com cerca 46 (quarenta e seis) mil de habitantes. Sua economia mista entre agricultura e indústria produz milho, morango, goiaba, nectarina, mandioca, feijão, havendo cultivo permanente da laranja, café, pêssgo e banana, além da produção de ferro, silício e silício metálico, exportando para vários países.

A pequena cidade de Rio Pomba possui pouco mais de 17 (dezesete) mil habitantes, com uma economia voltada para a indústria e serviços. Já a cidade de Juiz de Fora possui pouco mais de 540 (quinhentos e quarenta) mil habitantes, sendo a quarta mais populosa de Minas. A economia está fundamentada em serviços, comércio e indústria e apesar de possuir um forte ensino técnico e superior há ressalvas sobre a capacidade de absorção destes talentos na cidade.

Quadro 6 Cursos por Campi do IFMG

IFMG		
Itens	Campus	Cursos
1	Congonhas	• Cursos Técnicos Edificações (Integrado/ Subsequente/ Concomitante) Mecânica (Integrado/ Subsequente)

Cursos por Campi do IFMG (Continuação)

IFMG		
Itens	Campus	Cursos
1	Congonhas	• Cursos Técnicos (Continuação) Mineração (Integrado/ Subsequente/ Concomitante) • Cursos Superiores Bacharelado em Engenharia de Produção Bacharelado em Engenharia Mecânica Licenciatura em Física Licenciatura em Letras
2	Conselheiro Lafaiete	• Cursos Técnicos Técnico em Eletrotécnica (Integrado/ Subsequente) Técnico em Mecânica (Integrado/ Subsequente)
3	Governador Valadares	• Cursos Técnicos Técnico em Segurança do Trabalho (Integrado/ Subsequente) Técnico em Edificações (Integrado) Técnico em Meio Ambiente (Integrado) Técnico em Serviços Jurídicos (Subsequente) • Cursos Superiores Engenharia Ambiental Engenharia Civil Engenharia de Produção Gestão Ambiental • Cursos de Pós-graduação Especialização em Engenharia de Segurança no Trabalho

Cursos por Campi do IFMG (Continuação)

IFMG		
Itens	Campus	Cursos
4	Piumhi	• Cursos Técnicos Técnico em Edificações (Integrado/ Subsequente) • Cursos Superiores Engenharia Civil • Cursos de Pós-graduação Educação Básica: teoria e prática
5	Ouro Branco	• Cursos Técnicos Técnico em Administração (Integrado) Técnico em Metalurgia (Integrado/ Subsequente) Técnico em Informática (Integrado) • Cursos Superiores Administração Engenharia Metalúrgica Sistemas de Informação Licenciatura em Pedagogia • Cursos de Pós-graduação Especialização em Gestão de Negócios Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica
6	Ipatinga	• Cursos Técnicos Técnico em Automação Industrial (Integrado) Técnico em Eletrotécnica (Integrado) • Cursos Superiores Bacharelado em Engenharia Elétrica

Cursos por Campi do IFMG (Continuação)

IFMG		
Itens	Campus	Cursos
7	Ouro Preto	• Cursos Técnicos - Técnico em Administração (Integrado) - Técnico em Automação (Integrado) - Técnico em Edificações (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Metalurgia (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Mineração (Integrado/ Subsequente) - Técnico em Joalheria (Subsequente) - Técnico em Meio Ambiente (Subsequente) - Técnico em Segurança do Trabalho (Subsequente) • Cursos Superiores - Licenciatura em Física - Licenciatura em Geografia - Tecnologia em Conservação e Restauro - Tecnologia em Gastronomia - Tecnologia em Gestão da Qualidade • Cursos de Pós-graduação - Mestrado Profissional em Ensino de Geografia - Especialização em Ensino de Língua Portuguesa na Educação Básica - Especialização em Gestão e Conservação do Patrimônio Cultural - Especialização em Inteligência Artificial
8	Itabirito	• Cursos Técnicos - Técnico em Automação Industrial (Integrado) - Técnico em Eletroeletrônica (Integrado) • Cursos Superiores Engenharia Elétrica

Cursos por Campi do IFMG (Continuação)

IFMG		
Itens	Campus	Cursos
9	Ribeirão das Neves	• Cursos Técnicos Técnico em Administração (Integrado) Técnico em Informática (Integrado) Técnico em Eletroeletrônica (Integrado) Técnico em Logística (Subsequente) • Cursos Superiores Superior Tecnológico em Processos Gerenciais Bacharelado em Administração • Cursos de Pós-graduação Especialização em Gestão Pública e Desenvolvimento Regional
10	Ponte Nova	• Cursos Técnicos: Técnico em Administração (Integrado) Técnico em Informática (Integrado) • Cursos Superiores Tecnologia em Processos Gerenciais
11	Sabará	• Cursos Técnicos Técnico em Administração (Integrado) Técnico em Informática (Integrado) Técnico em Eletrônica (Integrado/ Subsequente) • Cursos Superiores Sistemas de Informação Tecnologia em Processos Gerenciais Tecnologia em Logística Engenharia de Controle e Automação Bacharelado em Administração

Cursos por Campi do IFMG (Continuação)

IFMG		
Itens	Campus	Cursos
11	Sabará	• Cursos de Pós-graduação Especialização em Educação Matemática
12	Formiga	• Cursos Técnicos: Técnico em Administração (Integrado) Técnico em Eletrotécnica (Integrado) Técnico em Informática (Integrado) • Cursos Superiores Administração Ciência da Computação Engenharia Elétrica Licenciatura em Matemática Gestão Financeira • Cursos de Pós-graduação Mestrado Profissional em Administração
13	Santa Luzia	• Cursos Técnicos Técnico em Edificações (Integrado) Técnico em Paisagismo (Subsequente) Técnico em Segurança do Trabalho (Subsequente) • Cursos Superiores Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo Tecnologia em Design de Interiores Engenharia Civil

Cursos por Campi do IFMG (Continuação)

IFMG		
Itens	Campus	Cursos
14	BambuÍ	• Cursos Técnicos - Curso Técnico em Administração (Integrado) - Curso Técnico em Agropecuária (Integrado/ Subsequente) - Curso Técnico em Biotecnologia (Integrado) - Curso Técnico em Eletromecânica (Integrado) - Curso Técnico em Informática (Integrado) - Curso Técnico em Manutenção Automotiva (Integrado/ Subsequente) - Curso Técnico em Meio Ambiente (Integrado) • Cursos Superiores - Bacharelado em Administração - Bacharelado em Agronomia - Bacharelado em Engenharia de Alimentos - Bacharelado em Engenharia da Computação - Bacharelado em Engenharia de Produção - Bacharelado em Medicina Veterinária - Bacharelado em Zootecnia - Licenciatura em Física - Licenciatura em Ciências Biológicas - Licenciatura em Educação Física • Cursos de Pós-graduação - Mestrado em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental - Especialização em Ensino de Ciências e Matemática - Especialização em Educação para Relações Étnico-Raciais - Especialização em Gestão - Especialização em Engenharia de Sistemas Inteligentes

Cursos por Campi do IFMG (Continuação)

IFMG		
Itens	Campus	Cursos
15	São João Evangelista	• Cursos Técnicos Técnico em Agropecuária (Integrado) Técnico em Informática (Integrado) Técnico em Nutrição e Dietética (Integrado) • Cursos Superiores Administração Agronomia Engenharia Florestal Sistemas de Informação Licenciatura em Ciências Biológicas Licenciatura em Matemática • Cursos de Pós-graduação Especialização em Meio Ambiente Especialização em Ensino e Tecnologias Educacionais Especialização em Gestão
16	Betim	• Cursos Técnicos Técnico em Automação (Integrado) Técnico em Mecânica (Integrado) Técnico em Química (Integrado) • Cursos Superiores Engenharia de Controle e Automação Engenharia Mecânica

Cursos por Campi do IFMG (Continuação)

IFMG		
Itens	Campus	Cursos
17	Arcos	• Cursos Técnicos Técnico em Mecânica (Integrado) • Cursos Superiores Engenharia Mecânica
18	Ibirité	• Cursos Técnicos Técnico em Automação Industrial (Integrado/ Concomitante) Técnico em Mecatrônica (Integrado/ Concomitante) Técnico em Sistemas de Energias Renováveis (Integrado/ Concomitante) Cursos Superiores: Engenharia de Controle e Automação

Fonte: Adaptado dos sites institucionais

Formiga possui cerca de 68 mil habitantes e a região é cercada pela lago de Furnas, sendo os principais setores econômicos o Serviço e a Indústria. Já a cidade de São João Evangelista contém aproximadamente de 15 (quinze) mil habitantes e faz parte da região do Vale do Rio Doce. A economia é mista com base principal no serviço e atividades agropecuárias.

O IFMG foi criado pela junção do Cefet Bambuí, Cefet Ouro Preto, Escola Agrotécnica Federal São João Evangelista e Uneds de Formiga e Congonhas integrando a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. Os demais campi foram criados posteriormente em regiões estratégicas do estado. Assim, o IFMG em conjunto com outros quatro Institutos Federais e um Cefet compõem a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica em Minas.

4.2 Instrumentos para Coleta de Dados

Primeiramente, foram apresentados os objetivos aos gestores educacionais das unidades de ensino pesquisadas e aos educadores participantes solicitando o termo de anuência da instituição. Após autorização da pró-reitoria de pesquisa e pós-graduação e assinatura dos reitores concordando com a pesquisa, os Projetos Pedagógicos do Curso de Licenciatura em Matemática

(PPCs) foram lidos e analisados, para identificação das grades curriculares e das disciplinas que contemplem conteúdos referentes à Modelagem Matemática e educação matemática Inclusiva.

Nos PPCs objetiva-se identificar dados que permitam responder às seguintes questões que servirão para a produção de dados: qual o perfil profissional estabelecido para o professor de matemática que atua com Modelagem Matemática? Quais os documentos citados como embasamento para a Modelagem Matemática? Qual a grade curricular proposta? Como a disciplina trata o uso da Modelagem Matemática? Como a educação matemática pode ser Inclusiva?

A partir da análise do PPCs e da grade curricular, foram estudados os planos de ensino das disciplinas de matemática. Nos planos foram identificados e analisados os tópicos: ementa, objetivos, conteúdos e referências propostas.

A pesquisa de campo, proposta neste projeto, foi realizada em duas fases. Na primeira fase, os participantes assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (APÊNDICE A) e preencheram o formulário de perfil, formação e percepções docente sobre o uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino e seus impactos na educação matemática na Perspectiva da Educação Inclusiva (APÊNDICE B e C) que foram enviados por e-mail através do Google Forms. Esses questionários mantem sigilo absoluto em relação à identificação dos pesquisados. No texto da tese de doutorado eles estão apresentados por letras do alfabeto da língua portuguesa acompanhadas de um índice ($P_1, P_2, \dots$).

Nesta primeira parte, essencialmente quantitativa, buscou-se analisar o perfil do professor de matemática, analisando idade, gênero, formação e tempo de atuação no ensino médio. Uma breve análise sobre a percepção dos professores sobre o uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino e os possíveis impactos na Educação Inclusiva foi iniciada através de perguntas objetivas cuja ideia era diagramar a formação e atuação do professor em relação aos objetivos propostos nesta pesquisa.

Segundo Freitas, Janissek-Muniz e Moscarola (2004), o uso da internet é uma ferramenta importante para a aquisição de dados, tanto por sua abrangência, como pela economia que proporciona. Além desses aspectos, esses autores destacam a rapidez que a internet proporciona na coleta de dados e a interatividade e acessibilidade que esse instrumento pode permitir, se usada de forma correta. A crítica feita relaciona-se a seletividade e representatividade, problema que esta pesquisa não apresenta, pois direciona-se a um público específico e conhecido dos pesquisadores, ou seja, que pode ser controlado.

Tais aspectos também são ressaltados por Vasconcellos-Guedes e Guedes (2007), Vieira, Castro e Júnior (2010) que chamam atenção para a principal desvantagem das pesquisas online, a baixa taxa de resposta aos questionários. No entanto, essa problemática é própria do uso desse instrumento mesmo via postal (7% a 13%), ou seja, há necessidade de estratégias para o retorno do maior número possível (Freitas; Janissek-Muniz; Moscarola, 2004, Boni; Quaresma, 2005, Vieira; Castro; Schuch Junior, 2010). No entanto, destaca-se que se está trabalhando com amostra não probabilística, usada em pesquisas exploratórias, caracterizando-se por uma amostra de conveniência, ou seja, a população é definida e convidada a participar e os interessados o fazem. Vale ressaltar, que esta pesquisa alcançou uma taxa de aproximadamente 20,74% de respostas aos questionários, valor acima da média para este tipo de pesquisa.

Para o envio do convite para a participação da pesquisa e link da mesma, foi criado pela pesquisadora um e-mail institucional, propiciando maior credibilidade à correspondência. A disponibilização do instrumento de coleta de dados, o questionário, ocorreu através da plataforma Google Drive, disponível para o usuário que tenha uma conta Google, sendo que essa não é uma necessidade para o respondente. A plataforma facilita a criação do instrumento de forma a atender as necessidades relatadas acima.

No encaminhamento do questionário, deu-se o prazo de dois meses para a resposta, sendo enviados novos e-mails lembrando a importância da colaboração dos docentes.

O instrumento intitulado percepções docente sobre o uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino foi desenvolvido pelos próprios pesquisadores, baseado em aspectos metodológicos do referencial teórico sobre o assunto. O questionário, com questões fechadas e abertas, foi dividido em 3 (três) dimensões: formação docente; percepções sobre a Modelagem Matemática no ensino médio; e relação entre Modelagem Matemática e Educação Inclusiva.

Para verificar se o conteúdo estava adequado ao objetivo da pesquisa e com fácil entendimento, o instrumento foi validado por 6 (seis) professores universitários do campus de origem da pesquisadora. Os apontamentos realizados por eles foram considerados e revistos para melhor entendimento dos participantes da pesquisa.

4.3 Estratégias para Análise de Dados

A análise das questões fechadas do formulário foi realizada usando a análise quantitativa e estatística descritiva dos dados, onde foram organizadas em gráficos gerados por programas de planilhas eletrônicas e pelo próprio Google Forms, construídos pela pesquisadora. Ademais a quantificação dos dados, uma análise qualitativa, visando alcançar uma generalização mais consubstanciada foi realizada afim de “permitir uma quantificação com propósito” (Gunter, 2006, p. 203). Neste sentido, um espaço aberto para responder as perguntas e direcionado às lacunas existentes em uma resposta objetiva e simplificada nos aspectos relacionados às percepções docentes sobre o ensino foi aberto e analisado qualitativamente.

O questionário, com perguntas fechadas e abertas, implica em passos pré-determinados, ao mesmo tempo em que abre espaço para novas ideias abrangendo a diversidade de respostas possíveis e suas particularidades e a utilização de procedimentos qualitativos e quantitativos.

Ao conceber o processo de pesquisa como um mosaico que descreve um fenômeno complexo a ser compreendido é fácil entender que as peças individuais representem um espectro de métodos e técnicas, que precisam estar abertas a novas idéias, perguntas e dados. Ao mesmo tempo, a diversidade nas peças deste mosaico inclui perguntas fechadas e abertas, implica em passos predeterminados e abertos, utiliza procedimentos qualitativos e quantitativos. [...] Observa-se, assim, que abordagens qualitativas, que tendem a serem associadas a estudos de caso, dependem de estudos quantitativos, que visem gerar resultados generalizáveis, i.é, parâmetros (Günther, 2006, p. 202 -204).

Além disso, a análise dos dados, das 5 (cinco) questões abertas, coletados nesta pesquisa foi realizada com base na fundamentação teórica apresentada e alicerçada nos aspectos da “análise de conteúdo de Bardin” conforme Sousa e Santos (2020). Segundo os autores, a análise de conteúdo é utilizada para a leitura e interpretação do conteúdo de diversos documentos e materiais, originados da comunicação verbal. Durante a investigação, o pesquisador irá obter os dados em estado bruto, tendo a necessidade de processá-los para facilitar a interpretação, a compreensão e o processo de inferências nas análises, que será realizada em três fases: pré-análise; exploração dos dados; e interpretação inferencial.

Em relação à pré-análise, é a fase que corresponde à organização dos dados coletados e dos demais materiais capazes de auxiliar na compreensão dos estudos que estão sendo feitos. É nessa fase que todas as respostas dos participantes da pesquisa, registradas pelo formulário on-line Google Forms, foram organizadas conforme os objetivos desta pesquisa. Além disso,

foi procedida uma leitura preliminar das respostas dos participantes ao questionário em busca de semelhanças e/ou divergências com a finalidade de levantar possíveis categorias temáticas que subsidiarão as análises.

Conforme Sousa e Santos (2020), a segunda fase de análises, exploração dos dados, permite a revelação dos temas que fornecem as sínteses relacionadas às semelhanças e divergências que refletem o material analisado com base no referencial teórico. Neste estudo, esta fase corresponde à exploração desse material coletado por meio de uma leitura aprofundada com base nos objetivos e na fundamentação teórica, visando à definição das categorias temáticas a serem analisadas.

Quadro 7 Categorias de análise

Categorias	Descrição	Subcategorias
C ₁ : Motivação para o ensino e aprendizagem	Discorre sobre a vontade de aprender dos alunos, o incentivo a participação ativa e autonomia dos discentes.	C ₁₁ : Uso da linguagem Matemática; C ₁₂ : Participação discente.
C ₂ : Aprendizagem contextualizada	Nesta categoria são listadas as percepções referentes à atribuição de significado aos conteúdos ministrados, ao pensamento crítico e ao desenvolvimento da habilidade de pesquisa.	C ₂₁ : Resolução de problemas; C ₂₂ : Matemáticas; C ₂₃ : Conteúdo concreto e abstrato.
C ₃ : Formação do professor	Abrange as percepções da formação do próprio docente e descreve percepções sobre o ambiente escolar físico e sobre as atribuições de trabalho docente.	C ₃₁ : Sentimento de insegurança e despreparo; C ₃₂ : Metodologia de ensino; C ₃₃ : Postura e atuação docente; C ₃₄ : Estrutura física e curricular.

Fonte: Própria Autora

As percepções dos docentes analisadas através das respostas discursivas coletadas nos questionários foram classificadas em 3 (três) categorias principais. Algumas subdivisões foram acrescentadas para melhor direcionamento da pesquisa e análise. O Quadro 7 sintetiza essa classificação e faz a classificação das categorias com numeração progressiva da numeração da categoria seguido da subcategoria. Ou seja, se uma resposta foi enquadrada na segunda categoria e primeira subcategoria ela será indicada no texto como C₂₁ logo após a indicação do professor respondente.

Na terceira e última fase, denominada interpretação inferencial, de acordo com Sousa e Santos (2020), são realizadas as análises propriamente ditas. Segundo os autores, nessa fase

ocorre a reflexão profunda que permite ao pesquisador estabelecer inferências por meio da interpretação e fundamentação teórica nos estudos levantados. Essa fase é importante visto que o pesquisador necessita conhecer a realidade do participante, assim como ter a sensibilidade para compreender as diferentes nuances presentes nos dados coletados, baseando-se nos conceitos que foram exteriorizados ao se expressarem, nas contradições e nas repetições apresentadas. Nesta investigação, esta fase proporciona a análise das percepções quanto ao ensino de matemática e como torná-lo inclusivo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção apresentam-se os resultados e as discussões pertinentes com o objetivo do trabalho, fazendo uma reflexão frente aos dados coletados. Aborda-se em especial a formação do professor de matemática através da análise dos PPC's dos cursos de licenciatura oferecidos nas instituições participantes confrontando com as respostas obtidas na coleta de dados com os professores respondentes da pesquisa e suas percepções sobre as diferentes metodologias de ensino, em especial a Modelagem Matemática, na construção de uma educação matemática Inclusiva.

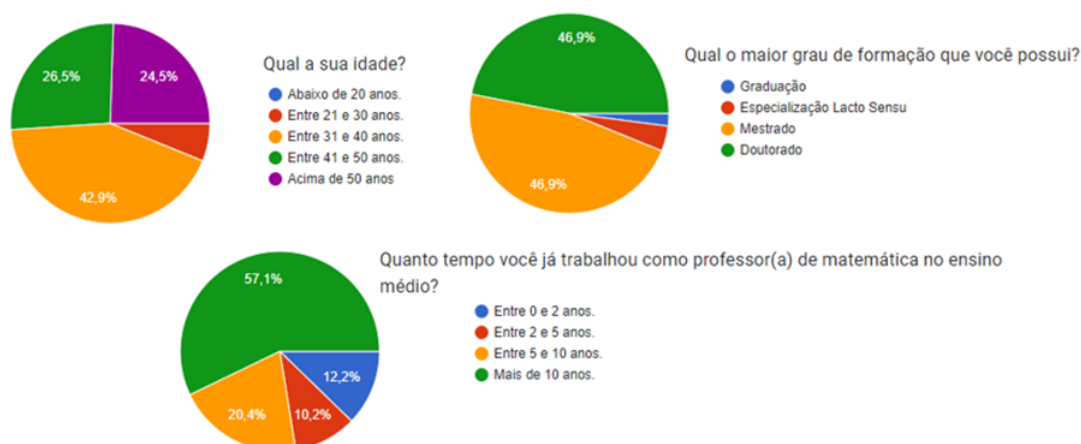
Discussões sobre o uso da Modelagem Matemática no ensino médio na perspectiva da Educação Inclusiva serão propostas frente aos dados coletados. Os 5 (cinco) Institutos Federais localizados em Minas Gerais possuem cerca de 270 professores de matemática distribuídos entre IFMG, IFSULDEMINAS, IFNMG, IFSUDESTEMG e IFTM. Destes, 55 professores de matemática responderam ao questionário e assinaram o Termo de Consentimento livre e Esclarecido, concordando em participar da pesquisa, representando 20,74% do total de professores, média maior de respondentes que as consideradas por Vasconcellos-Guedes e Guedes (2007), Vieira, Castro e Júnior (2010).

O questionário aplicado no campus Pouso Alegre do IFSULDEMINAS foi usado como piloto, para averiguar possíveis falhas e evitar qualquer viés de pesquisa, já que a pesquisadora é professora lotada neste campus. Dessa forma, 6 (seis) respostas referentes aos professores deste campus foram analisadas separadamente das demais. Sobre o perfil destes professores, os dados mostram que metade tem entre 31 e 40 anos de idade, 16,7% está entre 41 e 50 anos e 33,3% possuem mais de 50 anos. Metade dos professores se declararam do gênero masculino e a outra metade do gênero feminino. Sobre a formação acadêmica, 33,3% possuem mestrado como maior titulação e 66,6% possuem título de doutor. A maioria já trabalha há mais de 10 (dez) anos como professores de matemática do ensino médio, representando 66,7% dos respondentes e todos trabalham a pelo menos 2 (dois) anos no ensino médio.

Para além deste primeiro questionário piloto, obtivemos 50 respostas ao questionário, destas, apenas um professor se recusou a participar e não assinou o TCLE, sendo excluído da pesquisa e 49 professores que se propuseram a participar da pesquisa. No Gráfico 1 pode-se observar o resumo do perfil dos professores respondentes da pesquisa.

Esses professores estão distribuídos entre IFMG (38,8%), IFSULDEMINAS (18,4%),

Gráfico 1 Perfil dos Professores



Fonte: Própria Autora

IFNMG (8,2%), IFSUDESTMG (16,3%), IFTM (18,4%). Destes, 6,1% tem entre 21 e 30 anos de idade; 42,9% possuem entre 31 e 40 anos; 26,5% têm entre 41 e 50 anos e; 24,5% possuem mais de 50 anos de idade. A maioria é do gênero masculino, representando 69,4% dos respondentes e 30,6% do gênero feminino. Dos professores que responderam a pesquisa, 2% possuem apenas a graduação; 4,1% possuem especialização lato sensu; 46,9% possuem titulação máxima de mestrado e 46,9% são doutores. Ou seja, 93,8% dos professores de matemática destes institutos são mestres ou doutores. Sobre lecionar matemática no ensino médio, 12,2% responderam que lecionam a menos de dois anos; 10,2% lecionam no ensino médio entre 2 e 5 anos; 20,4% lecionam no ensino médio entre 5 e 10 anos e 57,1% dos professores lecionam a mais de 10 anos no ensino médio.

A formação de professores é um assunto extenso e cíclico. O primeiro instituto para formação docente foi criado em 1684, em Reims, por São João Batista de La Salle. No século XIX a questão da formação de professores exigiu um tratamento institucional, após a Revolução Francesa, surgindo as Escolas Normais. No Brasil, a formação de professores através de cursos específicos, iniciou com as Escolas Normais de forma escassa na preparação de docentes para as “primeiras letras” (Barretto, 2015). De acordo com Saviani (2009), a formação de professores no Brasil é marcada por períodos intermitentes, a saber: De 1827 a 1890, inicia a Lei das Escolas de Primeiras Letras, onde o professor era obrigado, às próprias expensas, se instruir no método do ensino mútuo⁸; De 1890 a 1932, marcado pela reforma paulista, que instituiu a

⁸O método mútuo surgiu na Inglaterra e foi idealizado por Andrew Bell e Joseph Lancaster. Este método de ensino consiste na reciprocidade do ensino entre os alunos, o mais capaz servindo de mestre ao menos capaz sob a instrução de um professor. Ou seja, os alunos mais instruídos ensinando os alunos menos instruídos (Bastos, 1998).

Escola Normal, utilizando o conceito de escola-modelo⁹; De 1932 a 1939, foram organizados os institutos de Educação com destaque para as reformas de Anísio Teixeira, no Distrito Federal, e de Fernando de Azevedo, em São Paulo; De 1939 a 1971, implantou-se os cursos de pedagogia e de licenciatura, consolidando o modelo das Escolas Normais; De 1971 a 1996, a Escola Normal foi substituída pela habilitação específica de magistério; De 1996 a 2006, com o fim do regime militar, a discussão sobre a formação docente ganhou destaque. Nóvoa (2017, p. 1112) reconhece que “a universitarização da formação de professores trouxe ganhos significativos, nos planos acadêmico, simbólico e científico, mas perdeu-se um entrelaçamento com a profissão que caracterizava o melhor das escolas normais”. Complementa ainda, que apesar das escolas normais, ao final da sua história, parecerem instituições desajustadas e com uma visão tecnicista da profissão docente, por mais de cem anos,

[...] as escolas normais desempenharam um papel muito importante não só na formação de professores, mas também no desenvolvimento de meios e métodos de ensino, na produção de materiais didáticos e na inovação pedagógica, no lançamento de iniciativas de aperfeiçoamento do professorado, no associativismo docente, nas publicações sobre educação e ensino (livros e jornais) e no apoio às políticas públicas (Nóvoa, 2017, p. 1112).

A formação docente é um assunto significativo no tocante das políticas educacionais. No Brasil, essa temática ganhou importância a partir de 1980 em meio às discussões sobre a redemocratização do país e na década seguinte resultou na promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei n. 9.394 de 1996 (Silva; Nunes, 2020). Após a LDB, o CNE publicou três Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (DCN): Resolução CNE/CP n.1/2002; Resolução CNE/CP n. 2/2015 e Resolução CNE/CP n. 2/2019.

As políticas educacionais brasileiras são configuradas em virtude de grupos políticos, o que as tornam descontínuas e limitadas, por um lado em virtude do debate sobre recursos financeiros e por outro pelas inúmeras reformas, gerando as metáforas do “ziguezague” ou do “pêndulo”¹⁰ (Reis; Andre; Passos, 2020).

⁹A Escola Modelo era onde deveriam acontecer as boas práticas de aplicação do método intuitivo e onde os alunos da Escola Normal fariam a observação de tais práticas, nas palavras de Carvalho e Escola (1989), “a remissão a esse modelo pôs em cena uma concepção específica de pedagogia moderna: uma pedagogia prática na qual a arte de ensinar é prescrita como boa imitação de práticas modelares; em que ‘ensinar a ensinar’ é fornecer bons moldes, seja na forma de roteiro de lições, ou seja, na de práticas exemplares cuja visibilidade é assegurada por estratégias de formação docente” (Carvalho, 1989 p. 185-186).

¹⁰“A metáfora do ziguezague indica o sentido tortuoso, sinuoso das variações e alterações sucessivas observadas nas reformas; o movimento pendular mostra o vai-e-vem de dois temas que se alternam sequencialmente nas medidas reformadoras da estrutura educacional: [...] centralização e descentralização” (Saviani, 2008, p. 11).

Os modelos¹¹ de formação de professores se alternaram entre focar em conteúdo específico da área de conhecimento referente à disciplina lecionada e focar no aprendizado didático-pedagógico. Cericato (2016, p. 281) enfatiza a necessidade de transpor essa dualidade “tendo em vista que ambos os modelos são imprescindíveis à atividade docente”. Nóvoa (2017, p. 1111) enfatiza que “a formação de professores é um problema político, e não apenas técnico ou institucional”. Gatti (2021, p. 12) comenta que a descontinuidade das políticas educacionais não foi constatada por avaliações pertinentes e fundamentada em análises, mas estabelecida em opiniões “[...] construídas por representações que se constroem dentro de segmentos sociais específicos”. A autora considera que essa cultura provoca rupturas em ações educacionais, desfavorecendo a geração de impactos que perdurem. Uma política educacional deve integrar o diverso, sinalizando direções de forma cooperativa, sem imposições. A convivência e o diálogo constitui o cerne de uma sociedade democrática, com discussões abertas na busca pelo bem público “[...] que suplanta este ou aquele interesse de poder deste ou daquele grupo”. Atualmente, a formação inicial docente diz respeito a cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura.

A formação do professor de matemática não é diferente. Na perspectiva histórico-cultural e da teoria da atividade presume-se que o professor esteja em atividade de ensino e o aluno em atividade de estudo, pressupondo que o objetivo da atividade do professor seja a aprendizagem do aluno. Entretanto a formação docente em matemática volta-se para práticas com ênfase para a própria matemática. Reis, André e Passos (2020) ressaltam que apenas uma melhor formação não é suficiente para proporcionar um novo profissional, é necessário repensar as condições institucionais de trabalho atrelando a formação do professor à realidade social e escolar. Apesar de que “a imagem da profissão docente é a imagem das suas instituições de formação”, para formar um professor, apenas universidades e escolas, não são suficientes, é necessária a participação da sociedade e comunidades locais (Nóvoa, 2017, p. 1114). Saviani (2009, p. 153) completa:

[...] a questão da formação de professores não pode ser dissociada do problema das condições de trabalho que envolve a carreira docente, em cujo âmbito deve ser equacionado as questões do salário e da jornada de trabalho. Com efeito, as condições precárias de trabalho não apenas neutralizam a ação dos professores, mesmo que

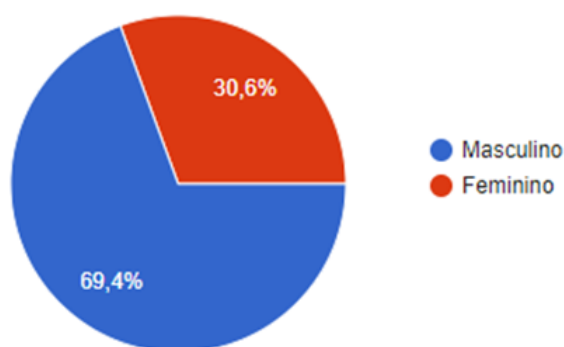
¹¹Saviani (2009, p. 148) classifica os modelos de formação de professores em: “a) modelo dos conteúdos culturais-cognitivos: para este modelo, a formação do professor se esgota na cultura geral e no domínio específico dos conteúdos da área de conhecimento correspondente à disciplina que irá lecionar. b) modelo pedagógico-didático: contrapondo-se ao anterior, este modelo considera que a formação do professor propriamente dita só se completa com o efetivo preparo pedagógico-didático”.

fossem bem formados. Tais condições dificultam também uma boa formação, pois operam como fator de desestímulo à procura pelos cursos de formação docente e a dedicação aos estudos. Ora, tanto para garantir uma formação consistente como para assegurar condições adequadas de trabalho, faz-se necessário prover os recursos financeiros correspondentes. Aí está, portanto, o grande desafio a ser enfrentado. [...] Trata-se, pois, de eleger a educação como máxima de desenvolvimento nacional e, em consequência, carrear para ela todos os recursos disponíveis.

Cericato (2016) aponta outros aspectos relevantes em relação à formação docente. Primeiramente, a partir do conceito que remete aos tempos da educação jesuítica, a autora levanta a questão de a docência estar ligada à ideia de vocação, missão ou sacerdócio. Em seguida, comenta sobre o fenômeno da feminização¹², que incorporou ao magistério o conceito de função materna. Assim como as mães, as professoras deveriam ser dedicadas, cuidadosas, amorosas, pacientes, ou seja, ressaltando características esperadas das mulheres à época. Corroborando com essa ideia, Nóvoa (2017) discorre que ao longo da história, a formação do professor foi organizada através de uma lista de atributos para um “bom professor”, desde as escolas normais, no século XIX, e perdurando na nova escola com um discurso comportamentista e matriarcal.

Entretanto, nos IFs a realidade é diferente, por se tratar de uma instituição renomada que exige uma formação mais especializada, a quantidade de mulheres é inferior à quantidade de homens em cargos de docência, seguindo o mesmo padrão das universidades, conforme descrevem Cunha, da e Rambo (2020). O gráfico 2 a seguir mostra a relação entre homens e mulheres que responderam a esta pesquisa.

Gráfico 2 Gênero dos docentes participantes da pesquisa



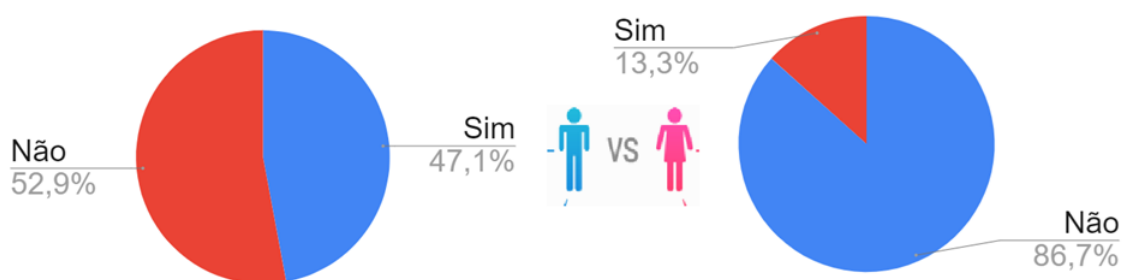
Fonte: Própria Autora

Apesar da diferença representativa em quantidade de pessoas em cada gênero contrapor a ideia da feminização docente, algumas características corroboram essa ideia, como por

¹²A feminização do magistério é um fenômeno mundial pautado em relações econômicas e patriarcais da sociedade (Vianna, 2013).

exemplo, uma predisposição em aceitar e aplicar diferentes métodos de ensino durante as aulas, caracterizando um comportamento dedicado e paciente em relação ao aluno mostrando um lado “feminino” da docência. O gráfico 3 contrapõe o percentual de professores que utilizam de uma metodologia exclusivamente tradicional¹³ para o ensino de matemática e aqueles que utilizam outras metodologias em conjunto. O lado direito traz as respostas dadas pelas professoras e o lado esquerdo as respostas dos professores.

Grafico 3 Sua metodologia é exclusivamente tradicional?



Fonte: Própria Autora

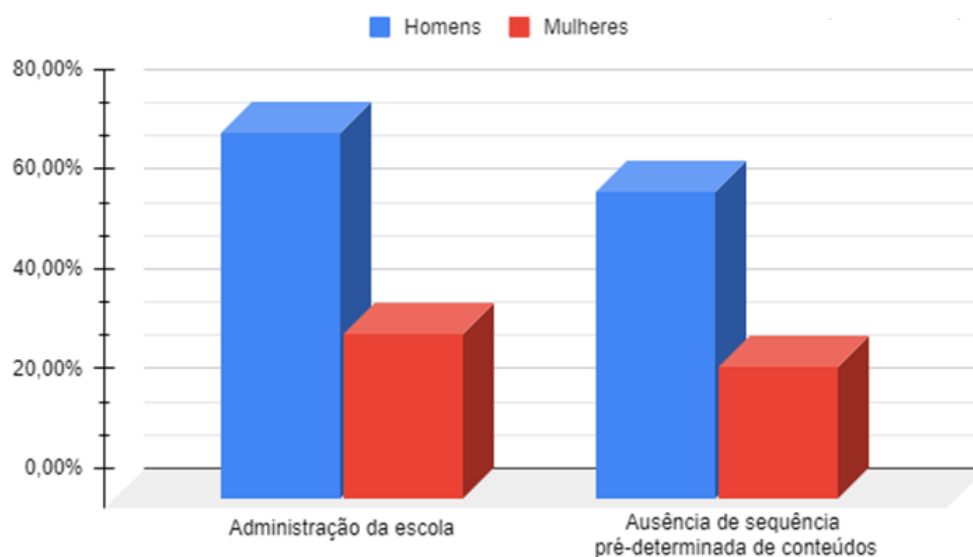
Podemos perceber uma diferença no estilo escolhido para o ensino de conteúdos matemáticos nos respondentes desta pesquisa. Enquanto apenas 13,3% das mulheres mantém uma postura docente tradicional, quase metade dos homens (47,3%) adotam exclusivamente um ensino tradicional para a disciplina de matemática.

Homens e mulheres percebem de maneira semelhante as implicações da Modelagem Matemática como metodologia de ensino na perspectiva da Educação Inclusiva, sendo discrepantes apenas em dois itens referentes a administração da escola e a sequência de conteúdos. A maioria dos homens (61,76%) percebem a ausência de conteúdos pré-determinada como uma dificuldade para implementação da Modelagem Matemática no ensino médio enquanto apenas 26,7% das mulheres corrobora com essa percepção. Além disso, 73,5% dos homens consideram que a administração da escola incide negativamente na implementação de uma Educação Inclusiva contra 33,3% das mulheres com a mesma percepção. O gráfico 4 a seguir resume essas afirmações.

Os homens demonstram maior necessidade de manter uma organização rigorosa dos conteúdos lecionados o que pode impactar o olhar para a administração da escola, já que para

¹³O sentido do termo ensino tradicional neste trabalho corrobora com a classificação dada por Skovsmose (2015) sobre as práticas fundamentadas na resolução de exercícios estruturados em ordenação no estilo: resolva, efetue, calcule, etc. Sem que haja qualquer incentivo a criatividade e autonomia na resolução dos problemas que são descontextualizados e repetitivos.

Grafico 4 Comparação entre homens e mulheres para itens percebidos como negativos para Educação Inclusiva e Modelagem Matemática



Fonte: Própria Autora

uma escola inclusiva é necessário repensar as práticas do cotidiano escolar o que pode gerar resistência. Nóvoa (2017) destaca que a desprofissionalização da docência é exteriorizada de diferentes formas, como baixos salários, condições escolares precárias e a intensificação do trabalho do professor, muitas vezes excessivamente burocrático e com finalidades de controle. Gatti (2021, p. 13), ao se referir à valorização dos professores, evidencia que “as carreiras de docentes da Educação Básica não correspondem ao seu valor para a sociedade atual em suas complexidades, e não se mostram na maioria das regiões do país atrativas aos jovens”. As políticas educacionais baseadas em princípios de mercado, intensificadas por discursos da eficiência e da prestação de contas, sugerem remuneração aos professores em função dos resultados dos alunos, depreciando outras áreas da profissionalidade.

Não pode haver boa formação de professores se a profissão estiver fragilizada, enfraquecida. Mas também não pode haver uma profissão forte se a formação de professores for desvalorizada e reduzida apenas ao domínio das disciplinas a ensinar ou das técnicas pedagógicas. A formação de professores depende da profissão docente. E vice-versa (Nóvoa, 2017, p. 1131).

O autor destaca ainda que a primeira fragilidade da profissão docente reside na escolha de um curso de licenciatura, que muitas vezes é pautada em facilidades de acesso, como horário (oferta de cursos noturnos) e localização (cursos à distância). “Não é aceitável que em muitos países, e também no Brasil, a escolha de um curso de licenciatura seja uma segunda escolha, por falta de outras alternativas” (Nóvoa, 2017, p. 1121).

No início do século XX, com a progressão industrial, intensifica-se a necessidade de escolarização entre os trabalhadores, o que acarreta em uma modesta expansão do sistema de ensino (Barretto, 2015). Conforme foi explicitado sobre as políticas de formação de professores que ora priorizavam o conteúdo, ora a execução, Nóvoa (2017, p. 1120) discute sobre uma possível convergência entre teoria e prática. O autor sugere uma integração entre disciplinas através de temáticas e problemas, ao mesmo tempo enfatiza que “[...] isso não implica desconhecer o rigor e o método que são centrais para conseguir ensinar alguma coisa a alguém”. Ainda segundo o autor, o foco da formação de professores deve estar na colaboração entre universidades e escolas. O conhecimento deve ser construído em conjunto de forma coerente, pois nada se constrói sozinho.

A discussão sobre a Modelagem Matemática como metodologia de ensino se enquadra neste argumento de integração entre teoria e prática. Pois, exige um conhecimento profundo da matemática ao mesmo tempo em que proporciona discussões sociais, propõe estratégias de mudança sobre a realidade e reflete sobre as diferentes formas de resolver um problema.

É necessário construir um novo arranjo institucional, dentro das universidades, mas com fortes ligações externas, para cuidar da formação de professores. [...] Neste lugar produz-se uma terceira realidade, com novos sentidos. Não se trata, apenas, de levar a universidade às escolas ou de trazer as escolas até a universidade, mas sim de construir um novo lugar, em conjunto, em colaboração, valorizando os conhecimentos e as experiências de todos (Nóvoa, 2017, p. 1114-1117).

Apesar da grande disparidade entre as escolas e as universidades, tanto em condições materiais quanto em projeção social, é necessário um tratamento igualitário dos conhecimentos prévios adquiridos em cada ambiente para a construção de comunidades profissionais docentes de aprendizagem e de formação, sem sucumbir a reproduções de práticas e/ou teorias vazias (Nóvoa, 2017). Resumindo esse pensamento, a prática sem teoria não agrega conhecimento, se torna apenas uma reprodução sem propósito e a teoria sem a prática se torna ineficiente por não alcançar o aluno. A formação de professores deve unir teoria e prática, escola e universidade, aluno e professor, de forma colaborativa e participativa, garantindo um ensino e uma aprendizagem autêntica.

Especificamente, na formação de professores de matemática, há uma disputa entre a matemática pré-estabelecida e a educação matemática. Giraldo (2018) destaca que o papel da escola e o papel da academia são complementares. A escola deve “estabelecer um terreno cultural que determinará caminhos segundo os quais novos conhecimentos serão produzidos” e,

consequentemente, o ensino de matemática influencia e é influenciado pelo desenvolvimento da ciência (Giraldo, 2018, p. 38). O autor entende que a hierarquia entre a matemática elementar e a matemática avançada é um obstáculo a ser vencido, pois

[...] entendemos a escola como um lugar de produção de saberes, e não simplesmente de aquisição ou de transmissão de conhecimentos estabelecidos. Consideramos que tal entendimento tem implicações cruciais nos argumentos para (re)pensar as formas de exposição da matemática na escola; bem como no reconhecimento do ser professor como uma atividade profissional, que está associada a uma rede complexa de práticas e saberes específicos, isto é, que se estabelece a partir de uma epistemologia própria (Giraldo, 2018, p. 40).

Nóvoa (2017) evidencia que a consciência crítica tem que ser trabalhada desde a formação inicial do professor, afirmando que as escolas e as universidades, isoladamente, não conseguem formar o professor, e mesmo juntas, só formarão bons professores se houver uma relação conjunta com os saberes existentes nas comunidades assistidas pela escola. Cabe ainda destacar, que cada professor deve encontrar sua maneira de lecionar, o “tacto pedagógico” deve ser construído com os outros e valorizando os conhecimentos do docente, visto que não há dois professores iguais (Nóvoa, 2017, p. 1125). Neste cenário, onde o saber do professor de matemática abrange a matemática estabelecida e a matemática construída através de processos sociais e históricos, Giraldo (2018) discursa sobre os saberes para o ensino e conclui que estes não são determinados por estruturas fixas, ou seja, há uma articulação entre conceitos matemáticos e o currículo com a coletividade da sala de aula que são indissociáveis.

A formação de um professor é um processo contínuo que exige uma atualização permanente tanto das experiências profissionais vivenciadas quanto de cursos de especialização. Silva e Nunes (2020) apontam que a formação continuada abrange um leque de atividades heterogêneas como cursos lato e/ou stricto sensu que possuem uma organização formal e iniciativas como reuniões pedagógicas, participação na gestão escolar, congressos, seminários, entre outros que são iniciativas menos formais.

O importante, pois, é que a atividade continuada formativa proporcione ao professor o exercício da reflexão crítica sobre sua prática e o conduza à compreensão do conteúdo do seu trabalho e da consequência para o enfrentamento das mudanças na direção da superação das práticas de teorias descontextualizadas e disciplinares (Silva; Nunes, 2020, p.10).

Cericato (2016) discorre sobre a formação continuada e considera que hoje seu objetivo é cobrir as lacunas deixadas pela formação inicial. Ao reestruturar a formação inicial, a formação

continuada poderá dedicar-se as dificuldades específicas de cada professor e escola por meio de aprofundamento e na inovação de projetos articulados entre universidades e escolas de maneira individualizada. Conforme evidenciam Silva e Nunes (2020), a formação do professor deve se basear na reflexão crítica sobre suas práticas e na (re)construção constante do fazer docente, não deve ser concebida apenas por um conglomerado de cursos ou técnicas várias. Barretto (2015) discorre sobre a necessidade de esforço na busca de canais institucionais de interação entre escolas e universidades na formação de professores a fim de propiciar a prática e experiências com a vida escolar. Afirmar ainda a orientação das diretrizes sobre a prática estar presente desde o início e permear todo o curso de formação do professor através de projetos inovadores que consigam integrar e articular os eixos mencionados nas diretrizes.

Apesar da formação inicial do professor de matemática no Brasil ser marcada por programas de Residência Pedagógica, bolsas de Iniciação a docência e Estágios Supervisionados que iniciam o licenciando cada vez mais cedo na experiência da prática docente, há uma contradição que se mantém com argumentos que não se pode ensinar o que não se sabe para justificar uma matemática distante das necessidades da Educação Básica.

A seguir, apresentam-se as perspectivas dos professores participantes desta pesquisa sobre o trabalho docente e o processo de ensino e de aprendizagem abordando a Modelagem Matemática como metodologia de ensino através da educação matemática inclusiva. As discussões e análises serão abordadas a partir de conceitos como a aprendizagem significativa e a educação matemática crítica abordando a formação e atuação do professor de matemática.

Algumas transcrições das respostas obtidas serão apresentadas para contextualizar a pesquisa e embasar a discussão dentro dos objetivos do trabalho. Apesar das categorias serem excludentes, durante a discussão, vê-se a aproximação das ideias e um possível emaranhado decorrente das conclusões e inferências obtidas. Dessa forma, os conteúdos propostos para a discussão sobre a formação e atuação docente, o projeto pedagógico e a Modelagem Matemática na perspectiva inclusiva contam com percepções docentes de diferentes categorias de análise.

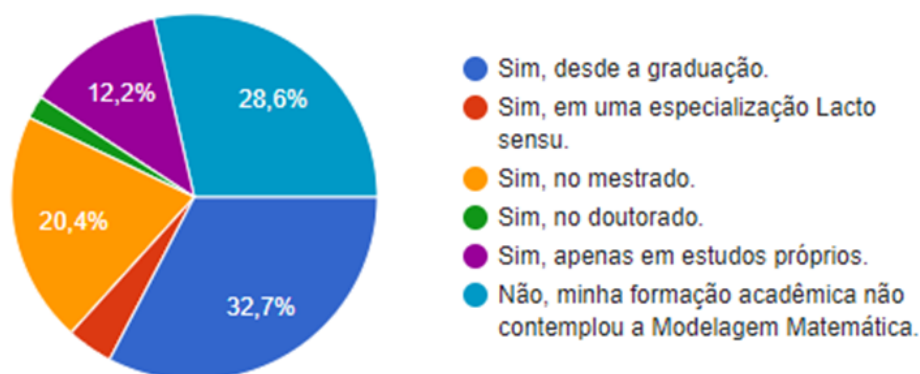
5.1 Experiência Docente

Quando o trabalho docente se limita a mera transmissão de conteúdos se torna obsoleto, reproduzindo a concepção dominante do século XIX, o ensino tradicional. Atualmente, com tantas informações disponíveis, a educação do futuro cidadão em uma sociedade democrática

deve aspirar a pluralidade, a participação, a solidariedade e a integração (Junges; Ketzer; Oliveira, 2018). Dessa forma, buscar novos métodos e metodologias de ensino se torna necessário para atender as necessidades contemporâneas. Neste contexto, a Modelagem Matemática tem ganhado espaço e se destacado entre as metodologias ativas de ensino (Bisognin; Bisognin, 2012).

Especificamente, nos Institutos Federais localizados em Minas Gerais e de acordo com os professores que participaram desta pesquisa, a Modelagem Matemática foi apresentada como metodologia de ensino desde a graduação para 32,7% dos participantes. Entretanto, 28,2% dos professores responderam que a Modelagem Matemática não foi contemplada em nenhum momento de sua formação acadêmica. O gráfico 5 a seguir, apresenta a formação dos professores em relação a Modelagem Matemática, detalhando em que momento da formação acadêmica o professor teve seu primeiro contato com a Modelagem Matemática.

Grafico 5 Modelagem Matemática na formação de professores



Fonte: Própria Autora

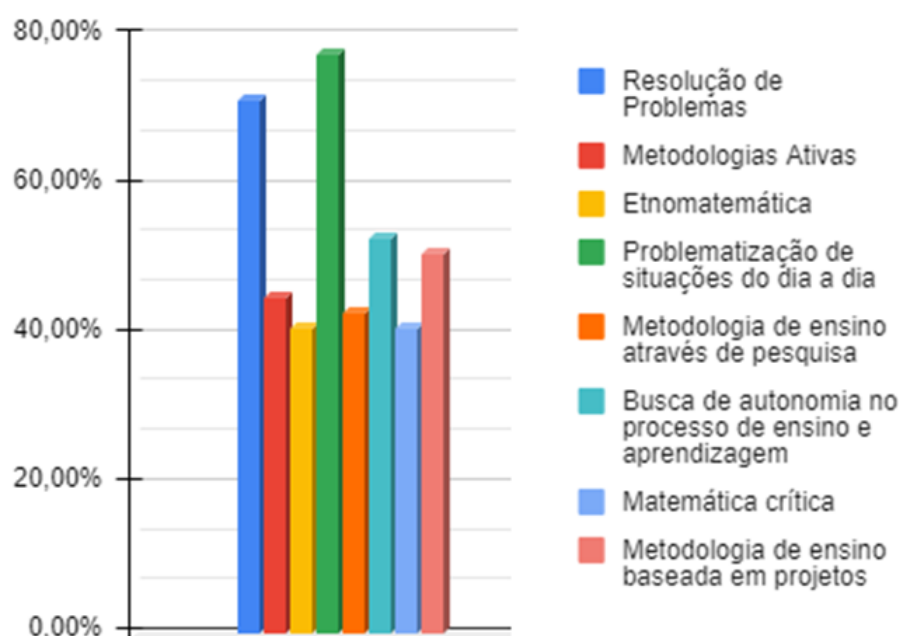
Enfatizando a necessidade de formação para a utilização de metodologias de ensino como a Modelagem Matemática, segue a transcrição da percepção de professores sobre sua formação e atuação docente e o uso da Modelagem no ensino. Descrevem preocupações quanto à formação e como isso impacta na sua postura em sala de aula, causando insegurança e um sentimento de despreparo.

(P₂; C₃₄) Creio que a formação do professor de matemática não oferece condições adequadas de preparação para a utilização dessa metodologia (Modelagem Matemática). As estruturas curriculares e físicas das escolas podem também oferecer grandes dificuldades. Eu já me deparei com todas essas situações.

(P₃; C₃₁) *Teoricamente, conheço um pouco sobre a Modelagem Matemática. Nunca me arrisquei a fazê-la em sala de aula por me sentir despreparada, especialmente em como iniciar e como conduzir a atividade para que seja, realmente, considerada uma atividade de Modelagem Matemática.*

Para esclarecer sobre as metodologias que foram vistas pelos atuais professores destas instituições, foram listados alguns conteúdos que estão direta ou indiretamente relacionados à Modelagem Matemática. O Gráfico 6 traz um compilado de informações que resumem as respostas dos professores sobre conteúdos vistos durante sua formação como professores de matemática e que estão direta e/ou indiretamente relacionados com o Modelagem Matemática.

Gráfico 6 Conteúdos contemplados na formação do professor

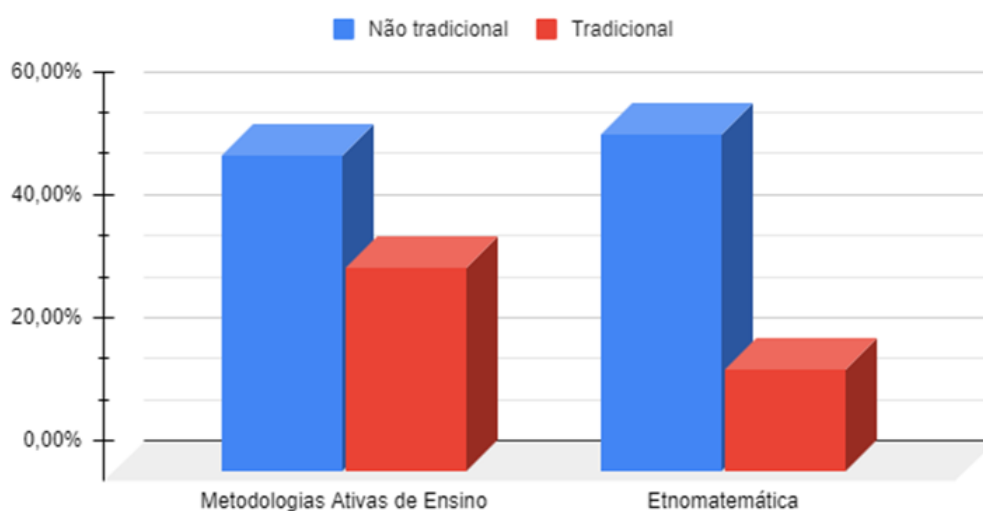


Fonte: Própria Autora

Das catorze pessoas que responderam nesta pesquisa que nunca estudaram sobre Modelagem Matemática, conforme gráfico 5, correspondem a 28,6% do total, apenas cinco responderam não ter conhecimento de nenhum dos conteúdos listados no gráfico 6. Então, embora não conheçam e/ou trabalhem com o uso direto da Modelagem Matemática, a maioria dos professores participantes (89,8%) se utiliza de alguma metodologia de ensino relacionada. Inferimos que os professores buscam alternativas para o ensino de matemática, principalmente através de situações e problematizações do cotidiano, conceito importante trabalhado na escolha de temas para estudo. Ressaltamos ainda, que o uso da Modelagem Matemática não exclui outras metodologias de ensino que podem (e devem) ser usadas em conjunto, inclusive ao ensino

tradicional. A proposta mais aceita está relacionada a uma mescla entre metodologias ativas e metodologias tradicionais, se adequando a necessidade de alunos e professores. Esta mescla proporciona autonomia e incentiva a criatividade dos alunos, ao mesmo tempo em que traz segurança e autoridade didática ao professor. O gráfico 7 a seguir compara os professores que se percebem como mais tradicionais em suas metodologias de ensino e aqueles que se percebem como não tradicionais no uso de novas metodologias em relação aos conteúdos contemplados na formação do professor.

Gráfico 7 Comparação entre conteúdos de formação de professores tradicionais e não tradicionais



Fonte: Própria Autora

Os professores que usam diferentes metodologias em sala tiveram acesso a uma diversidade maior de metodologias de ensino durante sua formação, o destaque está para as metodologias ativas e a Etnomatemática. Entre os professores mais tradicionais, apenas 16,7% conheceram a etnomatemática durante sua formação contra 54,8% dos professores não tradicionais. As metodologias ativas foram contempladas na formação de 51,6% dos professores que se percebem como não tradicionais e apenas em 33,3% dos professores tradicionais.

Entretanto, a dificuldade do professor em buscar diferentes metodologias de ensino vem sendo atrelada a formação inicial e continuada docente. Esta vem sendo usada para cobrir as lacunas deixadas pela formação inicial. As lacunas se estendem tanto na estruturação de conteúdos matemáticos até a prática docente e são acentuadas frente aos problemas intrínsecos das escolas. Junges, Ketzer e Oliveira (2018, p. 100) trazem reflexões sobre o conteúdo das formações continuadas que muitas vezes se concentram apenas em discussões teóricas que nem sempre condizem com a realidade das escolas dos professores participantes destas formações.

Os autores ressaltam que “os docentes não são contra as formações, tampouco contra as teorias, mas querem inovações e também serem ouvidos, pois visam a uma educação voltada a suas práticas cotidianas de escola e localidade”. As experiências dos professores devem ser valorizadas, pois refletem comportamentos, padrões, valores, posturas profissionais e pessoais, fatores imprescindíveis na “construção” do ser docente.

A visão dos docentes como simples engrenagem de um sistema educativo passível de modificações decorrentes de planos centralizados gera uma formação para adequação ao sistema buscando “conformação” (Junges; Ketzer; Oliveira, 2018).

De fato, toda a educação varia sempre em função de uma ‘concepção de vida’ refletindo, em cada época, a filosofia predominante que é determinada a seu tempo pela estrutura da sociedade. Nesse sentido, é o professor que é mais profundamente atingido e compelido a mudar pelas condições dos tempos presentes (Junges; Ketzer; Oliveira, 2018, p.95).

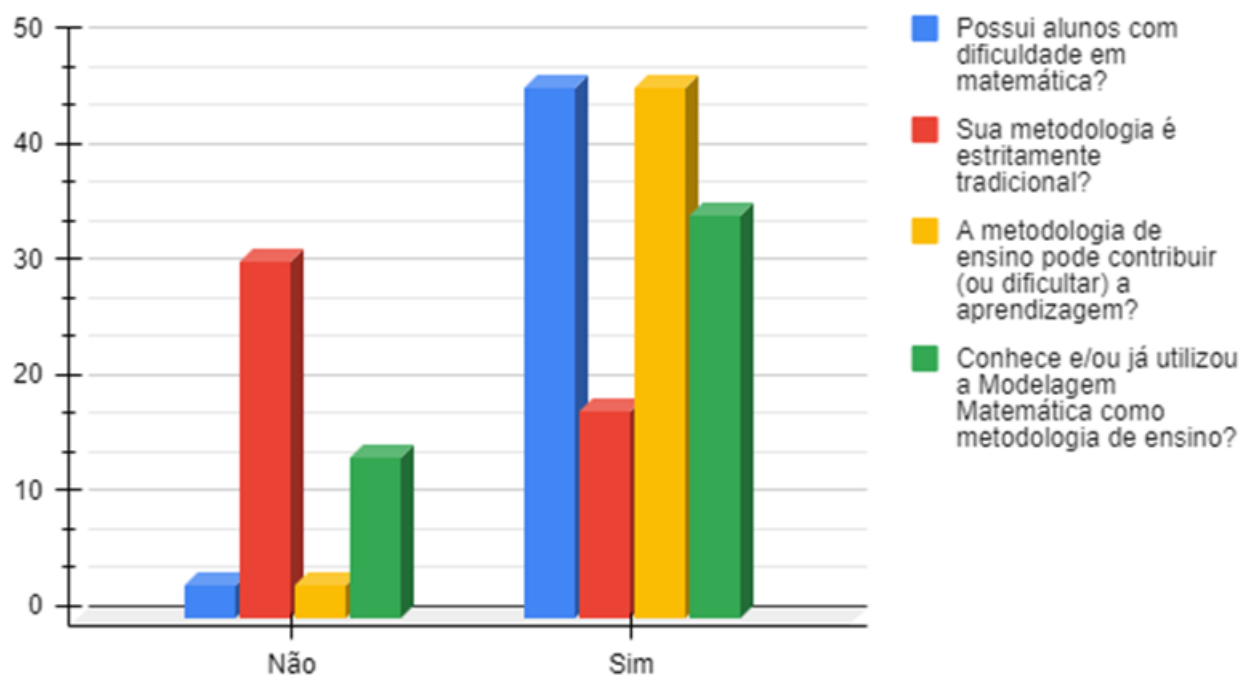
Dessa forma, a formação do professor não deve se conformar com o sistema ao qual a educação atual pertence. Deve oferecer subsídios para que o docente possa questionar e refletir sobre a sua prática descobrindo métodos e metodologias de ensino que melhor se adequem a sua realidade. Propiciando ao discente melhores oportunidades de aprendizagem, diminuindo assim as dificuldades no processo de obtenção do conhecimento em sala de aula. No gráfico 8, detalha-se a quantidade de professores que possuem alunos que apresentam dificuldades no aprendizado de matemática e suas percepções sobre a influência da metodologia de ensino aplicada.

Quase 94% dos professores pesquisados disseram que possuem alunos com dificuldades em matemática em suas salas de aula. Esse mesmo percentual acredita que a metodologia de ensino pode contribuir (ou dificultar) o aprendizado dos alunos. Pouco mais de 63% dos professores usam mais de uma metodologia de ensino em sala de aula além da tradicional e 71% conhece e/ou já utilizou a Modelagem Matemática como metodologia de ensino.

5.1.1 Formação e atuação de professores de matemática para a educação inclusiva

Levando em consideração o sentido de inclusão atribuído a este trabalho que visa entender a inclusão no sentido de pluralidade, abrangendo as diferenças, étnicas, cognitivas, raciais, sociais, que são encontradas no ambiente escolar, a educação matemática Inclusiva busca abraçar as diferentes matemáticas construídas em sala de aula e para isso é necessário

Grafico 8 Comparação entre a percepção dos professores sobre a relação entre dificuldades no aprendizado de matemática e a metodologia de ensino utilizada



Fonte: Própria Autora

mudanças na estrutura escolar, na formação de professores e na postura de alunos. Freire (1996) ressalta a importância de uma educação feita com alunos e não apenas para alunos. Uma educação matemática Inclusiva propicia condições igualitárias para que todos os alunos participem ativamente das aulas de matemática e consigam se apropriar do conhecimento e direcionar seu próprio aprendizado atribuindo sentido a matemática. Rodrigues (2020) ressalta que incluir não denota acabar com as diferenças, mas pelo contrário, respeitar aquilo que é diferente aproximando um entendimento daquilo que é comum. Na matemática, diferentes propostas e resoluções podem ser usadas para encontrar soluções de problemas. A escolha do caminho a ser seguido varia de acordo com os conhecimentos prévios e habilidades de cada indivíduo. Dessa forma, cada aluno necessitará de diferentes estímulos e apoios para a construção de um conhecimento significativo. De acordo com o mesmo autor, para que a inclusão não seja apenas uma caricatura, é necessário assegurar diferenças de tratamento para garantir a diversidade. Assim, uma das variáveis desse processo de Educação Inclusiva perpassa pela postura do professor e, consequentemente, por sua formação acadêmica e atuação docente.

A universidade desempenha um importante papel para a formação docente, fazendo a aproximação do campo de pesquisa e o espaço escolar. Entretanto, o distanciamento das pretensões teóricas dos pesquisadores e a realidade das escolas gera um sentimento de não

pertencimento, já que pouco modifica a condição socioprofissional do professor (Nóvoa, 2017). Dessa forma, aproximar as pesquisas da realidade vivenciada pelo professor em sala de aula é imprescindível para a melhoria de propostas de ensino que sejam condizentes com o contexto escolar. Faria e Camargo (2020) evidenciam a predominância de estudos relacionados à racionalização do professor, subestimando a influência de aspectos emocionais. Ressaltam ainda a necessidade de modificação nas formas de preparo docente, em especial para a inclusão escolar, de forma que o professor se sinta apoiado pela equipe escolar e não fique restrita apenas a transmissão de informações e treinamento de estratégias.

A valorização dos aspectos emocionais promove um reencontro do professor com o prazer de lecionar e permite que desenvolva sua tarefa transformadora de mediar o processo de aquisição de conhecimentos por parte dos alunos. Somente quando se sente emocionalmente saudável o professor é capaz de investir em si mesmo, renovar suas estratégias pedagógicas e conceber o aluno como um sujeito que aprende sempre na interação com o outro, por meio do diálogo e da contínua (trans)formação que caracteriza a praxipedagógica (Faria; Camargo, 2020, p. 175).

Andrade, Guedes e Silva (2021) complementam a ideia e discutem a dissonância entre inclusão e o mundo atual, cujos valores seguem o princípio e a lógica do mercado, muitas vezes priorizando certos arquétipos do ideal e/ou imaginário e esquecendo o próprio sujeito. “Como pensar em inclusão de sujeitos, se o pensar em si não perpassa o ser, e fixa-se apenas no ter?” (Andrades; Guedes; Silva, 2016, p. 03).

Uma das questões inerente à melhoria do ambiente escolar está associada ao número de alunos por sala, a pesquisa de Pintoco (2017), concluiu que a qualidade da educação e as ações pedagógicas dos professores se relacionam negativamente com o aumento do número de alunos em sala. Mucharreira, Cabrito e Capucha (2019) analisam os impactos financeiros na redução do número de alunos gerados por contratações de novos docentes e construção ou readequação de novas salas. Os autores constatarem que apesar do aumento dos custos iniciais, estes podem ser atenuados a médio e longo prazo, levando em consideração a redução de retenções e abandono escolar, aumento da escolaridade da população e, consequentemente, aumento da produtividade econômica, poder de compra e equidade social, que podem fomentar o crescimento e desenvolvimento econômico.

A pesquisa de Sousa (2019) retrata que os professores consideram vantajosa a redução das turmas, pois podem realizar um acompanhamento mais individualizado dos alunos, dirigindo e acompanhando trabalhos específicos. O autor conclui que as principais variáveis que explicam a influência do número de alunos por sala na aprendizagem são relacionadas ao

acompanhamento dos alunos, diferenciação didática, relacionamento professor/aluno e trabalho de grupo.

A grande maioria dos entrevistados refere que o facto de as turmas serem reduzidas favorece, logo à partida, a prática da diferenciação pedagógica, visto existir uma relação mais próxima com os alunos, o que se traduz na possibilidade de atender mais às diferenças entre eles e permitir que vão mais longe no desenvolvimento das suas capacidades. Aponta-se uma melhor gestão do trabalho dos alunos, assim como conseguir apoiar os alunos com mais dificuldades (Sousa, 2019, p. 32).

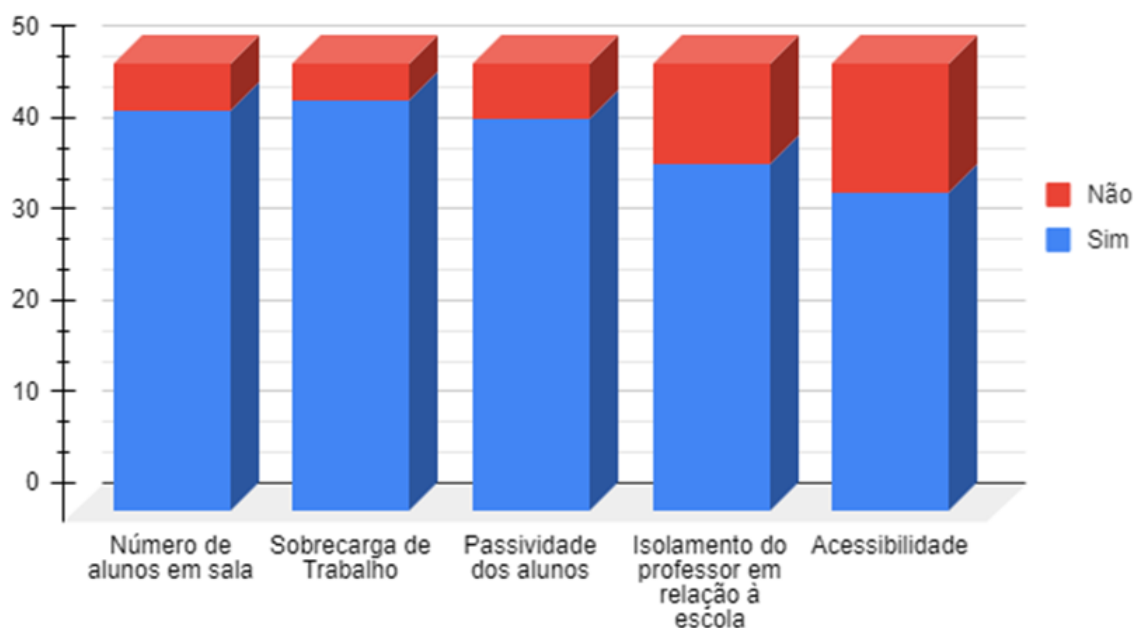
Atendendo e respeitando as diferenças, garante-se maior diversidade. Logo, especificamente para o ensino de matemática, abre-se a possibilidade de incluir diferentes matemáticas o que acarreta na aceitação de ideias e caminhos diferenciados para a resolução de problemas, possibilitando a participação de um maior número de alunos na discussão dos conteúdos. Em convergência com as ideias de Perrenoud (2000), diferenciar é essencialmente uma maneira de operar uma organização de trabalho que compreenda os dispositivos didáticos para situar cada aluno diante a situação mais favorável e significativa.

Dito isso, os professores participantes desta pesquisa percebem a quantidade de alunos em sala excessiva e que este fato incide negativamente na implementação de uma Educação Inclusiva. Além disso, a sobrecarga de trabalho e a passividade dos alunos foram os mais citados nesta pesquisa. O gráfico 9 resume as respostas dos professores sobre as principais dificuldades na implementação de uma Educação Inclusiva.

De acordo com o gráfico 9, cerca de 90% dos professores pesquisados consideram que o número de alunos em sala e a sobrecarga de trabalho incidem negativamente na implementação de uma Educação Inclusiva. Os professores cada vez mais precisam assumir responsabilidades para além da sala de aula, como comissões, colegiados, coordenações, entre outras, muitas vezes concomitantes, gerando sobrecarga de trabalho. O grande número de alunos em sala, também citado como negativo para a inclusão, acarreta em falta de tempo para acompanhar o aprendizado de cada aluno, deixando a desejar o ensino por falta de adequação do material de aula à realidade dos alunos e professores. Isso acaba gerando frustração e um sentimento de incapacidade nos professores, conforme salientam Andrade, Guedes e Silva (2021, p. 6):

Sem dar-se conta, o professor acaba seguindo a cartilha dita pelos discursos oficiais que fomentam a educação e só a observa pelo prisma da estatística e esquece dos reais problemas nela existentes. Em algumas ocasiões, por sua própria conta, o professor crê que sozinho consegue resolver os problemas de sua turma e da educação em geral, e quando isso não acontece se culpabiliza pelo fracasso de seus alunos.

Grafico 9 Dificuldades na implementação de uma Educação Inclusiva na percepção dos professores



Fonte: Própria Autora

Os professores dos Institutos pesquisados consideram que a acessibilidade pode incidir de forma negativa na implementação de uma educação inclusiva, fato explicitado no gráfico 9. Apesar da estrutura dos prédios ser planejada para garantir acesso igualitário ainda falta formação e estrutura de planejamento e pessoal para atender a todas as necessidades. Assim como reformas inacabadas, tempo entre as aulas, locomoção entre salas e carteiras pode prejudicar a acessibilidade.

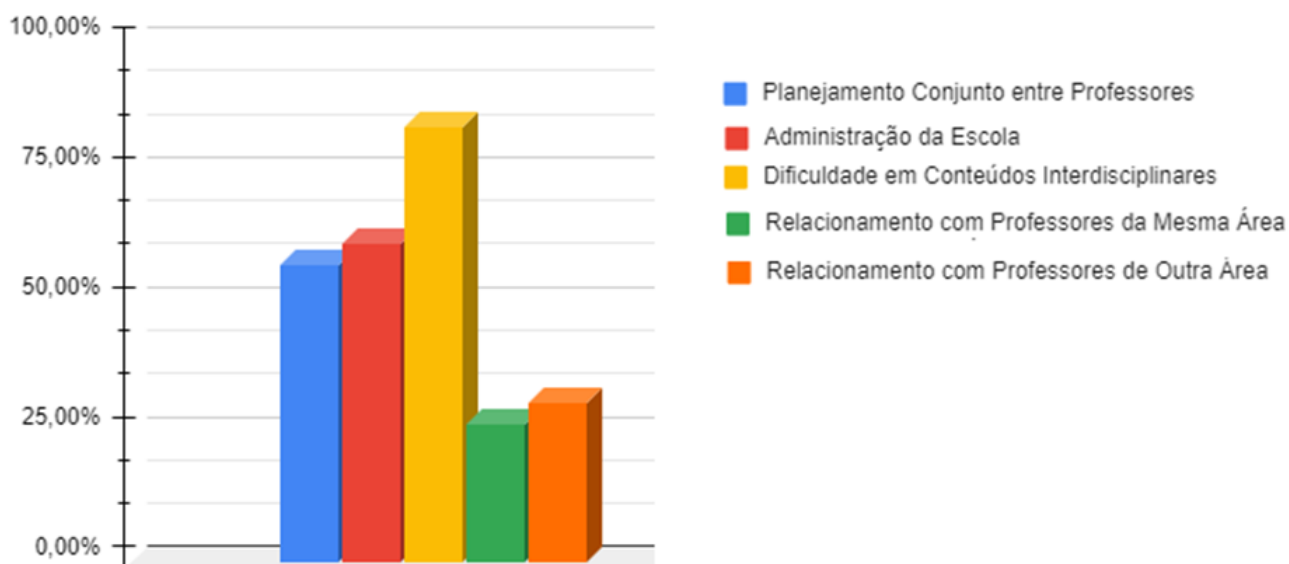
Os professores respondentes desta pesquisa não consideram o relacionamento entre professores, tanto de áreas distintas quanto da mesma área, um empecilho para a educação inclusiva, fato explicitado no gráfico 10. Depreende-se disso que há um bom relacionamento entre os professores, com respeito a autonomia didática de cada um. Entretanto, 77,5% desses professores consideram que o isolamento do professor em relação à escola é um aspecto negativo no processo de inclusão e a administração também é citada como negativa por 61% deles. Dessa forma, o engajamento dos professores nas atividades escolares, com respaldo e incentivo da administração é visto como um mecanismo favorável na perspectiva da educação inclusiva. Caminhar juntos, com um único ideal para a participação de todos colabora para o ensino e a aprendizagem.

O respeito à diversidade e a garantia ao direito de participação de cada pessoa tornou-se notório como questão ética, fomentando uma sociedade mais justa e igualitária, “a temática

da inclusão social traz, como pressuposto, a ideia de uma sociedade que considera e acolhe a diversidade humana, nos diferentes tipos de atividades e nas diversas redes de relacionamentos” (Dellani; Moraes, 2012, p. 03). A inclusão deve proporcionar alterações nos ambientes físicos e, paralelamente, proporcionar mudanças na mentalidade das pessoas.

Além disso, no gráfico 10, percebe-se que 83,7% dos professores relatam dificuldade com conteúdos interdisciplinares. De acordo com Augusto e Caldeira (2007) as principais dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares são listadas pelos professores como falta de tempo, tanto para reuniões com outros docentes quanto para pesquisar e se dedicar ao planejamento; falta de conhecimento sobre conteúdos de outras disciplinas; dificuldades de relacionamento com a administração ou coordenação pedagógica ausente. O gráfico 10 resume algumas respostas dadas pelos professores pesquisados e foram agrupados de acordo com as dificuldades listadas por Augusto e Caldeira (2007) para a implantação de práticas interdisciplinares e relacionadas aqui com as dificuldades para a implementação de uma Educação Inclusiva.

Grafico 10 Dificuldades Apontadas na Implementação de uma Educação Inclusiva relacionadas a Conteúdos Interdisciplinares



Fonte: Própria Autora

Observe que a dificuldade não está no relacionamento entre os professores, mas sim no planejamento conjunto. Encontrar tempo e horário disponível concomitante para a troca de ideias sobre o andamento da sala de aula e obter um retorno positivo da administração da escola sobre acompanhamento e assessoramento de professores e alunos aumenta a dificuldade de trabalho em conjunto. “A necessidade de integrar as disciplinas escolares e de contextuali-

zar os conteúdos tornou-se consenso entre docentes e pesquisadores em educação” (Augusto, Caldeira, 2007, p. 139). A interdisciplinaridade é vista como favorável para a Educação Inclusiva, pois consegue abranger diversos conteúdos de diferentes formas e profundidades em um mesmo ambiente de sala de aula. Apesar de várias disciplinas nas grades curriculares dos cursos de licenciatura em matemática abranger conteúdos interdisciplinares, através de estágio supervisionado, extensão curricular, metodologias ativas, entre outras (Ver Quadro 2), a abordagem em sala de aula ainda enfrenta dificuldades. De acordo com Santos, Coelho e Fernandes (2020, p. 23),

[...] um destaque é dado ao obstáculo que se refere à formação disciplinar dos profissionais da educação, como um convite para pensar na necessidade e no desafio da formação continuada, na reformulação dos currículos e dos programas de ensino, pois é, como constatamos, no ambiente das salas de aula e das pesquisas que os docentes têm a oportunidade de desenvolver práticas interdisciplinares.

Junges, Ketzer e Oliveira (2018, p. 90) apontam a formação do professor como um processo reflexivo cuja aprendizagem é contínua. Ainda mais, considerando a velocidade das transformações sociais nos tempos contemporâneos e as dificuldades educacionais, os autores consideram dois fatores preeminentes a prática docente: compreensão e flexibilização dos modelos pedagógicos. Visando “inserir o indivíduo na sociedade, preparando-o para a autonomia e cidadania, com condições de agir e modificar o meio em que vive”.

Entretanto, Pinto (2019) critica a dicotomia entre a matemática escolar e a matemática acadêmica durante a formação do professor quanto a sua forma hierárquica de ser apresentada, ditando saberes de referência e desconsiderando as especificidades dos processos de produção do conhecimento matemático na escola e na universidade trazendo uma homogeneidade das atividades profissionais de professores e de matemáticos. Esta dicotomia deve ser confrontada com a profissão docente, o vínculo entre universidade, escola e profissão proporciona sentido para a formação docente e quebra fronteiras entre escola e universidade.

Estamos diante de uma dicotomia entre uma exposição naturalizada das matemática(s) – baseada na consideração da matemática estabelecida como um corpo de conhecimento imutável, evolutivo e linear, advindo da inspiração isolada de ‘gênios com talento inato’ – que se sobrepõe na escola a uma exposição problematizada das matemática(s) – que, de forma oposta, considera os múltiplos processos históricos e sociais de produção do conhecimento matemático, que determinaram a maneira como as matemática(s) estão estabelecidas hoje (Pinto, 2019, p. 73).

A formação do professor, apesar de passar por diversas mudanças ao longo do tempo, ainda se mantém estruturada em uma formação disciplinar e descontextualizada da realidade,

dificultando a reflexão do professor acerca de suas aulas. A ideia que a matemática está pronta e não precisa se emaranhar em contextos sociais para se desenvolver, é, de certa forma, cultural. Trabalhar de forma interdisciplinar se torna complicado na medida em que cada professor está em sua própria bolha de conhecimento e não se sente confortável em entrar em uma posição onde não possui o conhecimento integral do assunto. Ou seja, é mais simples para o professor de matemática ensinar a resolver equações do que incentivar a reflexão sobre quais problemas da sociedade são resolvidos por determinada equação. A sensação de incerteza, a falta de preparo e de apoio escolar forma uma barreira para a interdisciplinaridade. Consequentemente, o uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino perpassa por esse sentimento de dificuldade, incapacidade e incerteza. A hierarquia de saberes apresentada em provas, livros e aulas propõe exercícios com situações irreais com a falácia de que usamos a matemática em tudo. Essa homogeneidade dada à exposição da matemática oculta outras formas de fazer matemática e naturaliza uma matemática unitária sem problematizar as situações (Pinto, 2019).

Andrade, Guedes e Silva (2021, p. 06) enfocam sobre a visão do professor frente ao aluno e salientam a dificuldade em “enxergar o aluno como ser em potencial, dando-lhe oportunidade de junto crescer conosco no processo de ensino-aprendizagem do mesmo”. As preocupações do professor recaem sobre questões rotineiras de sala de aula, como avaliações, notas, presenças e comportamento enquanto o sujeito em formação acaba negligenciado em seu crescimento contínuo e em conjunto. “O nosso olhar e nossa prática limitam-se ao burocrático, ao que o sistema determina”.

Nóvoa (2017) discursa sobre o desafio em avançar na formação docente e a necessidade da criação de um lugar híbrido entre teoria e prática a fim de romper barreiras que aprisionam o professor dentro da dicotomia universidade e escola. Essa problemática oferece a oportunidade de repensar a formação do professor através das fronteiras entre escola e universidade preenchendo esse vazio entre elas. Não é plausível manter a relação “de cima para baixo”¹⁴, onde a universidade ensina para a escola, pois essa relação se mostrou ineficaz. A hierarquização dos conteúdos matemáticos deve ser combatida para que o ensino do mesmo se torne prazeroso e

¹⁴Os métodos e políticas baseados em ideias de cima para baixo (top-down) possuem vertente positivista e são influenciados pelo pragmatismo da escola norte-americana e implica na aplicação de modelos e concepções advindas da pesquisa universitária (cima) para a escola (baixo) de forma autoritária. Mostrando uma valorização do conhecimento teórico em detrimento da prática docente. Este processo instrumental e reducionista acaba excluindo o professor e/ou aluno de decisões importantes do processo, favorecendo a antidemocracia, porque privilegia as práticas elitistas e etnocêntricas, valorizando quase sempre as necessidades do sistema, “é preciso uma reciprocidade mútua entre os formadores e os professores em formação” (Junges; Ketzer; Oliveira, 2018, p. 93).

útil para os alunos e professores. A ideia de uma matemática crítica e reflexiva se sobrepõe a matemática pronta estabelecida, onde o aluno é capaz de discutir possíveis resoluções de problemas reais e aplicar seu conhecimento para buscar melhores maneiras de realizar atividades. As aulas carecem de construções de experiências matemáticas, proporcionando discernimento sobre conceitos numéricos e suas interpretações frente à realidade.

Compreende-se, com isso, que há a necessidade interdisciplinar de se fazer presente no sistema formativo e no professor em formação, pois a assimilação com as diferentes áreas que compõem o ambiente escolar deve ser entendida em um todo com um cenário profissional em que as práticas e o conhecimento profissional fundamentem o fazer pedagógico na geração de conhecimentos e respeitabilidade mútua entre as áreas do conhecimento (Junges; Ketzer; Oliveira, 2018, p. 93).

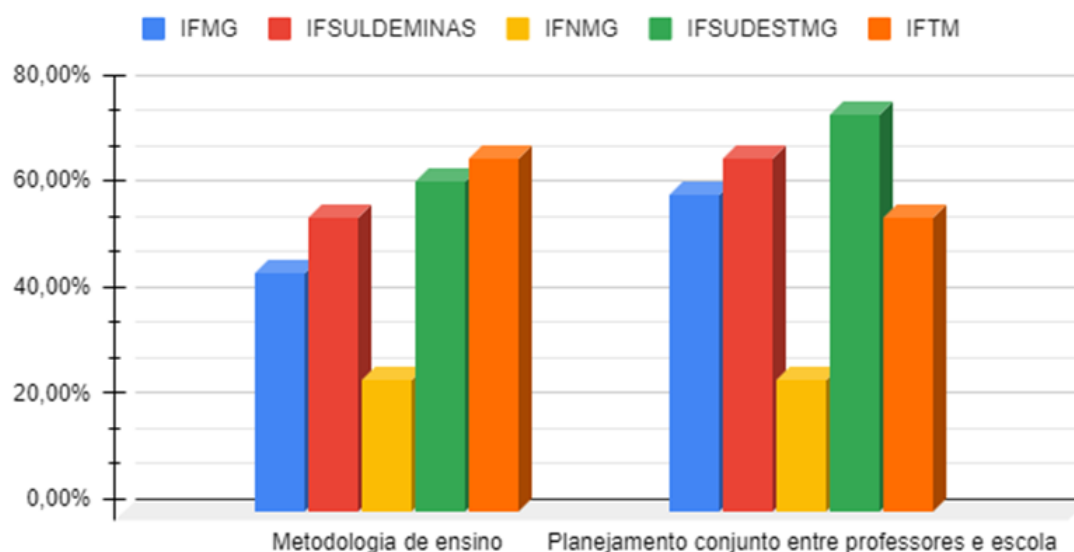
Por exemplo, a ideia de que “os números não mentem” é errônea, visto que a interpretação de dados estatísticos é frequentemente manipulada. Debater esses dados e entender quais variáveis foram discutidas no estudo e quais foram deixadas de lado, compreendendo os impactos dessa escolha na análise final dos dados, torna o ensino e a aprendizagem conectados com a realidade do aluno. Trazer a realidade de alunos e professores nas discussões de sala de aula pode contribuir para tornar o ensino mais prazeroso e consequentemente incentivar a participação dos alunos nas aulas. Entretanto, escancara a necessidade de alteração na postura passiva dos alunos para uma postura ativa, na construção e apropriação do seu próprio caminho de aprendizagem. Pois, conforme dados coletados e apresentados no gráfico 9 e no gráfico 10 as dificuldades possuem causas coincidentes que dependem da atuação ativa de professores e alunos em colaboração mútua.

Ceolim (2015) destaca que a Modelagem exige autonomia e criticidade dos estudantes para a resolução do problema estudado. Dessa forma, envolver os alunos na tarefa passa a ser uma preocupação do professor, pois os alunos estão acostumados a práticas tradicionais e acabam por resistir ao conteúdo por considera-lo difícil, e “precisam pensar muito neste tipo de atividade”. Observe que a resistência e a reclamação apresentadas testemunham a favor da Modelagem Matemática como metodologia de ensino na educação básica, visto que fazer o aluno pensar e refletir sobre os conteúdos é o objetivo desta prática (Almeida; Vertuan, 2014, p. 9).

O gráfico 11 a seguir resume uma comparação entre os institutos pesquisados sobre os itens que podem incidir negativamente na implementação de uma Educação Inclusiva. A percepção dos professores de diferentes institutos é muito semelhante, algumas discrepâncias

foram notadas quanto a metodologia de ensino que é considerada como negativa para uma minoria de professores (25%) do IFNMG enquanto se mantém com uma certa tendência a ser considerada negativa (variando de 45% a 66 %) nas demais instituições e o planejamento entre professores e a escola que também não é visto como um empecilho para os professores do IFNMG em contraponto a percepção dos professores das demais localidades.

Grafico 11 Comparação entre os IFs sobre itens que incidem negativamente na Educação Inclusiva



Fonte: Própria Autora

A discrepância entre as percepções dos professores do IFNMG podem indicar que o planejamento da instituição é realizado em parceria com os professores que por sua vez possuem metodologias de ensino atualizadas para as necessidades de ensino e aprendizado da comunidade escolar, enquanto as demais ainda estão passando por mudanças em sua estrutura a fim de encontrar um equilíbrio na atuação escolar.

5.1.2 Projeto pedagógico do curso (PPC)

Nesta seção foi realizada uma breve análise dos projetos pedagógicos curriculares dos cursos de licenciatura em matemática dos institutos federais localizados em Minas Gerais. Pontos do plano de ensino das disciplinas como ementa, objetivos, conteúdos e referências propostas foram analisados em busca de relações com a Modelagem Matemática e a Educação Inclusiva.

Dentre os 5 (cinco) diferentes institutos participantes da pesquisa, há oferta do curso de

licenciatura em matemática em 12 (doze) campi, cada qual com seu próprio projeto pedagógico. Todos os PPC's contemplam disciplinas que fazem referência a Modelagem Matemática, alguns possuem disciplinas próprias sobre o tema, como o campus Passos (IFSULDEMINAS), Formiga e São João Evangelista (IFMG), Santos Dummont (IFSUDESTEMG) e Paracatu (IFTM). O Quadro 8 a seguir resume a quantidade de disciplinas relacionadas a Modelagem Matemática ofertadas em cada campus de acordo com os PPC's analisados.

Quadro 8 Quantidade de disciplinas relacionadas à Modelagem Matemática por campus

Instituto	Campus	Total de disciplinas que abordam Modelagem Matemática	Ano de Aprovação
IFSULDEMINAS	Inconfidentes	1	2019
	Passos	6	2022
	Pouso Alegre	3	2022
IFMG	Formiga	9	2023
	São João Evangelista	5	2022
IFSUDESTEMG	Juiz de Fora	4	2020
	Rio Pomba	4	2020
	Santos Dummont	5	2017
IFNMG	Januária	1	2019
	Salinas	3	2023
IFTM	Paracatu	2	2017
	Uberaba	4	2023

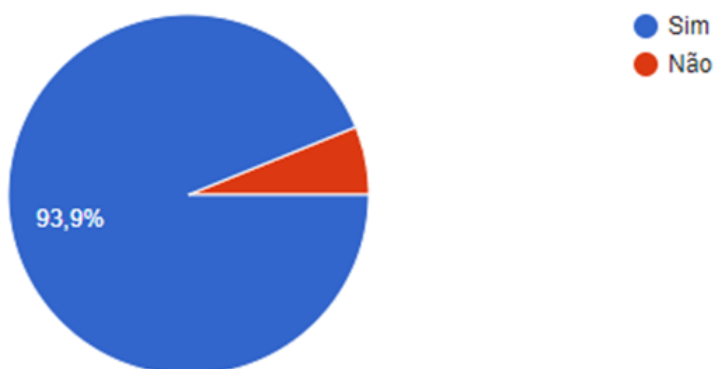
Fonte: Própria Autora

No IFMG, a licenciatura em matemática é ofertada no campus Formiga e no campus São João Evangelista. Ambos contam com duas disciplinas sobre Modelagem Matemática em seu currículo, uma obrigatória e uma optativa. Além disso, possuem outras disciplinas que mencionam a Modelagem Matemática em sua ementa, objetivos ou bibliografia sugerida, 7 (sete) disciplinas em Formiga e 3 (três) em São João Evangelista. O IFSUDESTEMG conta com 3 (três) campi com oferta de graduação em licenciatura em matemática. Apenas o campus Santos Dummont possui uma disciplina que aborda diretamente a Modelagem Matemática, intitulada Interdisciplinaridade e Modelagem Matemática, os demais campi apresentam conceitos de Modelagem nas ementas, objetivos ou bibliografia sugerida das disciplinas. Ambos os campi do IFTM possuem disciplinas que se referem diretamente a Modelagem Matemática. No campus Paracatu, a disciplina intitulada propriamente Modelagem Matemática e no campus Uberaba a disciplina é intitulada Métodos e Modelos Matemáticos. Além disso, possuem disciplinas que tratam o assunto indiretamente nos objetivos, ementas e bibliografia sugerida. O IFNMG trata a Modelagem indiretamente dentro de disciplinas relacionadas a práticas pedagógicas. Por fim,

no IFSULDEMINAS, a Modelagem Matemática é discutida diretamente na disciplina intitulada Modelagem na educação matemática, oferecida pelo campus Passos e os demais campi tratam do tema indiretamente em disciplinas relacionadas a práticas pedagógicas, projetos de extensão e em objetivos e bibliografia sugerida das disciplinas. Vale ressaltar que foram analisados os últimos PPC's aprovados e disponibilizados no site da instituição.

Biembengut (2009) destaca a inserção da Modelagem Matemática na grade curricular dos cursos de licenciatura em matemática o que indica o aumento de adeptos à Modelagem na educação devido à possibilidade de promover aos alunos melhores habilidades e conhecimentos. Apesar da divergência de concepções atribuídas a Modelagem Matemática, os professores concordam que ela pode contribuir no aprimoramento do ensino e da aprendizagem em matemática através da colaboração entre discentes e docentes envolvidos na produção do conhecimento. Os dados coletados nessa pesquisa corroboram com o apresentado pela autora, visto que todos os PPC's consultados contemplam a Modelagem Matemática em seus currículos. Além disso, os professores participantes desta pesquisa também percebem a Modelagem Matemática como metodologia de ensino capaz de contribuir para a participação e colaboração em sala de aula, o Gráfico 12 apresenta o percentual de docentes com essa percepção.

Grafico 12 Percentual de Docentes que considera a Modelagem Matemática como metodologia de ensino capaz de contribuir para a participação de todos nas aulas



Fonte: Própria Autora

Pode-se inferir que a maioria dos professores considera a Modelagem Matemática uma metodologia de ensino capaz de aguçar a colaboração mútua entre alunos e professores. Dessa forma, pode instigar a curiosidade e a participação ativa, itens essenciais para a aprendizagem significativa. A resposta de dois professores ao serem questionados sobre as contribuições para o ensino e a aprendizagem com o uso da Modelagem Matemática está transcrita a seguir e

convalida os dados apresentados sobre a participação ativa dos alunos e a criatividade, além de incitar sobre a necessidade de tornar a matemática mais prática e presente no dia a dia de todos.

(P₁; C₂₂) A Modelagem Matemática pode auxiliar bastante no processo de ensino e de aprendizagem porque ela é uma forma de dar significado para os conteúdos que os alunos estão aprendendo de matemática. Então, quando a gente está trabalhando ou algum conceito novo ou alguma ferramenta, os alunos perguntam muito porque que eles estão estudando aquilo e onde que eles vão empregar aquilo. Quando você contextualiza o que está sendo trabalhado através de um problema, uma situação do cotidiano e mostra como a matemática pode resolver, eu acho que isso dá um significado para o que está sendo trabalhado. Então, o ideal é a gente estar utilizando mais essa ferramenta de resolução de problemas para estar trazendo os alunos para participarem mais das aulas, e eu acho que é uma forma também de desenvolver mais autonomia dele de pensar, de modelar e dar para eles uma posição mais ativa um papel mais ativo no processo de aprendizagem. Por isso que resolução de problemas, Modelagem Matemática, tem bastante a contribuir sim.

(P₂; C₂₁) Vejo que a Modelagem Matemática pode contribuir para a aprendizagem no que diz respeito ao desenvolvimento da habilidade de pesquisa, de saber fazer perguntas, de traduzir conceitos matemáticos da teoria para a prática, da habilidade em resolver problemas, dentre outras possibilidades.

Em relação à inclusão, todos os PPC's propõem disciplinas para discutir a inclusão escolar e ressaltam a importância de uma escola inclusiva que evidencie a diversidade e que esteja articulada com as demandas da sociedade. Entretanto, apenas o campus Santos Dummont do IFSUDESTEMG e o campus Pouso Alegre do IFSULDEMINAS trazem disciplinas direcionadas diretamente a educação matemática em conjunto com a educação inclusiva, a saber: educação matemática e Educação Inclusiva; e Atividade de Extensão IV: Matemática e Educação Inclusiva, respectivamente. Outros campi trazem discussões sobre a educação matemática na perspectiva da Educação Inclusiva dentro de outras disciplinas. Por exemplo, a disciplina Educação de Jovens e Adultos e educação matemática presente no PPC do campus Santos Dummont do IFSUDESTEMG que aborda a educação matemática inclusiva na bibliografia proposta. Os campi Formiga e São João Evangelista do IFMG abordam a relação de ensino

de matemática e inclusão em disciplinas intituladas Discussões e Orientações de Estágio IV e Tendências em educação matemática, respectivamente. A disciplina de estágio traz em sua ementa a proposta de planejamento e regência de aulas de Matemática na Educação Básica, incluindo a Educação Especial/Inclusiva. A outra disciplina, Tendências em educação matemática, aborda a Modelagem Matemática em sua ementa e sugere bibliografias relacionadas a educação matemática inclusiva. Uberaba – Parque Tecnológico do IFTM possui uma disciplina intitulada Prática como Componente Curricular que propõe em sua ementa abordar e discutir metodologias de ensino de matemática que favoreçam a inclusão e a diversidade.

Dessa forma, 5 (cinco) campi abordam diretamente a relação entre educação matemática e a educação inclusiva. Todavia, grande parte dos PPC's traz a inclusão como conceito geral e apenas em disciplinas vinculadas a pedagogia. O Quadro 9 abaixo resume as informações sobre as disciplinas que relacionam os conceitos de educação matemática com Educação Inclusiva.

Quadro 9 Disciplinas que relacionam Educação Matemática e Educação Inclusiva

Instituto	Campus	Nome da Disciplina
IFSULDEMINAS	Pouso Alegre	Atividade de Extensão IV: Matemática e Educação Inclusiva
IFMG	Formiga	Discussões e Orientações de Estágio IV
	São João Evangelista	Tendências em Educação Matemática
IFSUDESTEMG	Santos Dummont	Educação de Jovens e Adultos e Educação Matemática
		Educação Matemática e Educação Inclusiva
IFTM	Uberaba	Unidade Curricular: Prática como Componente Curricular

Fonte: Própria Autora

O PPC do campus Formiga destaca o entendimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sobre a necessidade de se trabalhar com abordagens que privilegiem a resolução de problemas. Complementa que resolver problemas próximos à realidade do aluno contribui para a formação do cidadão, já que contribui para o desenvolvimento de competências ligadas a estratégia, criatividade, trabalho em grupo e autonomia e cita a Modelagem Matemática como estratégia de ensino aprendido associada a esse contexto. Acrescido a isso, o PPC do campus São João Evangelista frisa que metodologias de ensino, como a Modelagem Matemática, primam pela formação cidadã e profissional, pois promovem a integração entre teoria e prática.

Tabela 1 Dificuldades para a Implementação da Modelagem no Ensino Médio

Características da Modelagem	Porcentagem
Necessidade de cumprir o projeto pedagógico e ementa do curso	89,79
Tempo de execução das atividades	79,59
Tempo de preparo das atividades	77,55
Imprevisibilidade das aulas	59,18
Ausência de sequência pré-determinada de conteúdos	51,02
Perda de domínio do professor sobre o conteúdo ministrado	40,82
Dissociação com o livro didático	34,69
Aplicação e solução de problemas reais em aula	32,65
Ampliação de temas para discussões sociais	28,57
Maleabilidade do conteúdo	28,57

Fonte: Própria Autora

Apesar das inúmeras fontes favoráveis ao uso da Modelagem Matemática em sala de aula como metodologia de ensino, essa, e outras tantas metodologias, não são amplamente utilizadas durante as aulas. Ceolim (2015) aponta em seu trabalho alguns obstáculos encontrados na literatura e na visão de professores para o uso da Modelagem em sala de aula na educação básica. Seguindo seus dados, listamos alguns possíveis empecilhos para analisar a percepção dos professores participantes desta pesquisa em relação a eles. As análises realizadas por Malheiros, Souza e Forner (2021) concluem que apesar dos professores evidenciarem as potencialidades da Modelagem, eles indicam aspectos que podem dificultar sua prática em sala de aula, como a necessidade de cumprir o currículo, o apoio da equipe escolar e a disposição para o trabalho com Modelagem.

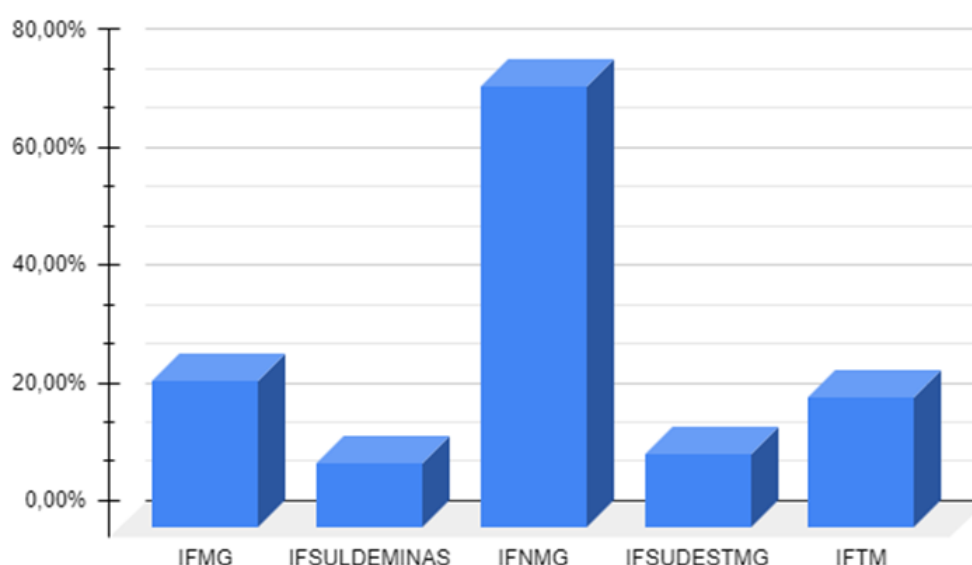
A Tabela 1, a seguir, apresenta a percepção dos professores quanto às dificuldades que podem ser encontradas para a implementação da Modelagem em suas aulas. Podemos analisar que o tempo de preparação e execução das atividades juntamente com a necessidade em cumprir um projeto pedagógico e ementa do curso são as principais preocupações docentes quanto ao uso da Modelagem. A Tabela 1 traz especificamente a percepção dos professores sobre cada característica da Modelagem listada como um empecilho para a sua implementação em sala de aula no ensino médio.

Os dados encontrados nessa pesquisa corroboram com os dados apresentados por Malheiros, Souza e Forner (2021) sobre as dificuldades e resistência dos docentes na implementação da Modelagem Matemática na educação básica. A Tabela 1 abre discussões sobre as obrigações do docente e a excessiva necessidade em cumprir um projeto pedagógico e ementas rígidas em sala de aula. Assim como, o tempo de duração das aulas frente aos conteúdos

que devem ser abordados naquele intervalo de tempo. Quais devem ser as preocupações de um docente? É legítimo privilegiar alguns conteúdos acadêmicos em detrimento de conteúdos sociais? Quais conteúdos são mais importantes para o ensino e a aprendizagem? Até que ponto a liberdade de escolha de conteúdos em sala é positiva para o aluno? De forma geral, os empecilhos para se trabalhar com a Modelagem Matemática em sala de aula desdobram-se de diferentes vertentes do trabalho docente, tais como: preparação de aulas; relação com os alunos; relação com a família; estrutura administrativa e pedagógica; currículo e questões pessoais (Malheiros; Souza; Forner, 2021).

Em contraponto aos dados da tabela 1, cujos dados mostram que menos de 29% dos professores depreendem a expansão de temas para discussões sociais um empecilho para a Educação Inclusiva, os professores do IFNMG (75%) consideram essa ampliação de temas um fator negativo para a implementação de uma Educação Inclusiva, conforme resumido no gráfico 13 a seguir.

Grafico 13 Comparação entre os IFs sobre a ampliação de temas para discussões sociais incidir negativamente na Educação Inclusiva



Fonte: Própria Autora

A discussão de temas sociais em sala de aula exige uma postura reflexiva e instigante do professor para que ele possa conduzir um debate saudável com argumentos coerentes e democráticos. Ao mesmo tempo em que pode trazer a tona preconceitos e intolerâncias, o debate envolvendo temas sociais pode proporcionar uma nova visão de mundo em uma reflexão para melhorias e avanços sociais.

Além do exposto na tabela anterior, os professores consideram sobre a passividade

dos alunos e como ela pode influenciar na implementação de metodologias de ensino como a Modelagem Matemática.

(P₁; C₁₂) [...] eu acho que uma das principais dificuldades é justamente porque quando a gente vai trabalhar a Modelagem Matemática ou a resolução de problemas, a gente precisa que o aluno assuma esse papel mais ativo no processo de ensino-aprendizagem e quando você pega uma turma de alunos que está acostumada a não ter um papel tão ativo desse processo é difícil tirar eles dessa zona de conforto, daquela educação bancária mesmo do professor sempre falando e ele examinando e anotando, entender algumas coisas, às vezes perguntam, outros não. Mas, é um papel menos ativo. Quando você vai trabalhar a Modelagem Matemática e que o aluno precisa sair de um certo comportamento que ele já vem habituado desde mais novo, eu acho um grande desafio.

Na seção seguinte explora-se, em maior profundidade, a relação do aluno com o seu processo de aprendizagem e a necessidade de alteração de posturas em sala de aula. Aproveitando para atrelar o conceito de aprendizagem significativa com o propósito da Modelagem Matemática em uma perspectiva da educação matemática Inclusiva.

5.2 Modelagem Matemática na Perspectiva Inclusiva

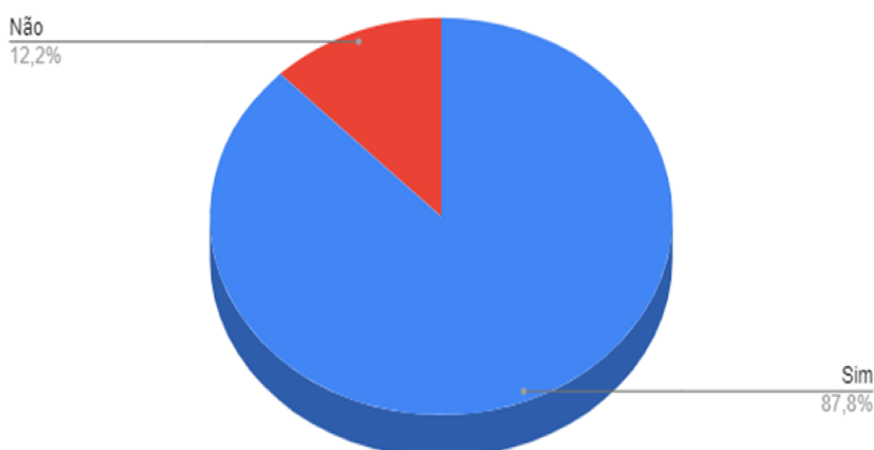
Agra et al. (2019) discorre sobre o papel do aluno no processo de aprendizagem, alegando que o aluno deve buscar autonomia e reconhecer seu papel central na exploração e nas descobertas de saber. Ressalta a importância da espontaneidade, criatividade e a importância dos sentimentos e das emoções empáticas para o aprendizado significativo. A autora explica que a liberdade de escolha esbarra em questões político-pedagógicas, não excluindo o cumprimento de um plano de ensino e cronogramas acadêmicos, a liberdade incide na dinâmica de estudo de cada um, na escolha de técnicas, conceitos e condutas acadêmicas que favoreçam a aprendizagem. A seguir, está transcrita a resposta de uma professora que perpassa a mecanização da matemática e o pensamento crítico, tão importante na construção do conhecimento e no desenvolvimento de autonomia e criatividade.

(P₁; C₂₁) Saber trabalhar nos momentos certos porque a parte de operações e até mesmo de mecanizar alguns processos é importante também, ele tem que entender

(o aluno) o que ele está fazendo. Mas, chega um momento que ele vai fazer tanto uma determinada operação determinada que aquilo vai ficar automatizado. Mas, a matemática não se resume automatizar o processo, o aluno tem que ter um pensamento crítico tem que ter um raciocínio, entendeu? O que está sendo trabalhado? E eu acredito que a Modelagem Matemática contribui bastante para isso, ensinar um aluno a pensar em uma determinada situação e como resolver um determinado problema.

O Gráfico 14 a seguir mostra que a maioria dos professores considera a passividade dos alunos em sala de aula um empecilho para a Educação Inclusiva, pois dificulta o trabalho do professor na preparação de conteúdos e no seu debate.

Gráfico 14 Percepção dos professores sobre a passividade dos alunos incidir negativamente na implementação de uma Educação Inclusiva



Fonte: Própria Autora

Desta forma, podemos destacar que a participação do aluno é considerada imprescindível para o aprendizado. A vontade de aprender um conteúdo, conforme a teoria da aprendizagem significativa, é uma etapa importante do processo de ensino e de aprendizagem. Inferimos que além de uma formação docente voltada para a inclusão, é necessária uma mudança postural no comportamento dos alunos, visando favorecer a vontade de aprender e a responsabilidade sobre seu próprio aprendizado. Dessa forma, enfatizamos que a inclusão é feita com o aluno e não para ele. O aluno deve ser o protagonista da construção do seu conhecimento e a partir de diferentes formas de diferenciação se sentir pertencente ao ambiente escolar. A educação matemática Inclusiva se sustenta sobre ações ativas, de professores, alunos e sociedade, em um processo dinâmico de ensino e de aprendizagem. Dessa forma, a formação docente é um esboço

permanente da práxis, sendo necessária uma reflexão e ação sobre o mundo para transformá-lo (Malheiros; Souza; Forner, 2021).

De acordo com os dados coletados, 87,8% dos respondentes consideram a passividade dos alunos no processo de aprendizagem um empecilho para a inclusão, conforme apresentado no Gráfico 14. A postura de desinteresse do aluno e constante espera, como se o conhecimento pudesse ser entregue a ele, gera frustração de ambas as partes. A metodologia de ensino aqui defendida exige a mudança de postura tanto de professores quanto de alunos. Ao mesmo tempo em que o professor deve buscar métodos que melhor se adequem a sua realidade, o aluno deve se responsabilizar pelo seu próprio processo de aprendizagem, exercendo sua autonomia e senso de pertencimento através de questionamentos, busca por respostas e ao relacionar um conhecimento anterior com o conteúdo atual.

Vale ressaltar as diferenças entre pesquisa em matemática e a educação e o ensino de matemática, de acordo com Oliveira (2019, p. 86) as situações empíricas e/ou experimentais do dia a dia não são levadas em consideração para a pesquisa em matemática, que exige um rigor e generalização de conteúdos, “já no âmbito educacional, as aplicações são necessárias, uma vez que o ensino visa o desenvolvimento de habilidades matemáticas para o exercício da cidadania”. De acordo com Meyer, Caldeira e Malheiros (2011, p. 24), uma parte da sociedade tem medo da matemática e, simultaneamente, outra parcela a considera inútil. É incompreensível para as pessoas associar a matemática com outras ciências e ainda mais com o dia a dia, “[...] porque foi criado um universo à parte, ou seja, para elas, a Matemática não está presente em todos os contextos”. Transcrevemos a percepção de um professor sobre a possibilidade no uso da Modelagem abranger a diversidade de matemáticas.

(P₄; C₂₂) A Modelagem Matemática é um método importante a ser trabalhado na educação inclusiva, pois é uma forma de mostrar a matemática mais detalhada, com resolução diferenciada.

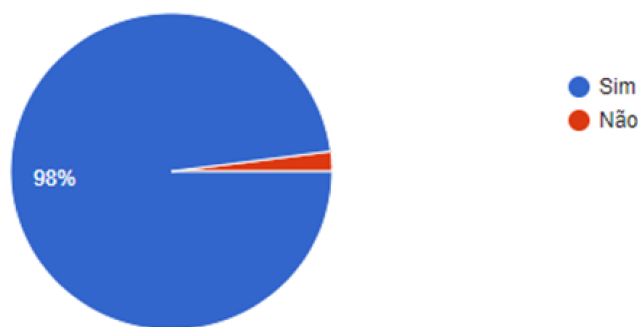
Assim, a Modelagem Matemática como metodologia de ensino é um meio para que aplicações matemáticas sejam desenvolvidas em sala de aula, proporcionando o desenvolvimento de habilidades de análise, comparação, observação e inovação. Trazendo a matemática de um posto intocável para algo palpável e útil no dia a dia. Costa e Igliori (2018, p. 141) apontam que para aprender um conceito é necessário relacioná-lo com algo já estabelecido na estrutura cognitiva do aluno e o professor deve criar situações com intuito de interligar o conhecimento prévio com o novo. Essa ponte pode ser feita com textos introdutórios, uma sequência didática ou qualquer

atividade que cativa o aluno, o fazendo relacionar conhecimentos novos e antigos. Assim, para um trabalho efetivo com Modelagem Matemática, o professor deve trabalhar temáticas próximas à realidade do aluno, pois “[...] para a aprendizagem ser significativa o aluno deve se reconhecer no novo aprendido”. Desta forma, buscar métodos e metodologias de ensino que incentivem a autonomia e interesse do aluno pela construção do conhecimento pode contribuir para uma aprendizagem significativa, visto que estabelece uma participação ativa de todos na sala de aula.

A maioria dos professores (93,9%) considera que a Modelagem Matemática como metodologia de ensino contribui para que todos os alunos participem das aulas, conforme apresentado e discutido no Gráfico 12. Sendo apontado aqui a necessidade de colaboração dos alunos e a responsabilidade com seu próprio aprendizado. Complementando essa questão, temos que 98% dos professores pesquisados consideram que a Modelagem Matemática, no ensino médio, pode contribuir para a inclusão dos alunos, conforme o Gráfico 15.

Gráfico 15 Percepção sobre Modelagem Matemática e Inclusão

Na sua percepção, utilizar a Modelagem Matemática, no ensino médio, pode **contribuir** para a inclusão dos alunos, pensando na inclusão acerca da Educação Matemática em uma perspectiva da Educação Inclusiva?



Fonte: Própria Autora

Dessa forma, concluímos que 98% dos professores percebem a Modelagem Matemática como uma metodologia capaz de assegurar uma educação matemática Inclusiva e 93,9% dos professores considera que a Modelagem Matemática contribui para a inclusão dos alunos, pois proporciona oportunidade para que todos participem das aulas, conforme dados apresentados.

[...] é possível afirmar que as metodologias ativas, quando tomadas como base para o planejamento de situações de aprendizagem, poderão contribuir de forma significativa para o desenvolvimento da autonomia e motivação do estudante à medida que favorece o sentimento de pertença e de coparticipação, tendo em vista que a teorização deixa de ser o ponto de partida e passa a ser o ponto de chegada, dado os inúmeros caminhos e

possibilidades que a realidade histórica e cultural dos sujeitos emana (Diesel; Baldes; Martins, 2017, p. 275).

Acerca deste assunto, transcrevemos a resposta de um professor externando sua percepção favorável a Modelagem, ao mesmo tempo em que descreve preocupações sobre essa metodologia.

(P₁; C₂₃) Quando a gente pensa em uma educação mais inclusiva, então é uma educação para todos, porque o que acaba acontecendo nas aulas de matemática é que alguns alunos não conseguem se apropriar daquele conteúdo que está sendo passado e nem todos têm aquela iniciativa de correr atrás para superar, por exemplo, aquelas defasagens que são anteriores daquele ano escolar. E aí eles vão ficando, como diz, não sei se ficando para trás é a expressão correta, mas eles não interagem tanto, não acompanham a aula. Eu acredito que a Modelagem Matemática pode ser uma forma de despertar interesse nos alunos que não se identificam com o conteúdo de matemática que acham que é extremamente abstrato. Então é uma forma de tentar despertar nos alunos essa vontade de entender um meio a sua volta. Por outro lado, a gente tem que ter muito cuidado para esse processo de estar trabalhando essas ferramentas, a parte da interpretação, se a gente também não vai acabar deixando outros à margem. Porque nem todos conseguem, a princípio, fazer esse processo. Quando você exige do aluno uma postura mais ativa, as dificuldades que esse aluno tem elas sobressaem mais do que naquele cotidiano de aula onde é só o professor que fala. Quando você exige do aluno uma postura mais ativa, vão aparecer mais. Então, eu acredito que tem que ser um processo bem conduzido, porque tem bastante a contribuir, mas a gente tem que ter cuidado para não aprofundar as dificuldade onde vai ter um grupo que vai ficar super envolvido com aquilo, querendo saber mais, enquanto outros vão ficar com muita timidez de perguntar. Então, eu acho benéfico e que tem um grande potencial para despertar interesse. Mas, é preciso ter cuidado no processo de implementação de uma atividade assim para que quando essas dificuldades forem mais expostas, esses alunos não acabarem se excluindo desse processo e se sentindo mal com aquilo e se fecharem de vez. Então, eu acredito que pode contribuir sim, mas assim como qualquer metodologia a gente tem que ter cuidado com o processo.

Assim, preocupações quanto a forma de implementação dessa metodologia e o receio de não conseguir uma postura mais ativa dos alunos geram insegurança nos professores. Mesmo classificando a Modelagem como benéfica no ensino, os professores possuem ressalvas. O processo de estabelecer uma conexão dos conteúdos curriculares e a realidade de professores e alunos é complexo, pois exige reflexão. Meyer, Caldeira e Malheiros (2011, p. 50) destacam que “[...] a Modelagem e a Matemática se posicionam no mesmo patamar das preocupações sociais”, logo estabelece uma relação entre o aluno e sua vida diária proporcionando a oportunidade de reflexão sobre seu cotidiano através da matemática e senso de pertencimento ao ambiente escolar, desta forma estabelece a inclusão do mesmo. Da mesma forma, o professor deve criar esse vínculo com o conteúdo ensinado, articulando seu ambiente de trabalho com questões sociais e a matemática da sala de aula.

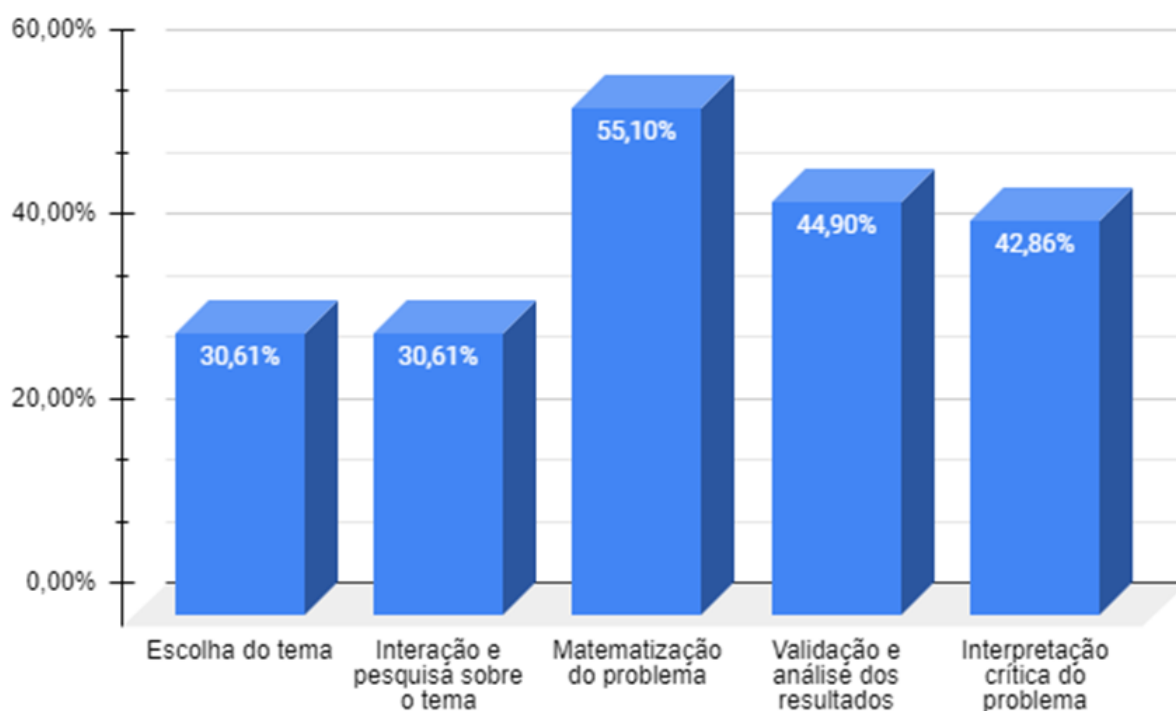
Ligar o conhecimento com a socialização do local de trabalho e uma questão social é construir um ambiente formativo de interação em que o abandono do individualismo projeta um processo educativo e emancipador, no qual a mudança dos paradigmas seria constante característica necessária nos hábitos docentes (Junges; Ketzer; Oliveira, 2018, p. 94).

Entretanto, articular os conteúdos ministrados com a realidade social de professores e alunos possui alguns obstáculos. Dessa forma, a implementação da Modelagem Matemática pode ser uma tarefa complicada visando a inclusão, a percepção dos professores sobre as dificuldades encontradas em cada fase de implementação da Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Inclusiva está explicitada no Gráfico 16. Nota-se que alguns professores (55,1%) consideram que existem fases da Modelagem, como a matematização do problema, que podem dificultar o processo de inclusão dos alunos em sala. Enquanto a escolha do tema, juntamente com a interação e pesquisa são listadas como sem dificuldade no processo de inclusão na percepção dos professores, a matematização do problema, análise dos resultados e interpretação crítica do problema aparecem com divergências nas percepções docentes. Podemos inferir que os professores consideram que a ideia de ligar a matemática a problemas de interesse dos alunos através da Modelagem traz inúmeros benefícios para a aprendizagem, mas construir esse processo por meio da criação de modelos matemáticos e investigação crítica do problema ainda é um campo nebuloso em sala de aula. Mutti e Klüber (2021) destacam que o modo como a Modelagem Matemática é adotada volta-se para o professor, em sua ação e prática pedagógica. Então, não basta conhecer a metodologia de ensino, a percepção e a concepção dos professores influenciam na adoção da Modelagem.

[...] quando refletimos sobre o que os autores dizem quanto ao fato de os aspectos favoráveis do trabalho com a Modelagem na sala de aula, não se mostrarem suficientes para que os professores a tomem como possibilidade em sua prática pedagógica cotidiana, entendemos que, ainda que os façam sentir inicialmente motivados, esses aspectos podem acabar não fornecendo aos professores subsídios que os permitam compreender como podem colocar a Modelagem em prática e, mais do que isso, fazer dela parte de sua prática (Mutti; Kluber, 2021, p. 144).

A educação matemática Inclusiva é um processo delicado e cuidadoso. Dessa forma, é necessário cautela no emprego de métodos e metodologias de ensino a fim de contribuir para a redução das disparidades em sala de aula. A Modelagem Matemática possui algumas fases para sua execução, que foram descritas na seção 3.2 e podem ser resumidas em: escolha do tema; interação e pesquisa sobre o tema; matematização do problema; validação e análise dos resultados; interpretação crítica do problema. De acordo com a percepção dos professores, a fase de matematização do problema pode dificultar o processo de inclusão, já que são necessários diferentes conceitos e procedimentos matemáticos para sua elaboração. As demais fases não são vistas como empecilho na inclusão para a maioria dos professores, entretanto, não há consenso quanto a isso.

Grafico 16 Percepção dos Professores sobre as Dificuldades na Educação Matemática Inclusiva em cada fase da Modelagem



Fonte: Própria Autora

O Gráfico 16 mostra o percentual de professores que percebem cada fase da Modelagem Matemática como uma dificuldade no processo de educação inclusiva. Nota-se que apenas a fase de matematização é apontada por mais da metade dos professores como uma dificuldade nesse processo. Mas, todas as fases foram listadas por algum professor como um desafio na inclusão, por diferentes motivos, destaque para o tempo como recorrência nas pontuadas dificuldades. Embora a maioria dos professores não considere uma dificuldade, 30,61% dos professores pesquisados consideram que a escolha, interação e pesquisa sobre o tema pode dificultar o processo de inclusão. Além disso, 44,9% e 42,86% consideram que a validação e análise dos resultados e a interpretação crítica do problema escolhido, respectivamente, podem dificultar o processo de inclusão.

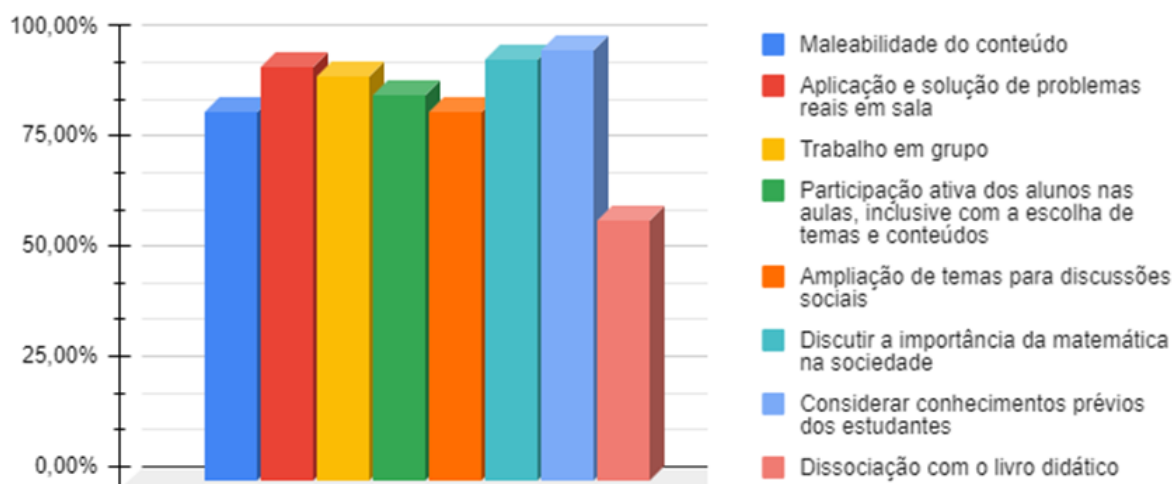
Esses dados podem nos remeter a formação do professor, visto que são situações onde o professor não terá total controle dos conteúdos discutidos em sala e podem gerar insegurança e inibição no docente que está acostumado ao domínio do conteúdo ministrado. Ademais, essas situações exigem autonomia e protagonismo discente e estes estão habituados a “receberem” o conteúdo matemático pronto, a construção do mesmo pode acarretar em recusa e insatisfação. Dessa forma, estamos diante de uma situação de receio de mudança, tanto o docente quanto o discente podem acreditar ser mais cômodo manter as coisas como sempre foram feitas. Porém, continuar no mesmo lugar não trará as mudanças necessárias para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Aceitar as dificuldades e buscar novas estratégias de ensino e de aprendizagem “[...] é um reconhecimento que sempre há muito por aprender” (Meyer; Caldeiras; Malheiros, 2011, p. 119). A resposta de um professor sobre as dificuldades no uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino corrobora com essas ideias e mostra sua percepção sobre a importância de instigar a curiosidade para o aprendizado, a transcrição segue adiante:

(P₁; C₁₂) Mesmo nas aulas mais teóricas eu estou sempre estimulando muitas perguntas do tipo: por que isso é assim?; de onde que vem essa fórmula?; e eu vejo que às vezes os alunos eles querem a coisa pronta e só uma receita de como que usa. Combater isso, tirar isso do aluno, é fazer ele entender que é importante saber o porquê das coisas e sair dessa zona de conforto dele. Outra dificuldade muito grande relacionada à questão da Modelagem Matemática é porque isso vai exigir do aluno uma boa capacidade de interpretação. Então, tem que ter um domínio da interpretação e entender o que um problema está querendo dele e como usar

ferramentas matemáticas para resolver aquele problema. Eu brinco com os alunos como que a gente passa aquilo para “matematiquez”. Então, você tá com problema ali com palavras e vai equacionar alguma coisa, então esse processo de passar para o “matematiquez” muitas vezes para eles é bastante complicado. Mas, é uma coisa que precisa ser treinada e é o treino, o contato com esse tipo de problema, que vai auxiliar ele. E eu acho que a principal dificuldade é essa motivação: como motivar um aluno a assumir um papel mais ativo e entender que ele é o protagonista do processo de ensino aprendizagem dele? Eu acho complicado, mas é com perseverança que a gente vai encontrando resultados positivos.

Em contrapartida, várias características da Modelagem foram listadas de maneira positiva para o processo de inclusão. O Gráfico 17, mostra quais características da Modelagem Matemática podem contribuir para uma Educação Inclusiva na percepção dos professores.

Gráfico 17 Características da Modelagem que contribuem para a Educação Matemática Inclusiva



Fonte: Própria Autora

Podemos perceber que a maioria das características listadas é vista com potencial para contribuir com a educação matemática Inclusiva. A maleabilidade do conteúdo e a ampliação dos temas de sala de aula para incluir discussões sociais é pautada como positiva por 83,67% dos professores, a aplicação e solução de problemas reais em sala é considerada favorável por 93,87%, a oportunidade dos estudantes trabalharem em grupo de forma colaborativa é pontuada por 91,84% dos docentes, o incentivo a participação ativa dos alunos é listado por 87,75% dos pesquisados com ressalvas para a dificuldade em mudar a postura passiva do aluno, a discussão atrelada sobre a importância da matemática na sociedade é vista como pertinente por 95,92%

dos pesquisados, a consideração de conhecimentos prévios dos estudantes para a abordagem de novos conteúdos é percebida como benéfica por 97,96% dos docentes, já a dissociação com o livro didático que o tema escolhido pode trazer no uso da Modelagem Matemática é positiva para apenas 59,18% dos professores pesquisados.

Uma comparação entre os professores que se percebem mais tradicionais com aqueles que usam diferentes metodologias em sala mostra uma discrepância nas respostas sobre a dissociação com o livro didático. Os professores menos tradicionais (67,7%) percebem a dissociação com o livro didático como benéfica para a educação matemática Inclusiva, conforme Gráfico 18 a seguir.

Grafico 18 Comparação entre professores tradicionais e não tradicionais sobre a dissociação com o livro didático ser benéfica para a inclusão



Fonte: Própria Autora

Uma leve discrepância sobre a dissociação com o livro didático ser benéfica para a educação matemática inclusiva também é notada na comparação entre professores de até 40 (quarenta) anos de idade e professores acima de 40 anos de idade, conforme gráfico 19 a seguir.

Podemos notar que os professores com até 40 anos (70,8%) consideram benéfica a dissociação com o livro didático para a inclusão, enquanto os professores com mais de 40 anos (48%) divergem dessa percepção. Isso sugere que professores mais tradicionais e professores com idade acima de 40 anos tendem a usar o livro didático com mais enfoque e se apoiam neste material durante as aulas. Desta forma, há uma dificuldade maior em extrapolar os conteúdos contidos nos livros ou alterar a ordem de conceitos a serem ensinados. Depreendemos ainda que

Grafico 19 Comparação entre a percepção de professores sobre a dissociação com o livro didático ser benéfica para a inclusão de acordo com a idade



Fonte: Própria Autora

o costume em se limitar ao conteúdo do livro didático traz conforto e segurança ao professor e deixar esse material em segundo plano pode trazer uma sensação de incapacidade.

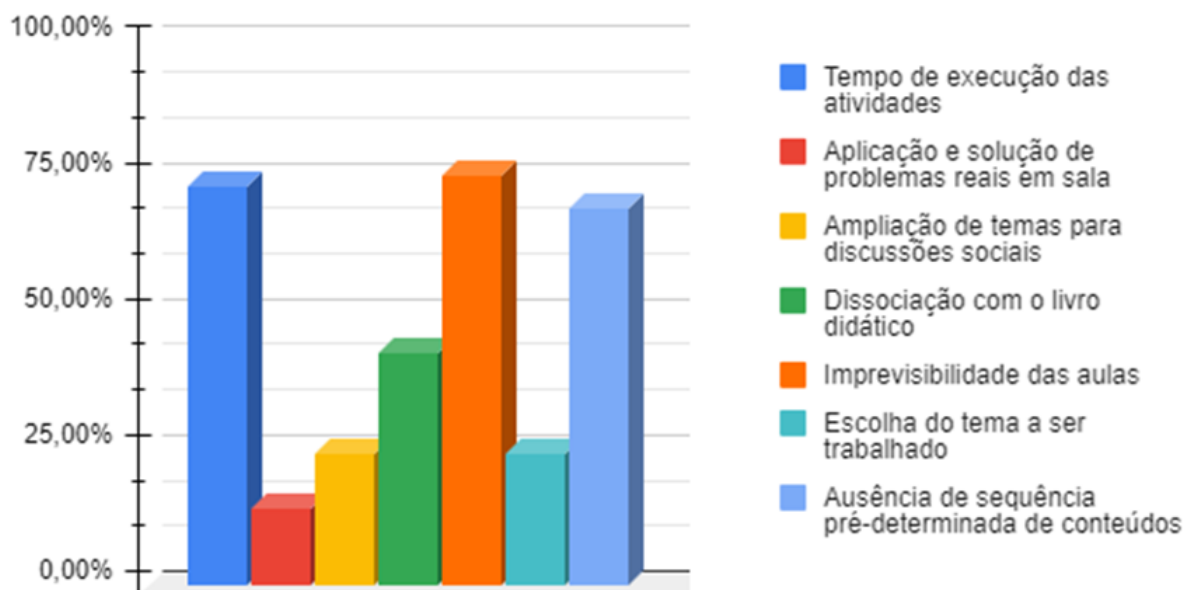
De forma geral, podemos considerar que as características listadas da Modelagem Matemática contribuem para a educação matemática Inclusiva na visão dos professores. Então, por que ainda existe resistência na implementação dessa metodologia de ensino e tantas outras em sala de aula?

No Gráfico 20 a seguir, tem-se algumas características da Modelagem Matemática que são percebidas como dificuldade no processo de Inclusão. De acordo com o Gráfico 20, o tempo de execução das atividades (73,47%), a imprevisibilidade das aulas (75,51%) e a ausência de uma sequência pré-determinada de conteúdos (69,39%) são as maiores preocupações dos professores com o uso da Modelagem em uma perspectiva da educação matemática Inclusiva.

Note que as dificuldades apontadas na percepção dos professores estão relacionadas entre si. Pois, a ausência de uma sequência de conteúdos impacta na imprevisibilidade das aulas o que, por sua vez, impossibilita o planejamento com o tempo de execução de cada atividade, podendo extrapolar o limite de aulas previsto inicialmente.

Uma comparação entre as instituições pesquisadas mostra discrepância entre as percepções docentes quanto à ausência de uma sequência pré-determinada de conteúdos. Enquanto o IFNMG e o IFTM (75% e 67%, respectivamente) consideram a ausência de uma sequência

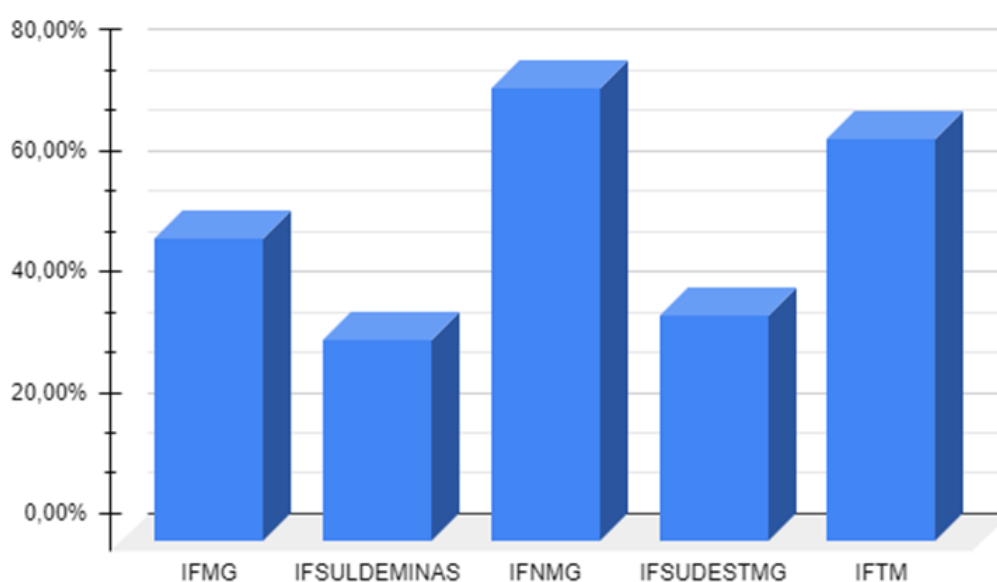
Grafico 20 Característica da Modelagem que dificultam a Educação Matemática Inclusiva



Fonte: Própria Autora

determinada como uma dificuldade para a implementação da Modelagem Matemática no ensino médio, os professores do IFSULDEMINAS e IFSUDESTEMG (33% e 37,5%, respectivamente) discordam dessa percepção, conforme gráfico 21 a seguir.

Grafico 21 Comparação entre IFs sobre a ausência de conteúdos pré-determinados incidir negativamente na efetivação da Modelagem Matemática

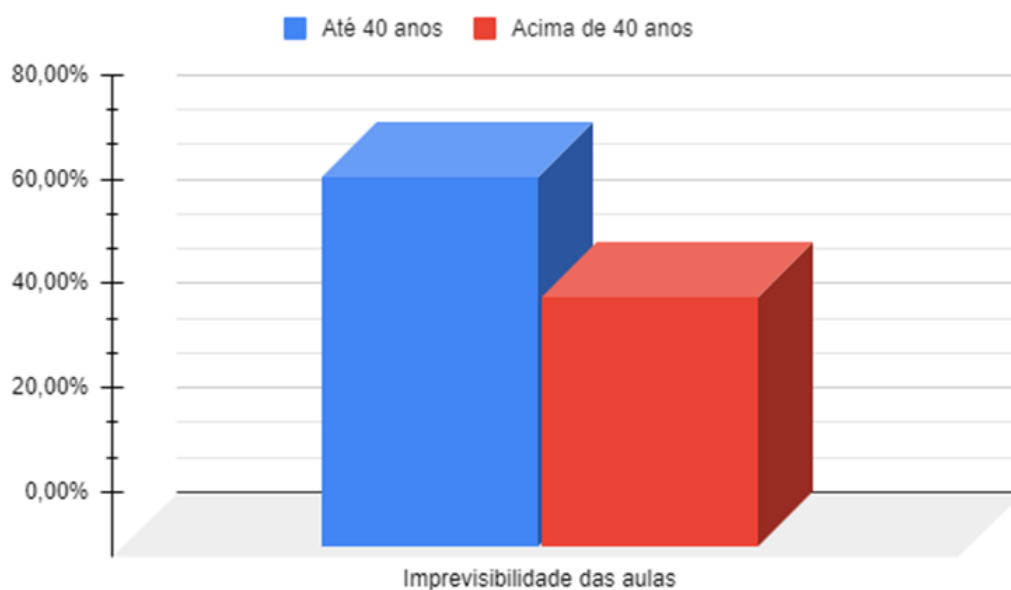


Fonte: Própria Autora

Há também uma leve discrepância quanto a dificuldade na implementação da Modelagem Matemática no ensino médio em relação a imprevisibilidade das aulas. Quando comparado

à percepção dos professores por idade, apenas 48% dos docentes com mais de 40 anos consideram a imprevisibilidade das aulas um empecilho para a implementação dessa metodologia, enquanto os docentes mais jovens (70,8%) consideram essa característica como um fator de dificuldade na efetivação da Modelagem no ensino médio, de acordo com o gráfico 22.

Grafico 22 Comparação por idade de característica que dificulta a implementação da Modelagem Matemática



Fonte: Própria Autora

Podemos inferir que os professores com idade acima de 40 anos possuem mais controle de classe, sabendo lidar melhor com acontecimentos diversos, enquanto dos docentes mais jovens ainda tem preocupações sobre os rumos que a aula pode seguir.

Entretanto, na percepção dos professores pesquisados há muitos benefícios no uso da Modelagem Matemática no ensino que perpassam pela autonomia do aluno indo ao interesse pelo aprendizado. De acordo com Meyer, Caldeira e Malheiros (2011, p. 84) é necessário investir e fortalecer o entendimento social da matemática para que o aluno possa problematizar suas práticas com as situações do dia a dia por intermédio do professor implicando “[...] a democratização do saber matemático; uma formação crítica de cidadania e uma solidariedade de classe social”.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A lacuna de pesquisa percebida entre as Metodologias de ensino de Matemática em conjunto com a educação matemática Inclusiva demonstra uma falha no ensino de matemática e uma rigidez em manter o carácter clássico da disciplina, mesmo a custas de uma ruptura social. Apesar do crescente número de pesquisas sobre Educação Especial, grande parte se atém a falar sobre o ensino de pessoas com deficiência, mas pouco, ou quase nada, se pesquisa sobre como incluir as pessoas nas aulas de matemática de forma geral. Levando em consideração que a inclusão é um processo árduo e contínuo que não pode ser deixado de lado em nenhum momento, é necessária a busca de novos métodos, metodologias e reflexões constantes para garantir o mínimo de acesso e responsabilidade na implementação de novas práticas. Nessas reflexões, temos a Modelagem Matemática como metodologia de ensino e ainda que uma única metodologia de ensino não seja capaz de suprir as necessidades de ensino e aprendizagem de matemática, vê-se a adequação dessa metodologia abrangendo outras tantas e sendo considerada uma forma inovadora de aproximar as discussões de sala de aula em uma perspectiva inclusiva, trazendo o aluno para o centro de seu aprendizado, proporcionando um aprendizado potencialmente significativo.

As reflexões no âmbito da formação docente provocadas pela necessidade em repensar a educação matemática na perspectiva da Educação Inclusiva proporcionam a exploração do conceito de Modelagem Matemática para incentivar a criatividade e o protagonismo do aluno durante as aulas, o que demanda o planejamento, por parte do professor, de aulas em que as atividades desenvolvidas despertem o interesse dos alunos para a participação ativa em ações conjuntas. Assim, esta metodologia pode ser usada para melhorar o desempenho dos alunos nas aulas de matemática, proporcionando-lhes um aprendizado participativo e inclusivo. A pesquisa mostrou que professores que tiveram acesso a metodologias de ensino alternativas durante sua formação tendem a usar com mais facilidade diferentes metodologias em suas aulas em comparação com professores que passaram por formação com conteúdos mais tradicionais.

A percepção dos professores sobre o uso da Modelagem Matemática no ensino médio mostra preocupações na sua implementação. O tempo de preparação e execução de atividades de Modelagem assim como a gestão de conteúdos e currículo são percebidos como negativos no uso desta metodologia de ensino. Além disso, a formação do professor nem sempre oferece condições adequadas para diferentes práticas e metodologias de ensino. As condições escolares,

como o excessivo número de alunos em sala, também é um ponto negativo levantado pelos professores. A quantidade de alunos dificulta o acompanhamento individual e a percepção de qualidades e potencialidades de cada aluno o que torna o professor inseguro neste tipo de metodologia.

Entretanto, na percepção docente a Modelagem Matemática pode influenciar positivamente diferentes alunos em diversas condições, podendo contribuir na construção de uma educação matemática Inclusiva. A mudança de paradigma na estrutura do ensino necessária para a educação matemática Inclusiva pode advir da Modelagem Matemática através de sua proposta dinâmica e do incentivo ao aprendizado ativo. Ao transferir o protagonismo para o aluno, a aprendizagem se torna uma busca por conteúdos e conhecimentos o que desperta a curiosidade, o senso crítico e a criatividade. A Modelagem pode dar significado ao aprendizado de matemática na percepção dos professores.

A percepção dos professores não proporciona um consenso de pensamento sobre o assunto. Discrepâncias de percepção foram notadas quanto ao gênero, localidade e idade dos pesquisados. Homens e mulheres apresentam-se de maneiras distintas quanto a postura em relação a tendências de ensino, enquanto as mulheres se reconhecem mais abertas a diferentes metodologias de ensino, os homens se classificam como mais tradicionais e com necessidade de uma organização de conteúdos mais rígida. Os professores que se descreveram com o uso exclusivo de metodologia de ensino tradicional também tem dificuldade em conteúdos que estão dissociados com o livro didático, fato apontado pelos professores com mais de quarenta anos também. Quanto a localidade, percebe-se discordância quanto ao uso de diferentes metodologias e seus impactos negativos na educação inclusiva e no planejamento conjunto entre professores. Inclusive a expansão de conteúdos para a discussão de temas sociais em sala de aula mostrou divergências quanto aos seus benefícios para implementação de uma educação inclusiva. Outras pesquisas são necessárias para averiguar a fundo as causas dessas discrepâncias e apontar novas reflexões e soluções.

Concluindo, há indicativos, na percepção dos professores pesquisados, que a Modelagem Matemática contribui para o ensino de matemática tornando-o mais inclusivo no sentido de abranger diferentes matemáticas e contribuir para a criticidade do conteúdo, favorecendo a aprendizagem significativa. Aproxima a matemática de questões sociais e de interesse geral. Apesar das dificuldades apresentadas, os benefícios desta metodologia são evidentes e ditam um novo rumo dos currículos da educação matemática.

REFERÊNCIAS

- AGRA, G. et al. Análise do conceito de aprendizagem significativa à luz da teoria de ausubel. *Revista Brasileira de Enfermagem*, SciELO Brasil, v. 72, p. 248–255, 2019.
- ALBERTO, S.; PLACIDO, R. L.; PLACIDO, I. T. M. A formação docente e o tecnicismo pedagógico: um desafio para a educação contemporânea. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, p. 1652–1668, 2020.
- ALMEIDA, L. M. W. d.; VERTUAN, R. E. *Modelagem Matemática na Educação Matemática*. In: ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P. (Org.). *Modelagem Matemática em Foco*. [S.l.]: Ciência Moderna Ltda, 2014.
- ANDRADE, D. de S.; GUEDES, M. do S.; SILVA, S. C. L. da. A eja e inclusão: Uma reflexão necessária a partir do contexto escolar e da sala de aula. *Acesso em*, v. 1, n. 11, 2021.
- ARAGÃO, M. d. F. A.; BARBOSA, J. L. d. C. A história da modelagem matemática: Uma perspectiva de didática no ensino básico. *IX EPBEM–Encontro Paraibano de Educação Matemática, Campina Grande*, 2016.
- AUGUSTO, T. G. da S.; CALDEIRA, A. M. de A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 1, p. 139–154, 2007.
- BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. [S.l.]: Penso Editora, 2017.
- BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. *Boletim Técnico do Senac*, v. 39, n. 2, p. 48–67, 2013.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na educação matemática: contribuições para o debate teórico. *Reunião anual da ANPED*, v. 24, n. 2001, p. 01–15, 2001.
- BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. d. L. Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais. *Recife: Sbem*, v. 3, 2007.
- BARRETTO, E. S. d. S. Políticas de formação docente para a educação básica no brasil: embates contemporâneos. *Revista Brasileira de Educação*, SciELO Brasil, v. 20, n. 62, p. 679–701, 2015.
- BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. [S.l.]: Editora Contexto, 2002.
- BASTOS, M. H. C. A formação de professores para o ensino mútuo no brasil: O "curso normal para professores de primeiras letras do barão de gerando (1839)". *Revista História da Educação*, p. 95–119, 1998.
- BEAN, D. O que é modelagem matemática? *Educação matemática em revista*, v. 8, n. 9/10, p. 49–57, 2001.
- BIEMBENGUT, M. S. 30 anos de modelagem matemática na educação brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. *Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia*, v. 2, n. 2, p. 07–32, 2009.

BIEMBENGUT, M. S. Concepções e tendências de modelagem matemática na educação brasileira. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 2012.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. *Modelagem matemática no ensino*. [S.l.]: Editora Contexto, 2000.

BISOGNIN, E.; BISOGNIN, V. Percepções de professores sobre o uso da modelagem matemática em sala de aula. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, SciELO Brasil, v. 26, p. 1049–1079, 2012.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. *Em tese*, v. 2, n. 1, p. 68–80, 2005.

BORBA, M. d. C.; MENEGHETTI, R. C. G.; HERMINI, H. A. Modelagem, calculadora gráfica e interdisciplinaridade na sala de aula de um curso de ciências biológicas. *Calculadoras Gráficas e Educação Matemática*, 1999.

BOSSI, K. M. L.; SCHIMIGUEL, J. Metodologias ativas no ensino de matemática: estado da arte. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 4, p. e47942819–e47942819, 2020.

BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. *Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações*. [S.l.]: Editora UEPG, 2016.

BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view>>.

BRASIL. Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2013. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/____/Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm>.

CANEDA, C. R. G.; CHAVES, T. M. L. A percepção do professor e do tutor frente à inclusão da criança com autismo no ensino regular. *Aletheia*, n. 46, 2015.

CARVALHO, M. M. C. d.; ESCOLA, A. a república. *São Paulo: Brasiliense*, p. 1924–1931, 1989.

CEOLIM, A. J. Modelagem matemática na educação básica: obstáculos e dificuldades apontados por professores. Universidade Federal de São Carlos, 2015.

CERICATO, I. L. A profissão docente em análise no brasil: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, SciELO Brasil, v. 97, p. 273–289, 2016.

COSTA, F. d. A.; IGLIORI, S. B. C. Estudo da periodicidade a partir da modelagem matemática à luz da teoria da aprendizagem significativa. *Revista de Produção Discente em Educação Matemática*, v. 7, n. 1, 2018.

CRUZ, G. A. et al. Um debate sobre a modelagem matemática na grade curricular dos cursos de formação de professores de matemática da educação básica na cidade de humaitá-amazonas. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 7, p. e27111729917–e27111729917, 2022.

- CUNHA, U. F. C.; DA, C. M. M.; RAMBO, M. K. D. Mulheres nas ciências exatas e tecnologias: um olhar para a universidade federal do tocantins–uft na perspectiva de gênero. *Humanidades & Inovação*, v. 7, n. 2, p. 276–289, 2020.
- D’AMBRÓSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? *Temas e debates*, v. 1, n. 2, p. 15–19, 1989.
- D’AMBROSIO, U. *Etnomatemática-Elo entre as tradições e a modernidade: Nova Edição*. [S.l.]: Autêntica Editora, 2019.
- DELLANI, M. P.; MORAES, D. N. M. d. Inclusão: caminhos, encontros e descobertas. *Revista de Educação do IDEAU, Bagé*, v. 7, n. 15, p. 1–13, 2012.
- DEWEY, J. Como pensamos como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017.
- DUARTE, S. M. *Os impactos do modelo tradicional de ensino na transposição didática e no fracasso escolar*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Fernando Pessoa (Portugal), 2018.
- FARIA, P. M. F. d.; CAMARGO, D. de. Emoções docentes e inclusão escolar sob a perspectiva histórico-cultural: revisão sistemática. *Revista Educação, Cultura e Sociedade*, v. 10, n. 2, 2020.
- FERREIRA, V. S.; ANDRADE, M. S. A relação professor-aluno no ensino médio: percepção do professor de escola pública. *Psicologia Escolar e Educacional*, SciELO Brasil, v. 21, p. 245–252, 2017.
- FLEIRA, R. C.; FERNANDES, S. H. A. A. As vozes daqueles envolvidos na inclusão de aprendizes autistas nas aulas de matemática. *Ciência & Educação (Bauru)*, SciELO Brasil, v. 27, p. e21070, 2021.
- FORNER, R.; MALHEIROS, A. P. d. S. Constituição da práxis docente no contexto da modelagem matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, SciELO Brasil, v. 34, n. 67, p. 501–521, 2020.
- FRANCESCHINI, V. L. C.; MIRANDA-RIBEIRO, P.; GOMES, M. M. F. Porta de entrada ou porta de saída? fracasso escolar no ensino médio segundo estudantes e coordenadores (as) de escolas em ribeirão das neves, mg. *Educação em Revista*, SciELO Brasil, v. 33, p. e164208, 2017.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Paz e Terra Rio de Janeiro, 1981.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. [S.l.]: Editora Paz e terra, 1996.
- FREITAS, H. M. R. d.; JANISSEK-MUNIZ, R.; MOSCAROLA, J. Uso da internet no processo de pesquisa e análise de dados. *Associação Nacional de Empresas de Pesquisa (2004: São Paulo).[Anais..].[São Paulo: ANEP, 2004]*, 2004.
- GARNICA, A. História oral e educação matemática in: Borba, mc e Araújo, jl (org). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*, 2004.

- GATTI, B. A. Formação de professores no brasil: políticas e programas. *Paradigma*, v. 42, 2021.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. [S.l.]: 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- GIRALDO, V. Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada. *Ciência e Cultura*, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, v. 70, n. 1, p. 37–42, 2018.
- GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?. *Psicologia: teoria e pesquisa*, v. 22, p. 201–209, 2006.
- JUNGES, F. C.; KETZER, C. M.; OLIVEIRA, V. M. A. d. Formação continuada de professores: Saberes ressignificados e práticas docentes transformadas. *Educação e Formação*, v. 3, n. 9, p. 88–101, 2018.
- LANUTI, J. E. d. O. E.; MANTOAN, M. T. E. Como os estudantes considerados com deficiência atrapalham “os demais”? *Revista Ensin@ UFMS*, v. 2, n. 6, p. 57–67, 2021.
- LIBÂNEO, J. C. Políticas educacionais no brasil: desfiguramento da escola e do conhecimento escolar. *Cadernos de pesquisa*, SciELO Brasil, v. 46, p. 38–62, 2016.
- LIMA, E. J. et al. Educação matemática crítica e modelagem matemática: uma proposta de atividade para sala de aula. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 13, p. e154111335453–e154111335453, 2022.
- LIMA, I. G. d.; HYPOLITO, Á. M. A expansão do neoconservadorismo na educação brasileira. *Educação e Pesquisa*, SciELO Brasil, v. 45, p. e190901, 2019.
- LIMA, J. F. F. d. et al. A percepção docente sobre os conteúdos e abordagens pedagógicas da educação física escolar no ensino médio do município de Iguatu-CE. *Anais II CONEDU, Campina Grande: Realize Editora*, v. 1, 2015.
- MAIA, S. D. B.; SOUZA, C. J. F. d.; FERREIRA, L. F. Percepção do docente eo transtorno do desenvolvimento da coordenação: um estudo de revisão integrativa. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, SciELO Brasil, v. 102, n. 261, p. 398–414, 2021.
- MALHEIROS, A. P. d. S.; SOUZA, L. B.; FORNER, R. Olhares de docentes sobre as possibilidades da modelagem nas aulas de matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 12, n. Esp. 2, p. 1–22, 2021.
- MANTOAN, M. T. E. Todas as crianças são bem-vindas à escola. *Revista Profissão Docente*, v. 1, n. 2, 2001.
- MELLO, A. G. Politizar a deficiência, aleijar o queer: algumas notas sobre a produção da hashtag# écapacismoquando no facebook. *Desigualdades, gêneros e comunicação*, Intercom São Paulo, p. 125–142, 2019.
- MEYER, J.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. d. S. Modelagem em educação matemática. *Belo Horizonte: Autêntica*, 2011.
- MIGUEL, A. Constituição do paradigma do formalismo pedagógico clássico em educação matemática. *Zetetiké*, v. 3, n. 2, p. 7–40, 1995.

- MONTEIRO, A. Burak, dionísio. modelagem matemática: uma metodologia alternativa para o ensino da matemática na 5ª série. rio claro. unesp. dissertação de mestrado. 1987. *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, v. 3, n. 4, p. 66–67, 1988.
- MORAN, J. Metodologias ativas em sala de aula. *Revista Pátio. Ensino Médio, Profissional e Tecnológico, Porto Alegre, ano X*,(39), p. 10–13, 2018.
- MORÁN, J. et al. Mudando a educação com metodologias ativas. *Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*, v. 2, n. 1, p. 15–33, 2015.
- MOREIRA, R. d. S. *Relações interpessoais no ensino médio na percepção de um grupo de professores*. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2007.
- MUCHARREIRA, P. R.; CABRITO, B. G.; CAPUCHA, L. Impactos financeiros de uma política de redução do número de alunos por turma: o caso português. *Educação UFSM*, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), v. 44, 2019.
- MUTTI, G. d. S. L.; KLÜBER, T. E. Adoção da modelagem matemática: o que se mostra na literatura produzida no âmbito da educação matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, SciELO Brasil, v. 35, p. 129–157, 2021.
- NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. *Cadernos de pesquisa*, v. 47, n. 166, p. 1106–1133, 2017.
- OLIVEIRA, C. N. d. S. et al. Experimentação no ensino de física com o uso do simulador computacional phet na aprendizagem de força e movimento no ensino médio. Universidade Federal de Alagoas, 2021.
- OLIVEIRA, M. d. S. Uma reflexão sobre a ideia de superação do ensino tradicional na educação matemática: a dicotomia entre a abordagem clássica e abordagens inovadoras em foco. *Revista BOEM*, v. 7, n. 14, p. 79–93, 2019.
- PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. d. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do ensino médio. *Revista Principia, João Pessoa*, v. 38, p. 105–119, 2018.
- PERRENOUD, P. *Pedagogia diferenciada*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- PINHEIRO, S. N. S. et al. Fracasso escolar: naturalização ou construção histórico-cultural? *Fractal: Revista de Psicologia*, SciELO Brasil, v. 32, n. 1, p. 82–90, 2020.
- PINTO, D. M. *Experiências com matemática (s) na escola e na formação inicial de professores: desvelando tensões em relações de colonialidade*. Tese (Doutorado) — Tese (Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física ... , 2019.
- PINTOCO, V. M. *Visão do professor sobre o número de alunos por turma: uma contribuição para a melhoria da qualidade da educação*. Dissertação (Mestrado) — Instituto Politecnico do Porto (Portugal), 2017.
- PONTES, E. A. S. Os quatro pilares educacionais no processo de ensino e aprendizagem de matemática. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, SciELO Argentina, n. 24, p. 15–22, 2019.

- REIS, A.; ANDRÉ, M. E.; PASSOS, L. F. Políticas de formação de professores no Brasil, pós Ldb 9.394/96. *Formação Docente—Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores*, v. 12, n. 23, p. 33–52, 2020.
- ROCHA, C. J. T. d.; FARIAS, S. A. d. et al. Metodologias ativas de aprendizagem possíveis ao ensino de ciências e matemática. *REAMEC—Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, Universidade Federal de Mato Grosso, 2020.
- RODRIGUES, D. Fundamentalismo, complexidade e inclusão. contributos para uma educação inclusiva. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, p. 215–227, 2020.
- RODRIGUES, T. D. Tendências em educação matemática: Possíveis contribuições para a educação inclusiva. *ANAIS DO SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO E COLÓQUIO DE PESQUISA*, v. 1, n. 10, p. 338–349, 2015.
- RODRIGUES, T. D. Educação matemática: Possíveis contribuições para uma educação inclusiva. *Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação*, v. 20, n. 2, 2018.
- SANT’ANA, I. M. Educação inclusiva: concepções de professores e diretores. *Psicologia em estudo*, SciELO Brasil, v. 10, p. 227–234, 2005.
- SANTOS, g. d.; COELHO, M. T. Á. D.; FERNANDES, S. A. A produção científica sobre a interdisciplinaridade: uma revisão integrativa. *Educação em revista*, SciELO Brasil, v. 36, p. e226532, 2020.
- SAVIANI, D. Política educacional brasileira: limites e perspectivas. *Revista de Educação PUC-Campinas*, n. 24, p. 07–16, 2008.
- SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista brasileira de educação*, SciELO Brasil, v. 14, p. 143–155, 2009.
- SILBERMAN, M. et al. Active learning. *Boston: Trustco*, 1996.
- SILVA, A. G. S.; SOUSA, F. J. F. de; MEDEIROS, J. L. de. O ensino da matemática: aspectos históricos. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, p. e488985850–e488985850, 2020.
- SILVA, B. A. F. d.; ROLIM, C. L. A. Educação inclusiva e seus significados: a percepção dos (as) professores (as) de matemática no município de porangatu (go). *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, v. 16, n. 3, p. 399–407, 2023.
- SILVA, C. d.; KATO, L. A. Quais elementos caracterizam uma atividade de modelagem matemática na perspectiva sociocrítica? *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, SciELO Brasil, v. 26, p. 817–838, 2012.
- SILVA, J. B. d. A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel: uma análise das condições necessárias. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 4, p. e09932803–e09932803, 2020.
- SILVA, J. M. N. d.; NUNES, V. G. C. Formação continuada docente: uma análise a partir da lei de diretrizes e bases da educação nacional (Ldb/1996) e das diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial e continuada de professores da educação básica (resolução CNE-CP 2/2015). *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, p. e353985150–e353985150, 2020.

- SILVA, K. A. P. da. Modelagem matemática em sala de aula: caracterização de um ambiente educacional. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 6, n. 10, p. 135–157, 2017.
- SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 13, n. 14, p. 66–91, 2000.
- SKOVSMOSE, O. *Um convite à educação matemática crítica*. [S.l.]: Papirus editora, 2015.
- SMITH, P. J. A percepção como uma relação: uma análise do conceito comum de percepção. *Analytica-Revista de Filosofia*, v. 18, n. 1, p. 109–132, 2014.
- SOUSA, J. R. d.; SANTOS, S. C. M. dos. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. *Pesquisa e debate em Educação*, v. 10, n. 2, p. 1396–1416, 2020.
- SOUSA, N. S. I. d. P. *O impacto da redução do número de alunos por turma na prática letiva dos professores*. Tese (Doutorado) — Instituto Universitário de Lisboa, 2019.
- TEIXEIRA, M. R. G. A obra de bento de jesu caraça e a educação matemática: entre encanto e resistências. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2010.
- VALADARES, J. A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista. *Aprendizagem Significativa em Revista*, v. 1, n. 1, p. 36–57, 2011.
- VASCONCELLOS-GUEDES, L.; GUEDES, L. F. A. E-surveys: vantagens e limitações dos questionários eletrônicos via internet no contexto da pesquisa científica. *X SemeAd-Seminário em Administração FEA/USP (São Paulo, Brasil)*, v. 84, 2007.
- VIANNA, C. P. et al. A feminização do magistério na educação básica e os desafios para a prática e a identidade coletiva docente. Abaré, 2013.
- VIEIRA, H. C.; CASTRO, A. E. d.; JÚNIOR, V. F. S. O uso de questionários via e-mail em pesquisas acadêmicas sob a ótica dos respondentes. *XIII SEMEAD Seminários em administração*, v. 17, n. 1, p. 01–13, 2010.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da Pesquisa: “PERCEPÇÃO DE PROFESSORES SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA: educação matemática inclusiva”

Pesquisadora Responsável: Estela Costa Ferreira

Orientador: Dr. Alberto de Vitta

Número do CAAE: 63860022.7.3001.8158

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada: “PERCEPÇÃO DE PROFESSORES SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA: educação matemática inclusiva” que tem como objetivo "investigar a percepção de professores de educação regular sobre o uso da Modelagem Matemática como metodologia ativa de ensino na educação matemática na perspectiva da Educação Inclusiva".

Este estudo está sendo realizado por Estela Costa Ferreira, aluna do Doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação, Conhecimento e Sociedade da Universidade do Vale do Sapucaí (Univás), juntamente com o pesquisador responsável professor orientador Prof. Dr. Alberto de Vitta.

Nesta pesquisa você responderá ao questionário: “Percepções Docentes sobre o uso da Modelagem Matemática na Perspectiva da Educação Inclusiva”.

Suas respostas a este questionário serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase deste estudo, respeitando a sua privacidade. Os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados divulgados em eventos ou revistas científicas. Sua participação é voluntária, a qualquer momento você pode recusar-se a responder qualquer pergunta ou pode desistir de participar e retirar seu consentimento, o que garante sua autonomia.

Como benefícios desta pesquisa, considera-se contribuir com a área da educação matemática na perspectiva da Educação Inclusiva, no sentido da inovação das metodologias de ensino desde a formação dos professores. O preenchimento do questionário on-line poderá expor você a riscos mínimos como cansaço, desconforto pelo tempo gasto em seu preenchimento, e ao possível constrangimento ao respondê-lo. Como o questionário será enviado em formulário Google Forms, você pode respondê-lo em tempo e espaço escolhido por você, podendo inclusive interromper o preenchimento do instrumento e retomá-lo posteriormente, se assim o desejar.

É possível que durante a entrevista aconteça desconforto, constrangimento ou alterações de comportamento em razão das gravações de áudio e vídeo. Se isto ocorrer, você poderá se ausentar e voltar no momento em que se sentir confortável.

Para minimizar desconfortos, a entrevista será realizada de forma individual com os participantes, via plataforma Google Meet, em horário pré-agendado, garantindo a privacidade e liberdade para participar e interagir. Será assegurado o respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos, bem como os hábitos e costumes de todos os professores participantes da pesquisa. A pesquisadora tomará todos os cuidados necessários para que sejam minimizados esses riscos.

Fica também, garantido o seu direito de requerer indenização e o direito de restituição de quaisquer valores gastos comprovadamente, decorrentes da sua participação na pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa e ficarão arquivados com o(a) pesquisador(a) responsável. Você tem a garantia de acesso aos resultados desta pesquisa e do recebimento de uma via do TCLE. Além disso, asseguramos a proteção de seus dados, conforme a lei geral de proteção de dados Lei nº 13.853, de 8 de julho de 2019.

Ressalta-se que a sua valiosa colaboração é muito importante e, a seguir, será apresen-

tada uma Declaração para o seu consentimento e participação na pesquisa.

Para possíveis informações ou esclarecimentos a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com os seguintes contatos:

Secretaria do CEP da Univás

Endereço: Av. Prefeito Tuany Toledo, 470 - Fátima, Pouso Alegre - MG, 37550-000

Telefone: (35) 3449-9232 (das 08h às 12h e das 13h às 16h de segunda à sexta-feira)

Secretaria do CEP do IFSULDEMINAS

Endereço: Praça Tiradentes, 416 – Centro, Inconfidentes – MG, CEP 37576-000

Telefone: (35) 3464-1200

e-mail: cep@ifsuldeminas.edu.br (13h às 17h de segunda à sexta-feira)

Pesquisadora: Estela Costa Ferreira

Endereço: Rua Dona Rosinha de Almeida Coutinho, Santa Rita II, Pouso Alegre - MG, 37559-521

e-mail: estela.ferreira@ifsuldeminas.edu.br

Telefone: (35) 9 9867-0455

Professor Orientador: Dr. Alberto de Vitta

e-mail: albvitta@gmail.com

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro que li as informações contidas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, fui devidamente informado (a) sobre os procedimentos que serão realizados, materiais utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes, confidencialidade da pesquisa e garantias do participante.

- Concordo em participar desta pesquisa e estou ciente do exposto no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).
- Não desejo participar desta pesquisa.

APÊNDICE B - FORMULÁRIO I: PERFIL E FORMAÇÃO DOCENTE

Prezado (a) professor (a),
Este questionário contém perguntas sobre a sua formação e atuação docente. Conto com sua valiosa participação.

Atenciosamente, Estela Costa Ferreira

1. Qual a sua idade?

- (a) Abaixo de 20 anos;
- (b) Entre 21 e 30 anos;
- (c) Entre 31 e 40 anos;
- (d) Entre 41 e 50 anos;
- (e) Acima de 50 anos.

2. Qual o seu gênero?

- (a) Feminino;
- (b) Masculino;
- (c) Não binário;
- (d) Prefiro não dizer.

3. Qual a instituição que trabalha?

- (a) IFMG;
- (b) IFSULDEMINAS;
- (c) IFNMG;
- (d) IFTM;
- (e) IFSUDESTEMG.

4. Qual o maior grau de formação que você possui?

- (a) Graduação;
- (b) Especialização Lato sensu;
- (c) Mestrado;
- (d) Doutorado.

5. Quanto tempo você já trabalhou como professor(a) de matemática no ensino médio?

- (a) De 0 a 2 anos;
- (b) De 2 a 5 anos;
- (c) De 5 a 10 anos;
- (d) Mais de anos.

6. Responda as perguntas a seguir relacionadas a Educação Inclusiva

Perguntas	Sim	Não
Algum aluno(a) apresenta dificuldade ou atraso na aprendizagem de matemática?		
Algum aluno(a) das turmas em que leciona apresenta laudo médico que justifique a dificuldade ou atraso na aprendizagem de matemática?		
Sua metodologia de ensino de matemática é estritamente tradicional? (Uso de lousa e livro didático com exercícios de memorização)		
Você considera que a metodologia de ensino pode contribuir (ou dificultar) a aprendizagem do aluno?		
Você conhece a Modelagem Matemática ou já utilizou em suas aulas como metodologia de ensino?		

7. Quais métodos ou metodologias de ensino você costuma utilizar em suas aulas de matemática no ensino médio?
8. A sua formação forneceu conteúdos que contemplassem a Modelagem Matemática?
- (a) Sim, desde a graduação;
 - (b) Sim, em uma especialização Lato sensu;
 - (c) Sim, no mestrado;
 - (d) Sim, no doutorado;
 - (e) Sim, apenas em estudos próprios;
 - (f) Não, minha formação acadêmica não contemplou a Modelagem Matemática.
9. Quais dos seguintes conteúdos relacionados a Modelagem Matemática foram contemplados em sua formação?

Perguntas	Sim	Não
Metodologia de ensino baseada na Resolução de Problemas.		
Metodologias Ativas de Ensino.		
Etnomatemática.		
Problematização de situações do dia a dia.		
Metodologia de ensino através de pesquisas.		
Busca de autonomia no processo de ensino e aprendizagem.		
Matemática crítica.		
Metodologia de ensino baseada em projetos		

APÊNDICE C - FORMULÁRIO II: PERCEPÇÕES DOCENTES

Prezado (a) Professor (a)

Este questionário tem por objetivo conhecer suas percepções sobre a Modelagem Matemática como metodologia de ensino ativa sendo pensada em uma perspectiva da Educação Inclusiva. Mesmo que nunca tenha usado essa metodologia de ensino, responda as questões a seguir expondo suas percepções.

Ao mencionar a palavra Inclusão, somos remetidos para a Educação Especial. Mas, os mecanismos de exclusão são direcionados a qualquer pessoa que, de alguma forma, desvia dos padrões de normalidade instituídos socialmente. Assim, neste trabalho, estamos considerando a educação matemática na perspectiva da Educação Inclusiva que implica em todas as pessoas, independentemente das condições biológicas, físicas, sensoriais, intelectuais, sociais, culturais ou econômicas, terem suas diferenças respeitadas, compreendidas e valorizadas.

Conto com a sua colaboração e agradeço sua participação neste estudo. Atenciosamente,
Estela Costa Ferreira.

1. Considerando suas percepções sobre o ambiente escolar, quais itens a seguir você considera que incidem negativamente na implementação de uma Educação Inclusiva?

Perguntas	Sim	Não
Metodologia de ensino.		
Números de alunos em sala.		
Relacionamento entre professores da mesma área.		
Relacionamento entre professores de áreas distintas.		
Dificuldade em conteúdos interdisciplinares.		
Isolamento do professor em relação à escola.		
Sobrecarga de trabalho.		
Administração da escola.		
Planejamento conjunto entre professores e escola.		
Acessibilidade.		
Interferência da família e sociedade.		
Passividade do aluno no processo de aprendizagem.		

2. Você considera que a Modelagem Matemática, como metodologia de ensino, contribui para a participação de todos nas aulas?
 - (a) Sim;
 - (b) Não.
3. Na sua percepção, utilizar a Modelagem Matemática, no ensino médio, pode contribuir para a inclusão dos alunos, pensando na inclusão acerca da educação matemática em uma perspectiva da Educação Inclusiva?
 - (a) Sim;
 - (b) Não.
4. A Modelagem Matemática possui fases de execução. Resumidamente, podemos numerar 5 fases: Escolha do tema; Interação e Pesquisa sobre o tema; Matematização do problema; Análise dos Resultados; e Interpretação crítica do problema. O processo para a execução

desta metodologia não precisa, necessariamente, ser realizado nesta ordem e/ou finalizar uma fase para o início da seguinte. Você acredita que alguma das fases da Modelagem Matemática pode, em algum momento, dificultar o processo da Educação Inclusiva?

Perguntas	Sim	Não
Escolha do tema		
Interação e pesquisa sobre o tema		
Matematização do problema		
Validação e análise dos resultados		
Interpretação crítica do problema		

5. A seguir, listamos algumas característica da Modelagem Matemática. Considerando sua percepção sobre o ensino de matemática, quais destas características contribuem para a Educação Inclusiva?

Perguntas	Sim	Não
Contextualização de conteúdo.		
Maleabilidade do conteúdo.		
Aplicação e solução de problemas reais em aulas.		
Trabalho em grupo.		
Participação ativa dos alunos nas aulas, inclusive com a escolha de temas e conteúdos.		
Ampliação de temas para discussões sociais.		
Discutir a importância da matemática na sociedade		
Considerar conhecimentos prévios dos estudantes		
Dissociação com o livro didático.		

6. Novamente, listamos algumas característica da Modelagem Matemática. Conforme sua percepção sobre a educação matemática, você considera esses itens como um fator negativo para a Educação Inclusiva?

Perguntas	Sim	Não
Ausência de sequência pré-determinada de conteúdos.		
Tempo de execução das atividades.		
Aplicação e solução de problemas reais em aulas.		
Ampliação de temas para discussões sociais.		
Dissociação com o livro didático.		
Imprevisibilidade das aulas.		
Escolha do tema a ser trabalhado.		

7. Quais dos itens a seguir você considera uma dificuldade para a implementação da Modelagem Matemática no ensino médio?
8. Você gostaria de fazer comentários sobre o uso da Modelagem Matemática na educação matemática na perspectiva da Educação Inclusiva? Ou gostaria de deixar sugestões para essa pesquisa?

Perguntas	Sim	Não
Ausência de sequência pré-determinada de conteúdos.		
Maleabilidade do conteúdo.		
Tempo de preparo das atividades.		
Tempo de execução das atividades.		
Aplicação e solução de problemas reais em aulas.		
Ampliação de temas para discussões sociais.		
Dissociação com o livro didático.		
Imprevisibilidade das aulas.		
Necessidade de cumprir o projeto pedagógico e ementa do curso.		
Perda de domínio do professor sobre o conteúdo ministrado		

9. Considerando os pontos que percebe como uma contribuição para o ensino e a aprendizagem no uso da Modelagem Matemática, disserte exemplificando seu posicionamento.
10. Agora, considerando os pontos que percebe como uma dificuldade para o ensino e a aprendizagem no uso da Modelagem Matemática, disserte exemplificando seu posicionamento. Acrescente possíveis mudanças necessárias no ambiente escolar para a implementação desta metodologia de ensino.
11. Considerando sua formação e atuação como professor de matemática, qual a sua opinião/percepção sobre o uso da Modelagem na educação matemática na perspectiva da Educação inclusiva? De que forma você considera que a Modelagem Matemática pode contribuir para a educação matemática na perspectiva da Educação Inclusiva?