FABIANA MORENO DAS NEVES

APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA POR MEIO DE METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONCEPÇÕES DISCENTES

CANOAS, 2021

FABIANA MORENO DAS NEVES

APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA POR MEIO DE METODOLOGIAS DIVERSIFICADAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONCEPÇÕES DISCENTES

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade La Salle – Unilasalle como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientação: Profa. Dra. Hildegard Susana Jung

CANOAS, 2021

Dados Internacionais
de Catalogação na Publicação (CIP)

N518a Neves, Fabiana Moreno das.
Aprendizagem de matemática por meio de metodologias diversificadas nos anos finais do ensino fundamental [manuscrito] : concepções discentes / Fabiana Moreno das Neves – 2021.
105 f.; 30 cm.

Dissertação (mestrado em Educação) – Universidade La Salle, Canoas, 2021.
"Orientação: Profª. Dra. Hildegard Susana Jung".

1. Aprendizagem significativa. 2. Ensino de Matemática. 3. Metodologias diversificadas. I. Jung, Hildegard Susana. II. Título.

CDU: 51:37

Bibliotecária responsável: Melissa Rodrigues Martins - CRB 10/1380

FABIANA MORENO DAS NEVES

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de mestra, pelo Programa de Pós-Graduação de Educação da Universidade La Salle.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Arnaldo Nogaro
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI)

Profª. Drª. Dirleia Fanfa Sarmento
Universidade La Salle

Prof. Dr. Gilberto Ferreira da Silva
Universidade La Salle

Profª. Drª. Hildegard Susana Jung
Universidade La Salle, Orientadora e Presidente da Banca

Área de Concentração: Educação
Curso: Mestrado em Educação

Canoas, 07 de outubro de 2021.

RESUMO

O tema da pesquisa é sobre a aprendizagem da Matemática nos anos finais do ensino fundamental por meio de metodologias diversificadas e as concepções discentes. A esse respeito temos o objetivo de analisar os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos no 1º trimestre do componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021. Tal análise foi feita com 28 alunos de uma escola da rede privada de Porto Alegre - RS. Dessa forma, o problema de pesquisa que se persegue nesta investigação advém da seguinte questão: Quais os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos (no 1º trimestre) no componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021? A metodologia tem cunho exploratório com uma abordagem qualitativa, caracterizando-se como um estudo de caso. Como embasamento teórico para compreender a aplicação dessa metodologia, nos apoiamos em estudos regidos por autores como Gil (2008); D'Ambrosio (2012); Kauark, Manhães e Medeiros (2010) e Yin (2001). Os principais autores visitados guiam o aprofundamento sobre os tópicos que abordamos com respeito à História da Matemática; Aprendizagem significativa; Educação Matemática; A prática pedagógica do professor de Matemática foram Ausubel (1968; 1969), bem como Moreira e Masini (2010) e D'Ambrosio (2012), entre outros. A coleta dos dados empíricos deu-se por meio da aplicação de um questionário anônimo, aos alunos do oitavo ano do ensino fundamental de uma escola privada na região metropolitana de Porto Alegre. Para a análise, seguimos as orientações de Bardin (2016), identificando as categorias: Importância da Matemática no Cotidiano; Metodologias Diversificadas e Resolução de Problemas. Como resultados da pesquisa podemos considerar que o uso de metodologias diversificadas na prática pedagógica faz com que os alunos tenham maior facilidade de compreensão nos diferentes conceitos. Assim, possibilita as relações com vivências anteriores e o aprimoramento de suas percepções.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa. Ensino de Matemática. Metodologias diversificadas.

ABSTRACT

The research theme is about learning Mathematics in the final years of elementary school through diversified methodologies and student conceptions. In this regard, we aim to analyze the effects of adopting diversified teaching methodologies for learning the contents developed in the 1st quarter of the Mathematics curricular component, according to the conception of students from an eighth grade class of Elementary School, in the year 2021 This analysis was carried out with 28 students from a private school in Porto Alegre - RS. Thus, the research problem pursued in this investigation arises from the following question: What are the effects of adopting diversified teaching methodologies for learning the contents developed (in the 1st quarter) in the Mathematics curricular component, according to the students' conception of an eighth grade class of elementary school, in the year 2021? The methodology is exploratory in nature with a qualitative approach, characterized as a case study. As a theoretical basis to understand the application of this methodology, we rely on studies conducted by authors such as Gil (2008); D'Ambrosio (2012); Kauark, Manhães and Medeiros (2010) and Yin (2001). The main authors guide the deepening of the topics that we approach with respect to the History of Mathematics; Meaningful learning; Mathematics Education; The pedagogical practice of the Mathematics teacher were Ausubel (1968; 1969), as well as Moreira and Masini (2010) and D'Ambrosio (2012), among others. The collection of empirical data took place through the application of an anonymous questionnaire to students in the eighth year of elementary school in a private school in the metropolitan region of Porto Alegre. For the analysis, we followed the guidelines of Bardin (2016), identifying the categories: Importance of Mathematics in Daily Life; Diversified Methodologies and Problem Solving. As a result of the research, we can consider that the use of diversified methodologies in pedagogical practice makes it easier to understand the different concepts for students. Thus, it enables them to make relationships with previous experiences and improve their perceptions.

Keywords: Meaningful learning. Teaching of Mathematics. Diversified methodologies**.**

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Papiro de Rhind 16
Figura 02 - Papiro de Moscou 17
Figura 03 - Caracteres cuneiformes 17
Figura 04 - Sistema de numeração Grego 18
Figura 05 - Sistema de numeração Inca 19
Figura 06 - Sistema de numeração Maia 20
Figura 07 - Sistema de numeração Romano 21
Figura 08 - Fatos importantes da História da Matemática no Brasil 23
Figura 09 - Processo de subsunção através da assimilação 28
Figura 10 - Subsunção derivativa e correlativa 30
Figura 11 - Estratégias do bom professor segundo D'Ambrosio (2012) 35
Figura 12 - Prática pedagógica do professor de matemática 37
Figura 13 - Pedido de autorização para pesquisa 79
Figura 14 - Autorização para pesquisa 80
Figura 15 - Conceitos importantes de acordo com as concepções discentes 82
Figura 16 - Recursos diversificados e tecnologias digitais 86
Figura 17 - Distração em aula com o uso de dispositivos digitais. 87
Figura 18 - Recursos facilitadores para a aprendizagem. 87
Figura 19 – Práticas Pedagógicas Disruptivas 88
Figura 20 - Métodos de Resolução de Problemas 92

LISTA DE QUADROS

Quadro 01-Dez competências que os profissionais da educação deveriam utilizar ao ensinar 53
Quadro 02 - Achados com o descritor Aprendizagem significativa de Matemática. 58
Quadro 03 - Quadro teórico dos achados com o descritor Aprendizagem significativa de Matemática. 58
Quadro 04 - Achados com o descritor Pensamento Matemático. 64
Quadro 05 - Quadro teórico dos achados com o descritor Pensamento Matemático. 64
Quadro 06 - Achados com o descritor Metodologias diversificadas. 72
Quadro 07 - Quadro teórico dos achados com o descritor Metodologias diversificadas. 73
Quadro 08 - Questionário da pesquisa 77
Quadro 09 - Concepções discentes. 90
Quadro 10 – Concepções discentes 2. 91

LISTA DE ABREVIATURAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TRI	Teoria da Resposta ao Item

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
2 REFERENCIAL TEÓRICO 16
2.1. Uma imersão na história da Matemática 16
2.2 Aprendizagem Significativa 23
2.3 Educação Matemática 33
2.4 A prática pedagógica do professor de Matemática 37
3 METODOLOGIA 44
Este capítulo dedica-se a descrever os caminhos metodológicos pelos quais transitou a presente pesquisa. 44
3.1 Abordagem da pesquisa 44
3.2 A relevância, o problema, os objetivos da investigação 47
3.2.1 *Relevância Pessoal e Profissional* 47
3.2.2 *Relevância Acadêmico-científica* 51
3.2.3 *Relevância social* 74
3.2.4 *Problema* 74
3.2.5 *Objetivos da investigação* 74
3.2.5.1 Objetivo geral 74
3.2.5.2 Objetivos específicos 74
3.3 Unidade de estudo 75
3.4 Participantes do estudo 76
3.5 Instrumento de coleta de dados 76
3.6 Procedimentos éticos para a autorização do estudo 78
3.7 Análise dos dados 80
5 CONSIDERAÇÕES E ENCAMINHAMENTOS 94
REFERÊNCIAS 99
APÊNDICE 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a RES 466/12 do Conselho Nacional de Pesquisa - Universidade La Salle, Canoas/RS - Brasil 106

1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação tem como tema a Aprendizagem de Matemática por meio de Metodologias Diversificadas nos Anos Finais do ensino Fundamental: Concepções Discentes[1]. Tem por objetivo geral analisar os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos no 1º trimestre do componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021.

A motivação pela escolha da temática está relacionada à atuação da autora como professora há 22 anos e na área de Matemática do Ensino Fundamental II há 12 anos, percebendo a necessidade de ressignificar o ensino da Matemática, buscando facilitar a compreensão dos alunos através de uma forma significativa, que sirva para a vida. Percebeu-se a necessidade de compreender como facilitar o aprendizado de nossos estudantes de acordo com suas concepções de aprendizagem em tempos contemporâneos. Ao longo dos anos relacionamos a Matemática com as tradições e a história que retrata esse campo do conhecimento através de registros históricos e suas práticas nos diferentes contextos educacionais. No currículo de Matemática, pensando em desenvolver novas competências e habilidades com os estudantes, almeja-se o desenvolvimento da criatividade, da curiosidade, da criticidade e questionamentos que estejam de acordo com os conceitos abordados, sendo o professor o mediador do conhecimento e os estudantes protagonistas de sua própria aprendizagem. Assim, buscamos responder o seguinte problema de pesquisa: Quais os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos (no 1º trimestre) no componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021?

Essa dissertação, em nível stricto sensu, vincula-se ao mestrado em Educação do programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade La Salle - Canoas/RS, seguindo a linha de pesquisa Formação de Professores, Teorias e Práticas Educativas. Para buscar a relevância científica da temática partimos para uma revisão de estudos científicos em algumas plataformas reconhecidas no meio científico, como CAPES Teses e Dissertações; CAPES periódicos e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, as quais nos deram subsídios

[1] [1] Na presente pesquisa são utilizados os termos professor, docente, estudante, discente e aluno como sinônimos, ainda que haja diferença entre os termos, como o próprio dicionário online demonstra. Estudante: Indivíduo que estuda; Aluno é o indivíduo que recebe formação de um ou vários professores para adquirir ou ampliar seus conhecimentos. Disponível em: https://bit.ly/3BuSXWa. Acesso em 2 de setembro de 2021

com relação ao tema de investigação, mostrando que o uso das metodologias diversificadas é significativo no processo de ensino e aprendizagem, servindo de facilitadoras para que os estudantes consigam fazer conexões com vivências anteriores e a compreensão de novos conceitos passe pelo processo de assimilação, que segundo Moreira e Masini (2001, p.16), [...] é o processo que ocorre quando um conceito ou proposição *a*, potencialmente significativo, é assimilado sob uma ideia ou conceito mais inclusivo, já existente na estrutura cognitiva [...]. Assim, estabelecemos como objetivos específicos: investigar a relação da matemática com as vivências anteriores dos educandos; descrever o potencial das metodologias diversificadas no desenvolvimento do pensamento matemático; identificar a presença da matemática e a possibilidade de utilizá-la como ferramenta para auxiliar na resolução de problemas no cotidiano; refletir sobre as práticas pedagógicas disruptivas como facilitadoras do processo de aprendizagem significativa da Matemática. Com relação à relevância social, buscamos mostrar que o uso de metodologias diversificadas na prática escolar facilita o entendimento dos estudantes frente aos conteúdos abordados, especialmente na disciplina de Matemática, que acaba sendo a *vilã* do desempenho dos estudantes em muitas avaliações, como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), por exemplo[2].

Para esta pesquisa adotamos o termo *metodologias diversificadas*, pois compreendemos que elas têm como objetivo variar, inovar, surpreender com uso de diferentes recursos, permitindo ao estudante tornar-se ativo na construção do conhecimento significativo. Quando falamos em ativo, podemos ressaltar que essa diversificação de recursos para desenvolver determinado conteúdo é o que fará com que o aluno se sinta motivado e engajado nas propostas.

Utilizando essa diversidade de recursos, como os tecnológicos, plataformas digitais, jogos interativos, projetos, rodas de conversa, resolução de problemas, entre outros, podemos dizer que nossa metodologia será também ativa, pois fará com que o estudante seja o protagonista desse processo, fazendo acontecer, desenvolvendo o pensar, sendo criativo, inovando e dando significados à prática escolar. De acordo com Silva, (2019, p. 46), "A metodologia ativa de ensino possui uma aprendizagem diretamente ligada a técnicas experienciais que visam o máximo possível de participação dos educandos". Essas técnicas podemos chamar de metodologias diversificadas. Dessa forma, enfatizamos que:

> O objetivo do desenvolvimento das metodologias ativas em sala de aula é estimular a autonomia intelectual dos alunos por meio de atividades planejadas. O método ainda conta com o uso das tecnologias como ferramentas para potencializar o aprendizado, num processo que visa estimular a autoaprendizagem e a curiosidade do aluno para

[2] Os dados do último Programa Internacional de Avaliação Estudantil (PISA) indicam baixo desempenho escolar em Matemática. Disponível em: https://cutt.ly/RWc3xtF. Acesso em 02 de setembro de 2021.

> pesquisar, refletir e analisar possíveis situações, o que é necessário para uma tomada de decisão assertiva. Assim, o professor atua como um facilitador, um mediador, orientando os estudantes nesse processo (SAHAGOFF, 2019, p. 12).

Como dito, nesta pesquisa utilizamos o termo metodologias diversificadas para referir-nos às diversidades de recursos que os professores têm para proporcionar aos estudantes momentos de grandes descobertas, desafiando-os a serem ativos no processo de aprendizagem. Dessa forma, cremos ser possível tornar a aprendizagem da Matemática algo prazeroso e ligado à vida do indivíduo, mostrando-lhe que essa disciplina está presente no nosso cotidiano muito mais do que talvez se imagine.

No referencial teórico da presente pesquisa, correspondente ao capítulo dois, que segue esta introdução, apresentamos inicialmente um panorama da história da Matemática de acordo com os apontamentos de D'Ambrosio (2012), onde é possível perceber a trajetória evolutiva dessa área do conhecimento com o passar dos anos e o quanto evoluiu com as contribuições das diferentes civilizações e estudiosos de cada época. Posteriormente, seguimos para um aprofundamento na busca por compreender de que forma os estudantes aprendem significativamente. Visamos entender primeiramente como pensamos, a partir das abordagens relevantes de Dewey (1979), dando seguimento com a Teoria de David Ausubel (1968) trazendo algumas reflexões sobre como ocorre a aprendizagem significativa e como ela se dá no momento em que o estudante recebe as novas informações. Esse processo nos remete a fazer uma análise sobre o processo de subsunção, tão importante nessa construção, diferenciando a subsunção derivativa da correlativa, e o princípio da diferenciação progressiva. Moreira e Masini (2001) também contribuem a respeito dessa temática, embasando-nos na busca de concepções ausubelianas, enfatizando que a aprendizagem significativa precisa ocorrer de forma que as novas informações tenham relação com a estrutura cognitiva já existente.

No que tange à educação matemática, D'Ambrosio (2012), convida a uma reflexão sobre a prática docente com um olhar dentro de um contexto natural e cultural, falando sobre a importância da formação de professores com um objetivo maior que é a responsabilidade de humanidade, as diferentes formas de conhecimento, qual a melhor forma de aprender e como ser um bom professor. Mas o que podemos considerar ser um bom professor? Dessa forma, o autor acredita em uma sistematização da prática pedagógica do professor de Matemática ancorada na teorização e na prática. Dentro dessa perspectiva do bom professor, podemos refletir sobre as considerações de Cunha (1988), quando nos faz repensar de forma cuidadosa, pois o bom professor para uns, pode ser um mau professor para outros, o que vai depender de cada indivíduo.

Dito isso, o referencial teórico da presente pesquisa é composto pelos capítulos: Uma imersão na história da Matemática, no qual é possível conhecer um pouco da história da Matemática com base em um dos nossos autores primários, D'Ambrosio (2012). Neste capítulo fazemos um apanhado de alguns dos principais acontecimentos desde a Pré-História e os povos antigos até o século XX, compreendendo como a Matemática foi evoluindo com o passar dos anos e agregando positivamente nas descobertas da humanidade.

Já no tópico onde abordamos a Aprendizagem Significativa, procuramos demonstrar através de um aprofundamento teórico com base em autores como Dewey (1979); Moreira e Masini (2001); Ausubel (1968 e 1969); Vasconcelos, (2020) e Delazeri (2017), como ocorre o processo do pensamento e a aprendizagem significativa. Elencamos fatores fundamentais como o cognitivismo, conceitos de ancoragem, aprendizagem mecânica, conceitos subsunçores, subsunção derivativa e correlativa, aprendizagem superordenada e o princípio da diferenciação progressiva.

No tópico sobre Educação Matemática, a abordagem se deu com relação às diferentes formas de conhecimento, as categorias que um bom professor deve contemplar segundo D'Ambrosio (2012), Carcanholo (2015) e Lima (2018), salientando ainda a importância da formação continuada do docente, mas, principalmente, a responsabilidade de humanidade, como missão do professor. Com relação ao fazer pedagógico do professor de Matemática, enfatizamos a prática pedagógica segundo D'Ambrosio (2012) com relação a experiências, projetos, dinâmicas de grupos e salientamos a importância do aproveitamento do tempo ao ministrar as aulas. Além disso, trazemos a compreensão, segundo Christesen, Horn e Johnson (2012), de que cada indivíduo aprende de forma diferente, com relação a estilos e ritmos.

O capítulo três descreve a metodologia empregada na pesquisa, caracterizada como exploratória, de abordagem qualitativa através de estudo de caso. Buscamos compreender como as metodologias diversificadas tornam nossos estudantes protagonistas no processo de aprendizagem. A pesquisa tem como intuito obter essa devolutiva quanto à vivência de propostas com metodologias diversificadas no ambiente escolar no desenvolvimento de novos conceitos e resolução de problemas, verificando se esses métodos são motivadores, facilitam e auxiliam nas novas descobertas. Kauark, Manhães e Medeiros (2010), nos dão subsídios para refletir sobre a existência da relação do sujeito e o mundo, os quais são aspectos relevantes na pesquisa qualitativa e ainda reforçam que o processo e seu significado são pontos muito importantes na abordagem realizada. Nos baseamos em algumas etapas importantes para organizar nossa pesquisa qualitativa, utilizando uma revisão bibliográfica de acordo com D'Ambrosio (2012), Ausubel (1968), Moreira e Masini (2001) e também dados empíricos

levantados a partir de um questionário realizado com estudantes do oitavo ano de uma escola privada da rede metropolitana de Porto Alegre, utilizando como suporte o que nos orienta Gil (2008) e Yin (2001) sobre o estudo de caso. Para a análise dos dados, proporcionando uma interação com base na fundamentação teórica, Bardin (2016) explica que podemos apurar os emissores identificáveis. Assim, foi possível realizar uma análise de conteúdo e chegar às inferências, levando em consideração um fator muito importante que é o pesquisador e suas interpretações realizadas à luz da teoria. A unidade de análise constituiu-se em uma turma de 28 estudantes de oitavo ano de uma escola privada da região metropolitana de Porto Alegre, RS. Alguns autores nos auxiliaram a compreender de forma eficaz a tipologia metodológica, como: D'Ambrosio (2012), Gil (2008); Kauark, Manhães e Medeiros (2010) e Yin (2001). A busca de dados empíricos deu-se pela aplicação de questionário com base em Gil (2008), utilizando o recurso do *Google Forms*. Após aplicação foi realizada a análise de conteúdo com embasamento em Bardin (2016). As categorias identificadas foram: Importância da Matemática no Cotidiano, Metodologias Diversificadas e Resolução de Problemas.

O capítulo quatro traz as considerações finais e encaminhamentos da dissertação, a qual pretende colaborar com a geração de conhecimento original para a linha de pesquisa Formação de Professores, Teorias e Práticas Educativas do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade La Salle – Unilasalle.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Como já anunciado, este capítulo traz o arcabouço teórico que sustenta a presente dissertação.

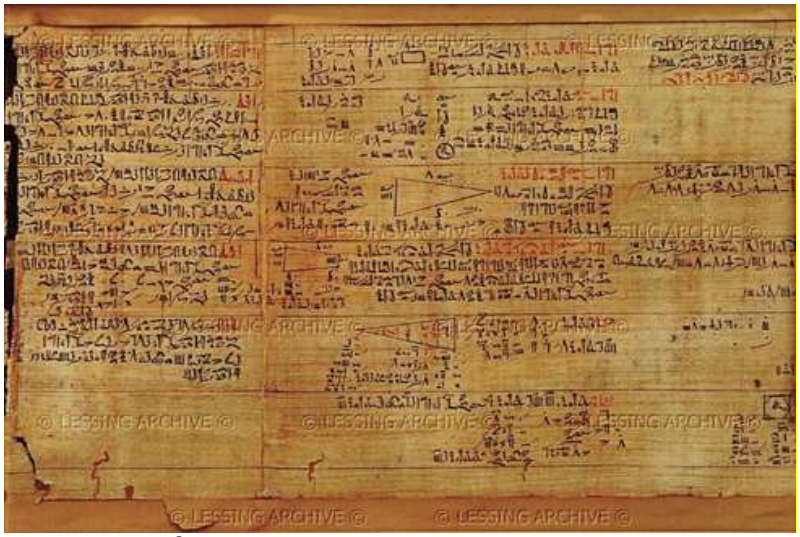
2.1. Uma imersão na história da Matemática

Ao falarmos de educação Matemática precisamos voltar um pouco no tempo e fazer uma breve análise da história da Matemática ocidental até o início da Idade Média. Para isso, de forma sucinta, vamos perceber sua trajetória com o passar dos anos, descrita por D'Ambrosio (2012), como apresentamos, na sequência.

Na Pré-história, as principais civilizações que aparecem de forma mais pontual no contexto matemático são os Astecas, Maias e Incas, situadas nas planícies da América do Norte e na Amazônia, na África subequatorial, nos vales dos Indus, do Ganges, do Yang-Tsé e na bacia do Mediterrâneo. Dentre essas, salientamos as civilizações do Mediterrâneo (Egito, Babilônia, Judeia, Grécia e Roma), que estão interligadas e deram início à civilização moderna.

O povo egípcio teve um desenvolvimento muito voltado à aritmética de divisão (frações) e geometria, noções utilizadas na distribuição de recursos e reparto de terras. Surgem registros de documentos importantes em 2.000 a. C, como o Papiro de Rhind e Papiro de Moscou, representados abaixo, nas figuras 01 e 02.

Figura 01 - Papiro de Rhind



Fonte: Gaspar (2013)[3].

[3] Disponível em: http://www.mat.uc.pt/~mat0703/PEZ/antigoegito2%20.htm. Acesso em: 12 set. 2020.

Figura 02 - Papiro de Moscou

Fonte: Gaspar (2013)[4]

Ainda de acordo com Gaspar (2013), os babilônios, as antigas civilizações que floresceram na região da Mesopotâmia, tiveram necessidades de contagem devido à prática de pastoreio e astronomia, assim desenvolvendo a aritmética. Registravam as contagens em tabletes de argila, marcas em formas de cunhas, assim chamados de caracteres cuneiformes, conforme a figura 03.

Figura 03 - Caracteres cuneiformes

Fonte: Gaspar (2013)[5]

[4] Disponível em: https://www.matematicaefacil.com.br/2015/11/papiros-da-matematica-egipcia-papiro-moscou.html. Acesso em: 12 set. 2020.
[5] Disponível em: https://conhecimentocientifico.r7.com/escrita-cuneiforme/. Acesso em: 12 set. 2020.

Como explica Gaspar (2013), já no Império Romano e Idade Média, as civilizações dos gregos praticavam uma Matemática utilitária, a partir da qual também desenvolviam o pensamento abstrato voltado para objetivos religiosos e rituais. Com base nessa forma de fazer, pensar e demonstrar uma Matemática utilitária, abrem-se as portas para a ciência, a filosofia e a Matemática abstrata. Essa Matemática utilitária e abstrata permanece até a atualidade e ambas têm suas peculiaridades, as quais diferenciam-se uma da outra de formas distintas. A Matemática utilitária apresenta uma característica mais voltada a questões e problemas do dia a dia, exigindo respostas mais imediatas, e a abstrata se apresenta relacionada ao mundo imaginário, mais teórico. Isso não quer dizer que a Matemática utilitária não tenha relação com a abstrata, pois se reflete no pensamento matemático de forma abstrata de acordo com aspectos relacionados à atualidade.

A Matemática foi evoluindo e, com o passar do tempo, podemos citar participações importantes na construção desse processo:

> Os primeiros avanços da matemática grega são atribuídos a Tales de Mileto (ca.625-547 a.C) e Pitágoras de Samos (ca 560 – 480 a.C). Muito do conhecimento que hoje temos da matemática grega está nas obras dos três maiores filósofos da Antiguidade grega: Sócrates, Platão e Aristóteles, que viveram no século IV a. C (D'AMBROSIO, 2012, p. 33).

Euclides (ca. 330 - 270 a.C) também foi um contribuinte muito importante nesse processo de evolução da Matemática que, naquela época, mantinha relação muito direta com a filosofia. Para registrar matematicamente o que foi desenvolvido, Euclides escreveu 13 livros e nesses registros colocou a Matemática existente até o final do século IV a.C. (D'AMBRÓSIO, 2012).

Figura 04 - Sistema de numeração Grego

Fonte: News (2021)[6]

[6] Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/geral-55638098. Acesso em: 24 maio. 2021.

Algum tempo depois, por volta do século III a.C, surge Arquimedes de Siracusa (ca. 287-212 a. C). Ele resolveu muitos problemas matemáticos voltados para a área da engenharia civil e militar, com uma habilidade muito peculiar para a Matemática aplicada, utilizando a utilitária e abstrata para suas resoluções e descobertas. Durante a expansão do Império Romano podemos dizer que, através da filosofia social e política, surgiram muitas representações matemáticas, o modelo político, os quais podemos ressaltar que se fazem presentes ainda nos dias atuais. As academias gregas contribuíram positivamente, assim podemos citar a importante participação nesse processo de construção Matemática de Apolonio (ca. 240-174 a.C), com o estudo das cônicas, Ptolomeu (ca.100 - 178 a.C), aplicando estudos sobre geometria relacionada à astronomia e Diofanto (séc. III), que deu início à álgebra (D'AMBRÓSIO, 2012).

Entre as civilizações que contribuíram para a história da Matemática podemos ressaltar os Incas, Astecas e Maias, conhecidas por pré-colombianas. Cada uma delas representava por um sistema próprio a contagem através dos símbolos que diziam respeito às quantidades. Com base em Favre (1987), no caso dos Incas, temos as cordas conhecidas como "Quipos" com grupos de nós, que continham denominações diferentes representando unidades, dezenas e centenas. Nessas representações o zero era identificado pela ausência de nós.

Figura 05 -Sistema de numeração Inca

Fonte: Galileu (2019)[7]

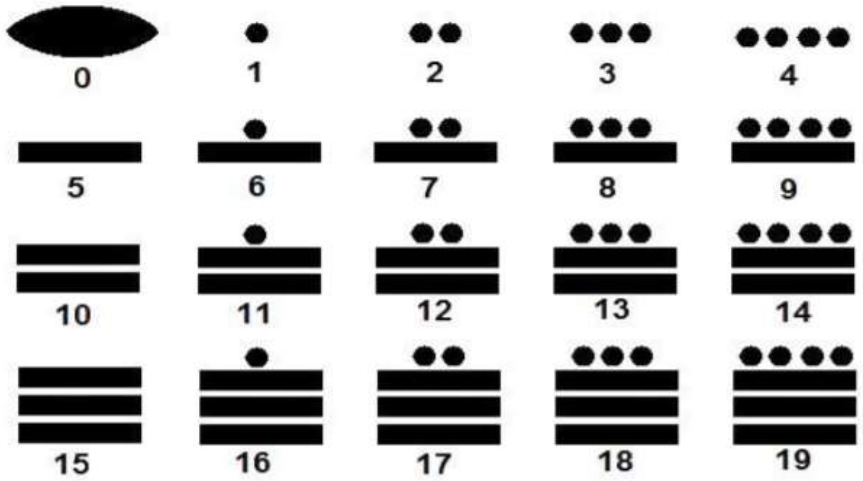
[7] Disponível em: https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Arqueologia/noticia/2019/06/cordas-com-nos-encontradas-no-peru-revelam-como-os-incas-pagavam-impostos.html. Acesso em: 24 maio, 2021.

De acordo com Soustelle (1987), os astecas destacaram-se na agricultura e utilizavam uma representação numérica muito parecida com a dos maias, com sistema de numeração vigesimal, porém, na vertical. Os maias tiveram contribuições significativas desenvolvendo o sistema de numeração vigesimal, conhecido por seu traçado de pontos e barras na horizontal. O único termo de forma diferente que se apresentava nas representações era o zero, tendo uma forma arredondada. A cada cinco pontos, tem-se a representação de uma barra. Ainda relacionavam a quantidade cinco como forma de representar "uma mão" e a quantidade 20, como forma de representar os dedos das mãos. É a partir das descobertas realizadas por essa civilização que se teve a representação do zero para denominar um valor nulo. Algo que podemos ressaltar também é a proporção em medidas e harmonia em suas obras de arquitetura da época, além da Matemática utilizada na astronomia e calendários. Podemos salientar que:

> Os Maias utilizaram somente três símbolos para representar qualquer número imaginável. Estes símbolos são: ponto, traço e o zero, que representam com desenhos diversos, de acordo com a importância do documento em que se estivesse usando. Com somente 3 símbolos, os Maias poderiam realizar operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, raiz quadrada e raiz cúbica. Portanto, todas as operações realizadas com nosso atual sistema numérico podem ser realizadas com o sistema de numeração Maia, já que formalmente, são completas e equivalentes. (FAORO, 2013, p.10).

Na figura 6 podemos apreciar o sistema de numeração do povo Maia, na horizontal, como já anunciado.

Figura 06 - Sistema de numeração Maia.



Fonte: Guedes (2015)[8]

[8] Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/EABA-A5UP2C/1/monografia_jusceliane___vers__o_da_banca.pdf. Acesso em: 24 maio. 2021.

Posteriormente, a Matemática progrediu muito. Utilizavam os algarismos romanos para representações, no qual as letras representavam as quantidades e podiam ser repetidas até três vezes conforme figura 7.

Figura 07 - Sistema de numeração Romana

Fonte: Curado (2019)[9]

Com o passar do tempo, a necessidade de contagem aumentou, visto que as primeiras civilizações já haviam feito contribuições bem significativas até o sistema de numeração romano. Uma importante contribuição na história da Matemática foi a presença do matemático Muhammad ibn Musa al-Kwarizmi al Magusi (780 - 847), que contribuiu brilhantemente com a introdução da redução de termos semelhantes e a transposição de termos de uma equação mudando o sinal, trazendo o nascimento da álgebra. Nas práticas comerciais do povo árabe, elencamos Leonardo Fibonacci, que aprendeu com os árabes o sistema posicional de numeração e operações aritméticas, publicando seu aprendizado em uma obra chamada *Liber abbaci*, a qual trazia todas as explicações sobre seus conhecimentos matemáticos, sendo a publicação de livro mais importante sobre Matemática na Europa (D'AMBRÓSIO, 2012).

Com o avanço dos estudos relacionados à Matemática, em meados dos séculos XIV e XV houve um crescimento significativo desta área do conhecimento nos mosteiros e universidades, período em que se obteve um olhar direcionado para os acontecimentos, os quais foram denominados Matemática, tendo um estilo próprio e sendo conhecidos por especialistas. Por

[9] Disponível em: https://conhecimentocientifico.r7.com/numeros-romanos/.Acesso em: 24 maio, 2021.

volta do século XVI foi percebida a necessidade de o homem ter a capacidade de organização frente às informações, refletir sobre sua natureza intelectual e assim deu-se o surgimento do *Discurso do Método*, de René Descartes (1596-1650), tendo um direcionamento para a geometria, noções e notações da nova álgebra (geometria analítica). Assim, surgem os decimais, a partir dos quais Simon Stevin (1548-1620) marca sua presença com a necessidade de observação com utilização de telescópios e microscópios. Os algoritmos tomam espaço por John Napier (1550 -1617) e, para fechar com chave de ouro, aparece o ilustre Isaac Newton (1642 – 1727), marcando o momento com a ciência moderna, estabelecendo as leis da mecânica, utilizando o cálculo diferencial (D'AMBRÓSIO, 2012).

O século XVII foi caracterizado pelo início da ciência moderna quando, por intermédio de vários estudos, foi desenvolvido o método cartesiano, o cálculo diferencial, o cálculo das variações e a teoria das séries infinitas, equações diferenciais, probabilidades, geometria analítica, mecânica celeste, e a física matemática foram estabelecidas. Nos séculos XVIII e XIX, podemos destacar um retorno da Matemática discreta, citando questões relativas à máquina de calcular, evolução da ciência da computação, inovações de espaços vetoriais, de quaterniões, matrizes, álgebra, cálculo diferencial e integral. Nesse período ocorreu o início da álgebra multilinear, abrindo portas para um século XIX com amplitude voltada para a Matemática aplicada.

Ainda pelo séc. XVIII, podemos elencar alguns fatos importantes como as primeiras escolas primárias e livros didáticos de Matemática. A partir do séc. XIX, inicia-se um movimento internacional de renovação da Matemática, o que interferiu no Brasil, quando foi criada a disciplina de Matemática nas escolas a partir da necessidade de aprofundamento dos conhecimentos nesta área cognitiva. Valente (2005) salienta a figura importante do professor Euclides Roxo[10] nesse processo de evolução, pois dele parte o encaminhamento de uma proposta para criar a disciplina de Matemática, aprovar o ensino secundário, além de ter sido responsável por programas e reformas importantes com relação à Matemática na época. A Figura 08 apresenta alguns marcos importantes da História da Matemática no Brasil.

[10] Euclides de Medeiros Guimarães Roxo nasceu em Aracaju, Sergipe, no dia 10 de dezembro de 1890 e faleceu no Rio de Janeiro, em 21 de setembro de 1950. Foi Engenheiro Civil, professor de Matemática, Diretor do Externato do Colégio Pedro II, catedrático concursado do Instituto de Educação; diretor do ensino secundário do Ministério da Educação e Saúde, nomeado em 1937; participante do Conselho Nacional de Educação; membro da Comissão Nacional do Livro Didático e posteriormente Presidente dessa comissão. Disponível em: http://www.cp2.g12.br/ojs/index.php/temaseconexoes/article/viewFile/213/159. Acesso em: 30 de agosto, 2021.

Figura 08 - Fatos importantes da História da Matemática no Brasil

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Emanuella (2018), Scribd[11]

No século XX, a tendência dos avanços foi na física, com relação à Teoria da Relatividade e à mecânica quântica (com Albert Einstein, em 1879). A informática só surge na segunda metade do século XX no Brasil, no período que se caracterizou pela formação de escolas e instituições de ensino superior, podendo ser chamado de movimento da matemática moderna. (D'AMBROSIO, 2012).

2.2 Aprendizagem Significativa

Iniciamos nossa abordagem sobre aprendizagem significativa fazendo uma reflexão de como pensamos e como podemos refletir de uma forma mais ampla sobre a aprendizagem educacional a partir de Dewey (1979), uma vez que como pensamos e organizamos as informações na mente, implica na nossa aprendizagem. Segundo Dewey (1979, p.13), "a melhor maneira de pensar, a ser considerada, é chamada de pensamento reflexivo: a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva". No momento em que se recebe uma nova informação, isso nos faz pensar e refletir sobre ela, algo que ocorre indiretamente e assim vamos fazendo as relações mentalmente, e

[11] Disponível em: https://pt.scribd.com/document/377474366/Linha-Do-Tempo-Do-Ensino-de-Matematica-No-Brasil.Acesso em: 4 de junho, 2021.

construindo novas percepções. Para que possamos dar significados às coisas precisamos desse ato de reflexão, podendo dizer que:

> A reflexão não está nesse fato de que uma coisa indica, significa outra. Começa quando começamos a investigar a idoneidade, o valor de qualquer índice particular; quando experimentamos verificar sua validade e saber qual a garantia de que os dados existentes realmente indicam a ideia sugerida de modo que justifique o aceitá-la (DEWEY, 1979, p.21).

Quando falamos em aprendizagem[12] nos remetemos a uma organização, sistematização de atividades que possam levar os estudantes a desenvolver o pensamento com relação a determinado conceito, refletir fazendo novas conexões e dando novos significados. Na área da Matemática, podemos tomar por base a teoria de David Ausubel (1983, p.17), quando nos diz que: "Las teorías y métodos de enseñanza válidos deben estar relacionados con la naturaleza del proceso de aprendizaje en el salón de dases y con los factores cognoscitivós, afectivos y sociales que lo influyen".

Como podemos perceber, essa organização das informações perpassa conceitos relevantes, a partir dos quais o estudante possa fazer a relação com as novas ideias e conceitos. É a partir daí que ocorrem as relações do conhecimento já existente com o que está chegando, ocasionando modificações pelo novo que é descoberto, assim ocorrendo a aprendizagem significativa. Felicetti (2010, p. 33) complementa dizendo que: "Os alunos aprendem melhor e com maior facilidade quando estudam os conteúdos em um contexto do mundo real, ou quando estão diretamente envolvidos com um contexto do mundo real, ou quando eles estão diretamente envolvidos com o objeto de sua aprendizagem".

Tais relações enfatizadas por Moreira e Masini (2001) possuem coerência com a visão de Vieira, Rios e Vasconcelos (2020) e Delazeri (2017), que também trazem uma reflexão sobre essas relações e a importância de o estudante estabelecer conexões entre o conteúdo e seu cotidiano. De acordo com os autores, utilizando a linguagem simbólica da Matemática, o aprendizado torna-se significativo. Além disso, ressaltam a importância da linguagem simbólica Matemática aliada à resolução de problemas, o que facilita na compreensão algébrica. Para os autores:

> Destaca-se que resolver problemas faz parte da atividade cotidiana, porém, os métodos científicos podem apresentar-se nitidamente diferentes daqueles que são deparados pelos indivíduos no meio ao qual fazem parte. Entendemos que uma das

[12] Ainda que neste trabalho o foco esteja no conceito de aprendizagem (AUSUBEL, 1968; 1969), em determinados momentos faremos alusão ao conceito de ensino, uma vez que acreditamos, corroborando com Mager (1976) que o ensino está a serviço da aprendizagem, momento no qual ambos se fundem e se tornam um processo.

> razões para esta diferença é o fato de que as formas de raciocínio (heurísticas) necessárias para a resolução dos problemas matemáticos oferecidos nos espaços escolares diferem-se muito das comumente recorridas fora destes espaços tendendo, desta forma, a uma ruptura na compreensão de uma em detrimento da outra. (VIEIRA; RIOS; VASCONCELOS, 2020. p. 44).

A partir das palavras dos autores, nos vem uma reflexão: Por que muitas vezes os estudantes têm dificuldades de desenvolver o pensar no ambiente escolar e maior facilidade fora dele? Será que estamos criando desafios através dos conteúdos matemáticos e a resolver problemas que são significativos e que têm relação com seu cotidiano, ou reproduzimos em nosso fazer pedagógico uma forma mecanizada e sem sentido de ensinar e aprender? Como ocorre a aprendizagem para que, de fato, seja significativa? É possível abordar todos os conteúdos matemáticos e fazer relação com o cotidiano?

A aprendizagem significativa só ocorre, segundo David Ausubel (1968), pela nova informação que se relaciona com os conhecimentos já existentes, que servem como uma espécie de ancoragem na estrutura do aluno para dar significado ao novo. Quando o aluno recebe novas informações e não consegue fazer associações com conhecimentos já existentes ocorre uma aprendizagem mecânica. Assim, não há sentido e importância do novo, pois ocorre uma memorização de fórmulas, leis e conceitos, porém, não é significativo. Dessa forma,

> [...] após a descoberta em si, a aprendizagem só é significativa se o conteúdo descoberto ligar-se a conceitos subsunçores relevantes já existentes na estrutura cognitiva. Ou seja, quer por recepção ou por descoberta, a aprendizagem é significativa, segundo a concepção ausubeliana, se a nova informação incorporar-se de forma não arbitrária à estrutura cognitiva (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 9).

Uma abordagem interessante trazida pelos autores é que a aprendizagem mecânica se faz necessária quando o indivíduo não possui subsunçores, mesmo que sejam vagos, mas dará subsídios posteriormente para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. É a partir da evolução da aprendizagem que esses subsunçores se tornam mais aprimorados e assim se chega a novas informações. Compreende-se que na idade escolar o indivíduo já tenha condições de assimilar, diferenciar progressivamente e reconciliar integralmente os conceitos. Nessa fase ele apresenta uma contribuição espontânea de ideias, fazendo memorizações, que aparece como aliada nesse processo, pois quanto mais o estudante compreende o assunto abordado, mais ele vai memorizar as novas informações. Souza e Dourado (2015, p. 6) ressaltam que: “o aprendizado que fica apenas no nível da memorização tem pouco valor para a vida social e profissional. Esse é um dos principais problemas decorrentes de aulas expositivas que enfatizam o conteúdo apenas no contexto em que foi aprendido”.

Com relação à assimilação dos conceitos, já é possível perceber que as crianças com mais idade adquirem novos conhecimentos pela relação de atributos com ideias de suas vivências anteriores (MOREIRA; MASINI, 2001). A partir do momento em que o indivíduo passa a fazer relações de conceitos atribuídos com as ideias já existentes por suas experiências anteriores, ocorre um tipo de relação que acaba sendo elaborada, qualificada ou superordenada, transformando-se em aprendizagem.

Ausubel (1969), ainda explica que é muito importante que seja apresentado ao indivíduo um material prévio, familiar ao aluno, de preferência no início das tarefas, que dê noções antecedentes e que farão a diferença nas relações que ele estabelecerá quando for abordado o conceito propriamente dito. A intenção desse processo é garantir que esse método sirva como ponte daquilo que o indivíduo já sabe e o que irá aprender. Dessa forma, poderá reconhecer o conteúdo, fazendo relações importantes e chegando a considerações sobre o novo material.

Toda essa relação importante entre o material prévio e as novas informações para que ocorra uma aprendizagem significativa, somente será possível se tiver um potencial significativo para o estudante, bem como, se ele demonstrar interesse, disposição em fazer as relações necessárias. Neste sentido, é relevante que o docente tenha um olhar diferenciado com relação às potencialidades do estudante que, por sua vez, pode apresentar um ritmo diferente ou dificuldades na compreensão. Esses fatores interferem no processo de aprendizagem, podendo acarretar perda de interesse por parte do estudante em aprender. Portanto,

> [...] é de extrema necessidade que saibamos reconhecer as limitações de nossos alunos, que muitas vezes estão desejosos de aprender, mas se não conseguem alcançar o ritmo das aulas, por diversos motivos, poderão ficar cada vez mais confusos com relação aos conteúdos trabalhados, causando assim o desinteresse e a desmotivação. (NEVES; JUNG; ALTMANN, 2020, p. 5).

Caso contrário, será uma aprendizagem mecânica ou sem significado. Outro fator que aparece de forma explícita nos estudos de Moreira e Masini (2001) é o hábito de fazer exames para verificar o aprendizado. Assim, eles acabam se habituando a memorizar de forma mecânica os conceitos, como a memorização de fórmulas matemáticas para a realização de um processo mecanizado, no qual acaba sendo o padrão mais visível dessa prática.

Carcanholo (2015), nos faz refletir sobre o ensino mecanizado, enfatizando em sua abordagem que a transmissão de conteúdos de forma descontextualizada, mecânica, não gera uma aprendizagem significativa. A autora ainda nos dá subsídios para entender por que o ensino, por vezes, é tão desmotivador e salienta:

> A relação entre o que é ideal e o que é possível de ser realizado é análogo à dicotomia existente entre teoria e prática. Por mais que os professores estejam esclarecidos sobre qual metodologia é mais adequada para a aprendizagem de seus alunos, outras questões impedem que a realizem. Isto foi evidenciado nas pesquisas anteriormente relatadas. Os professores, diante de sua ação docente, acomodam-se em práticas que muitas vezes, viveram em sua escolarização. Os motivos para que isso aconteça podem ser muitos, como a desvalorização do professor, a tripla jornada de trabalho, a falta de recursos, o descrédito em algo novo ou outros motivos de ordem, como relacionados a questões emocionais (CARCANHOLO, 2015, p. 28).

Em contrapartida, é importante registrar que Santos, Nunes e Viana (2017) salientam em sua pesquisa que, por vezes, é necessário que o estudante entenda que alguns conteúdos matemáticos se centralizam neles mesmos, não sendo possível fazer relações com o cotidiano. Santos, Nunes e Viana (2017, p. 166), afirmam que é necessário "considerar a possibilidade de construção de significados a partir de questões internas da própria Matemática". Este entendimento se mostra como uma possibilidade de o conteúdo não se perder, pois poderá ser aplicado posteriormente, servindo de ancoragem para fazer relações com novas aprendizagens.

Quando o estudante apresenta dificuldades de resolver questões relacionadas ao conteúdo abordado, não podemos afirmar que ele não absorveu as informações. É possível que, naquele momento, ele precise de um tempo maior para desenvolver as habilidades que dizem respeito a determinado ensinamento. Conforme são abordadas questões mais elaboradas que exigem uma forma mais aprofundada de reflexão do participante, ele irá tentar buscar meios de solucioná-las. Nessa perspectiva, evidenciamos que:

> Aprendizaje significativo no es sinónimo del aprendizaje de material significativo. En primer lugar, el material de aprendizaje es sólo potencialmente significativo. En segundo término, debe estar presente una actitud de aprendizaje significativo. El material de aprendizaje puede constar de componentes ya significativos (como los adjetivos apareados), pero la tarea de aprendizaje como un todo (el aprendizaje de una lista de palabras significativas arbitrariamente vinculadas) no es "lógicamente" significativa. Y hasta el material lógicamente significativo puede aprenderse por repetición si la actitud de aprendizaje del alumno no es significativa
> (AUSUBEL, 1983, p. 46).

Nesse processo de desenvolvimento da aprendizagem significativa que se dá através de metodologias disruptivas[13], Ausubel (1968) nos faz refletir sobre o processo de subsunção através da assimilação, que nada mais é do que o encontro de informações recentes relacionadas com conceitos já existentes cognitivamente, resultando em subsunçores modificados. Sendo assim, os conhecimentos já existentes acabam sendo modificados e resultando em novas

[13] Utilizamos o termo *disruptivas* no sentido do que defendem Christensen, Raynor e Mcdonald (2015), quando os autores explicam que é necessário romper criativamente os padrões estabelecidos, os currículos postos e, principalmente, as práticas transmissíveis enraizadas.

aprendizagens. É nesse momento que, segundo Moreira e Masini (2001, p. 17), “[...] as novas ideias tornam-se, espontânea e progressivamente, menos dissociáveis da estrutura cognitiva até não ser mais possível reproduzi-las isoladamente e poder-se dizer que houve esquecimento”. A Figura 09 ilustra o que acabamos de aludir.

Figura 09 - Processo de subsunção através da assimilação

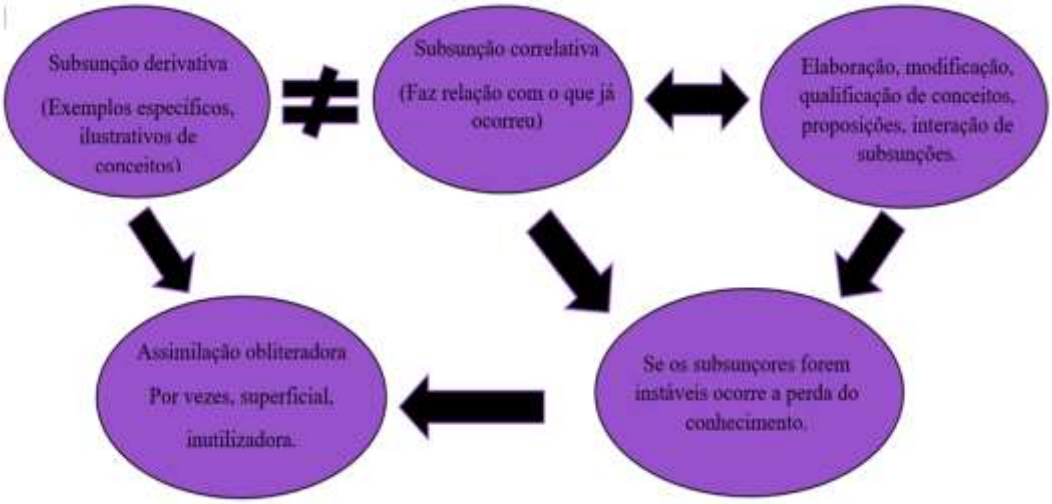
Fonte: Elaborado pela autora a partir de Moreira e Masini (2001).

Ainda sobre os subsunçores, podemos destacar a subsunção derivativa, que é caracterizada pelo entendimento com base em exemplos específicos de conceitos, que contribuem e ilustram de forma mais clara algo que foi anteriormente aprendido. A subsunção correlativa se remete ao que é aprendido como uma continuação do que já foi assimilado anteriormente, ou seja, pode modificar, fazer novas elaborações, aperfeiçoamentos ou aprimorar conceitos anteriores. Conforme Moreira e Masini (2001, p. 19), “As consequências da assimilação obliteradora não são, neste caso, tão inócuas como no caso da subsunção derivativa”. Sendo assim, na subsunção correlativa, se aquilo que se propõe ensinar, perde a concordância para com o assunto em tela, o conhecimento vai se perdendo. Podemos dizer que:

> Os conceitos constituem um aspecto importante da teoria da assimilação, pois a compreensão e a resolução significativas de problemas dependem amplamente da disponibilidade quer de conceitos subordinantes (na aquisição conceptual por subsunção), quer de conceitos subordinados (na aquisição conceptual subordinante), na estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 2000, p.18).

Na figura 10 podemos observar algumas relações citadas anteriormente.

Figura 10 - Subsunção derivativa e correlativa



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Moreira e Masini (2001).

Já a aprendizagem superordenada perpassa por um universo de relações, sendo que o indivíduo consegue, através de uma aprendizagem significativa, fazer relações entre os conceitos aprendidos. De acordo com Moreira e Masini (2001, p. 20), "[...] à medida que uma criança desenvolve os conceitos de cão, gato, leão, etc., ela pode, mais tarde, aprender que todos esses são subordinados ao de mamíferos".

Ao desenvolvermos conteúdos com os estudantes podemos fazer uma abordagem mais ampla inicialmente para, posteriormente e aos poucos, ir fazendo associações, detalhamento e especificando suas aplicações. Dessa forma, Ausubel (1968) exemplifica o princípio de diferenciação progressiva, sendo que para o indivíduo é mais fácil ter uma ideia geral do conteúdo e aos poucos ir esmiuçando-o, do que fazer o processo contrário. Assim:

> A natureza e as condições da aprendizagem por recepção significativa activa também exigem um tipo de ensino expositivo que reconheça os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora nos materiais de instrução e que também caracterize a aprendizagem, a retenção e a organização do conteúdo das matérias na estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 2000, p. 6).

A partir dessa perspectiva, quando se tem uma dimensão geral do que é o conceito, consegue-se gradativamente ir agregando novas proposições e diferenciações. Ao elaborar os planejamentos, o professor precisa perceber a importância de explorar e fazer relações entre o que é proposto, utilizando metodologias diversificadas e os conceitos. Corroborando, Ausubel (1969) argumenta que o conceito a ser trabalhado deve aparecer primeiramente com ideias gerais, relacionando-as com o que já foi ensinado anteriormente. Assim, aos poucos, o indivíduo vai compreendendo e o professor progressivamente apresenta as diferenças e

acrescenta detalhes, chamando esse processo de diferenciação progressiva. Já na reconciliação integrativa, o material planejado apresenta relações entre as diferentes ideias, o indivíduo fica atento, refletindo e assimilando, fazendo relações entre semelhanças e diferenças.

No processo de ampliação do desenvolvimento de conceitos, parte-se de uma ideia mais generalizada e simplificada da realidade, onde o indivíduo estabelece novos significados e relações com o meio em que está inserido, através da subsunção. Portanto,

> A aprendizagem de subsunção ocorre quando uma proposição 'logicamente' significativa de uma determinada disciplina (plausível, mas não necessariamente válida em termos lógicos ou empíricos, no sentido filosófico) se relaciona de forma significativa com proposições subordinantes específicas na estrutura cognitiva do aluno (AUSUBEL, 2000, p. 19).

Conforme os autores Moreira e Masini (2001), em uma aprendizagem significativa os conceitos são utilizados de forma que aparecem em operações simples de solução de problemas, percepção de novos significados dos conceitos e proposições previamente aprendidas. Para isso, o indivíduo necessita reorganizar suas ideias reformulando conceitos já existentes para aplicar de acordo com o desafio encontrado frente a um problema a ser solucionado. Segundo Ausubel (1969) para que a aprendizagem ocorra é necessária uma organização das ideias e uma inter-relação com a disciplina a ser trabalhada com os estudantes, escolhendo o recurso adequado para tal abordagem, facilitando a compreensão do conceito da disciplina, tornando a aprendizagem significativa. O autor salienta, ainda, que um dos papéis do professor é mediar a assimilação do conceito e reorganização das ideias dos estudantes para que, assim, ocorra a mobilização de novos significados. Em concordância com Ausubel, Pontes (2018, p.5) escalrece que: "o professor de matemática, mediador do conhecimento, poderá encontrar novas estratégias didáticas que oportunizem o envolvimento de seus aprendizes na construção do saber matemático".

Moreira e Masini (2001) trazem a ideia de que a aprendizagem significativa deve ocorrer de forma mais facilitada, sendo importante a percepção do professor para elencar em determinada disciplina conceitos e proposições que são mais relevantes. Assim, o docente seleciona noções básicas e importantes para não sobrecarregar o estudante, o que dificultaria a compreensão dos novos conceitos, planejando de forma esclarecedora, com exercícios práticos que sirvam como facilitadores desse processo, o que é um desafio. Segundo Ausubel (1968), é importante que sejam identificados os conceitos básicos e indispensáveis para serem estruturados dentro da disciplina a ser desenvolvida:

> Uma vez que o problema organizacional substantivo (identificação dos conceitos organizadores básicos de uma dada disciplina) é resolvido, a atenção pode ser dirigida

> aos problemas organizacionais programáticos envolvidos na apresentação e no arranjo sequencial das unidades componentes. Aqui, hipotetiza-se, vários princípios relativos à programação eficiente do conteúdo são aplicáveis independentemente do campo da matéria de ensino. (AUSUBEL, 1968, p. 152).

Segundo Ausubel (1968), essa organização é muito relevante no processo de desenvolvimento de conceitos, além de ser um desafio para os professores na elaboração de seus planejamentos. Trazemos também a ideia de organização sequencial, que se dá através da disponibilidade de ideias-âncora relevantes para uma aprendizagem significativa, sendo necessário um entendimento prévio do assunto abordado, buscando uma sequência didática para assim introduzir os novos materiais, para que se tenha sucesso na aprendizagem através de uma forma organizada.

Neste processo, tornam-se necessários alguns pontos importantes como: identificar os conceitos, elaborar uma sequência dos conteúdos, promover a reconciliação integrativa, fazer relações entre os conceitos, perceber suas semelhanças e diferenças, obtendo um conhecimento profundo sobre o que está sendo abordado. Dessa maneira, com relações entre ideias mais gerais e as novas informações que estão sendo recebidas, posteriormente podem ser introduzidos novos materiais. Segundo Ausubel (1968), a ênfase maior se dá sobre o que o indivíduo já sabe, para que consiga fazer novas relações com as abordagens apresentadas, e assim tornar o processo de desenvolvimento de conceitos mais significativo. Quando isso não acontece, podemos dizer que:

> Especialmente na matemática, pode-se observar a falta de hegemonia de conhecimentos, uma vez que as dúvidas dos alunos, seus erros, são específicos de cada um, sejam erros cometidos por distração, não entendimento de conhecimentos básicos anteriores ou atuais. Dessa forma, quando os mesmos erros e dúvidas apresentam-se na maioria de uma turma, compreende-se que o conteúdo atual não foi bem desenvolvido por parte do professor, demonstrando a necessidade de retomada, de novas abordagens e estratégias, e/ou de retomada de conhecimentos mais prévios, os quais o embasam. (VERONEZE, 2017, p. 68).

A autora reforça o pensamento de Moreira e Masini (2001), quando aludem à importância das noções básicas mais importantes para o aluno, bem como Ausubel (1968), quando nos remete à organização sequencial, utilizando as ideias-âncora, sequência didática, sistematização, organização prévia, facilitando assim o entendimento. Juntamente com o desenvolvimento de uma sequência de conteúdos matemáticos, uma das etapas mais importantes nesse processo de construção é a resolução de problemas. Polya (1978) nos faz refletir sobre alguns pontos importantes que o professor de Matemática pode levar em consideração nesse aspecto. O autor afirma que:

> Resolver problemas é uma habilidade prática, como nadar, esquiar ou tocar piano: você pode aprendê-la por meio de imitação e prática. (...) se você quer aprender a nadar você tem de ir à água e se você quer se tornar um bom 'resolvedor de problemas', tem que resolver problemas (POLYA, 1978, p.65).

Entretanto, a resolução de problemas requer atenção para compreender as informações. O autor nos faz perceber que, como docente de Matemática, é importante a utilização de alguns princípios importantes sobre a resolução de problemas. Polya (1959), enfatiza a relevância do docente ter interesse pela sua matéria, conhecer sua área de atuação, perceber nos estudantes através de seu semblante o que se passa, buscando entender as dificuldades encontradas e instigar as descobertas. Além disso, podemos estimular a participação através do diálogo e demonstrações do que os estudantes estão percebendo, procurando mediar, que de acordo com Pontes (2018) é encontrar novas estratégias, dicas que possam envolver seus estudantes e levá-los a chegar à resolução do problema de forma natural, sem que se sintam pressionados. Sobre o que o diálogo pode proporcionar, refletimos a partir do entendimento de que:

> O reconhecimento das ideias prévias ocorrerá por meio de um diálogo, onde o professor é o condutor, direcionando o colóquio ao tema desejado, ou mesmo mudando-o conforme o transcorrer. Neste momento é permitido aos alunos se manifestarem, possibilitando ao professor aproveitar suas falas para novos questionamentos, introduzindo o conteúdo, fazendo relações, aproveitando as experiências e ações dos alunos. Muitas vezes, os alunos já sabem o conteúdo intencionado de uma forma prática. Conectar, então, teoria e prática, conteúdo conceitual e procedimental é fácil. (FELICETTI; GIRAFFA, 2012, p. 63)

Segundo Polya (1978), para que os estudantes pratiquem o método de resolver problemas, precisam compreender o problema, traçar um plano, colocar em prática este plano e, após, realizar uma análise para verificar os resultados obtidos. Essa mesma reflexão nos remete a Pontes (2018), quando aborda a forma metodológica de resolução de problemas. Dentro dessa perspectiva, podemos refletir sobre a importância da escolha da metodologia para abordagem de conteúdos matemáticos e resolução de problemas. Trata-se de uma tarefa muito importante no trabalho docente para buscar proporcionar aos estudantes a compreensão do que está sendo proposto, de forma que não ocorra somente a memorização e repetição. Ainda sobre a metodologia:

> Acredita-se que a metodologia é o ponto crucial em qualquer atividade escolar proposta. Uma prática metodológica voltada à compreensão e não à memorização, à aplicabilidade e não à repetição, em conexão com a realidade e não dissociada da mesma, faz da Matemática uma ferramenta poderosa nas mãos dos alunos. A partir do momento em que o aluno direciona o seu pensar, o insight ocorre, isto é, a compreensão se estabelece, e o desenvolvimento harmonioso do conhecimento, da ação se faz presente. Assim, a Matemática passa a ter seu verdadeiro lugar na vida cotidiana dos alunos. (FELICETTI; GIRAFFA, 2012, p. 60)

A aprendizagem significativa, de acordo com as abordagens analisadas, nos remete a compreender que nossos estudantes passam por um processo de estruturação do pensamento reflexivo, como alude Dewey (1979) e, após fazer relações com os registros anteriores, encontram-se com as informações recentes e obtém uma modificação no processo cognitivo. Além disso, percebemos que a escolha metodológica para a abordagem de conteúdos matemáticos e resolução de problemas é muito importante para que os estudantes se sintam motivados a buscar soluções fazendo relações com o mundo real, tornando as metodologias diversificadas impulsionadoras para uma postura ativa e protagonista.

2.3 Educação Matemática

Atualmente, a Matemática vem passando por mudanças devido ao rigor científico, o qual apresenta uma demanda de outra natureza. A diversidade cultural entra como um ponto muito relevante com relação à Matemática avançada ou universitária e a pesquisa em Matemática pura e aplicada. Assim tem-se a necessidade de reinventar o ensino da Matemática, tendo em vista que:

> O mais importante é destacar que toda essa matemática é acessível até no nível primário. Já é tempo de os cursos de licenciatura perceberem que é possível organizar um currículo baseado em coisas modernas. Não é de estranhar que o rendimento esteja cada vez mais baixo, em todos os níveis. Os alunos não podem aguentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos. Não se pode fazer o aluno vibrar com a beleza da demonstração do Teorema de Pitágoras e outros fatos matemáticos importantes (D'AMBROSIO, 2012, p. 55).

O ensino da disciplina de Matemática vai além de fórmulas e listas de exercícios para fixação de conceitos e métodos ainda muito utilizados de forma mecânica em nosso sistema de ensino. Porém, a Matemática é uma das ciências mais utilizadas dentro do desenvolvimento científico por pesquisadores na busca de resolução de questões complexas e, muitas vezes, um cálculo matemático pode provar tal processo e torná-lo eficaz. De acordo com D'Ambrosio (2012, p. 8): "A Matemática é como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana, ao longo de sua história, para explicar, entender e manejar o imaginário e a realidade sensível e perceptível, bem como conviver com eles, evidentemente dentro de um contexto natural e cultural". A este respeito, Lima (2018) argumenta sobre a formação do sujeito, que está em permanente evolução, socialização e reconstrução do seu próprio "EU", fazendo uma relação de humanização. Com base nas palavras citadas, podemos perceber a humanidade existente na Matemática e que a educação promove o desenvolvimento individual e coletivo dos estudantes através de suas raízes culturais, almejando progredir com relação à sobrevivência.

Dentro dessa perspectiva, D'Ambrosio (2012) faz referência à elaboração do conhecimento do presente, relacionando-o ao passado, individual e cultural, podendo assim obter estratégias para o presente e o futuro. Isso nos remete à ideia da aprendizagem significativa de Ausubel (1968), quando fala de cognitivismo e aborda a importância das vivências anteriores para obtermos um resultado significativo com relação à aprendizagem dos estudantes. E ainda:

> [...] a aplicação matemática deve ser variada, sequencial, complexificadora e metódica, englobando diferentes temas matemáticos e áreas, proporcionando interações diversas entre alunos, professores e conteúdos, com vistas a possibilitar aprendizagem significativa de conceitos, procedimentos e atitudes, plausíveis de serem mobilizados em questões futuras. Não sendo, assim, papel da escola básica desenvolver essas competências aplicáveis a cotidianos futuros, mas de formar as operações importantes para seu desenvolvimento (VERONEZE, 2017, p. 68).

Seguindo com uma visão mais ampla, D'Ambrosio (2012), nos traz um enfoque holístico que incorpora o sensorial, o intuitivo, o emocional e o racional através da vontade individual de sobreviver e de transcender. Esse enfoque salienta a essência do ser humano com relação à sua sobrevivência, assim, as experiências tidas no presente possuem uma relação com o passado e o que se almeja do futuro, exaltando nesse contexto a associação da ação e da prática. Entre as diferentes formas de conhecimento, a sensorial, a intuitiva, a emocional e a racional aparecem em destaque e, segundo o autor, ambas se complementam e o resultado é o conhecimento.

Os educadores, responsáveis por mediar o conhecimento na área da Matemática, necessitam ir além da importância de ter um foco no conteúdo, projetos e planos de ensino. É necessário que sejam capazes de se reinventar na sua prática pedagógica. Nessa perspectiva,

> Ser professor é ser capaz de programar seu próprio programa de desenvolvimento profissional. É estar aberto à aprendizagem no todo, é ser investigador no conjunto do trabalho docente. O professor consciente de seu papel docente necessita de respostas às suas inquietações, inconformidades e anseios perante sua atividade profissional. Sob esse olhar é necessário um professor com capacidade de adquirir novos conhecimentos, renovar os antigos, reconstruindo sua preparação profissional, atuando como agente no desenvolvimento dos estudantes, ao invés de ser transmissor de ideias e informações. (FELICETTI, 2010, p. 33-34)

Neste sentido, Carcanholo (2015) reforça a importância da formação continuada por parte dos professores para que se consiga evoluir com relação às metodologias diversificadas. Em contrapartida é de suma importância que o professor cuide de si para poder transmitir significativamente o que almeja aos seus estudantes, o que requer um planejamento prévio e humanizado. Fossatti, Sarmento e Guths (2012, p.79) nos dizem que: "A forma como o professor cuida de si é uma das bases e/ou condições para cuidar do outro que lhe é confiado

para educar, ou seja, o aluno". Na mesma direção, D'Ambrosio (2012), ainda salienta que se deve ir além disso, tendo como base a responsabilidade com a humanidade:

> A formação de professores deve ter como objetivo maior a mensagem de que o conhecimento é importante, mas deve estar subordinado a uma profunda responsabilidade de humanidade, que é a verdadeira missão do educador. Todo educador matemático deve utilizar aquilo que aprendeu como matemático para realizar a missão de educador. Em termos muito claros e diretos: o aluno é mais importante que programas e conteúdos (D'AMBROSIO, 2012, p. 13).

Contudo, como ser um bom professor de Matemática na contemporaneidade, com tantos desafios nessa área de ensino? Qual a melhor forma de aprender? (D'AMBROSIO, 2012, p. 77) explica que: "O ideal é o aprender com prazer ou o prazer de aprender, e isso relaciona-se com a postura filosófica do professor, sua maneira de ver o conhecimento, e do aluno-aluno também tem uma filosofia de vida'. 'Essa é a essência da filosofia da educação". O autor ainda elenca que, para um professor ser *bom*, este docente deve contemplar três categorias: emocional/afetiva, política e de conhecimentos, conforme a figura 11 que segue:

Figura 11 - Estratégias do bom professor segundo D'Ambrosio (2012)

Fonte: Elaborado pela autora a partir de D'Ambrosio (2012).

Em contrapartida, Cunha (1988, p.63) nos leva a refletir sobre o termo "bom", dizendo que: "As instituições de ensino de qualquer um dos graus não tem projeto próprio, explícito, que delineie "o padrão ideal". Assim, quando se fala de "bom professor", as características e/ou atributos que compõem a ideia de "bom" são frutos do julgamento individual do avaliador". Portanto, é possível perceber que depende da percepção de quem está envolvido no contexto caracterizar o "bom professor", uma vez que essa ideia pode ser modificada, vai depender do

lugar e da situação em que se está inserido. Fossatti, Sarmento e Guths (2012, p.78) trazem uma reflexão que nos remete ao pensamento dos discentes com relação ao "bom professor": "[...] os estudantes ressaltam que o bom professor e uma boa aula são identificados com metodologias acessíveis e significativas para o processo ensino-aprendizagem: "nas minhas aulas gostaria um bom professor que, na verdade, soubesse conduzir os seus estudantes". Talvez o "bom professor" para alguns alunos não seja tão "bom" assim para outros e vice-versa. Portanto,

> [...] o importante é desvendar caminhos ou dispositivos múltiplos, no que tange ao 'ensinar Matemática', onde um complemente o outro, ou até mesmo se torne uma pedagogia diferenciada capaz de responder às expectativas de determinado grupo de alunos. Mas, para tanto são necessárias energia, criatividade e perseverança por parte do professor, uma vez que nosso sistema educacional não recebe os incentivos necessários e/ou suficientes para uma boa educação (FELICETTI; GIRAFFA, 2012, p. 68).

Um dos grandes desafios do professor de Matemática é a transição entre um currículo já estruturado, que se pratica constantemente, para um currículo dinâmico, que se adequa aos estudantes do século XXI, necessitando de pesquisas, metodologias diversificadas e autoavaliação contínua para que possa apresentar resultados significativos. D'Ambrosio (2012) salienta que:

> O currículo dinâmico reconhece que nas sociedades modernas as classes são heterogêneas, reconhecendo-se entre os alunos interesses variados e enorme gama de conhecimentos prévios. Os alunos têm naturalmente grande potencial criativo, porém orientado em direções imprevistas e com motivações variadas. O currículo, visto como estratégia de ação educativa, leva-nos a facilitar a troca de informações, conhecimentos e habilidades entre os alunos e entre professor/aluno, por meio de uma socialização de esforços em direção a uma tarefa comum. (D'AMBROSIO, 2012, p. 82).

Com base na escrita acima é possível verificar que os interesses dos estudantes contemporâneos são diversos. Possuem criatividade, mas precisam de direcionamento para desenvolverem um aprendizado significativo com apoio nas motivações variadas que surgem a partir do seu cotidiano.

Como educadores é importante facilitar a interação na busca de novas informações, agregando conhecimentos e habilidades através de metodologias diversificadas em projetos, atividades em sala, uma roda de conversa, reflexões, análises de problemas, levando assim à concretização dos objetivos propostos. Como ressalta D'Ambrosio (2012, p. 82): "a função do professor é a de associado aos alunos na consecução da tarefa e, consequentemente, na busca de novos conhecimentos". Alunos e professores devem crescer, social e intelectualmente, no processo".

2.4 A prática pedagógica do professor de Matemática

Ao nos referirmos à prática pedagógica precisamos inicialmente perceber que ela é o que irá nortear os caminhos a serem percorridos para atingir os objetivos propostos. Franco (2016, p. 536), define que: "[...] a prática pedagógica quando incorporar a reflexão contínua e coletiva, de forma a assegurar que a intencionalidade proposta é disponibilizada a todos; será pedagógica à medida que buscar a construção de práticas que garantam que os encaminhamentos propostos pelas intencionalidades possam ser realizados". Tal embasamento nos remete a pensar sobre metodologias diversificadas e o ensino que é recebido pelos estudantes através da prática exercida pelo professor. Por vezes, alguns professores colocam em prática o que ficou de positivo em sua caminhada educativa e tentam não utilizar em seus métodos aquelas experiências negativas durante seu período escolar. D'Ambrosio (2012, p. 83), pondera que: "Essa memória de experiências é impregnada de emocional, mas aí entra também o intuitivo - aqueles indivíduos que são considerados professor nato". O autor ressalta que essa prática educativa, por sua vez, parte da teorização e prática, na qual a pesquisa é o que liga essas duas etapas. Para melhor exemplificar esse processo elaboramos a Figura 12, abaixo.

Figura 12 - Prática pedagógica do professor de matemática

Fonte: Elaborado pela autora a partir de D'Ambrosio (2012).

Refletindo sobre a prática pedagógica do professor de Matemática, percebemos várias relações, mas também entre elas podemos ressaltar a importante relação da teorização com a

prática. Tendo sólido embasamento na pesquisa, esta se alia às vivências do docente, seus cursos, sua parte intuitiva. Por isso, quanto maior for o aprofundamento da pesquisa, maior será a observação, reflexão e teorização para que ocorra a incorporação da prática docente.

De acordo com Tardif (2000), o professor constrói seu conhecimento com o passar do tempo. Conforme os anos vão passando, sua prática escolar vai agregando e formando esse profissional, o que nos faz pensar sobre essa bagagem de aprendizado que se carrega, a qual pode perdurar por muitos e muitos anos. O início da carreira do docente é desafiadora, pois ainda não se possui prática pedagógica. Assim, dizemos que:

> Os saberes profissionais também são temporais no sentido de que os primeiros anos de prática profissional são decisivos na aquisição do sentimento de competência e no estabelecimento das rotinas de trabalho, ou seja, na estruturação da prática profissional. Ainda hoje, a maioria dos professores aprendem a trabalhar na prática, às apalpadelas, por tentativa e erro (TARDIF, 2000, p. 14).

A questão para a qual Tardif (2000) chama a atenção implica em que, depois dessa fase inicial do docente em sua atuação, pode ocorrer uma tendência prematura de certezas com relação à prática pedagógica. Está relacionada a rotinas, metodologias e transmissão de conteúdo, tornando-se como verdade um modelo pedagógico praticado por muitos anos. Por outro lado, o autor aponta que durante a carreira profissional ocorre o processo de socialização e identificação de acordo com as práticas institucionais e dos grupos de trabalho nos quais se está inserido, proporcionando por vezes mudanças na atuação do docente.

A autonomia pedagógica do professor pode facilitar sua ação na prática pedagógica diária. Conforme D'Ambrosio, (2012, p. 95): "[...] hoje é comum nas propostas para melhoria de eficiência profissional a recomendação para evitar a rotina". Quando um professor cai na rotina em sua prática pedagógica, acaba ficando com falta de criatividade e seu trabalho já não é tão eficiente. Sabemos que um dos fatores que contribuem para essa situação é o estresse diário dos professores. Neste sentido, D'Ambrosio (2012, p. 95) afirma que "[...] estudos conduzidos pela Organização Internacional do Trabalho indicam ser o magistério uma das profissões mais estressantes". Para Pereira (2016), as mudanças dos tempos contemporâneos afetam cada professor de uma forma singular, onde a perda de autoridade, desconfortos em enfrentamentos com adolescentes, a sensação de desvalorização do seu trabalho e as diferentes demandas resultam nesse mal-estar psíquico e por vezes chegam a quadros depressivos por um conjunto de fatores que envolvem o mal-estar docente.

Outro fator relevante na prática pedagógica é o agravante de o professor se manter por muitos anos em um nível de ensino ou em uma mesma disciplina, ainda mais em Matemática.

Segundo D'Ambrosio (2012, p. 96) podemos dizer que: "No caso da Matemática, a atitude falsa e até certo ponto romântica de que a Matemática é sempre a mesma e a crendice de que o que era há dois mil anos ainda é hoje produzem verdadeiros fósseis vivos entre os colegas". O sentir-se desafiado frente a mudanças traz motivação para novas ideias e faz a diferença na prática pedagógica. Nóvoa enfatiza que:

> É preciso abrir os sistemas de ensino a novas ideias. Em vez da homogeneidade e da rigidez, a diferença e a mudança. Em vez do transbordamento, uma nova concepção da aprendizagem. Em vez do alheamento da sociedade, o reforço do espaço público da educação (NÓVOA, 2009, p. 39).

Com relação a uma nova concepção de aprendizagem, podemos dizer que a busca por metodologias diversificadas no ensino da Matemática se faz necessária para que o professor não caia na rotina em suas aulas. Assim, será possível instigar novas ideias e, consequentemente, o enriquecimento de suas habilidades. De acordo com Felicetti e Giraffa (2012, p. 91): "A prática pedagógica passa a ser dinâmica e dialógica. Os alunos questionam, buscam respostas, trocam ideias, tornam-se sujeitos críticos, argumentativos, pensantes e capazes de criar. Professor e alunos aprendem juntos". É preciso rever a prática pedagógica, compreendendo a importância de obter cada vez mais conhecimento.

Portanto, faz-se necessária uma compreensão de que o conhecimento da escola pode e deve aproximar-se do conhecimento da vida, pois:

> Promover a aprendizagem é compreender a importância da relação ao saber, é instaurar formas novas de pensar e de trabalhar na escola, é construir um conhecimento que se inscreve numa trajetória pessoal. Falar de um olhar complexo e transdisciplinar não é recusar o papel das disciplinas tradicionais, mas é dizer que o conhecimento escolar tem de estar mais próximo do conhecimento científico e da complexidade que ele tem vindo a adquirir nas últimas décadas (NÓVOA, 2009, p. 37).

Permeando as abordagens da prática pedagógica de D'Ambrósio (2012) e os questionamentos dos alunos indicados por Felicetti (2012), podemos pensar com relação à busca por compreender o porquê eles devem aprender determinados conteúdos e resolver problemas matemáticos. A partir desse ponto, é possível perceber que isso ocorre porque não encontram sentido em resolvê-los. Chacon (2002, p. 4), esclarece que: "Los alumnos, ante un problema que consideran difícil, muchas veces se plantean si merece o no la pena tratar de resolverlo, si no será una pérdida de tiempo, etc". Em outras palavras: Quando os alunos não compreendem a finalidade do conteúdo abordado e não possuem subsunçores, não ocorre o processo de ancoragem e acreditam estar perdendo tempo em resolver as atividades propostas. A partir dessas perspectivas, uma aliada importante nesse processo de entendimento é a

afetividade entre o professor e o aluno, que contribui significativamente na relação de confiança que se estabelece durante o ato educativo.

Em diversos momentos, a Matemática emocional também é um fator relevante no processo de ensino e aprendizagem, pois quando o aluno se depara com uma nova situação ou algo que lhe é desconhecido, isso acaba afetando seu aspecto psicológico, pois poderá apresentar um sentimento de medo que interfere em seu desempenho e entendimento. É nesse momento que a relação de afetividade com o professor proporciona maior abertura para interações, como evidencia Chacon (2002):

> Desde el punto de vista psicológico, la reacción que se desencadena en una situación de miedo es el resultado de un proceso cognitivo subjetivo. Por tanto, cuando se consigue relativizar una aparente amenaza, desaparece la causa del estrés. Es importante abordar estas reacciones de forma racional. Parece conveniente abordar con el estudiante sus tendencias a trabajar las situaciones en las que no se siente a la altura de las circunstancias -éstas son muchas veces causa de abandono-. Como indicábamos, el bloqueo y la frustración no son necesariamente un resultado negativo del proceso de resolución de problemas, ya que puede provocar heurísticos útiles (CHACON, 2002, p.13).

Chacon (2002) ainda indica que uma forma de fazer com que os alunos não tenham tanto impacto emocional ao se depararem com resolução de problemas, é fazer com que pratiquem mais esse tipo de atividades. Assim, aos poucos vão se acostumando e desenvolvendo maior segurança, o que de certa forma é positivo, pois gradativamente poderão fazer novas descobertas. A possibilidade de medo que o aluno sente inicialmente, pode provocar suas emoções e de certa forma, ele irá tentar achar soluções, aprendendo a lidar com seus próprios sentimentos.

Permeando pelas questões envolvendo as práticas pedagógicas, as necessidades apresentadas pelos alunos a partir de uma perspectiva de uma Matemática emocional, e a resolução de problemas e metodologias, também refletimos sobre a rotina escolar. Dore (2018) ressalta a importância de estarmos em constante busca por ressignificar a Matemática através de práticas diversificadas no cotidiano escolar, incentivando os alunos a criarem a partir do novo, para desenvolverem habilidades que auxiliem na resolução de problemas. O autor ainda caracteriza o aprender como um acúmulo de experiências, salientando:

> Aprender. Essas coisas. Outras coisas. Tantas coisas. Essas e outras e tantas. Deslizar e aprender e aprender deslizando e... Aprender como levar junto, ir junto com, se confundir com. Esgarçar. Puxar. Desfiar. Deslizar. Não como tomar, levar para junto de si (DORE, 2018, p. 44).

Durante a prática pedagógica estão presentes momentos mais teóricos, mas é indispensável que se tente buscar uma forma de ensinar que não seja mecanizada e sem sentido.

As metodologias diversificadas aparecem como aliadas para fazer com que o professor consiga tornar o estudante ativo. Segundo D'Ambrosio (2012, p. 96): "De fato o professor-pesquisador vem se mostrando como o novo perfil do docente. Pesquisador em ambas as direções: buscar o novo, junto com os alunos, e conhecer o aluno, em suas características emocionais e culturais". Uma das metodologias facilitadoras para essa prática são os projetos; podemos e devemos continuar fazendo aulas expositivas, rodas de conversas, mas os projetos nos trazem a busca do novo, da descoberta. D'Ambrosio (2012, p. 96) afirma que: "Para encontrar o novo em colaboração com os alunos, uma das melhores estratégias é o método dos projetos".

Avrella (2018), também apresenta mais um recurso que torna a prática pedagógica motivadora para os estudantes. Ela nos chama atenção para a importância do ensino híbrido nos tempos atuais e compreende que as tecnologias estão presentes para auxiliar o professor de Matemática com diferentes alternativas, tornando as aulas mais interessantes. Indaga com relação à preparação do professor para colocar em prática as metodologias diversificadas, como por exemplo, o ensino híbrido. A autora ainda concorda com Silva e Machado (2020), quando enfatiza que o professor deve estar disposto a mudar, ser flexível e buscar sempre estar em formação, pois não deve se acomodar com a formação inicial, pois há uma constante transformação que deve ser assimilada pelo professor, mediador do processo de aprendizagem. Portanto:

> Tudo o que tira o professor da zona de conforto, apresentando-lhe novas abordagens e conhecimentos, o faz mudar de alguma forma. Ao receber uma nova informação, o docente é remetido a pensar sua prática e a refletir sobre sua ação, o que desempenha um papel fundamental na construção de sua identidade profissional, a qual nunca está perfeitamente conclusa. Momentos como este, que fazem com que o profissional reflita e troque saberes e experiências com colegas constituem-se em excelentes oportunidades de formação (AVRELLA, 2018, p. 26).

As metodologias diversificadas com base em recursos como as tecnologias digitais e o ensino híbrido nos auxiliam a desenvolver junto aos alunos novas habilidades, tornando o ensino da Matemática mais atrativo e significativo através de plataformas, aplicativos, redes sociais, sites de jogos interativos de Matemática, entre outros. É uma metodologia que aproxima o ensino do mundo real dos alunos e, além disso:

> Tais metodologias desenvolvem características como a criticidade, a criatividade, a inovação, o empreendedorismo e a autonomia em seus estudantes durante sua formação. Nesta Era digital em que vivemos, tantos meios de ensinar-aprender têm surgido, e aliar as metodologias de ensino às tecnologias digitais pode ser a melhor forma de suprir as novas demandas exigidas na formação de indivíduos (SILVA, 2019, p. 49).

De acordo com Silva (2019), os alunos passam a maior parte de seus dias conectados à internet, utilizando os mais diversos dispositivos para pesquisas e para acompanhar novidades do mundo virtual. É necessário que o professor acompanhe essa evolução, de maneira que possa incluir novas metodologias em suas práticas de ensino. Assim, poderá proporcionar, através de novos recursos, momentos de interação entre professor-aluno, aluno-aluno, processo que poderá contribuir para uma aprendizagem significativa.

Knittel (2014) alerta que a tecnologia não resolve o problema da educação, mas agrega na diversidade de metodologias disponíveis para auxiliar o professor em sua prática diária. Da mesma forma como Avrella (2018), Silva e Machado (2020), o autor salienta que é indispensável a formação continuada para ampliar o conhecimento dos professores.

No momento em que o professor começa a conhecer o seu aluno de forma individual, suas habilidades e dificuldades, fica mais fácil saber como ajudá-lo no processo de aprendizagem, pois aprendemos de formas diferentes. Neste sentido, Knittel (2014) e também Christensen, Horn e Johnson (2012), salientam que é importante esse olhar sensível do professor. Utilizar metodologias diversificadas como os projetos, por exemplo, pode facilitar o entendimento daquele indivíduo com maior dificuldade.

Mas será que os professores são orientados em sua formação de forma que sejam capazes de atingir as demandas existentes atualmente? Neste sentido, Silva e Machado (2020, p. 4) enfatizam que:

> Pode-se pensar que se a formação ofertada pela universidade acaba por não traduzir as reais necessidades que os profissionais da educação, por ela formados, lançam mão para desenvolver sua ação docente, como consequência, e entendemos nós que não poderia ser diferente, a atuação desses profissionais nos espaços escolares da educação básica também fica a desejar.

Com base na contribuição de Silva e Machado (2020), pode-se dizer que ainda não se tem a formação inicial almejada entre os profissionais da educação para atender às expectativas dos diferentes níveis de ensino, pois estamos em uma construção do ideal para tornar a prática pedagógica mais eficaz. Dessa forma, a formação continuada vem para contribuir positivamente com a formação dos professores, a qual deve ser realizada com acompanhamento permanente, de forma qualificada. Assim, poderão ser ponderadas as possíveis modificações que são necessárias após o acompanhamento da prática pedagógica, o que precisa ser realizado de forma colaborativa por todos os envolvidos no processo.

De acordo com Christensen, Horn e Johnson (2012, p. 6): “[...] a maioria de nós sabe, intuitivamente, que todos aprendemos de forma diferente - por métodos diferentes, em diferentes estilos e com ritmos diferentes”. Por isso, temos um objetivo tão importante como

nos lembra D'Ambrosio (2012), que é a responsabilidade com a humanidade, no qual a missão do educador passa pelo compromisso de buscar meios que facilitem o processo de assimilação dos conceitos tornando-os significativos. No momento em que estamos desenvolvendo nossa aula, dependendo do método utilizado, conseguimos atingir mais ou menos um indivíduo, o que vai depender das habilidades que ele já possui desenvolvidas. Conforme Christensen, Horn e Johnson (2012, p. 6): "Sempre que uma abordagem educacional é bem alinhada com as mais fortes inteligências ou atitudes da pessoa, o entendimento em geral surge com mais facilidade e maior entusiasmo". Algo relevante na prática pedagógica é empregar bem o tempo, havendo uma dinamização adequada. A seguir temos a distribuição de um esquema para aproximadamente dois períodos de 50 minutos cada:

> 1.Apresentação/introdução (no caso de conferência ou de primeira aula, é importante que o expositor seja apresentado ou se autoapresente. No caso de curso, isso se faz na primeira aula. Nas aulas seguintes esse período é usado para comentar relatórios da aula anterior: cinco minutos ou 10% do tempo); 2. Exposição (formal, com transparências e outros recursos: 25 minutos ou 50% do tempo); 3. Diálogo (os assistentes conversam entre si, socializando suas observações e reflexões em pequenos grupos: cinco minutos ou 10% do tempo); 4. Questões ao expositor (a sessão clássica de perguntas e respostas: dez minutos ou 20% do tempo); 5. Exposição final (fechamento do tema: cinco minutos ou 10% do tempo) (D'AMBROSIO, 2012, p. 97).

Essa estratégia de distribuição do tempo é muito importante para que não se perca o foco nos objetivos a serem desenvolvidos naquele período. Também é muito importante que o professor explicite, no início da aula, o que irá acontecer, pois evita que seja interrompido durante a apresentação, evitando que algum estudante perca a linha de raciocínio. Um fator a ressaltar é o diálogo, pois faz com que os estudantes não se sintam inibidos, cria um ambiente mais acolhedor e de proximidade. D'Ambrosio, (2012, p. 98) afirma que: "[...] as aulas expositivas devem ser equilibradas com sessões de trabalho. Criar uma dinâmica de grupo de trabalho é muito importante num curso".

O próximo capítulo destina-se à descrição dos caminhos metodológicos pelos quais a pesquisa caminhou durante a sua elaboração.

3 METODOLOGIA

Este capítulo dedica-se a descrever os caminhos metodológicos pelos quais transitou a presente pesquisa.

3.1 Abordagem da pesquisa

Dentro da perspectiva de analisar os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos no 1º trimestre do componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021, partimos de uma pesquisa qualitativa focada em 28 estudantes do 8º ano de uma escola da rede privada de Porto Alegre - RS. Salientando o que é uma pesquisa científica, temos que:

> Pesquisa é o mesmo que busca ou procura. Pesquisar, portanto, é buscar ou procurar resposta para alguma coisa. Em se tratando de Ciência, a pesquisa é a busca de solução a um problema que alguém queira saber a resposta. Não se deve dizer que se faz ciência, mas que se produz ciência através de uma pesquisa. Pesquisa é, portanto, o caminho para se chegar à ciência, ao conhecimento (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010, p. 24)

Sobre organização de uma pesquisa científica, Gil (2008, p. 18) enfatiza que alguns passos são relevantes nessa elaboração com relação ao pesquisador, tais como: “a) conhecimento do assunto a ser pesquisado; b) curiosidade; c) criatividade; d) integridade intelectual; e) atitude autocorretiva; f) sensibilidade social; g) imaginação disciplinada; h) perseverança e paciência; j) confiança na experiência”. Os elementos de um projeto de pesquisa também são muito importantes, dentre os quais elencamos:

> a) formulação do problema; b) construção de hipóteses ou especificação dos objetivos; c) identificação do tipo de pesquisa; d) operacionalização das variáveis; e) seleção da amostra; f) elaboração dos instrumentos e determinação da estratégia de coleta de dados; g) determinação do plano de análise de dados; h) previsão da forma de apresentação dos resultados; i) cronograma da execução da pesquisa; j) definição dos recursos humanos, materiais e financeiros a serem alocados (GIL, 2008, p. 20).

Definimos nossa tipologia de estudo pela pesquisa exploratória, que se caracteriza segundo Gil (2008, p. 41): “[...] por proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Esse tipo de pesquisa permite que possamos aprofundar o conhecimento e verificar as intuições sobre o problema de pesquisa em questão. O procedimento técnico que foi utilizado se caracterizou pelo estudo de caso que, de acordo com Gil (2008, p. 54), nos permite:

> a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; b) preservar o caráter unitário do objeto estudado; c) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação; d) formular hipóteses ou desenvolver teorias; e) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

Através do embasamento teórico alcançamos maior familiarização com o tema escolhido e na perspectiva de compreender a visão dos estudantes com relação à aprendizagem em Matemática de forma significativa e diferenciada. Assim, o problema de pesquisa da presente dissertação vinculou-se à questão: Quais os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos (no 1º trimestre) no componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021? Optamos pela abordagem qualitativa e, para que fosse realizada, foi necessário seguir algumas etapas:

> A pesquisa qualitativa organiza-se em algumas etapas: 1. Formulação das questões a serem investigadas com base no referencial teórico do pesquisador; 2. Seleção de locais sujeitos e objetos que constituirão o foco da investigação; 3. Identificação das relações entre esses elementos; 4. Definição de estratégias de coleção e análise de dados; 5. Coleção de dados sobre os elementos selecionados no item 2 e sobre as relações identificadas no item 3; 6. Análise desses dados e refinamento das questões formuladas no item 1 e da seleção proposta no item 2; 7. Redefinição de estratégias definidas no item 4; 8. Coleta e análise de dados (D'AMBROSIO, 2012, p. 94).

Podemos dizer que a abordagem qualitativa também se define com base nas contribuições de Kauark; Manhães e Medeiros (2010), por manter um dinamismo entre a realidade e o sujeito. A interpretação dos significados nessa perspectiva é parte importante nesse processo, onde o ambiente em que se estava envolvido foi o meio de coleta de dados mais eficaz. Além disso, Gil (2008) explica que esse tipo de pesquisa não utiliza dados estatísticos em suas análises, e ainda que, quando existentes, poderão ser utilizados para dar maior consistência ao *corpus* investigativo, opinião compartilhada também por Bardin (2016). A investigação realizada, portanto, caracterizou-se como empírica, tendo como *lócus* de estudo uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada na região metropolitana de Porto Alegre - RS. O *corpus* teórico constitui-se de uma revisão bibliográfica, a qual é definida por Gil (2008, p. 72) como: "[...]o contato com um certo número de livros e artigos de periódicos para que possa formular um problema viável".

Com relação à validação desta análise qualitativa, D'Ambrosio (2012, p. 94) explica que: "[...] é muito influenciada por critérios subjetivos, mas tem um bom grau de rigor com base na metodologia da pesquisa". Para tanto, foi necessária uma organização minuciosa do registro

dos dados, com maior detalhamento, fazendo apontamentos, descrevendo dados importantes como data, local e hora, tendo clareza nas informações descritas pelos participantes. Nesse contexto, podemos dizer que existe uma relação entre o sujeito e o mundo, de forma objetiva quando nos referimos ao mundo, e subjetiva quando falamos do sujeito. A partir dessa relação, foi possível fazer um estudo de caso. Esse levantamento significativo induziu a pesquisadora a chegar a determinada conclusão. O estudo de caso, de acordo com Yin (2001, p.19):

> [...] permite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real- tais como ciclos de vida individuais, processos organizacionais e administrativos, mudanças ocorridas em regiões urbanas, relações internacionais e a maturação de alguns setores.

Segundo Gil (2008), a formulação de uma pesquisa passa por várias etapas importantes como a formulação do problema, a construção de hipótese, determinação do plano, análise e interpretação dos dados e redação do relatório da pesquisa, entre outros. Como instrumento de coleta de dados empíricos, optamos pelo questionário anônimo, que se caracteriza da seguinte maneira:

> O Questionário, numa pesquisa, é um instrumento ou programa de coleta de dados. A confecção é feita pelo pesquisador; o preenchimento é realizado pelo informante. A linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta para que o interrogado compreenda com clareza o que está sendo perguntado (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010, p. 58).

Para o constructo teórico da pesquisa nos apoiamos em autores como Ausubel (1968 e 1969); Moreira e Masini (2001); D'Ambrosio (2012), Kauark, Manhães e Medeiros (2010); Christensen, Horn e Johnson (2012); Knittel (2014); Avrella, (2018); Dore (2018); Carcanholo (2015); Lima (2018); Vasconcelos (2020); Delazeri (2017); Gaspar (2013); Nóvoa (2009); Tardif (2000); Silva (2019), Silva e Machado (2020), Veroneze (2017) entre outros. Os dados empíricos foram coletados por meio da aplicação de um questionário (GIL, 2008) anônimo por meio do recurso *Google Forms* aos estudantes de uma escola privada da região metropolitana de Porto Alegre do oitavo ano do Ensino Fundamental. Através do questionário buscamos a percepção dos estudantes com relação às metodologias diversificadas nas práticas em sala de aula no ensino da Matemática.

Com relação à análise dos dados, D'Ambrosio (2012, p. 94) ressalta sua percepção esclarecendo que: "A análise dos dados depende de uma fundamentação teórica que, obviamente, depende do pesquisador e de suas interpretações". Ainda complementando sobre análise de dados, tomamos por embasamento a técnica da Análise de Conteúdo seguindo as orientações de Bardin (2016). Segundo a autora, essa técnica busca identificar "emissores

identificáveis" (BARDIN, 2016, p. 49) nas respostas dos participantes. Assim, foi possível compreender melhor o ambiente em que estão inseridos os estudantes em determinado momento da aula. Para Bardin (2016, p. 49), "[...] a análise de conteúdo leva em consideração as significações (conteúdo), eventualmente a sua forma e a distribuição desses conteúdos e formas (índices formais e análise de co-ocorrência)".

Ao analisar a forma como os estudantes veem as metodologias diversificadas no ensino de Matemática durante as aulas, podemos, de acordo com Bardin (2016, p. 50) fazer "[...] a análise de conteúdo visando o conhecimento de variáveis de ordem psicológica, sociológica, histórica, etc., por meio de um mecanismo de dedução com base em indicadores reconstruídos a partir de uma amostra de mensagens particulares". Neste sentido, foram identificadas as seguintes categorias, que no tópico concernente à análise e discussão dos dados são aprofundados de forma pormenorizada: Importância da Matemática no cotidiano; Metodologias Diversificadas e Resolução de Problemas.

3.2 A relevância, o problema, os objetivos da investigação

Os tópicos a seguir apresentam a relevância pessoal e profissional, o problema de pesquisa e os objetivos da investigação.

3.2.1 *Relevância Pessoal e Profissional*

Minha[14] trajetória acadêmica deu-se na instituição de ensino Cesuca Faculdade Inedi de ensino, onde cursei a graduação (2010 a 2014) em Matemática. Meu trabalho de conclusão foi voltado para a álgebra e sua abstração, demonstrando a trajetória histórica de pesquisas na área da Matemática para ressaltar a importância e, ao mesmo tempo, a dificuldade de compreensão dos educandos frente aos diferentes conceitos. O título foi: *O desenvolvimento do pensamento algébrico com alunos do 6º ano: Sequências e regularidades no estudo dos números naturais, pares, ímpares, múltiplos e números primos*. Neste trabalho procurei entender um pouco sobre como o educando faz as diferentes relações e desenvolve seu pensamento matemático a partir da álgebra, tão importante na área da Matemática.

[14] Este tópico, por referir-se à trajetória pessoal e profissional da autora, será escrito em primeira pessoa do singular.

Deu-se assim o início de uma procura para que, de uma forma diferenciada do habitual, os alunos pudessem compreender a definição de número de uma maneira mais abstrata, envolvendo equações, expressões algébricas, funções, relações e análise infinitesimal. Foi possível concluir que as atividades que desenvolvem o pensamento algébrico fazem com que o aluno seja capaz de produzir suas próprias aplicações. Ao incluirmos essas atividades[15] como resolução de problemas matemáticos envolvendo equações na rotina de sala de aula, podemos exercitar a capacidade de abstração, possibilitando novos conhecimentos. Durante o período em que estava cursando a graduação tive a oportunidade de trabalhar com alunos do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e Médio (Laboratório de Aprendizagem - Matemática) de uma escola da rede privada, onde permaneci por oito anos. Nesse período, posso dizer que a prática enriqueceu a teoria aprendida durante os quatro anos na graduação.

Foi então que senti a necessidade de dar continuidade à minha formação acadêmica e fiz a especialização em Metodologia do Ensino de Matemática no Centro Universitário Leonardo Da Vinci, pois acredito que a formação continuada contribui positivamente para que o professor possa aprimorar sua prática pedagógica. Como trabalho de conclusão, escolhi explorar um tema já existente há muitos anos, porém em alta nos últimos tempos, que são as Metodologias Ativas. Assim, fiz um estudo no qual pude pensar sobre diferentes perspectivas, tendo como título: *Aprendizagem Ativa no Ensino da Matemática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Quando estava finalizando a minha especialização, em 2018, recebi o convite para integrar o grupo de colaboradores de um colégio da rede privada de Porto Alegre. Confesso que essa era minha meta profissional desde que ingressei na área da educação, em 1999. Certa de que seria a melhor escolha a ser feita, aceitei o convite e acabei me desligando da escola em que atuei durante oito anos.

Hoje atuo como professora do Ensino Fundamental II na área da Matemática dessa instituição que me acolheu com tanto carinho. Na busca pela formação continuada, ingressei em agosto de 2019 como aluna especial no Mestrado em Educação da Universidade La Salle de Canoas, na disciplina de Ética e Solidariedade na Educação, ministrada pelo Ir. Cledes Antonio Casagrande, buscando maior conhecimento e qualificação profissional. Logo, em 2020, me tornei aluna regular do Programa.

Durante os meus 22 anos de docência tive a oportunidade de estar com os diferentes níveis de ensino, da Educação Infantil ao Ensino Médio. No início da minha carreira profissional a oportunidade que me foi ofertada foi atuar como professora de Educação Infantil. Nesse nível

[15] O escopo do trabalho não é servir de manual de atividades, mas sim uma reflexão sobre a concepção discente.

permaneci por 11 anos, uma trajetória de muitas aprendizagens para minha formação docente. Logo, chegou o momento de novos desafios e fui para uma escola que me proporcionou trabalhar com a Educação Infantil, Anos Iniciais, Ensino Fundamental II e Médio. Lá, atuei como professora de Ensino Religioso em todos os níveis e como professora de Matemática no Ensino Fundamental II e no Laboratório de Matemática com todos os níveis. Essa caminhada levou 8 anos e durante esse período fui crescendo profissionalmente e percebendo a necessidade de continuar minha formação na busca por proporcionar uma aprendizagem significativa para os estudantes que por mim passassem. Então, mais um ciclo se encerrou e fui fazer parte de outra instituição, onde hoje atuo somente na área da Matemática há 3 anos, totalizando 12 anos como professora de Matemática e 22 anos de uma trajetória de muitas descobertas e inquietações na busca por significar cada vez mais o aprendizado dos estudantes a mim confiados.

Durante esse tempo, foi possível perceber que os familiares e os estudantes buscam por uma educação de qualidade[16], não importa a faixa etária. Porém, pergunto-me sobre como obter respostas às questões que nos inquietam como profissionais para atuar com os estudantes do século XXI. Talvez nos falte maior base teórico-científica? Diversificar as metodologias? É nesse momento que podemos pensar em buscar novas perspectivas, saindo da zona de conforto e tentando entender quem são os estudantes que estão diariamente sob nossa responsabilidade e o que almejam para o futuro. Refletindo sobre a abordagem de uma educação de qualidade e a escola, é possível perceber que:

> A educação de qualidade é aquela que promove a busca de respostas para as questões que temos e a escola que temos é, muitas vezes, uma escola que tem todas as respostas, uma escola que tem todas as respostas para perguntas que ninguém fez e, por isso, a ninguém interessa. Fico muito preocupado quando encontro uma escola cheia de certezas, uma escola arrogante, uma escola autoritária (GADOTTI, 2019, p. 67).

Em nossa prática pedagógica ainda é possível questionar: como tornar o estudante um protagonista da própria história? Como desenvolver o pensamento matemático? Como não ficar dependente de fórmulas e listas de exercícios de repetição? É possível a construção do conhecimento diante de um grupo de educandos que apresentam valores diferentes e querem respostas prontas? Sim, é um grande desafio! Pensando nessa realidade, diariamente surge a necessidade de aprofundar conhecimentos teóricos e metodológicos que estimulem o

[16] Tem-se por educação de qualidade a concepção de Dourado e Oliveira (2009), cujos autores compreendem a qualidade com base em uma perspectiva polissêmica, em que a concepção de mundo, de sociedade e de educação evidencia e define os elementos para qualificar, avaliar e precisar a natureza, as propriedades e os atributos desejáveis de um processo educativo de qualidade social.

pensamento matemático, principalmente com estudantes do Ensino Fundamental II, o que é um grande desafio, pois estão na adolescência e para conseguirmos tornar esse grupo protagonista[17] da própria história não é uma tarefa fácil. De modo especial, quando temos que dar conta de uma demanda de conteúdos que, por vezes, nos fazem refletir sobre o método de aplicação de cada um deles e qual seria a melhor forma para fazer com que os estudantes entendam com mais facilidade, nos deparamos com muitas incertezas. Na busca incessante por desenvolver o pensamento matemático e não a decoreba ou repetições infinitas, mas sim mobilizar e desenvolver o raciocínio lógico em nossos estudantes, almejamos pela busca de métodos diferenciados que facilitem a compreensão e despertem interesse pela Matemática.

Como professora de Matemática e Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática sinto-me motivada a buscar conhecimentos e pesquisar sobre os diferentes métodos, pretendendo desenvolver propostas diversificadas que estimulem os estudantes a buscarem soluções e não receberem somente as respostas prontas. Além disso, repensar os manejos diários que facilitem a interação durante as aulas é algo importante, pois nossos alunos estão cada vez mais desafiadores com valores e conceitos pré-estabelecidos, o que influencia diretamente no aprendizado. Frente a esses desafios busquei o curso de mestrado na Unilasalle.

Considero o curso de mestrado de extrema relevância para o currículo profissional de um professor e, nesta perspectiva, ressalto que os motivos que despertam interesse em cursar o Mestrado em Educação, na linha de pesquisa de Formação de Professores, Teorias e Práticas Educativas pautam-se na evidência de que a formação continuada do professor é cada vez mais urgente na sociedade contemporânea. As mudanças no cenário educacional são constantes, os paradigmas passam por reformulações, exigindo que o professor acompanhe tais mudanças e seja capaz de articular teoria e prática, que domine conhecimentos na sua área de atuação, mas que também busque ampliar saberes comuns a outras ciências. Assim, o desenvolvimento de pesquisas como formas de aprofundar e comprovar construções teóricas e recriar o conhecimento científico, atua como um promotor/mobilizador de aprendizagem qualificada com embasamento teórico e prático, exercendo suas funções pedagógicas com excelência e competência. Nesse sentido, acredito que as competências mobilizadas em um curso de mestrado possibilitam meios de crescimento pessoal e profissional.

[17] O termo protagonismo estudantil é utilizado, neste trabalho, em termos do que abordam Moran (2004; 2007; 2011; 2018; MASETTO, 2018): no que se refere ao trabalho pedagógico, o estudante se situa no centro do processo e o docente atua como orientador, como facilitador.

3.2.2 *Relevância Acadêmico-científica*

No período de 15 a 18/05/2020, realizamos uma busca dentro da perspectiva do descritor Aprendizagem significativa de Matemática, com o intuito de saber o que a comunidade científica está publicando a respeito da temática. No repositório da CAPES Teses e Dissertações foram analisadas algumas dissertações, sendo ao todo 300 títulos referentes ao ano de 2018, bem como seus respectivos resumos, entre os quais foram selecionadas quatro produções que apresentavam contextos peculiares à pesquisa desenvolvida. Já no portal da CAPES Periódicos dos últimos 5 anos, período correspondente de 2015 até 2020, localizamos 346 artigos na área da educação. Dentre estes, após a leitura dos títulos e resumos, escolhemos dois que foram ao encontro de nossa proposta sobre aprendizagem significativa de Matemática. Na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), a busca foi feita sobre 139 dissertações na área da Matemática, sendo escolhidas duas pesquisas que abordam o assunto de forma a contemplar o contexto pesquisado.

A partir da leitura dos oito títulos selecionados foi possível verificar diferentes pontos em comum com nossos objetivos específicos da pesquisa, que são: investigar a relação da matemática com as vivências anteriores dos educandos; descrever o potencial das metodologias diversificadas no desenvolvimento do pensamento matemático; identificar a presença da matemática e a possibilidade de utilizá-la como ferramenta para auxiliar na resolução de problemas no cotidiano; refletir sobre as práticas pedagógicas disruptivas como facilitadoras do processo de aprendizagem significativa da matemática. Dessa forma, trazemos, na sequência, o que cada um desses oito títulos selecionados aborda.

Assim, realizando uma análise detalhada dos achados, percebemos que Dore (2018), quando se refere à Matemática, traz a perspectiva de ressignificá-la através de práticas envolvendo o cotidiano escolar, fazendo uma relação com diferentes situações, nas quais cita o muro da escola como objeto de análise sobre a construção Matemática. Salienta em seu relato, por vezes poético, uma sala de aula estagnada, rotineira e que precisa ser modificada, onde a desmotivação levou os alunos a pichar as paredes. Também salienta que, quando a aula é interessante, os alunos se envolvem nas propostas, como em um laboratório de informática, tendo acesso a softwares diferenciados e fazendo com que a aula seja “deslizante”, tanto no conteúdo, como nas diferentes relações que se estabelecem. Traz vários exemplos de percepções matemáticas sobre diferentes problemas, com várias soluções, porém, uma reflexão sobre a resposta correta, desenvolvendo assim a aprendizagem significativa de Matemática nos

conceitos algébricos e geométricos, onde os alunos devem criar a partir de uma proposta não convencional, desenvolvendo habilidades com relação à resolução de problemas.

Avrella (2018) relata a aprendizagem Matemática de uma forma significativa através do ensino híbrido, sendo que atualmente as tecnologias estão cada dia mais presentes na vida de nossos estudantes. Apresenta esse ensino como uma forma de aprendizagem significativa, aprendendo Matemática com a utilização de recursos tecnológicos, visando desenvolver diferentes competências e habilidades, como a autonomia, curiosidade, criatividade e criticidade, características essenciais, tanto na escola, como na vida. Logo, salienta também que existe uma cobrança sobre o professor para que faça com que as aulas sejam significativas, mas nos leva a refletir se esse professor está realmente preparado para colocar essa aprendizagem significativa de matemática em prática. Segundo explica, é importante uma motivação vinda primeiramente do professor, logo, promovendo um processo de ensino e aprendizagem significativo. Portanto, o professor precisa ter flexibilidade e disposição para mudança, planejando de forma adequada para atingir seus objetivos. Avrella (2018) também salienta que o professor não precisa sempre criar novos métodos de ensino e sim aprimorar, adaptar os que já existem. Trata da formação de professores que deve ser continuada, pois nem sempre a formação inicial se faz suficiente. A presença das tecnologias em sala de aula está cada vez forte e cabe ao professor mediar e utilizar esses recursos a seu favor, tornando essa aprendizagem significativa. Contudo, salienta:

> Dessa forma, é recomendável que o professor proponha atividades desafiadoras aos estudantes para que os mesmos exercitem sua criatividade e desenvolvam diferentes habilidades e competências. O trabalho com tecnologias vem ao encontro disso e mune o professor com diferentes alternativas para dar mais dinamicidade às suas aulas (AVRELLA, 2018, p. 45).

Assim, defende que os alunos devem ser formados para exercer a cidadania e que isso se dá pela aprendizagem significativa. Além disso, para que metodologias ativas sejam colocadas em prática é necessário mais que um planejamento bem elaborado, o ambiente físico também deve ser repensado, potencializando a produção e construção dessas novas aprendizagens.

Para Coimbra (2018) é necessário um olhar reflexivo sobre a prática pedagógica de docentes de Matemática na educação básica, onde faz relação com a possível deficiência dos docentes nas suas práticas em sala de aula, caracterizando o ensino da Matemática como menos apreciado pelos alunos. Sendo assim, utilizou a Teoria da Resposta ao Item (TRI) para analisar a prática pedagógica. Salienta a importância de reavaliar essas práticas realizadas a fim de aprimorá-las de maneira mais eficaz. Em relação à avaliação da aprendizagem, nos remete a

uma reflexão ao ato de ensinar. De acordo com Coimbra (2018), ao planejar, o docente deve ser coerente e contemplar suas práticas pedagógicas aliadas aos conhecimentos prévios dos alunos, adaptando o que for necessário. Dessa forma,

> [...] o processo de ensino-aprendizagem acontecerá de maneira espontânea, quanto mais o professor se apropriar de técnicas que favoreçam o entendimento dos alunos sobre o que está sendo ensinado, cada vez mais terá resultados satisfatórios. Para que isso ocorra é essencial se ter um olhar diferenciado para os discentes e sua atuação no ambiente de aprendizagem (COIMBRA, 2018, p. 16).

Coimbra (2018) realizou uma pesquisa de campo com alunos do ensino médio e professores, os quais responderam de acordo com suas percepções diárias. A entrevista tinha como objetivo contemplar a Teoria da Resposta ao Item (TRI). Após, foi feita uma retomada sobre a história da educação no Brasil e uma análise sobre a prática pedagógica como ação educacional, mencionando, a partir das percepções de Perrenoud (2000), dez competências que os profissionais da educação poderiam utilizar ao ensinar conforme esboçadas no quadro 1, que segue.

Quadro 01 - Dez competências que os profissionais da educação deveriam utilizar ao ensinar.

● Organizar as situações de aprendizagem é um dos primeiros passos do trabalho docente.
● Ao administrar a progressão da aprendizagem, o professor deverá observar a classe como um todo e os alunos individualmente.
● O ato de conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação não é uma tarefa fácil para o professor.
● Um dos grandes desafios da profissão docente é como “motivar”, envolver os discentes em sua aprendizagem e trabalho.
● O trabalho em equipe é uma prática pedagógica que envolve bastante os alunos nas atividades escolares.
● Participar da administração da escola é uma das competências que todos os professores deveriam desenvolver.
● A participação dos pais na escola é muito importante.
● O uso das novas tecnologias nas instituições de ensino contribui de maneira relevante com a aprendizagem.
● O docente deve enfrentar os deveres e dilemas éticos da profissão.
● A formação continuada de docentes faz-se necessária, porque a escola não permanece estática durante os anos.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Perrenoud (2000)

Coimbra (2018, p. 99), em suas considerações finais salienta que:

> A Matemática é uma ciência desafiadora. O ato de ensiná-la, assim como em qualquer outra disciplina, requer metodologias diversificadas. O docente deve construir suas

> práticas didático-pedagógicas ao longo de sua carreira, devido ao processo educacional não ser estático. O tempo passa, a sociedade e as pessoas mudam. Por esse motivo, o educador deve refletir constantemente sobre para que utiliza determinada prática, o objetivo que pretende alcançar para além da sala de aula, pensar em qual sociedade estão inseridos seus discentes, para planejar suas atividades escolares.

Matni (2018), traz como tema *A Resolução de Questões Não-rotineiras e as Atitudes em Relação à Matemática*. O objetivo geral da pesquisa foi observar as atitudes dos alunos de Matemática na resolução de problemas não-rotineiros, utilizando como recurso de coleta de dados um questionário, aplicado a alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública. Com essa pesquisa a autora identificou que:

> 1) os alunos apresentam atitudes favoráveis em relação à Matemática quando os mesmos percebem que estão entendendo o conteúdo que lhes é ministrado e podem interagir com o professor em aulas mais dinâmicas, na qual são utilizadas metodologias diferenciadas de ensino e aprendizagem, desenvolvendo raciocínio lógico-dedutivo, a criatividade e a autoconfiança do aluno; 2) de acordo com o questionário aplicado aos docentes, a utilização de questões desafios em sala de aula, por parte do professor, provoca o interesse dos discentes, os estimulando a aprender de forma construtiva, à medida que eles não permanecerão apenas no campo do abstrato, o que pode amenizar os bloqueios apresentados pela maioria; 3) a aplicação do questionário socioeconômico, da escala de atitudes e das questões de Matemática recreativa, para esses sujeitos da pesquisa nos mostraram que com a utilização de outra metodologia, como no nosso caso, a resolução de problemas não-rotineiros, como processo, por meio da Matemática recreativa pode favorecer a aprendizagem, o desempenho, a participação, predisposição, a motivação e autopercepção do desenvolvimento na disciplina de Matemática, gerando um comportamento e sentimento favorável em relação à mesma (MATNI, 2018, p. 8).

No decorrer de seu relato enfatiza que é preciso uma reflexão sobre a forma como é ensinada a Matemática na educação básica que, por vezes, se apresenta de forma "mecanizada", não possibilitando que o aluno reflita sobre as resoluções, o que não oferece significado ao que está fazendo. A autora remete ainda ao ensino da Matemática muito tradicional, que se dá pela exposição, memorização e reprodução dos conteúdos. A partir disso, propõe um ensino de Matemática recreativo, possibilitando novas maneiras de encarar os desafios matemáticos com mais interação, levando em consideração o processo do desenvolvimento do pensamento matemático a partir da vivência dos alunos. Em sua pesquisa, Matni (2018), faz um levantamento de dados com relação aos docentes da área da Matemática, verificando que a maioria é do sexo masculino, que a formação acadêmica mais elevada é a especialização, e reforça a importância de o docente estar em permanente formação. Segundo a autora, a maior faixa etária dos docentes pesquisados está por volta dos 35 anos e o maior número de formandos na área se deu de 2005 a 2010. A maioria dos entrevistados tem entre 6 e 10 anos de atuação na área, o tipo de escolas que os professores mais atuam são as públicas estaduais, e sobre

aprendizagem de metodologias de ensino dos conteúdos de Matemática, 68,89% disseram que realizaram essas práticas em sua formação. Chama a atenção quando a autora apresenta um levantamento dos métodos mais utilizados pelos docentes em aula, aparecendo como os mais elencados: (A) A definição seguida de exemplos e exercícios e (B) Uma situação-problema para depois introduzir o assunto. Entre os recursos mais utilizados para a fixação de conteúdos ressalta a lista de exercícios, aparecendo como a mais citada pelos docentes e, em segundo lugar, o uso do livro didático. Quando questionados sobre apresentar questões não-rotineiras, 51,11% dos participantes da pesquisa relataram fazer uso dessa prática. 52,22% apresentaram desafios durante a aula e, nesse mesmo grupo, foi constatado que aproximadamente 28% dos docentes quase nunca utilizam esse método ou nunca utilizam e somente aproximadamente 18% utilizam sempre. Com esses dados apresentados pela autora, dentre outros, é relevante ressaltar a necessidade de novas práticas pedagógicas que possam tornar a aprendizagem da matemática significativa, desafiando os discentes a desenvolverem o pensamento matemático por meio da resolução de problemas.

Entre as pesquisas realizadas, está o estudo sobre a ruptura de paradigmas para que ocorra uma aprendizagem significativa, assim nos apresentam Costa, Mendonça, Neto e Da Costa (2020) na análise do artigo *A ruptura do paradigma cartesiano no ensino de Matemática*. Os autores salientam como objetivo principal apresentar de que forma a ruptura dos paradigmas cartesianos newtonianos no ensino da matemática precisam ocorrer a fim de que a aprendizagem seja significativa. Citando Kuhn (1996), explicam que um paradigma não elimina o outro, mas complementa o próximo. Apresentam o ensino da Matemática como uma atividade em constante construção, fazendo uma relação dos paradigmas com os problemas matemáticos que, quando aparecem e não se consegue solucioná-los, é o momento de romper com esse paradigma para encontrar uma solução. Trazem a preocupação com o nível de proficiência em Matemática dos alunos dos anos finais e ensino médio, onde mais de 70% estão abaixo do nível 2. Com base nesses resultados, ressaltam a importância de romper com paradigmas que já não apresentam resultados satisfatórios, dando ênfase no ensino com base no cotidiano dos alunos. Assim, afirmam:

> Neste sentido, para aprender de forma significativa, não é necessário descobrir, mas dar significados ao conteúdo a ser aprendido. O aprendizado receptivo significativo é muito mais do que simplesmente armazenar informações na estrutura cognitiva existente. O surgimento de significados, na medida em que novos conceitos e ideias são incorporados na estrutura cognitiva, está longe de ser um fenômeno passivo (COSTA; MENDONÇA; NETO e DA COSTA, 2020, p. 387).

Portanto, apresentam que é necessária uma ruptura de conhecimentos científicos ultrapassados, de forma a desconstruir o ensino baseado em repetições, vindo ao encontro com nossos objetivos de pesquisa.

Realizando uma análise sobre o artigo *A linguagem simbólica e a resolução de problemas matemáticos no 8º ano do ensino fundamental* (VIEIRA, RIOS e VASCONCELOS, 2020), os autores relatam que os alunos apresentam dificuldades com os problemas matemáticos que trazem simbologia, sejam eles simples ou mais complexos. Além de a Matemática ser difícil para a maioria dos alunos, os autores ainda salientam a necessidade de a metodologia de resolução de problemas ser intensificada desde as séries iniciais, facilitando a compreensão desses alunos futuramente, quando encontrarão problemas matemáticos mais complexos e com simbologias para significar. Para isso, é necessário aproximar os conteúdos desenvolvidos em sala de aula ao cotidiano dos estudantes, tornando esse aprendizado mais significativo e facilitador frente às resoluções apresentadas. Ainda salientam:

> Tendo em vista o ensino de Matemática associado à resolução de problemas, enfatizamos a importância de que se estabeleçam elos entre o conhecimento matemático adquirido e utilizado pelos indivíduos em seu convívio social com a linguagem simbólica própria da Matemática. (VIEIRA, RIOS e VASCONCELOS, 2020, p. 2).

Com a intenção de verificar a compreensão dos alunos do 8º ano sobre o contexto simbólico dos conteúdos, os autores realizaram uma pesquisa participante e constataram através dos resultados obtidos nas questões realizadas, baixo nível de acerto e entendimento do contexto, e não compreensão da utilização da linguagem algébrica matemática. Portanto, a valorização e intensificação do ensino de situações-problema e a simbologia desde os anos iniciais, considerando o cotidiano desses alunos, é indispensável para tornar o aprendizado da Matemática significativo e prazeroso.

Vem ao encontro com a pesquisa mencionada acima, a fala de Nunes, (2007), em sua dissertação, onde apresenta uma proposta significativa a partir da geometria, trabalhando conceitos relacionados à área do círculo, entre outras formas, Além de uma retomada sobre a história da Matemática com abordagens desde a década de 1950, traz em sua descrição a contribuição de David Ausubel para tornar a aprendizagem significativa na Matemática. A pesquisa envolveu alunos do 8º ano do ensino fundamental com base na análise de figuras geométricas planas, com foco no círculo. Nessa construção de aprendizagem é abordada a história da Matemática como aliada aos significados a serem elencados a partir do conhecimento do professor sobre ela.

Nunes (2007) apresenta embasamento teórico em Ausubel, relatando que é muito importante a compreensão dos assuntos trabalhados para que a aprendizagem ocorra de forma verdadeira e significativa para o aluno. Nos traz uma reflexão sobre a teoria da aprendizagem de Ausubel e relaciona a recepção - significativa - mecânica com a descoberta - significativa - mecânica, apresentando teoricamente que grande parte das aprendizagens dos alunos em sala de aula ou fora dela, se dão em forma de descobertas, porém, a maioria desses conceitos são apresentados de forma receptiva. Esclarece que, através da teoria estudada, o aprendizado por recepção é apresentado aos alunos e no aprendizado por descobertas, o conteúdo é aprendido por eles. Enfatiza ainda que, após a descoberta desses conteúdos, eles precisam ser ligados a conhecimentos anteriores para que haja aprendizagem significativa, possibilitando ao aluno fazer uma análise das informações recebidas a partir de algo com o que já esteja familiarizado, sinalizando que, quando apenas apresentamos uma fórmula como Ac = πr^2, sem apresentar uma justificativa, ou contextualizá-la, ocorre um processo mecanizado. Nunes (2007, p. 32), alerta que: "Por outro lado, é importante ressaltar que a aprendizagem mecânica em determinados momentos é tão importante quanto a significativa". O próprio Ausubel admite existir um *continuum* entre as duas formas de aprendizagem.

Matreiro (2018) apresenta um olhar coerente com o que está sendo analisado, pois ressalta a necessidade de criar estratégias pedagógicas para tornar o ensino da Matemática interessante e significativo para os alunos. Faz um estudo sobre a geometria, utilizando o Geoplano como instrumento em sua metodologia para trabalhar conceitos matemáticos, demonstrando que os conceitos geométricos podem ser relacionados com o cotidiano, podendo-se atribuir significados a esse conteúdo com ferramentas lúdicas. Assim como Nunes (2007), faz uma relação desses conceitos com a história da Matemática e salienta que aprendendo sobre geometria o aluno tem uma noção não só na área da Matemática, mas também nas outras áreas do conhecimento. Enfatiza que a geometria pode ser trabalhada com os alunos de uma forma lúdica e não somente por meio de fórmulas e de memorização:

> O lúdico auxilia o aluno a analisar, entender e propor soluções que podem resolver um determinado problema proposto pelo professor nos exercícios em sala de aula. Encontrando o resultado do problema, a criança obtém conhecimento e consegue desenvolver as habilidades de interpretar e propor métodos para a resolução de problemas (MATREIRO, 2018, p. 32).

Destaca que a utilização de jogos matemáticos é muito positiva na construção dessa aprendizagem significativa, pois desenvolve o raciocínio lógico e leva o aluno a buscar soluções para a resolução de problemas. Além disso, são competitivos, desafiadores e instigam os alunos

a obterem um resultado. Traz a relação do Geoplano com diferentes conteúdos abordados no ensino fundamental II e Médio. Após a análise dos alunos na aplicabilidade do Geoplano nos diferentes conceitos, conclui que é necessário inovar na área da Matemática, tornando a aprendizagem prazerosa e divertida.

Em todas as leituras realizadas, percebemos a importância da aprendizagem significativa de Matemática, que é apresentada através de aulas disruptivas, por meio de metodologias diversificadas que são incluídas pelos docentes em seus planejamentos. O quadro 2 apresenta o quantitativo dos achados com o descritor Aprendizagem significativa de Matemática em todas as plataformas de busca consultadas.

Quadro 02 - Achados com o descritor Aprendizagem significativa de Matemática.

Plataforma de busca	**Quantidade de produções**
CAPES Teses e Dissertações	4
CAPES periódicos	2
BDTD	2
Total	8

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados da pesquisa, 2020.

No quadro 3, à sequência, temos uma visão geral do quadro teórico dos achados com o descritor Aprendizagem significativa de Matemática, incluindo autor(s), ano, tipo de trabalho, título e a principal temática a que se dedica cada um.

Quadro 03 - Quadro teórico dos achados com o descritor Aprendizagem significativa de Matemática

Autor, ano.	**Tipo de trabalho**	**Título**	**Temática principal**
Lucas Esteves Dore, 2018.	Dissertação	O que diz o muro da escola? Aprendizagens e deslizamentos e matemática.	Pesquisa sobre pausas e movimentos de uma escola. Ressignificar a matemática sobre o estudo de como cobrir o muro da escola a partir de um pichamento existente, fazendo uma análise sobre suas características e representações.
Jessica Freitas Avrella, 2018.	Dissertação	O ensino híbrido na construção de saberes matemáticos nos anos finais do ensino fundamental: Um olhar docente.	Possibilidades de trabalho do professor de matemática com as tecnologias levando em consideração as diferentes realidades, visando mais uma metodologia de aprendizagem matemática.

Patricia Sa Batista Coimbra, 2018.	Dissertação	Um olhar reflexivo sobre a prática pedagógica de docentes da matemática da educação básica de Santarém	Refletir sobre a prática didático-pedagógica de docentes da Matemática na Educação Básica, por meio da percepção de alunos do Ensino Médio da rede pública de Santarém-Pará, utilizando como ferramenta a Teoria da Resposta ao Item (TRI).
Renata Cristina Alves Matni, 2018.	Dissertação	A resolução de questões não-rotineiras e as atitudes em relação à Matemática.	Este trabalho apresenta resultados de um estudo que teve o objetivo de avaliar as atitudes em relação à Matemática de alunos do ensino fundamental quando estes são submetidos a sessões sistemáticas de resolução de problemas matemáticos não-rotineiros.
Nilton Carlos Costa; Carla Andréia Sampaio Mendonça; Alcides Castro Amorim Neto; Mauro Gomes Da Costa; 2020.	Artigo	A ruptura do paradigma cartesiano no ensino de Matemática.	Rupturas de paradigmas no ensino da Matemática.
André Ricardo Lucas Vieira, Pedro Paulo Souza Rios, Carlos Alberto de Vasconcelos, 2020.	Artigo	A linguagem simbólica e a resolução de problemas matemáticos no 8º ano do Ensino Fundamental.	Utilização da simbologia matemática no processo da resolução de situações problemas contextualizadas ou não com alunos do 8º ano do ensino fundamental.
Nunes, José Messildo Viana, 2007	Dissertação	História da matemática e aprendizagem significativa da área do círculo: uma experiência de ensino-aprendizagem	Apresenta uma proposta com base na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, objetivando a construção do conceito de área de figuras planas enfatizando a área do círculo.
Matreiro, Amanda 2018	Dissertação	A desmistificação da geometria por meio da ludicidade: Geoplano como ferramenta facilitadora para o ensino e aprendizagem.	Ao investigarmos percebemos o quanto as pessoas possuem aversão a matemática; analisando a maneira que a matemática vem sendo ensinada atualmente, talvez encontremos as respostas do porque a matemática tem sido tão odiada. Percebe-se a grande necessidade de se mudar o método de ensino para que os alunos passem a se interessar e gostar mais da matemática. As atividades lúdicas podem ser a saída que procuramos, pois através delas podemos construir conceitos, ao invés simplesmente de impor eles; podemos concluir fórmulas, ao invés de dizer ao aluno que as decore.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados da pesquisa, 2020.

Dessa forma, partimos para a busca com o descritor “pensamento matemático” nas mesmas plataformas, a saber: CAPES Teses e Dissertações, CAPES Periódicos e BDTD. Mais uma vez utilizamos como critérios de inclusão o filtro de data, os últimos cinco anos, bem como a aderência ao escopo desta pesquisa. No portal da CAPES Teses e Dissertações entre o período

de 2014 a 2018, analisamos 100 dissertações, realizando a leitura dos títulos e resumos, e selecionamos quatro que contemplam a proposta da presente pesquisa. Na CAPES Periódicos, entre o período de 2018 a 2020, após analisarmos o título e resumo de 130 artigos, selecionamos dois que descrevem o assunto de interesse. Finalizamos com uma busca na BDTD, no período de 2007 até 2018, onde foram verificados os títulos resumos de 59 dissertações na área da Matemática e escolhidas duas para um exame detalhado.

Iniciamos a análise teórico-científica a partir dos apontamentos de Fernandes (2014). Foi possível perceber que o pensamento matemático passa pela aritmética, álgebra e geometria, na tentativa de uma unificação que ocorreu através do Movimento da Matemática Moderna. Mesmo assim, não foi possível que tivesse êxito nessa tentativa, o que se percebe é uma geometria com a presença algébrica que, por sua vez, causa inúmeras dúvidas nos alunos sobre a forma com que é abordada, percebendo-se um processo mecânico e memorização de regras, fator esse que não agrega resultados positivos. Por ser uma álgebra que não apresenta relação com o cotidiano dos alunos, acaba se tornando difícil e desinteressante. Ocorre uma separação distinta da álgebra e da aritmética, onde a aritmética é trabalhada mais no ensino fundamental e a álgebra, por sua vez, aparece de forma intensa no ensino médio, porém, quando os estudantes chegam nesse nível fica mais difícil desenvolver esse pensamento algébrico. A autora ainda menciona que:

> Deste modo, acreditamos que um dos caminhos para que a álgebra escolar faça sentido para os estudantes é o desenvolvimento do pensamento, sendo que este se dá de acordo com escolhas pedagógicas, problemas e tarefas coerentes com essa finalidade. Podemos ressaltar que, além do papel do professor, das escolhas das tarefas e na condução, a vontade do estudante tem um papel essencial para esse desenvolvimento (FERNANDES, 2014, p. 23).

Em sua abordagem, Fernandes (2014) ainda ressalta que o pensamento algébrico é diferente do pensamento aritmético. O algébrico nos remete a uma igualdade e o aritmético a uma única resposta final. Foi realizada uma análise pela autora sobre questões da Prova Brasil, quando percebeu que, através de questões aritméticas, é possível desenvolver o pensamento algébrico, desde que se proporcione através dessas questões, que o aluno pense por estimativas, comparações, aproximações, na identificação de diferentes representações, elementos, trocas de cédulas fazendo associações. Assim, foi concluído pela autora, através de atividades aplicadas em uma turma de 5º ano do ensino fundamental, que é possível iniciar com o pensamento algébrico antes que os alunos cheguem no ensino fundamental II tornando esse aprendizado mais facilitado.

Pinheiro (2018) traz uma reflexão sobre a importância do pensamento algébrico e a necessidade de os docentes estarem preparados para desenvolver esse assunto com os alunos. Aponta que o pensamento algébrico não está associado diretamente com uma linguagem algébrica simbólica e que o pensamento algébrico pode ser demonstrado na capacidade de utilizar os números e as operações com objetos, segundo suas propriedades, sendo relevante ter a relação de equivalência como base para tal conceito. Ainda em sua descrição concorda com Fernandes (2014) afirmando que, o quanto antes for trabalhado o pensamento algébrico, mais facilitada será a compreensão no ensino fundamental II. Algo relevante de se registrar sobre a pesquisa da autora é sobre a Teoria da autoeficácia, onde entre outros apontamentos, trata sobre a crença do aluno em sua capacidade pelo assunto e dedicação, e com relação ao docente de autoavaliar-se sobre as suas práticas pedagógicas. Sendo assim, essas crenças influenciariam diretamente o comportamento e motivação:

> É a partir das experiências que avaliamos nossas capacidades para a realização de determinadas tarefas. Essa avaliação das capacidades é a fonte para a constituição das crenças de autoeficácia. Entretanto, convém esclarecer que a avaliação, que constitui uma fonte para fortalecimento ou enfraquecimento dos julgamentos de eficácia, deve considerar as capacidades além de resultados por si mesmos (PINHEIRO, 2018, p. 63).

Um contraponto é com relação ao aluno que se esforça, apresenta dedicação e interesse, e mesmo assim não consegue chegar à compreensão desejada. Este, por sua vez, pode diminuir sua crença na própria capacidade de entendimento.

Nas considerações feitas por Araujo (2015) é trazida de forma diferenciada a realização de exercícios, de problemas matemáticos, o que é relevante, sendo que o exercício é algo rotineiro, onde o aluno irá aplicar os conceitos já aprendidos, diferentemente do problema, em que não existe uma solução pronta e imediata, exigindo maior criatividade por parte do estudante, pois precisará mais que conceitos para chegar a uma solução. Assim, ocorre o desenvolvimento do pensamento matemático, onde o raciocínio lógico entra em ação para tentar desvendar a resposta adequada para determinado desafio. Esse maior envolvimento, desafiador, e que de certa forma motiva o aluno na busca por soluções, irá contribuir positivamente para que aos poucos consiga construir formas mais abrangentes de representar, raciocinar e chegar à resolução esperada. As principais dificuldades apontadas pela autora com base nos dados apresentados em uma turma dos anos iniciais do ensino fundamental com relação à resolução de problemas foi a dificuldade de compreender o enunciado do problema, dificuldades de conceitos básicos das operações, dificuldades em uma etapa do procedimento e desconhecimento do conteúdo.

Delazeri (2017) reafirma a dificuldade que os estudantes apresentam com relação ao pensamento algébrico e complementa com embasamento teórico científico, pois isso ocorre pela forma com que a álgebra é apresentada nas escolas para os alunos, os quais não veem ligação dos conceitos com a atualidade. Também aborda a importância de o desenvolvimento desse pensamento algébrico ser feito por meio de uma linguagem algébrica simbólica. Através de fundamentação teórica, salienta a álgebra dividida em processual e estrutural, onde a processual corresponde a operações aritméticas e a estrutural diz respeito ao uso de expressões algébricas contendo parte numérica e parte literal. Demonstra que é necessário o desenvolvimento de várias habilidades para que os alunos consigam resolver problemas e que o pensamento algébrico contribui com essas resoluções, mas que é importante ser inserido gradativamente no aprendizado dos alunos juntamente com a aritmética para que o aluno seja capaz de representar, raciocinar e resolver problemas.

A sequência didática aparece como aliada à construção do pensamento matemático. Campos e Farias (2019) relatam, em sua pesquisa, que há uma relação entre professor, aluno e saber, que se apresenta através dos instrumentos utilizados para que haja o desenvolvimento do raciocínio. Abordam de forma mais aprofundada o desenvolvimento do pensamento algébrico através da resolução de problemas utilizando números naturais, dando ênfase aos objetos algébricos que podem ser elencados em determinado desenvolvimento. Os autores salientam:
Um ensino de álgebra centrado na utilização de simbologia desprovida de significado, com ênfase na aplicação de regras e técnicas, visando a manipulação simbólica e com elevado grau de abstração não contribui para construção do saber (CAMPOS; FARIAS, 2019, p. 147).

Após uma prática realizada com alunos do 6º ano, os autores estabelecem a importância do potencial de aprendizagem a partir de intervenções intencionalmente planejadas pelo professor, onde o processo do pensamento algébrico deve ser construído gradativamente, iniciando pela aritmética até chegar aos problemas algébricos. Enfatizam que a utilização da resolução de problemas contribui positivamente para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Pontes (2018) traz uma análise interessante sobre o método de Polya com base na resolução de problemas na educação básica no ensino da Matemática e elenca algumas etapas importantes: Compreender o problema, Designar um plano, Executar o plano e Retrospecto do problema. Assim, pode-se propiciar ao aluno o desenvolvimento de novas habilidades com relação ao pensamento matemático, a partir das quais analisa as informações, traça uma forma de resolução, executa a tarefa e, após, tenta achar uma forma de confirmar se sua resposta está correta, desenvolvendo de forma significativa o raciocínio lógico.

Em sua dissertação, Silva (2016) apresenta um relato de um aluno que diz que, quando misturaram os números com as letras, ele não entendeu mais nada de Matemática. Decorrente da não compreensão do pensamento algébrico, utiliza o termo "analfabetismo algébrico" para determinar tal realidade, que se inicia no 7º ano do ensino fundamental, quando acabam resolvendo situações mecanicamente, sem compreensão do processo matemático que estão utilizando. Além disso, traz a relevância de como os conteúdos devem ser trabalhados em sala de aula para que isso não ocorra, sendo que eles devem ser significativos para o aluno, fazendo relações para chegar ao entendimento do processo. Estes alunos precisam desenvolver a prática de pensar algebricamente e, para que isso seja possível, devem ser ofertados métodos diversos pelo professor desde os anos iniciais, não somente no ensino fundamental II. Contudo, afirma:

> As dificuldades encontradas no processo de ensino-aprendizagem de Álgebra, por parte dos alunos, se dão muitas vezes pela falta de aplicações reais aos conceitos apresentados. Tornar a Álgebra mais significativa é um passo determinante para que a mesma venha a ser de fato compreendida pelo aluno e deixe de ser esquecida ano a ano da vida escolar do mesmo, como vem ocorrendo com a maioria (SILVA, 2016, p. 21).

Dando seguimento à nossa reflexão sobre as pesquisas voltadas ao pensamento matemático, encontramos uma dissertação de autoria de Silva (2012), que faz uma análise sobre o pensamento algébrico desenvolvido por alunos do 8º ano na resolução de equações de 1º grau. Nessa pesquisa constatou-se que é possível, através de atividades realizadas com alunos desse nível, que apresentam maior dificuldades com relação a dar vários significados a uma mesma expressão numérica ou algébrica, transformar uma expressão numérica ou algébrica em outra equivalente mais simples e perceber o uso da variável como incógnita. No que diz respeito a interpretar uma igualdade como equivalência entre duas grandezas, desenvolver algum processo de generalização e expressar regularidades, não foram identificados registros através dessas resoluções.

A partir desse levantamento de artigos e dissertações foi possível verificar que o pensamento matemático, partindo da aritmética para a álgebra, torna-se desafiador para a maioria dos alunos. Assim, necessita de um olhar diferenciado do professor, com o uso de diferentes metodologias que apresentem essa abordagem de forma significativa, proporcionando diferentes formas de aprender. Além de iniciar o desenvolvimento do pensamento algébrico desde os anos iniciais, facilita a compreensão no ensino fundamental II.

A busca realizada para embasar de forma concisa nossa compreensão sobre o pensamento matemático resultou nos achados do quadro 4, que segue.

Quadro 04 - Achados com o descritor Pensamento Matemático.

Plataforma de busca	Quantidade de produções
CAPES Teses e Dissertações	4
CAPES Periódicos	2
BDTD	2
Total	8

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados da pesquisa, 2020.

A seguir, no quadro 5, temos a apresentação dos achados teóricos com as respectivas temáticas, cujos autores elencam assuntos relacionados ao pensamento matemático, separados por autor, ano, tipo de trabalho, título e principal temática.

Quadro 05 - Quadro teórico dos achados com o descritor Pensamento Matemático.

Autor, ano.	Tipo de trabalho	Título	Temática principal
Fernandes, Renata Karoline, 2014.	Dissertação	Manifestação de pensamento algébrico em registros escritos de estudantes do Ensino Fundamental.	A pesquisa buscou responder duas questões norteadoras: O que caracteriza o pensamento algébrico, segundo autores que pesquisam esse assunto? Os estudantes que nunca tiveram contato formal com conceitos e símbolos algébricos manifestam características de pensamento algébrico?
Pinheiro, Anderson Cangane, 2018.	Dissertação	O ensino de álgebra e a crença de autoeficácia docente no desenvolvimento do pensamento algébrico.	Esta pesquisa de mestrado objetivou uma análise das crenças de autoeficácia docente para o desenvolvimento do pensamento algébrico em alunos do ensino fundamental da rede pública do Estado de São Paulo.
Araujo, Natalia Keli Santos, 2015.	Dissertação	Análises das dificuldades na resolução de problemas matemáticos por alunos do 5º ano do ensino fundamental.	Estudo realizado sobre as dificuldades apresentadas pelos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental ao resolver problemas de Matemática.
Delazeri Giovani Rosa, 2017.	Dissertação	A competência de resolução de problemas que envolvem o pensamento algébrico: Um experimento no 9º ano do Ensino Fundamental.'	Esta pesquisa tem por finalidade investigar se os alunos do 9° ano do Ensino Fundamental possuem desenvolvida a competência de resolução de problemas que envolvem o pensamento algébrico, nos conteúdos de equações de 1º grau e sistemas de equações de 1º grau, sendo esse um dos temas de estudo do GECEM – Grupo de Estudos Curriculares em Educação Matemática, do qual o pesquisador autor deste trabalho faz parte.

Campos, Marcia Azevedo; Farias, Luiz Márcio Santos. 2019	Artigo	A educação algébrica e a resolução de problemas numéricos no 6º. ano do ensino fundamental: prelúdio ao pensamento algébrico	Analisamos neste artigo, recorte de uma pesquisa maior, as contribuições, condições e restrições para a implementação de uma Sequência Didática elaborada para o ensino de números naturais, visando o desenvolvimento do pensamento algébrico.
Pontes, Edel Alexandre Silva, 2019	Artigo	Método de polya para resolução de problemas matemáticos: Uma proposta metodológica para o ensino aprendizagem de Matemática na educação básica.	Este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta metodológica para o ensino e aprendizagem de matemática na educação básica, através da resolução de problemas utilizando o método de Polya.
Silva, Cristiane Barcella. 2016	Dissertação	Introdução a álgebra no Ensino Fundamental: O "X" Da Questão.	O objetivo desse trabalho é colaborar com os professores de Matemática, principalmente do Ensino Fundamental, em especial aqueles que lecionam nos 7º anos, momento em que tradicionalmente se dá a introdução da Álgebra no Brasil.
Silva, Antonia Zulmira da. 2012	Dissertação	Pensamento Algébrico E Equações No Ensino Fundamental: Uma Contribuição Para O Caderno Do Professor De Matemática Do Oitavo Ano.	Tem como principal objetivo evidenciar os indicadores do pensamento algébrico no tópico Equações algébricas do 1º grau.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados da pesquisa, 2020.

Para darmos continuidade à nossa pesquisa, fomos averiguar o descritor que diz respeito às "metodologias diversificadas", utilizando os mesmos endereços virtuais para a busca. No catálogo virtual da CAPES Teses e Dissertações, nos últimos cinco anos de 2013 a 2017, na área da educação, foi feita a análise dos títulos e resumos de 250 dissertações, entre as quais escolhemos três para um estudo mais detalhado, com leitura na íntegra. No portal CAPES Periódicos foram elencados 113 artigos, no período de 2015 a 2020. Após a leitura dos títulos e resumos, selecionados três por conterem descrições que contemplam a nossa pesquisa. Na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações a busca se deu no período de 2010 a 2020, sobre 21 teses e dissertações. Após a análise dos títulos e resumos, foi selecionada uma produção. Salientamos que os períodos de data foram diferentes para os descritores, pois houve ajustes durante a busca, com o intuito de abarcar uma produção maior de trabalhos, como orienta Gil (2008). Ou seja, quando os resultados se apresentavam escassos nos últimos cinco anos, era ampliada a faixa de tempo.

Dentro da perspectiva das metodologias diversificadas, identificamos de acordo com Carcanholo (2015), os jogos como uma alternativa metodológica no ensino da Matemática.

Primeiramente nos remete a uma reflexão da desmotivação com o ensino desse componente curricular, relatando que os professores, por vezes, se acomodam em prática defasadas que foram utilizadas em sua escolarização. E ainda complementa:

> Os motivos para que isso aconteça podem ser muitos, como a desvalorização do professor, a tripla jornada de trabalho; a falta de recurso; o descrédito em algo novo ou outros motivos de outra ordem, como relacionados a questões emocionais (CARCANHOLO, 2015, p. 28).

A metodologia escolhida para o ensino de determinado conteúdo é muito importante na educação Matemática, para isso é necessária uma reflexão sobre a prática docente para que esteja em constante avaliação do método, se é eficaz ou não, sendo necessário reinventar-se na prática docente, fazendo com que as metodologias diversificadas como os jogos se tornem um recurso aliado na construção do conhecimento dos alunos. Apresenta também a importância de o ensino da Matemática ser para a vida, tornando-se interessante para os alunos. Em uma de suas análises, a autora encontra um relato interessante que remete a um pensamento reflexivo sobre achar "culpados" para o não entendimento do conteúdo de Matemática pelos alunos, e enfatiza que a maioria dos professores e pais acreditam que o não aprendizado dos conteúdos de Matemática se dá pela falta de esforço ou mau comportamento dos alunos. Mas em contrapartida temos o relato desses alunos, que salientam um ensino limitado na explicação da professora e na lista de exercícios. Além dessa metodologia de transmissão de conhecimentos, descontextualizadas e mecanizada, ainda é salientada pela autora a importância da formação continuada de professores para que ocorra a efetiva mudança dessa realidade, o que reforça a importância das metodologias diversificadas para a mudança significativa desse cenário desmotivador na educação Matemática. Para completar, enfatiza:

> Nesse sentido, o jogo é uma opção de ludicidade nas aulas, sendo considerado um problema desafiador, interessante, contextualizado e significativo. Ele suscita a curiosidade, a motivação e a participação ativa da criança durante a partida, tecendo planos, observando suas jogadas e a dos colegas (CARCANHOLO, 2015, p. 41).

Assim, a autora conclui que encontrou, no ensino público e no privado, professores repetindo o ensino de práticas ultrapassadas, e elenca novamente a importância da formação continuada para a renovação das metodologias. A Matemática ainda é ensinada de maneira pautada em crenças remotas, presentes até hoje no nosso sistema de ensino, disciplina essa que é ministrada com grande distanciamento da realidade do cotidiano dos alunos, causando a desmotivação, sendo assim, Carcanholo (2015) apresenta o método de jogos matemáticos como

um recurso enriquecedor dentro das metodologias diversificadas para auxiliar na mudança das aulas tradicionais.

Quais as possibilidades e os limites de práticas pedagógicas com enfoque criativo, transdisciplinar e complexo presentes nas falas de professores de Escolas Criativas? Esta é a questão problema da pesquisa de Knop (2014), que realizou um estudo a partir desse questionamento e nos apresenta uma visão sobre os discentes no sentido de conferir protagonismo aos estudantes:

> Colocar o discente no centro do processo e considerá-lo como agente social ativo, criativo e transformador é o objetivo de tais vias e aportes metodológicos de ensino. A escola, assim como a sociedade, passa por um período de transição, de modificação em que alunos e professores são atores e co-responsáveis por conduzir de maneira eficiente os caminhos a serem trilhados em um mundo de emergências sociais e ambientais latentes (KNOP, 2014, p. 11).

A afirmação de Knop (2014) nos remete às metodologias diversificadas, a partir das quais podemos instigar nossos alunos para que sejam agentes ativos, criativos e transformadores de sua própria aprendizagem, e ainda nos estimula a pensar na relação professor-aluno e a responsabilidade de ambos nesse processo do saber. O comprometimento da comunidade escolar como um todo é indispensável para que essa mudança aconteça de forma efetiva na educação.

Como Carcanholo (2015), Knop (2014) também traz a reflexão sobre a prática pedagógica, percebendo a atuação tradicional e desmotivadora no fazer docente, considerada o retrato de uma educação defasada em seu atual paradigma e que necessita de novos caminhos para corresponder às expectativas de uma sociedade do século XXI. O aluno deve ser o protagonista de sua própria aprendizagem, ressignificando conceitos e relacionando-os com seu cotidiano, mas a realidade que Knop (2014) nos remete a pensar é sobre uma prática diferente do que se almeja:

> Na prática em sala de aula, percebemos que, muitas vezes, a fantasia, o imaginário, o sensível, a criatividade e a intuição são ignorados, esquecidos, banalizados ou ficam adormecidos, surgindo em momentos estanques e aleatórios. Elabora-se o planejamento, preenche-se o diário, faz-se a chamada, “transmite-se” o conteúdo: a prática automatizada. Uma prática conformista, reprodutora e pouco instigante. (KNOP, 2014, p. 14).

O que leva os professores a essa prática automatizada? Será que é a falta de conhecimento suficiente sobre determinado conceito? O medo de inovar e encontrar uma resposta não satisfatória? Falta de recursos didáticos e financeiros? Estar acomodado em sua zona de conforto e não se desafiar ao encarar o novo? Falta de formação continuada? Talvez um pouco

de cada um? Muitas são as questões que nos remetem a uma reflexão ampla do contexto atual do ensino na educação básica, as quais não se detém na culpabilização do professor, uma vez que a questão é muito mais complexa do isso. Ao refletirmos sobre essa perspectiva, Knop (2014) explica que o desafio do professor em sala de aula está na apropriação de conceitos como a criatividade e outras vias para dar conta de uma maneira diferente de ensinar. Aos poucos, segundo observa, os professores começam a buscar metodologias diversificadas para inovar suas práticas, mas esse processo requer dedicação, planejamento e formação.

Lima (2018) pondera em sua dissertação a perspectiva sobre a necessidade de mudanças metodológicas a partir de uma vertente habermasiana. Enfatiza que vivemos uma educação com bases autoritárias, mecanicistas com relação à autoafirmação do sujeito e de separação social, onde não preparamos o jovem para o mundo atual em que está inserido. Ainda somos reféns de metodologias mecanicistas e reprodutoras de conhecimento. Logo, o autor nos traz a "Teoria do agir comunicativo" de Habermas como base metodológica para o estudo em questão, o qual aponta a intenção de desenvolver nos alunos uma autonomia crítica da realidade, trazendo a relação do sujeito com o outro e com o mundo à sua volta. E sendo assim, não podemos deixar de salientar a presença pós-metafísica que se apresenta através do agir comunicativo, conhecimento linguístico, a descentralização do sujeito e a relação sujeito-sujeito, que descreve um pouco desse processo que já nos antecipa um pouco da "Teoria do agir comunicativo". Dentro de uma perspectiva significativa, apresenta-se a ideia de que é indispensável repensarmos as práticas metodológicas utilizadas. Para potencializar a compreensão do sujeito é necessário considerar o mundo à sua volta. Isso remete a pensar com clareza que, partir das metodologias diversificadas é uma alternativa eficaz para demonstrar aos alunos novos horizontes e torná-los pensantes, críticos e com visão da realidade e não uma visão limitada e pautada em conceitos engessados que não têm significados no contexto social. Complementando:

> Assim, é preciso pensar em um âmbito educacional produtor de conhecimentos, de cultura na formação dos sujeitos capazes de fala e ação, pois o mesmo deve estar em constante evolução, socialização e reconstrução antropológica do 'EU'. Portanto, é necessário atentar para saber qual ser humano? Qual identidade? Qual sujeito? Na concepção pós-metafísica, o outro da razão é a linguagem, ou seja, nesta perspectiva, a linguagem nos define e consolida-se nas relações do mundo da vida. Essa nova ótica nos remete para um sujeito que não é só cognição, mas também, corpo, linguagem, experiência, etc. (LIMA, 2018, p. 42).

Essa afirmação do autor vem ao encontro das metodologias diversificadas, pois é esse contato e experiências com relação ao mundo, que proporcionará a esse aluno desenvolver, criar, agir, comunicar, ser, ou seja, sendo o protagonista de sua própria trajetória. Ainda traz a

reflexão de que o sujeito pode ter uma noção e concluir algo somente através de sua observação, mas para que haja compreensão efetivamente, precisa assumir a perspectiva de participante. E esclarece:

> De fato, diante do entendimento proposto pelo pensamento de Habermas, percebemos que só de acordo com uma perspectiva ampla de conhecimento e assumindo o contexto do outro, que o observador poderá abandonar sua perspectiva de observador – como um juiz que julga, tendo em vista, observação de dados e resultados colhidos – e adotar a perspectiva do falante – que, antes de um julgamento pré-conceituado, buscará engloba os pontos de vistas e os contextos no qual o outro está inserido –, diante disso, é relevante saber que a partir do entendimento linguístico, podemos não atribuir às ações baseado só na observação ou só nos resultados lógicos dos fatos, mas antes, conhecer, entender e interpretar as circunstâncias das argumentações, dos fatos e do outro, para que o entendimento intersubjetivo se realize (LIMA, 2018, p. 44).

Para tanto, o agir comunicativo contribui para a identidade desses alunos e isso se dá através das renovações de um saber cultural, da integração social, da geração de solidariedade e da socialização. Práticas que são possíveis, desde que sejam ofertadas aos alunos metodologias diversificadas que propiciem vivências com relação a esses aspectos tão importantes que os remetem a perceber que o que aprendem em sala de aula tem significado no mundo real. Assim, remete-se a uma educação que envolve todos os âmbitos, com relação ao diálogo, seus currículos, suas práticas e toda a comunidade educativa.

Para Santos, Nunes e Viana (2017) é necessária a relação entre a interdisciplinaridade e contextualização referente às metodologias de ensino. Em seu artigo, os autores fazem direcionamentos bem significativos, elencando alguns conteúdos da disciplina de Matemática que poderiam ser desenvolvidos de forma interdisciplinar para trabalhar com alunos do Ensino Médio (técnico). A interdisciplinaridade leva os estudantes a buscarem complementar seus conhecimentos com relação a diferentes disciplinas de acordo com o tema proposto, fazendo com que o desenvolvimento de novos conhecimentos, seja favorecido através da visão e estudo sobre novas formas de aproximação do mundo real, levando o aluno a ser protagonista de seu processo de aprendizagem, numa relação de interdependência com a sociedade. E se tratando da disciplina de Matemática, os autores salientam a importância da contextualização dos conteúdos abordados, que por vezes se tornam distantes ou imperceptíveis no contexto diário. No entanto, “A contextualização deve ser uma realidade dentro do ambiente escolar, mas é preciso que o estudante compreenda que, em alguns casos, é necessário apreender aspectos da Matemática que se centram nela mesma, não sendo possível associar alguns dos conteúdos curriculares ao seu cotidiano” (SANTOS; NUNES; VIANA, 2017, p. 167).

A partir dessa visão que os autores nos trazem, podemos perceber que nem sempre se consegue possibilitar a contextualização através de metodologias diversificadas, sendo que

alguns conteúdos não permitem tal abrangência. Sendo assim, os alunos devem ter clareza que alguns conceitos matemáticos se centralizam na própria área do conhecimento e que não nos permitem tal contextualização com o cotidiano. Ao refletirmos sobre esse aspecto, salientamos a importância do aproveitamento dos conceitos que podem ser abordados através de métodos diferenciados para significar as aprendizagens.

Sales e Leal (2018) apresentam como metodologias diversificadas as práticas realizadas através do uso das tecnologias digitais, que estão cada vez mais presentes no dia a dia dos alunos, vendo esse método como um aliado na contextualização dos conceitos abordados em sala de aula. Os autores salientam que algumas escolas ainda não estão preparadas para a utilização de tal recurso e, por vezes, tentam bani-lo do contexto escolar, o que causa um desajuste na realidade escolar, pois nossos alunos estão cada vez mais ciborgues. Contudo, os autores complementam:

> As crianças e jovens que hoje se encontram nas escolas de educação básica têm sua existência modificada pela íntima conexão com as tecnologias digitais. Isso exige que as/es professoras/es sejam preparadas/os para lidar com esses novos sujeitos, com suas habilidades modificadas, com suas inusitadas formas de pensar e conhecer. Portanto, os cursos de formação docente devem contemplar esses aspectos (SALES; LEAL, 2018, p. 9).

Essa concepção nos remete à necessidade da formação dos docentes para desenvolverem metodologias diversificadas com o uso das novas tecnologias em suas aulas e torná-las mais significativas e motivadoras. A formação docente pode proporcionar isso, na medida em que, através do conhecimento de recursos como os citados na pesquisa realizada por Sales e Leal (2018) com discentes, os professores passam a utilizá-los em suas aulas: Mapa conceitual, com a utilização do Xmind, debate no Facebook, elaboração e publicação de web aula., entre outros Segundo os autores, professores que atuaram com essas práticas, afirmam que as mesmas são motivadoras, que aproximam os alunos e tornam as aulas mais significativas.

Partilhando da mesma ideia da utilização de tecnologias no fazer pedagógico, Fantin (2015) apresenta em sua pesquisa uma reflexão sobre a prática com *games* na escola. Dentro desse contexto, a cultura digital está cada vez mais presente na vida das crianças, o que nos faz refletir e problematizar uma escola que tínhamos vista como tradicional, a qual, hoje recebe essas crianças que trazem uma necessidade de práticas voltadas para a transformação lúdico-cultural, pois com o passar do tempo essa transformação educacional é construída por crianças históricas e uma sociedade atual. Temos que levar em consideração que:

> Seria inverossímil que a brincadeira da criança não se alimentasse das histórias, ficções e imagens da televisão, do cinema e do ciberespaço que também fornecem

> repertórios de linguagens, conteúdos éticos e estéticos às brincadeiras. Ao discutir tal dinâmica em sua complexidade e ambiguidade, não podemos esquecer que as crianças de hoje não são como as crianças que fomos, visto que hoje elas são crianças leitoras, telespectadoras, produtoras de conteúdos postados e compartilhados em rede, navegadoras do ciberespaço, internautas, etc., e possuem competências construídas na cultura digital que não tínhamos quando crianças (FANTIN,2015, p. 197).

Os tempos são outros, são essas crianças que vão para a sala de aula para aprender base em suas vivências dentro de um contexto contemporâneo, e acabam sentindo-se desmotivadas por ainda encontrarem um ensino não preparado para dar conta dessa demanda educacional. Ao analisarmos a realidade dessas crianças é possível perceber que atualmente elas estão inseridas em diferentes contextos socioculturais e que acabam aprendendo através de brincadeiras, ganhando, perdendo, socializando e se organizando com base na cultura digital. Ainda é abordado por Fantin (2015), em sua pesquisa, que por meio dos jogos, um dos principais aprendizados da criança é a tomada de decisão, que acaba trazendo benefícios com relação ao desenvolvimento do pensamento, análise e necessidade de consulta sobre qual decisão tomar e, a partir daí, decidir o que fazer na resolução da situação em que está inserido, sendo que bons *games* trazem boas aprendizagens. A autora ainda complementa a importância de conhecer os *games* e como utilizar essa prática em sala de aula de forma produtiva, elencando a necessidade de formação para as mediações pedagógicas adequadas para que ocorra a construção das significações dos conteúdos através das novas tecnologias:

> O fato é que os diversos olhares para este fenômeno, além de oferecer outros significados às práticas culturais que suscitam em diversos espaços e tempos da vida das crianças, também procuram encontrar argumentos para fundamentar as mediações educativas. E isso nos leva a pensar na presença dos games em contextos formativos devido ao seu potencial para o desenvolvimento de competências das crianças e para aprendizagens alternativas na paisagem da cultura digital (FANTIN, 2015, p. 200).

Knittel (2014) faz uma análise sobre a utilização de dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem na sala de aula, de forma que salienta alguns aspectos importantes com relação ao desenvolvimento de competências e habilidades com base nessa prática. A autora apresenta uma visão construtivista sobre as práticas com tecnologias digitais que, por vezes, favorecem a ação pedagógica pela facilidade e rapidez de acesso a informações disponibilizadas através desses dispositivos. Enfatiza que tal prática é desafiadora tanto para os professores, quanto para os alunos, pois é fácil se distrair durante a realização das tarefas em sala de aula. Aborda também que, muitas vezes, as escolas possuem os recursos tecnológicos, porém, os professores não estão preparados para utilizá-los como facilitadores das práticas em sala de aula, além de ainda estarem muito habituados a um ensino tradicional.

Dentro dessa abordagem, Knittel (2014) salienta que as novas tecnologias não são a solução para tudo dentro do ensino e que é necessário ter cautela ao inserirmos essa prática no cotidiano escolar, pois não basta só utilizar os recursos para projetar um texto ou disponibilizar uma visualização de imagem. É preciso mais do que isso para que essas novas tecnologias sejam aliadas no processo de ensino e aprendizagem, é necessário que sejam utilizadas de forma que promovam atividades desafiadoras, instigantes e significativas para os alunos, o que requer formação e conhecimento por parte dos professores que irão utilizar esses novos recursos como os dispositivos móveis.

A partir de um modelo de aprendizagens ativas, a autora nos remete a pensar sobre o papel dos alunos em seu próprio processo de aprendizagem. Para isso, ressalta a importância de um ambiente de interação e que promova atividades e dinâmicas motivadoras. Assim, a tecnologia aparece como um recurso facilitador nessas práticas, fazendo com que os alunos tenham uma construção mediada pelo uso das novas tecnologias e a interação com o meio em que estão inseridos, passam a atuar de forma colaborativa para fora dos limites da escola, podendo criar páginas na *web*, blogs, grupos de estudos, compartilhamento de materiais em tempo real e muito mais.

Sendo assim, podemos concluir, a partir do uso das novas tecnologias, que elas não irão resolver o problema educacional, mas podem ser importantes aliadas no processo significativo de aprendizagem, aproximando o cotidiano dos alunos com o fazer pedagógico dentro do contexto escolar, além de auxiliar o professor nas metodologias diversificadas. Contudo, esse docente precisar estar em constante formação para poder fazer um uso adequado e que dê resultados positivos desses novos recursos facilitadores do processo de ensino.

Para que possamos ter maiores subsídios, realizamos uma leitura minuciosa sobre algumas pesquisas, as quais selecionamos a partir do critério de aderência ao aprofundamento teórico com relação às metodologias diversificadas, como mostra o quadro 6.

Quadro 06 - Achados com o descritor Metodologias diversificadas.

Plataforma de busca	**Quantidade de produções**
CAPES Teses e Dissertações	3
CAPES Periódicos	3
BDTD	1
Total	7

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados da pesquisa, 2020.

Após a análise detalhada das produções encontradas nas plataformas acima, foi possível verificar a importância das metodologias diversificadas na prática docente. O quadro 7, a seguir, nos mostra os achados e suas temáticas principais.

Quadro 07 - Quadro teórico dos achados com o descritor Metodologias diversificadas.

Autor, ano.	**Tipo de trabalho**	**Título**	**Temática principal**
Carcanholo, Flavia Pimenta de Souza, 2015.	Dissertação	Os jogos como alternativa metodológica no ensino de matemática'	Tem como objetivo estudar, identificar, analisar e descrever as principais contribuições dos jogos no desenvolvimento da prática pedagógica e na aquisição da aprendizagem significativa.
Knop, Raquel de Oliveira Costa Pereira, 2014.	Dissertação	Práticas pedagógicas com enfoque criativo: Possibilidades e limites.	Demandas educacionais atuais apontam para uma educação mais conectada com a realidade dos contextos de atuação de alunos e professores e, com isso, novos caminhos de metodologias aplicadas desde a Educação Infantil até o Ensino Superior em relação aos currículos e às práticas em sala de aula.
Lima, José Aparecido de Oliveira, 2018.	Dissertação	Habermas e a educação: Contributos para um novo fazer epistemológico e identitário.	O objetivo deste trabalho de pesquisa é desenvolver um contributo para um novo fazer identitário e epistemológico. No âmbito educacional escolar no Brasil, a partir do pensamento de Jürgen Habermas.
Santos, Fernanda Pereira; Nunes, Celia Maria Fernandes; Viana,Marger da Conceição Ventura,2017.	Artigo	Currículo, interdisciplinaridade e contextualização na disciplina de matemática	O objetivo da pesquisa foi mostrar a possibilidade de realizar, em um curso do Ensino Médio Integrado ao Técnico, aulas pautadas num currículo que considere a importância da contextualização e da interdisciplinaridade no processo formativo do estudante, durante aulas da disciplina Matemática
Sales, S. R.: Leal, R. E. G. 2018.	Artigo	Práticas pedagógicas inovadoras na formação docente: ciborguização do currículo do curso de pedagogia.	Para atender às necessidades dessa geração, reivindica-se dentre outras coisas, uma formação docente que prepare efetivamente as/os novas/os professoras/es para o trabalho com esses alunos da contemporaneidade. Buscando atender a essa demanda, o objetivo do trabalho desenvolvido foi ciborguizar a formação docente.
Fantin, M. (2015).	Artigo	Crianças e games na escola: entre paisagens e práticas.	O artigo situa algumas paisagens teóricas e conceituais sobre os jogos tradicionais, eletrônicos e digitais a partir de referenciais de estudos da infância.

Knittel, T. F. (2014).	Dissertação	A utilização de dispositivos móveis como ferramenta de ensino-aprendizagem em sala de aula.	O presente trabalho, intitulado A utilização de dispositivos móveis como ferramenta de ensino-aprendizagem em sala de aula , tem por objetivo não só identificar as possíveis aplicações do uso de tais artefatos como instrumentos de aprendizagem, mas também analisar os desafios e as perspectivas que se abrem a alternativas inovadoras tanto para os educandos quanto para os educadores.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de dados da pesquisa, 2020.

3.2.3 *Relevância social*

Com a pesquisa realizada, esperamos demonstrar para os educadores da área da Matemática, o quanto é importante a formação continuada para estar em constante busca de novos métodos para significar os conceitos matemáticos na sala de aula. Também desmistificar com relação aos educandos a ideia que se criou no passar dos anos, de que a Matemática é difícil e desinteressante, pois o que não se entende, se torna dispensável.

3.2.4 *Problema*

O problema da presente pesquisa consiste na questão: Quais os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos (no 1º trimestre) no componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021?

3.2.5 *Objetivos da investigação*

3.2.5.1 Objetivo geral

Analisar os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos no 1º trimestre do componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021.

3.2.5.2 Objetivos específicos

1) Investigar a relação da matemática com as vivências anteriores dos educandos;
2) Descrever o potencial das metodologias diversificadas no desenvolvimento do pensamento matemático;
3) Identificar a presença da matemática e a possibilidade de utilizá-la como ferramenta para auxiliar na resolução de problemas no cotidiano.

4) Refletir sobre as práticas pedagógicas disruptivas como facilitadoras do processo de aprendizagem significativa da matemática.

A partir dos objetivos específicos elencados, estabelecemos quatro questões norteadoras para a pesquisa, quais sejam:

a) Qual a importância da relação da matemática com as vivências anteriores dos educandos?
b) Qual o potencial das metodologias diversificadas no desenvolvimento do pensamento matemático?
c) É possível desmistificar a mecanização da matemática e utilizá-la como ferramenta para auxiliar na resolução de problemas?
d) As práticas pedagógicas disruptivas podem ser facilitadoras do processo de aprendizagem significativa da matemática?

3.3 Unidade de estudo

De acordo com Yin (2001), todo estudo de caso contém uma unidade de análise. A unidade de análise da presente pesquisa consiste em uma escola de educação básica da rede privada de ensino, localizada em Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul (RS). Essa instituição foi fundada em 1 de março de 1928, e tem o compromisso de educar crianças e jovens com excelência. Apresenta uma proposta educativa que busca estar conectada com o mundo, visando a construção de conhecimentos em que o aluno seja o protagonista de sua aprendizagem. Prima pela formação humana e cristã. A instituição disponibiliza ensino desde a Educação infantil até o Ensino Médio.

A pesquisa empírica ocorreu considerando nosso objetivo de pesquisa. Elencamos 28 alunos de uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental para que, através de um questionário elaborado com base nos conceitos de Gil (2008), Bardin (2016), e Kauark, Manhães e Medeiros (2010), os estudantes pudessem dizer quais e como as metodologias diversificadas utilizadas pelos professores de Matemática facilitam a aprendizagem em sala de aula. A escolha da turma deu-se por conveniência, por se trata de um dos grupos atendidos pela autora da presente pesquisa.

3.4 Participantes do estudo

Os participantes de estudo faziam parte de uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental II, de um colégio da rede privada de Porto Alegre - RS. O grupo era composto por meninos e meninas, ao todo 28 discentes. A faixa etária aproximada era entre 13 a 15 anos. A maioria dos estudantes já fazia parte do colégio desde os anos iniciais. Era uma turma participativa, curiosa e questionadora. A maioria dos alunos já estudava junto desde os anos iniciais, fazendo com que fossem mais unidos e tinham uma relação afetiva mais consolidada, por se conhecerem há mais tempo.

Como já anunciado, foi aplicado um questionário que serviu para a realização da análise de conteúdo com base em Bardin (2016). O modo de coleta das respostas foi anônimo, de maneira que os estudantes se sentiram à vontade para contribuir com as suas reflexões, bem como para expressar suas opiniões.

3.5 Instrumento de coleta de dados

O instrumento utilizado para a coleta de dados corresponde a um questionário disponibilizado através do recurso *Google Forms*. Esse questionário foi anônimo e validado pelo Grupo de Pesquisa Gestão Educacional nos diferentes contextos, da Universidade La Salle de Canoas - RS. A ideia foi fazer questionamentos que levassem os alunos a refletirem sobre experiências que tiveram através de metodologias diversificadas nas aulas de Matemática. Segundo Gil (2008, p.122), "As respostas a essas questões é que irão proporcionar os dados requeridos para descrever as características da população pesquisada ou testar as hipóteses que foram construídas durante o planejamento da pesquisa". Assim foi possível compreender melhor a visão dos alunos com relação ao uso dessas metodologias em seu cotidiano escolar, verificando se são eficazes para uma aprendizagem significativa, sempre guiando-nos pelas questões norteadoras deste estudo. Como embasamento teórico, temos Ausubel (1968; 1969); Moreira e Masini (2001); D'Ambrosio (2012) e demais autores. Ainda sobre o questionário podemos dizer que:

> Pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc. (GIL, 2008, p. 122)

Anteriormente à aplicação do questionário com os alunos, enfatizou-se a importância da realização de um pré-teste, o que auxilia na verificação da qualidade do instrumento a ser utilizado como ferramenta de estudo nesse processo de análise de dados, evitando que ocorram falhas e sinalizando alterações a serem feitas, caso necessário, assim como afirma Gil (2008, p. 134):

> O pré-teste de um instrumento de coleta de dados tem por objetivo assegurar-lhe validade e precisão. Como é sabido, no caso do questionário, a obtenção desses requisitos é bastante crítica. Todavia, o pré-teste deve assegurar que o questionário esteja bem elaborado, sobretudo no referente a: a) clareza e precisão dos termos; b) forma de questões; c) desmembramento das questões; d) ordem das questões; e e) introdução do questionário.

O pré-teste, como anunciado, ocorreu enviando o questionário aos integrantes do Grupo de Pesquisa mencionado, de forma que foram realizados alguns ajustes, especialmente com relação à clareza na formulação das questões.

Dessa forma, foi elaborado o questionário a seguir, alinhado aos objetivos específicos da pesquisa, como mostra o quadro 08.

Quadro 08 - Questionário da pesquisa

Idade:	( ) De 10 a 12 anos ( ) De 13 a 15 anos
Objetivos específicos	**Questão**
1). investigar a relação da matemática com as vivências anteriores dos educandos	1). Você usa os conteúdos de Matemática aprendidos nos anos anteriores nos conteúdos do 8º ano? Cite alguns que você utiliza: 2). Em que situações do seu dia a dia você usa os conteúdos matemáticos aprendidos no 7º ano?
2). Descrever o potencial das metodologias diversificadas no desenvolvimento do pensamento matemático	3). Nas aulas de Matemática você percebe a utilização de recursos diferentes como: jogos concretos e virtuais; Jambord; Podcast, trabalho em grupo? Quais: 4). Você considera importante o uso das novas tecnologias digitais (Google sala de aula, Google forms, Jogos online, Khan Academy) nas aulas de Matemática? Por quê? 5). Ao utilizar celular, computador, Ipad, notebook, você se distrai com maior facilidade com acessos a páginas fora do contexto da aula? ( ) SIM ( ) NÃO ( ) Talvez

3). Identificar a presença da matemática e a possibilidade de utilizá-la como ferramenta para auxiliar na resolução de problemas no cotidiano.	6). Ao resolver um problema matemático, facilita o assunto ser uma situação do seu dia a dia? Dê um exemplo de um problema do dia a dia que você utiliza a matemática para resolver: 7). Na sua opinião, qual é a melhor forma de trabalhar a resolução de problemas durante as aulas que facilita seu entendimento?
4). Refletir sobre as práticas pedagógicas disruptivas como facilitadoras do processo de aprendizagem significativa da matemática.	8). Quais das opções abaixo você considera mais interessante e facilitadora para compreender os conteúdos durante as aulas? ( ) Celular ( ) Plataforma Digital ( ) Jogos Matemáticos ( ) Lista de exercícios de fixação ( ) Livro Didático ( ) Outro: Explique porque: 9). Escolha entre as opções abaixo qual a que você prefere: ( ) 1 - Aulas com a utilização de quadro (lousa) escolar, caderno, livro didático e listas de exercícios impressas, pesquisas em livros e materiais de apoio impressos. ( ) 2 - Aulas através da plataforma digital (conteúdos e exercícios), Livro digital, Google forms, Jogos interativos, Laboratório de Informática/Laboratório de Matemática/ Laboratório de Robótica Educacional. ( ) Outro: Explique o porquê da sua escolha:

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

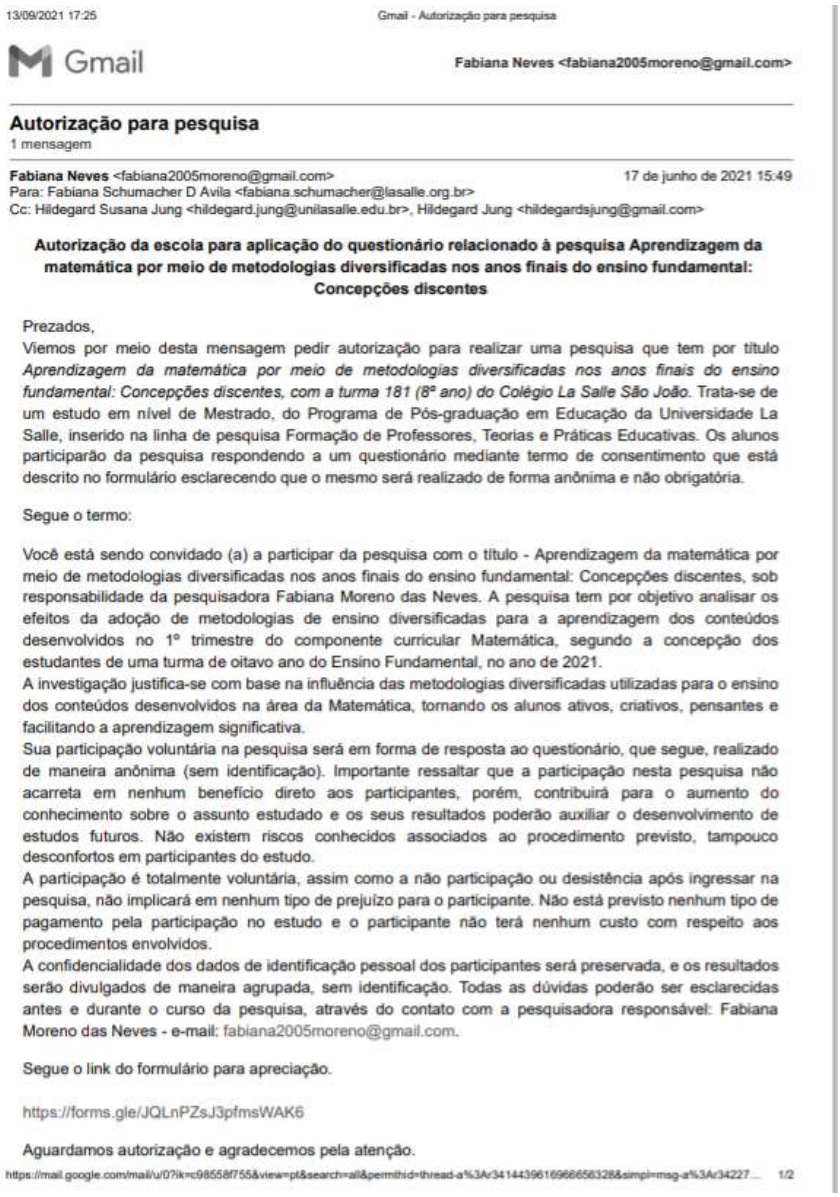
3.6 Procedimentos éticos para a autorização do estudo

No que se refere aos aspectos éticos, começamos conceituando o termo ética, que segundo Nosella (2008, p. 256) “significa, em primeiro lugar, o ramo da filosofia que fundamenta científica e teoricamente a discussão sobre valores, opções (liberdade), consciência, responsabilidade, o bem e o mal, o bom e o ruim”. Dessa forma, a presente pesquisa respeita seus participantes, informando-os sobre todos os aspectos envolvidos. Para tanto, os sujeitos de estudo tiveram acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no Apêndice 1, de acordo com a RES 510/12 do Conselho Nacional de Pesquisa. O TCLE convidou a participar da pesquisa de maneira voluntária e anônima, e informou que a mesma não apresenta custos financeiros e tampouco pagamento pela participação.

Como se trata de um questionário anônimo, via *Google Forms*, o TCLE esteve na primeira página do questionário e, para continuar, o participante clicou em "continuar" entendendo que, a partir desse comando, aceitou as condições para poder responder às questões posteriormente. Além disso, seguindo as orientações de Bardin (2016), há uma preocupação especial com a fidedignidade dos dados, fato pelo qual utilizamos gráficos e porcentagens na descrição dos achados, ainda que se trate de uma pesquisa qualitativa. Neste sentido, a autora explica que a pesquisa qualitativa não rejeita os dados quantitativos, ao contrário, ela se utiliza dos mesmos para ratificar suas inferências, quando isso é possível.

Em seguida temos na Figura 13 a mensagem eletrônica para o Colégio onde foi realizada a pesquisa e na Figura 14 a autorização da supervisora educativa.

Figura 13 – Pedido de autorização para pesquisa



13/09/2021 17:25 Gmail - Autorização para pesquisa

Gmail Fabiana Neves <fabiana2005moreno@gmail.com>

Autorização para pesquisa
1 mensagem

Fabiana Neves <fabiana2005moreno@gmail.com> 17 de junho de 2021 15:49
Para: Fabiana Schumacher D Avila <fabiana.schumacher@lasalle.org.br>
Cc: Hildegard Susana Jung <hildegard.jung@unilasalle.edu.br>, Hildegard Jung <hildegardsjung@gmail.com>

Autorização da escola para aplicação do questionário relacionado à pesquisa Aprendizagem da matemática por meio de metodologias diversificadas nos anos finais do ensino fundamental: Concepções discentes

Prezados,
Viemos por meio desta mensagem pedir autorização para realizar uma pesquisa que tem por título *Aprendizagem da matemática por meio de metodologias diversificadas nos anos finais do ensino fundamental: Concepções discentes, com a turma 181 (8º ano) do Colégio La Salle São João*. Trata-se de um estudo em nível de Mestrado, do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade La Salle, inserido na linha de pesquisa Formação de Professores, Teorias e Práticas Educativas. Os alunos participarão da pesquisa respondendo a um questionário mediante termo de consentimento que está descrito no formulário esclarecendo que o mesmo será realizado de forma anônima e não obrigatória.

Segue o termo:

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa com o título - Aprendizagem da matemática por meio de metodologias diversificadas nos anos finais do ensino fundamental: Concepções discentes, sob responsabilidade da pesquisadora Fabiana Moreno das Neves. A pesquisa tem por objetivo analisar os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos no 1º trimestre do componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021.
A investigação justifica-se com base na influência das metodologias diversificadas utilizadas para o ensino dos conteúdos desenvolvidos na área da Matemática, tornando os alunos ativos, criativos, pensantes e facilitando a aprendizagem significativa.
Sua participação voluntária na pesquisa será em forma de resposta ao questionário, que segue, realizado de maneira anônima (sem identificação). Importante ressaltar que a participação nesta pesquisa não acarreta em nenhum benefício direto aos participantes, porém, contribuirá para o aumento do conhecimento sobre o assunto estudado e os seus resultados poderão auxiliar o desenvolvimento de estudos futuros. Não existem riscos conhecidos associados ao procedimento previsto, tampouco desconfortos em participantes do estudo.
A participação é totalmente voluntária, assim como a não participação ou desistência após ingressar na pesquisa, não implicará em nenhum tipo de prejuízo para o participante. Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela participação no estudo e o participante não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos.
A confidencialidade dos dados de identificação pessoal dos participantes será preservada, e os resultados serão divulgados de maneira agrupada, sem identificação. Todas as dúvidas poderão ser esclarecidas antes e durante o curso da pesquisa, através do contato com a pesquisadora responsável: Fabiana Moreno das Neves - e-mail: fabiana2005moreno@gmail.com.

Segue o link do formulário para apreciação.

https://forms.gle/JQLnPZsJ3pfmsWAK6

Aguardamos autorização e agradecemos pela atenção.

https://mail.google.com/mail/u/0?ik=c98558f755&view=pt&search=all&permthid=thread-a%3Ar3414439616966656328&simpl=msg-a%3Ar34227... 1/2

Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

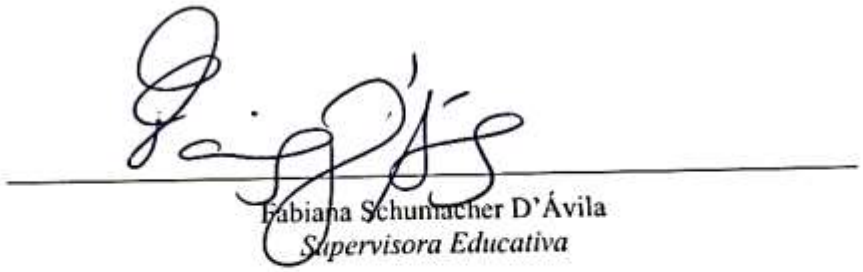
Figura 14 – Autorização para a pesquisa

Autorização da escola para aplicação do questionário relacionado à pesquisa: Aprendizagem da matemática por meio de metodologias diversificadas nos anos finais do ensino fundamental: Concepções discentes

Prezados,

Viemos por meio desta mensagem conceder autorização para realizar uma pesquisa que tem por título *Aprendizagem da matemática por meio de metodologias diversificadas nos anos finais do ensino fundamental: Concepções discentes, com a turma 181 (8º ano) do Colégio La Salle São João no 1º semestre de 2021*. Trata-se de um estudo em nível de Mestrado, do Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade La Salle, inserido na linha de pesquisa Formação de Professores, Teorias e Práticas Educativas. Os alunos participarão da pesquisa respondendo a um questionário mediante termo de consentimento que segue descrito no formulário esclarecendo que o mesmo será realizado de forma anônima e não obrigatória.

Declaro para os devidos fins, estar ciente das informações acima e autorizo a realização da pesquisa.



Fabiana Schunlacher D'Ávila
Supervisora Educativa

Porto Alegre, 18 de junho de 2021.

Fonte: Elaborado pela própria autora (2021).

3.7 Análise dos dados

Como já anunciamos, a análise dos dados se deu por meio da técnica de Análise de Conteúdo, seguindo as orientações de Laurence Bardin. A análise de conteúdo é descrita por Bardin (2016, p. 44) como: "[...] um conjunto de técnicas de análises das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens". A análise é uma etapa muito importante no contexto de uma pesquisa. Neste sentido, Bardin

(2016, p. 3), explica que: “[...] os processos de análise de conteúdo obrigam à observação de um intervalo de tempo entre o estímulo-mensagem e a reação interpretativa”. É a partir desse intervalo após a aplicação do instrumento de estudo que a análise foi feita de forma atenta e detalhada com embasamento teórico sobre o tema de pesquisa.

Os objetivos correspondentes aos métodos de análise de conteúdo, segundo Bardin (2016), nos fazem perceber que há uma tendência em ocorrer a superação da incerteza. Dessa maneira, a autora chama a atenção com relação à opinião do pesquisador, alertando de forma reflexiva: “[...] o que eu julgo ver na mensagem estará lá efetivamente contido, podendo esta “visão” muito pessoal ser partilhada por outros? Por outras palavras, será a minha leitura válida e generalizável? ” (BARDIN, 2016, p. 35). Consequentemente, leva-nos a refletir se podemos validar ou não nossa percepção sobre o que está sendo analisado sem ter um enriquecimento da teoria. Sobre esse contexto a autora salienta a importância da leitura para que haja clareza nas informações e maior entendimento. Como podemos perceber, ainda que as inferências possam estar impregnadas das crenças que carregamos a partir de nossas vivências e crenças pessoais, é importante que a análise ocorra à luz da teoria. Assim, caracteriza o enriquecimento da leitura da seguinte maneira:

> [...] se um olhar imediato, espontâneo, é já fecundo, não poderá uma leitura atenta aumentar a produtividade e a pertinência? Pela descoberta de conteúdos e de estruturas que confirmam (ou infirmam) o que se procura demonstrar a propósito das mensagens, ou pelo esclarecimento de elementos de significações suscetíveis de conduzir a uma descrição de mecanismos de que a priori não possuímos a compreensão (BARDIN, 2016, p. 35).

A análise de conteúdo em nossa pesquisa provém da descrição do conteúdo das mensagens, informações dadas pelos alunos através do instrumento de pesquisa, que é o questionário. Levando em consideração a concordância com as leituras realizadas, foi possível fazer relações se o uso de metodologias diversificadas proporciona uma aprendizagem significativa na área da Matemática. A seguir, partimos para a análise de três categorias que emergiram com base nas 28 respostas obtidas através do questionário realizado com a turma de 8º ano do Ensino Fundamental com faixa etária de 13 a 15 anos, são elas: A importância da Matemática no cotidiano; Metodologias diversificadas e Resolução de Problemas.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

No presente capítulo trazemos a discussão e análise dos dados da pesquisa. Como já anunciado, seguimos as orientações de Bardin (2016) no que se refere à Técnica de Análise de Conteúdo, a partir da qual identificamos as categorias: Importância da Matemática no cotidiano, Metodologias diversificadas e Resolução de Problemas. Na sequência, descrevemos e analisamos os achados a partir das referidas categorias.

4.1 Categoria 1: Importância da Matemática no cotidiano

Um dos questionamentos feitos aos alunos foi com relação à aplicação da matemática durante as aulas, relacionando-a com os conhecimentos obtidos nos anos anteriores e as situações do dia a dia que utilizavam a Matemática. Essa abordagem foi realizada a partir da perspectiva de Ausubel (1968); Moreira e Masini (2001), quando enfatizam o processo de ancoragem, subsunção e assimilação. A intenção foi de compreender se os alunos acreditam na importância dos conteúdos aprendidos nos anos anteriores para darem significados ao que é aprendido no ano em curso e se o que é aprendido faz diferença no seu cotidiano. Assim, identificamos que os alunos elencam como principais conteúdos para seguimento em suas aprendizagens no 8º ano, as operações básicas, adição, subtração, multiplicação e divisão, além da radiciação, cálculos com frações, porcentagem, regra de três, equações, operações com decimais, regra de sinais e expressões numéricas. Entre as respostas obtidas citamos dois respondentes: A1. “No primeiro trimestre estávamos revisando equações de primeiro grau, que aprendemos no 7º ano, também cálculo de frações, que aprendemos no 4º ano. Além disso, utilizo sempre os cálculos simples de divisão e multiplicação de números com "," “. A2. “Frações, decimais, expressões algébricas, regra de três, porcentagem e m.m.c. Em contrapartida, dos 28 respondentes, 3 disseram que não utilizam nenhum conteúdo do 7º ano como base no ano em curso. De acordo com as percepções discentes verificamos que, em sua maioria (89%), os alunos acreditam que utilizar conteúdos aprendidos anteriormente facilita o aprendizado de novos conceitos.

Com base nessas informações, percebemos que ocorre, de acordo com Ausubel (1968), e Moreira e Masini (2001), o processo de subsunção através de assimilação, onde os conceitos já existentes cognitivamente servem de ancoragem e fazem relação com as informações recentes,

resultando em uma subsunção modificada, dando lugar a novas aprendizagens. Quando aludimos ao uso dos conceitos matemáticos no dia a dia, o que mais apareceu como referência significativa no cotidiano foi a porcentagem para verificar acréscimos e descontos, situações envolvendo valores em compras, quantidades e medidas utilizadas como na hora de cozinhar, bem como a noção de divisão para repartir determinada quantidade. O fato nos remete a pensar nas afirmações de Felicetti e Giraffa (2012), quando referem a importância do pensar e de preparar nossos alunos para aplicar a matemática aprendida na vida cotidiana. A figura 15 mostra os conceitos mais citados pelos alunos como base para os aprendizados no 8º ano e utilizados no cotidiano.

Figura 15 - Conceitos importantes de acordo com as concepções discentes

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa (2021).

Percebemos que os alunos citaram conteúdos que auxiliam diretamente nas situações em que eles se veem desafiados a resolver no dia a dia envolvendo cálculos diversos, quando realizam tarefas simples, mas que a Matemática aparece como utilitária e necessária para executar tais ações. É em momentos como esses de uma ida ao supermercado, de preparar alguma receita, receber descontos, fazer um financiamento e saber quanto pagará no final do prazo estipulado, se vale a pena a negociação ou não, calcular a medida de um medicamento, controlar horários, fazer uma reforma, que os alunos se referem à importância dos conteúdos matemáticos. O fato gera, a partir do aluno, a necessidade de compreender os diferentes conceitos citados através da curiosidade e inquietações diárias. Assim, estamos de acordo com Freire quando ele pondera:

> A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere e alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos (FREIRE, 2000, p. 35).

Quando os alunos são desafiados a procurar soluções para os diferentes contextos em que estão inseridos, desenvolvem a criatividade, pois é a partir da inquietação que buscam meios para resolver determinadas circunstâncias, fato esse que está diretamente relacionado com o desenvolvimento do pensamento reflexivo. Dewey (1979, p.84) considera que: [...] "pensar reflexivo é um processo de investigar relações; e o sentido agora lembrado indica que pensar bem não se limita a encontrar "qualquer velha espécie" de relação, mas aprofunda-se, até achar uma relação, tão precisamente definida quanto permitam as condições". O aluno busca ancoragem, através do processo de subsunção, e acaba fazendo relações com situações diárias, encontrando diferentes formas de compreender e resolver matematicamente o que o está desafiando, um exemplo disso é uma das respostas obtidas em nosso questionário: Em que situações do seu dia a dia você usa os conteúdos matemáticos aprendidos no 7º ano? "Operações com decimais eu uso diariamente quando vou ao mercado para calcular preços, quando tenho que fazer média de notas de provas". Isso só é possível porque anteriormente esse aluno teve a oportunidade de aprender de forma significativa, o que faz com que as relações ocorram cognitivamente de forma espontânea. Ainda podemos elucidar dizendo que:

> Aprendizaje significativo no es sinónimo del aprendizaje de material significativo. En primer lugar, el material de aprendizaje es sólo potencialmente significativo. En segundo término, debe estar presente una actitud de aprendizaje significativo. El material de aprendizaje puede constar de componentes ya significativos (como los adjetivos apareados), pero la tarea de aprendizaje como un todo (el aprendizaje de una lista de palabras significativas arbitrariamente vinculadas) no es "lógicamente" significativa. Y hasta el material lógicamente significativo puede aprenderse por repetición si la actitud de aprendizaje del alumno no es significativa (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN (1983, p. 46).

Essa constatação nos leva a inferir que a aprendizagem significativa na área da Matemática não acontece somente pelo material utilizado, pois é necessário ter atitude significativa durante o processo de aprendizagem e o aluno estar disposto a aprender significativamente. Isso ocorre quando ele se sente inquieto, curioso e motivado a buscar, explorar o novo, saber e fazer de forma criativa, participativa. A partir daí, faz relações com conceitos anteriormente aprendidos em seu cotidiano, de forma a valorizar e dedicar-se na busca por mais conhecimentos, sendo o protagonista de seu próprio processo de aprendizagem.

4.2 Categoria 2: **Metodologias diversificadas**

De acordo com a análise das informações fornecidas pelos estudantes, buscamos descrever o potencial das metodologias diversificadas no desenvolvimento do pensamento matemático. Os discentes foram convidados a refletir sobre as seguintes questões: Nas aulas de Matemática você percebe a utilização de recursos diferentes como: jogos concretos e virtuais; Jamboard; Podcast, trabalho em grupo? Quais? Você considera importante o uso das novas tecnologias digitais (Google sala de aula, Google forms, Jogos online, Khan Academy) nas aulas de Matemática? Por quê? Ao utilizar celular, computador, Ipad, notebook, você se distrai com maior facilidade com acessos a páginas fora do contexto da aula? Os dados levantados a partir das respostas obtidas nos mostram que as atividades diversificadas são valorizadas pelos estudantes, principalmente quando se referem às tecnologias, assim como explicam Sales e Leal (2017, p. 9), [...] "As crianças e jovens que hoje se encontram nas escolas de educação básica têm sua existência modificada pela íntima conexão com as tecnologias digitais". Corroborando, Ausubel (1968), indica a importância de o indivíduo procurar evidências de compreensão significativa, o que com as novas tecnologias se torna mais evidente e diminui o risco de ocorrer uma "simulação de aprendizagem significativa". No momento em que os alunos são desafiados a mostrar suas habilidades no uso das novas tecnologias, utilizando-as para os estudos, ocorre uma transformação do conhecimento já existente e assim nos remetemos à percepção segundo Moreira e Masini (2001), quando falam sobre a assimilação, onde ocorre a organização das ideias de forma estruturada. Uma análise detalhada das respostas foi realizada e os resultados informam que os recursos mais citados foram os digitais, correspondendo a 67,9%, como os jogos virtuais e interativos, Jamboard, Kahoots; Khancademy; Quizz; Podcas; Canva. Alguns respondentes (17,9%) salientam que aulas com a utilização de quadro (lousa) escolar, caderno, livro didático e listas de exercícios impressas, pesquisas em livros e materiais de apoio impressos, trabalho em grupo, atividades interdisciplinares, também auxiliam para maior compreensão do conteúdo abordado, e o restante (14,3%) não demonstrou preferência por nenhum dos recursos citados. A figura 16 ilustra essas informações:

Figura 16- Recursos diversificados e tecnologias digitais

Fonte: Elaborado pela autora a partir da análise de conteúdo (2021).

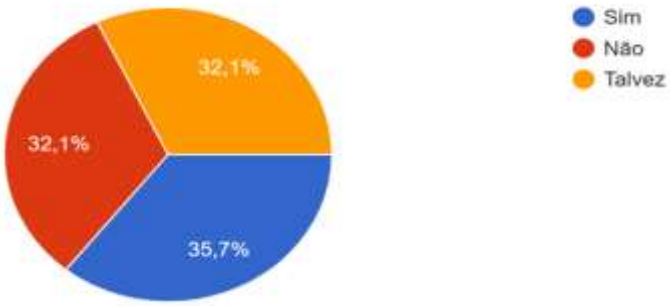
Já com relação a considerar importante o uso das novas tecnologias digitais (Google sala de aula, Google forms, Jogos online, Khan Academy) nas aulas de Matemática, todos os respondentes (100%) descreveram como algo a mais para poderem entender o conteúdo, afirmando que agiliza na realização dos trabalhos, torna as aulas mais práticas e divertidas, e que os estudos ficam mais interessantes. As aulas mais dinâmicas servem como facilitadoras para entender o conteúdo, despertando a dinamicidade e o interesse pelas novas abordagens. O uso das novas tecnologias passa a fazer parte de forma significativa, servindo como ferramentas que contribuem positivamente no processo de ensino e aprendizagem, onde os estudantes estão familiarizados com os diferentes recursos. Essas tecnologias digitais também favorecem os docentes, oportunizando uma diversidade de recursos para o desenvolvimento dos diferentes conceitos, inovando e tornando as aulas mais interessantes e criativas. De acordo com Silva, Fossatti; Jung, (2018, p. 3), podemos dizer que:

> As tecnologias trouxeram ferramentas que contribuem para a educação, se utilizadas de forma correta. Benéficas, principalmente para professores que já adotavam metodologias ativas facilitadoras da formação para a autonomia do estudante, que poderão através destas melhorar sua forma de ensinar.

Em sua maioria, os estudantes citam a utilização de recursos diversificados e relacionam as aulas com momentos interessantes, divertidos, dinâmicos e dessa forma aprendem com maior facilidade. Em contrapartida, aproximadamente 2/3 dos alunos acreditam que os dispositivos móveis como celulares, Ipads, notebooks, contribuem para maior distração durante as aulas, o que nos faz refletir sobre a importância de ter uma metodologia diversificada e um planejamento que desperte a curiosidade e inquietação. Se a aula ocorrer de forma dinâmica, divertida e com

utilização de recursos diversificados, poderemos ter maior atenção desses alunos. Porém, existe a possibilidade de distração com páginas da web e aplicativos por terem acesso facilitado. Se a aula não estiver envolvente teremos chances de 2/3 dos alunos em algum momento perderem o foco com assuntos fora do contexto. A figura 17 nos mostra os índices após a pergunta feita aos alunos: Ao utilizar celular, computador, Ipad, notebook, você se distrai com maior facilidade com acessos a páginas fora do contexto da aula?

Figura 17 - Distração em aula com o uso de dispositivos digitais



Fonte: Elaborado pela autora a partir da análise de conteúdo, 2021.

Buscando compreender sobre as práticas pedagógicas disruptivas como facilitadoras do processo de aprendizagem significativa da matemática, elencamos alguns recursos para que os respondentes pudessem indicar os que mais auxiliam como facilitadores na hora de aprender. Silva; Fossatti; Jung (2018, p. 3), nos levam a refletir quando dizem que: “A metodologia ativa na educação prevê o processo de ensino e aprendizagem de forma que o estudante participe ativamente, sendo agente criador de seu próprio conhecimento”. Assim, as concepções discentes indicam, na figura 18, alguns recursos facilitadores que se destacam como metodologias mais eficazes na hora de aprender.

Figura 18 - Recursos facilitadores para a aprendizagem

Fonte: Elaborado pela autora a partir da análise de conteúdo, 2021.

Os estudantes salientam que ter aulas através da plataforma digital (conteúdos e exercícios), Livro digital, Google forms, Jogos interativos, Laboratório de Informática/Laboratório de Matemática/ Laboratório de Robótica Educacional é divertido e facilita a aprendizagem. Também ao utilizarem os métodos digitais, fica mais interessante, pois já estão familiarizados com a internet. Parte desses estudantes coloca a ideia de que as aulas com a utilização de quadro (lousa) escolar, caderno, livro didático e listas de exercícios impressas, pesquisas em livros e materiais de apoio impressos, facilitam a memorização, pois tem o registro no caderno. A figura 19 mostra as preferências com relação às metodologias utilizadas nas aulas de Matemática.

Figura 19 - Práticas pedagógicas disruptivas

Fonte: Elaborado pela autora a partir da análise de conteúdo, 2021.

A partir da análise realizada, os estudantes indicam a importância e a forma significativa com que as metodologias diversificadas contribuem na compreensão dos diferentes conceitos. Através dessa percepção, Sales e Leal (2017, p. 5) dizem que "[...] a inovação na prática de ensino não inclui apenas novidades na forma de ensinar e aprender. Vai além, apresentando uma ruptura de paradigmas. Há uma reorganização da teoria e da prática educativa, em que se busca articulá-las por meio das tecnologias". Aos poucos vamos percebendo a necessidade de mudança nas metodologias e compreendendo que nossos estudantes precisam ser desafiados por algo que desperte o interesse, de forma que consigam fazer relações com seu cotidiano e entender que a Matemática é interessante e útil para a vida. Porém, essas questões vão muito além da sala de aula, começam na formação dos docentes, os quais são preparados para suas práticas pedagógicas. D'Ambrosio (2012, p.55) contribui afirmando que:

> O mais importante é destacar que toda essa matemática é acessível até no nível primário. Já é tempo de os cursos de licenciatura perceberem que é possível organizar um currículo baseado em coisas modernas. Não é de estranhar que o rendimento esteja cada vez mais baixo, em todos os níveis. Os alunos não podem aguentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos. Não se pode fazer todo aluno vibrar com a beleza da demonstração do teorema de Pitágoras e outros fatos matemáticos importantes.

É através do uso das metodologias diversificadas como as que os respondentes indicaram: jogos interativos, plataformas digitais, laboratório de Matemática, que aos poucos os docentes vão dando significados aos conceitos aprendidos pelos estudantes e proporcionando momentos em que eles possam fazer relações com vivências anteriores e compreendam o sentido de aprender determinado conteúdo, mesmo que este sirva de ancoragem para novas aprendizagens. Corroborando com as percepções discentes, os professores são desafiados a serem criativos e incluírem em sua prática pedagógica recursos diversificados. Para Fossatti, Sarmento e Guths (2012, p. 83), "Os saberes criativos inserem-se na lógica da diferença, da criação, das descobertas, da produção de conhecimento na docência. Ser criativo, no entendimento deles, exige do professor práticas diversificadas".

4.3 Categoria 3: Resolução de Problemas

Na área da Matemática um dos grandes desafios para os alunos é a resolução de problemas. Pensando na importância dessa abordagem, fomos em busca de identificar a presença da matemática e a possibilidade de utilizá-la como ferramenta para auxiliar na resolução de problemas no cotidiano a partir das concepções discentes. Para Polya (1978, p. 65): "Resolver problemas é uma habilidade prática, como nadar, esquiar ou tocar piano: você pode aprendê-la por meio de imitação e prática". [...] "se você quer aprender a nadar você tem de ir à água e se você quer se tornar um bom 'resolvedor de problemas', tem que resolver problemas". Quando falamos de resolução de problemas podemos utilizar como base o método Polya, que segundo Pontes (2019, p.1) se caracteriza em três etapas: Compreender o problema, Designar um plano, Executar o plano e Retrospecto do problema. Ao desenvolvermos essa prática junto ao nosso aluno estamos ajudando-o a desenvolver habilidades e o raciocínio lógico. No momento em que apresentamos para os alunos práticas motivadoras vamos tornando-os protagonistas de sua aprendizagem. Neste sentido, segundo Pontes (2019, p. 3), podemos dizer que:

> A criança deve estar apta a desenvolver, intuitivamente, meios de fugir das sequências pré-determinadas e obrigatórias em seu meio escolar. Em contrapartida, faz-se

> necessário a utilização de pensamentos mais lógicos e criativos. Um problema matemático bem elaborado representa no processo ensino-aprendizagem um componente pedagógico fundamental para a produção de conhecimento. Por meio da resolução de problemas, a criança atiça sua curiosidade e desenvolve a arte de criar e ampliar seu meio de convívio.

Com base na resolução de problemas, os alunos foram convidados a refletir e responder às seguintes questões: Ao resolver um problema matemático, facilita o assunto ser uma situação do seu dia a dia? Dê um exemplo de um problema do dia a dia que você utiliza a matemática para resolver. Para essa abordagem fizemos o levantamento de algumas colocações relevantes por parte dos alunos, os quais relatam que sentem maior facilidade de resolver problemas nas situações que envolvem compras, medidas de tempo, medidas de capacidade e divisões simples. Elencamos algumas respostas dadas pelos alunos no quadro 09 de respondentes abaixo:

Quadro 09 – Concepções discentes

Respondentes	Respostas obtidas:
A1.[18]	"Por exemplo, eu preciso separar itens com meu irmão, quanto eu terei que separar para ficarmos com quantias iguais? "
A2.	"A adição, calcular o preço de algumas coisas, operações com decimais, por exemplo no supermercado calculando o preço das coisas".
A3.	"Acho que quando vou dividir comida ou tempo ou até dinheiro com minha família e amigos".
A4.	"A Matemática me ajuda nos supermercados, nos restaurantes e nos hotéis, pois ela nos faz ter um senso crítico das coisas".
A5.	"Quando minha mãe falar, eu vou sair daqui 30 minutos, já vai se arrumando ai, eu tenho que fazer uma conta simples para saber quando ela vai sair".
A6.	"Na compra para calcular os descontos e para calcular o valor total". A7. "Organização dos horários do meu dia".
A8.	"Em alguns jogos eu tenho que calcular a porcentagem, para saber o quanto falta pra completar algum objetivo".
A9.	"Somar o preço de produtos onde se tem que somar os centavos que são números com vírgula, receber dinheiro".
A10.	"Quando vou jogar fica muito mais fácil usando matemática".
A11.	"Comprando roupas podemos utilizar a porcentagem para o desconto".
A12.	"Na minha extensão de tomadas tem quatro lugares disponíveis, mas eu tenho cinco tomadas para ligar e sempre tenho que tirar ou substituir uma".
A13.	"Para ver o quanto de troco alguém me deve".
A14.	"Em uma aula de educação física, para saber a percentagem de acerto de um certo aluno".

[18] A letra A (de Aluno e numerado sequencialmente, de forma aleatória) acompanhada de um numeral indica o aluno que respondeu de forma anônima o questionário realizado para a análise de dados da presente pesquisa.

A15.	“Ao cozinhar, então quando eu faço uma receita uso bastante a Matemática”.
A16.	“Ao ler livros, saber qual é a metade das páginas, ou a metade da metade”.
A17.	“Alguns problemas matemáticos podem ocorrer como uma situação do meu dia a dia, por exemplo, utilizo muita divisão e multiplicação, tanto de números normais até como frações, medidas também utilizo muito, assim como, anteriormente já citado, porcentagem e decimal com a questão das compras”.
A18.	“Eu adoro cozinhar, então quando eu faço uma receita uso bastante a Matemática”.

Se observarmos os exemplos citados pelos respondentes percebemos que nas diferentes situações eles acabam utilizando o método Polya, pois compreendem, designam o que fazer, executam e por fim analisam se deu certo ou não. Nesse momento acabam resolvendo problemas no dia a dia que envolvem o desenvolvimento de habilidades e raciocínio lógico.

Os alunos relataram sobre as melhores formas de trabalhar a resolução de problemas durante as aulas que facilitam seu entendimento e elencaram algumas práticas pedagógicas que auxiliam nessa compreensão, tais como os respondentes salientam no quadro 10 abaixo:

Quadro 10 – Concepções discentes 2

Respondentes	Respostas obtidas
A1.	“Explicação básica e exercícios regulando a dificuldade sendo assim crescente e explicando”.
A2.	“Através de jogos, ou exercícios do livro”.
A3.	“Formas mais lúdicas e divertidas, eu não sou muito boa no ensino tradicional”.
A4.	“Utilizando o quadro, com exercícios de fixação, livro e o professor explicando”.
A5.	“Correções das atividades e depois construir um resumo explicativo”.
A6.	“Jogos dinâmicos, apresentações interativas e plataformas digitais”.
A7.	“Eu consigo entender melhor quando a sora passa jogos online, porque aí eu posso ver se eu realmente entendi o conteúdo”.
A8.	“Acho que fazendo jogos online ou até algo fora do comum parecido com o que a professora de português do 6º e do 7º ano fazia”.
A9.	“Explicações da professora (no quadro), e dos meus colegas para ter outras visões de como solucionar os problemas”.
A10.	“Eu acho que quando corrigem as atividades, você verá seu erro mais antes estará praticando a matéria”.
A11.	“Quando o professor mostra uma questão deste conteúdo e depois vai construindo um resumo explicativo junto com os alunos e envia para eles depois para sempre que tiverem dúvidas terem onde consultar”.

A12.	"Eu acho que primeiramente entender a questão é descobrir a partir disso como será feita a resolução".

Assim, podemos perceber que os alunos salientam que a resolução de problemas auxilia na hora de fazer compras, cozinhar ou em simples momentos da rotina familiar com relação ao tempo e organização. Com relação ao trabalhar a resolução de problemas matemáticos, enfatizam que a análise do problema, correção detalhada do professor, jogos matemáticos, resumos, apresentações interativas e plataformas digitais auxiliam nesse processo de entendimento. A seguir temos a figura 20 que mostra alguns métodos que apareceram com mais frequência nos relatos.

Figura 20 - Métodos para Resolução de Problemas

Fonte: Elaborado pela autora a partir da análise de conteúdo 2021.

Com base na análise realizada a partir das respostas obtidas, a prática pedagógica vem passando por uma mudança de paradigmas e de acordo com Sales; Leal, (2017, p.11):

> [...] a inovação na prática de ensino não inclui apenas novidades na forma de ensinar e aprender. Vai além, apresentando uma ruptura de paradigmas. Há uma reorganização da teoria e da prática educativa, em que se busca articulá-las por meio das tecnologias. Nas experiências curriculares aqui sistematizadas, as/os futuras/os professoras/es vivenciam práticas ciborgues já em sua formação inicial, para que se apropriem delas e possam utilizá-las em suas futuras práticas de ensino.

Assim, percebemos que o ensino da Matemática vai além de recursos diversificados, pois é necessário reorganizar a prática pedagógica para um mundo contemporâneo onde as tecnologias digitais estão cada vez mais presentes, exigindo formação dos docentes para que

possam utilizá-las com maior facilidade, apropriando-se dos diferentes recursos e tornando as aulas mais interessantes e diversificadas. Em contrapartida, salientamos a importância da autonomia do estudante e o comprometimento em se engajar nos estudos. Para Pontes (2019, p.3), [...] “o ensino de matemática na educação básica requer uma quebra de paradigmas na sua forma de apresentar seus conteúdos”. A partir do uso das metodologias diversificadas é possível fazer com que os estudantes se sintam desafiados e queiram aprender. Para Ausubel; Novak; Hanesian (1998, p.347): “La motivación, aunque no es indispensable para el aprendizaje limitado y de corto plazo, es absolutamente necesaria para el tipo sostenido de aprendizaje que interviene en el dominio de una disciplina de estudio dada”. Percebemos aqui, portanto, uma forte identificação entre a motivação e os conteúdos que apresentam significado para os estudantes.

Na sequência apresentamos as considerações finais a respeito do presente estudo, bem como os encaminhamentos futuros da pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES E ENCAMINHAMENTOS

O estudo realizado dedicou-se à temática da Aprendizagem de Matemática por meio de Metodologias Diversificadas nos Anos Finais do ensino Fundamental: Concepções Discentes. Teve por objetivo principal analisar os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos no 1º trimestre do componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021. Buscamos responder ao seguinte problema de pesquisa: Quais os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos (no 1º trimestre) no componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021? A partir da problemática, elencamos alguns objetivos específicos: Investigar a relação da matemática com as vivências anteriores dos educandos; Descrever o potencial das metodologias diversificadas no desenvolvimento do pensamento matemático; Identificar a presença da matemática e a possibilidade de utilizá-la como ferramenta para auxiliar na resolução de problemas no cotidiano; Refletir sobre as práticas pedagógicas disruptivas como facilitadoras do processo de aprendizagem significativa da Matemática.

Com relação à metodologia optamos por uma pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa através de um estudo de caso que se apoiou na concepção de 28 discentes de uma turma de 8º ano do ensino Fundamental de uma escola da rede privada de Porto Alegre/RS. Assim, com base em uma análise de dados segundo Bardin (2016) que se deu através de um questionário feito de forma anônima no Google forms, foi possível relacionar os objetivos propostos às respostas das seguintes questões: Você usa os conteúdos de matemática aprendidos nos anos anteriores nos conteúdos do 8º ano? Em que situações do seu dia a dia você usa os conteúdos matemáticos aprendidos no 7º ano? Nas aulas de Matemática você percebe a utilização de recursos diferentes como: jogos concretos e virtuais; Jambord; Podcast, trabalho em grupo? Você considera importante o uso das novas tecnologias digitais (Google sala de aula, Google forms, Jogos online, Khan Academy) nas aulas de Matemática? Por quê? Ao utilizar celular, computador, Ipad, notebook, você se distrai com maior facilidade com acessos a páginas fora do contexto da aula? Ao resolver um problema matemático, facilita o assunto ser uma situação do seu dia a dia? Dê um exemplo de um problema do dia a dia que você utiliza a matemática para resolver. Na sua opinião, qual é a melhor forma de trabalhar a resolução de problemas durante as aulas que facilita seu entendimento? Quais das opções abaixo você

considera mais interessante e facilitadora para compreender os conteúdos durante as aulas? Escolha entre as metodologias diversificadas a qual você prefere. A partir da análise das questões identificamos três categorias: A Importância da Matemática no Cotidiano; Metodologias Diversificadas e Resolução de Problemas.

A partir dessas três categorias, dialogamos com os dados do referencial teórico e com as respostas dos estudantes. Partimos para o primeiro objetivo: investigar a relação da Matemática com as vivências anteriores dos educandos. Esse objetivo foi contemplado pelos respondentes que indicaram a importância da Matemática em seu cotidiano em momentos rotineiros. A maioria dos alunos (89%) indicou que utiliza conhecimentos obtidos em Matemática do ano letivo anterior para auxiliar no ano vigente, o que corrobora com o processo de subsunção abordado nesta investigação por Moreira e Masini (2001), sendo possível verificar que realmente vivências anteriores servem como ancoragem para as novas aprendizagens, tornando-as significativas como indicam os estudos de Ausubel (1968). No dia a dia, os respondentes demonstraram que a Matemática se faz presente em práticas rotineiras como ir ao supermercado, fazer compras, movimentação com dinheiro, no preparo de alimentos e nas horas do dia. Isso indica que a Matemática trabalhada em sala de aula é útil para a vida e que cada vez mais os docentes devem buscar preparar os discentes para aplicá-la, conforme afirmam Felicetti e Giraffa (2012). Para D'Ambrosio (2012, p.8), "[..] a Matemática é como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana, ao longo de sua história, para explicar, entender e manejar o imaginário e a realidade sensível e perceptível, bem como conviver com eles, evidentemente dentro de um contexto social e cultural". Assim, podemos entender a importância de as práticas pedagógicas estarem alinhadas às necessidades dos discentes para a vida, pois ao se tornarem significativas, facilitaram o entendimento.

No início desta investigação também sinalizamos a necessidade de descrever o potencial das metodologias diversificadas no desenvolvimento do pensamento matemático e refletir sobre as práticas pedagógicas disruptivas[19] como facilitadoras do processo de aprendizagem significativa da Matemática.

Os discentes indicaram, em sua maioria (67,9%), que as aulas de Matemática que envolvem as tecnologias digitais são mais interessantes, em contrapartida, podem causar distrações pela facilidade ao acesso em diferentes páginas virtuais, caso o aluno não esteja engajado na proposta feita pelo professor. Ressaltamos uma das respostas obtidas sobre as

[19] Aquelas que rompem criativamente com as práticas tradicionais que enrijecem o currículo (CHRISTENSEN; RAYNER; MCDONALD, 2015) e por isso são também designadas como inovadoras, pois buscam uma educação voltada aos jovens do século XXI.

metodologias diversificadas: “eu gosto das duas opções, teoria e práticas dinâmicas. A prática dinâmica complementa a teoria, ou seja, eu tenho uma teoria base e as práticas complementam em situações, detalhes, observações, tornando a aula interessante” (A16). O depoimento indica que a teoria sem a prática dinâmica, não é suficiente. Essa prática dinâmica[20] representa a comunicação, interação dos alunos e aproximação com os conceitos abordados, facilitando uma aprendizagem significativa, o que pode ser proporcionado através das metodologias diversificadas.

Uma pequena parte dos respondentes (17,9%) traz a ideia de que as aulas com a utilização de quadro (lousa) escolar, caderno, livro didático e listas de exercícios impressas, pesquisas em livros e materiais de apoio impressos, facilitam a memorização, pois fica o registro no caderno. A maioria (67,9%) acredita que as tecnologias digitais aparecem como facilitadoras na aprendizagem de Matemática, salientam que ter as aulas através da plataforma digital (conteúdos e exercícios), Livro digital, Google forms, Jogos interativos, Laboratório de Informática/Laboratório de Matemática/ Laboratório de Robótica Educacional é divertido e facilita a aprendizagem. Também ao utilizarem os métodos digitais, fica mais interessante, pois os alunos já estão familiarizados com a internet. Essa perspectiva nos remete à abordagem de Silva; Fossatti; Jung (2018), quando dizem que as tecnologias digitais trouxeram benefícios e desenvolvem a autonomia do estudante. Assim, também despertam a necessidade de formação por parte dos docentes para obterem maior entendimento e aplicá-las em suas práticas pedagógicas, conforme explicam Fossatti, Sarmento e Guths (2012), ao sinalizar que o docente precisa ser criativo, ter entendimento e utilizar práticas diversificadas. Nesse processo de ensino e aprendizagem a interação do professor-aluno e aluno-professor é indispensável. Knittel (p. 65, 2014) alerta que: [...] “a interação é fundamental, tanto aos pares ou por intermédio de novas ferramentas; os indivíduos devem estar envolvidos num meio histórico-cultural para que o desenvolvimento do pensamento se faça com a adaptação da realidade externa”. Logo, nos remetemos à importância de buscar alinhar os conceitos desenvolvidos em aula com o cotidiano dos alunos para que assim consigam assimilar de forma significativa novas informações, conforme Ausubel (1968) enfatiza durante o processo de aprendizagem.

Um dos grandes desafios na área da Matemática é a resolução de problemas. Pensando nessa importante habilidade a ser desenvolvida pelos estudantes, traçamos o objetivo: Identificar a presença da Matemática e a possibilidade de utilizá-la como ferramenta para auxiliar na resolução de problemas no cotidiano. Assim, foi possível verificar através das

[20] As práticas dinâmicas nos remetem à movimentação, ações e aprendizagens. Disponível em: https://bityli.com/0bG3t. Acesso em 3 de setembro de 2021.

concepções discentes quais são as melhores formas de resolver um problema matemático nos diferentes contextos do seu cotidiano. Após a análise dos dados coletados, foi possível constatar que nas atividades do cotidiano, a resolução de problemas auxilia na hora de fazer compras, cozinhar ou em simples momentos da rotina familiar com relação ao tempo e organização, o que nos remete a D'Ambrosio (2012, p.29), quando explica que: "Interessa à criança, ao jovem e ao aprendiz em geral aquilo que tem apelo às suas percepções materiais e intelectuais mais imediatas".

Com relação ao trabalhar a resolução de problemas matemáticos, os participantes da pesquisa enfatizam que a correção detalhada do professor, jogos matemáticos, resumos, apresentações interativas e plataformas digitais auxiliam nesse processo de entendimento. Esse processo de entendimento passa pelas etapas de construção de estratégias para resolver determinado problema matemático, podendo ancorar-se no método Polya (1995), que nos indica primeiramente a compreensão do problema, estabelecer um plano para resolvê-lo, executar o plano pré-estabelecido e fazer o retrospecto do plano. Desse modo, o professor deverá indagar o estudante ou dar sugestões genéricas (POLYA, 1995), assim tentando desafiá-lo para que busque uma resposta à questão abordada. Salientamos que o processo de assimilação descrito por Ausubel (1968) se faz presente nessa construção, na qual o estudante utilizará como âncora os conhecimentos já adquiridos, o que chamamos de processo de subsunção, que seria o princípio da assimilação, fazendo relações entre as novas informações e os conhecimentos já existentes, resultando em um conhecimento modificado e significativo.

Nos encaminhamos durante a pesquisa, percebemos que algumas limitações foram encontradas com relação ao momento em que a mesma foi desenvolvida. Iniciamos as investigações juntamente com o período em que ocorreu o ápice da pandemia da Covid-19[21] no mundo. Nesse período, a realidade de todos os professores e estudantes foi alterada para o ensino remoto[22] e ambos tiveram que se adaptar e se reinventar, rompendo paradigmas. Por outro lado, as tecnologias digitais passaram a ser utilizadas de forma indispensável para que as aulas pudessem ocorrer, o que promoveu um avanço na utilização desses novos recursos como plataformas digitais, jogos interativos, aplicativos educacionais, sala virtual entre outros recursos. Em contrapartida, foram 14 meses no caso da turma de 8º ano do Ensino Fundamental

[21] A Covid-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global. Disponível em: https://bityli.com/Smnuz. Acesso em: 5 de setembro de 2021.

[22] O ensino remoto é todo conteúdo produzido e disponibilizado online, que é acompanhado em tempo real pelo professor que atua naquela disciplina, sempre seguindo cronogramas adaptáveis do ensino tradicional. Disponível em: https://bityli.com/4Ujtv . Acesso em: 5 de setembro de 2021.

envolvida nessa pesquisa sem interação presencial com colegas e professores. Mesmo retornando após um longo tempo, passaram a ter um ensino híbrido[23], e assim não estávamos todos sempre presentes, e esses fatores influenciaram diretamente na percepção dos discentes com relação às metodologias diversificadas utilizadas nas aulas de Matemática. As tecnologias digitais mudaram a rotina de estudo dos discentes, sendo atualmente mais importantes do que no período anterior à pandemia da Covid-19, indicadas como os recursos facilitadores para uma aprendizagem significativa na área da Matemática.

Por fim, ficam alguns questionamentos: Até que ponto estamos tentando diversificar nossas aulas com novas metodologias? Será que estamos buscando formação continuada para enriquecer nossa prática pedagógica? Nossos alunos estão realmente aprendendo de forma significativa? Como posso atrair meu aluno para estar engajado nas propostas apresentadas nas aulas de Matemática? Como realmente tornar a Matemática significativa em um mundo contemporâneo?

Os estudos futuros a partir das percepções obtidas na pesquisa realizada, poderão ocorrer com relação aos transtornos de aprendizagem Matemática dos discentes no processo cognitivo. Consideramos relevante investigar quais os fatores que podem interferir e quais as metodologias diversificadas que poderiam auxiliam no desenvolvimento de competências e habilidades nesta área do conhecimento.

[23] "[...] promove uma mistura entre o ensino presencial e propostas de ensino online – ou seja, integrando a Educação à tecnologia, que já permeia tantos aspectos da vida do estudante". Disponível em: https://bityli.com/MaQ4WH Acesso em: 5 de setembro de 2021.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Ângela; ABREU Janaína; PADILHA, Paulo Roberto (Org.). **A escola dos meus sonhos**: ministrado pelo professor Moacir Gadotti. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2019.

ARAUJO, Natalia Keli Santos. **Análises das dificuldades na resolução de problemas matemáticos por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015. Disponível em: http://bit.ly/39NLJlc. Acesso em: 24 mai. 2020.

AUSUBEL, David Paul. **Educational psychology:** a cognitive view. Nova York, Holt, Rinehart and Winston Inc.,1968.
AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen; PINEDA, Mario Sandoval. **Psicología educativa**: un punto de vista cognoscitivo. 2. ed. México: Editorial Trillas, 1983.

AUSUBEL, David Paul; ROBINSON, Floyd Grant. **School learnig**: an introduction to educational psychology. Nova York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1969.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen; PINEDA, Mario Sandoval. **Psicología educativa**: un punto de vista cognoscitivo. 2. ed. México: Editorial Trillas, 1983.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: Uma perspectiva Cognitiva. University of New York, E.U.A. Plátano Edições Técnicas Lisboa., 2000.

AVRELLA, Jéssica, Freitas. **O ensino híbrido na construção de saberes matemáticos nos anos finais do ensino fundamental:** um olhar docente. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, 2018. Disponível em: https://bit.ly/36KqdvL. Acesso em: 24 mai. 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Tradução de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

CAMPOS, Marcia Azevedo; FARIAS, Luiz Márcio Santos. A educação algébrica e a resolução de problemas numéricos no 6º. ano do ensino fundamental: prelúdio ao pensamento algébrico. Educação Matemática Pesquisa: **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 143-166, 2019. DOI 10.23925/1983-3156. Disponível em: http://bit.ly/3rkWt08. Acesso em: 24 mai. 2020.

CARCANHOLO, Flávia Pimenta de Souza. **Os jogos como alternativa metodológica no ensino de matemática**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015. Disponível em: http://bit.ly/3aIB1Me. Acesso em: 24 mai. 2020.

CHRISTENSEN, Clayton M; HORN, Michael B.; JOHNSON, Curtis W. **Inovação na sala de aula:** como a inovação disruptiva muda a forma de aprender. Tradução de Rodrigo Sardenber. Ed. atual e ampl. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CHRISTENSEN, Clayton M.; RAYNOR, Michael E.; MCDONALD, Rory. **What is disruptive innovation.** Harvard Business Review, v. 93, n. 12, p. 44-53, 2015. Disponível em: https://bit.ly/3hdfEq2. Acesso em: 20 jul. 2021.

COIMBRA, Patrícia Sá Batista. **Um olhar reflexivo sobre a prática pedagógica de docentes da matemática na educação básica de santarém**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém. 2018. Disponível em: https://bit.ly/36Oa3Bo. Acesso em: 26 jan. 2021.

COSTA, Nilton Carlos; MENDONÇA, Carla Andréia Sampaio; NETO, Alcides Castro Amorim; COSTA, Mauro Gomes da. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 1, p. 373-390, 2020. Disponível em: https://bit.ly/39PU7Re. Acesso em: 24 mai. 2020.

CUNHA, Maria Isabel da. **A pratica pedagogica do "bom professor":** influências na sua educação**.** 1988. 178f. Tese (doutorado) - Universidade Estadualde Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251104>. Acesso em: 14 abril. 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da prática à teoria. 23. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

DEWEY, J. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo (uma reexposição**). 4. ed. Tradução de Haydée Camargo Campos. São Paulo: Nacional, 1979 a.

DELAZERI, Giovani, Rosa. **A competência de resolução de problemas que envolvam o pensamento algébrico:** um experimento no 9º ano do Ensino Fundamental. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas. 2017. Disponível em: https://bit.ly/3cL4c3O. Acesso em: 24 mai. 2020.

DORE, Lucas Esteves. **Que diz o muro da escola?** Aprendizagens e deslizamentos e matemática. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2018. Disponível em: http://bit.ly/3oT5Kv0. Acesso em: 24 mai. 2020.

DOURADO, Luiz Fernandes; DE OLIVEIRA, João Ferreira. **A qualidade da educação: perspectivas e desafios.** Cadernos CEDES, v. 29, n. 78, p. 201-215, 2009. DOI: 10.1590/S0101-32622009000200004. Disponível em: https://bit.ly/3fX7uCi. Acesso em: 04 jun. 2021.

FANTIN, Monica. Crianças e games na escola: entre paisagens e práticas. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud**, v. 13 (1), p. 195-208, 2015. DOI 10.11600/1692715x.13111300914. Disponível em: https://bit.ly/2YLp5na. Acesso em: 24 mai. 2020.

FAORO, Vanessa. **Matemática escolar e matemática materna**: números e operações do povo indígena maia. 2002. Artigo (Trabalho de Sistematização do Curso em Matemática) - Licenciatura UNIJUÍ - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2002. Disponível em: https://bit.ly/3btmXHE. Acesso em: 15 de mai. 2021

FAVRE, Henri. **A civilização inca.** Tradução de Maria Júlia Goldwasser. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1987.

FRANCO, Maria Amélia do Rosario Santoro. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília**, v. 97, n. 247, p. 534-551, set./dez. 2016. Disponível em: https://bit.ly/3ydI7D7. Acesso em: 15 de mai. 2021.

FELICETTI, Vera Lucia. Linguagem na Construção Matemática. **Revista Educação por Escrito - PUCRS**, v. 1, p. 31-43, 2010. Disponível em: http://bit.ly/2LpGDCn. Acesso em: 05 fev. 2021.

FELICETI, Vera Lucia; GIRAFA, Lucia Maria Martins. **Matofobia**: auxiliando a enfrentar este problema no contexto escolar. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

FERNANDES, Renata Karoline. **Manifestação de pensamento algébrico em registros escritos de estudantes do ensino fundamental I**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014. Disponível em: http://bit.ly/36JMdH0. Acesso em: 24 mai. 2020.

FOSSATTI, P.; SARMENTO, Dirléia Fanfa; GUTHS, Henrique. Saberes docentes e a docência na sociedade contemporânea: olhares discentes. **Comunicações**, v. 19, n. 1, p. 71-85, 2012. Disponível em: https://bit.ly/3tpmUnN. Acesso em: 20 jul. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 16. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

GÓMEZ CHACÓN, Inés Maria. **Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional.** In: CARRILLO YAÑES, Jose (Coord.) Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las Matemáticas. Huelva: Universidad de Huelva, 2002. p. 197-227. Disponível em: https://bit.ly/3v5HvNn. Acesso em: 04 jun. 2021.

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

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa**: guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

KNITTEL, Tânia Filomena. **A utilização de dispositivos móveis como ferramenta de ensino-aprendizagem em sala de aula**. 2014. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) - Programa de Pós-Graduados em Tecnologia da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: http://bit.ly/3oS9mxa. Acesso em: 24 mai. 2020.

KNOP, Raquel de Oliveira Costa Pereira. **Práticas pedagógicas com enfoque criativo:** Possibilidades e limites. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduados em Educação, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2014. Disponível em: https://bit.ly/39O97z0. Acesso em: 24 mai. 2020.

LIMA, José Aparecido de Oliveira. **Habermas e a educação:** Contributos para um novo fazer epistemológico e identitário. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduados em Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2018. Disponível em: http://bit.ly/39RuQ94. Acesso em: 24 mai. 2020.

LUCKESI, Cipriano, Carlos. **O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem?** Porto Alegre: Ed. Pátio, 2000.

MAGER, Robert Frank; BEACH JR., Kenneth M. **O planejamento do ensino profissional**. Porto Alegre: Globo, 1976.

MATNI, Renata Cristina Alves. **A resolução de questões não-rotineiras e as atitudes em relação à matemática.** 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduados em Educação, Universidade Estado do Pará, Belém, 2018. Disponível em: http://bit.ly/3pP7yX4. Acesso em: 24 mai. 2020.

MATREIRO, Amanda. **A desmistificação da geometria por meio da ludicidade:** geoplano como ferramenta facilitadora para o ensino e aprendizagem. 2018. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Pós-Graduados em Matemática, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2018. Disponível em: http://bit.ly/3pSP5Jh. Acesso em: 24 mai. 2020.

MENDES, Iran Abreu. Pesquisas em história da educação matemática no Brasil em três dimensões. **Revista Quipu**, v. 14, n. 1, p. 69-92, jan./abr. 2012. Disponível em: https://bit.ly/2RvTjL0. Acesso em: 04 jun. 2021.

MOREIRA, Marco; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa:** A teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

NEVES, Fabiana Moreno das; JUNG, Hildegard Susana; ALTMANN, Idio Fridolino. Despertando emoções nos anos iniciais do ensino fundamental através da aprendizagem da matemática. **Revista Internacional de Formação de Professores (RIPF)**, v. 5, p. 1-18, 2020. Disponível em: http://bit.ly/36JFAo0. Acesso em: 26 jan. 2021

NOSELLA, Paolo. Ética e pesquisa. **Educação & Sociedade, Campinas**, v. 29, n. 102, p. 255-273, 2008. Disponível em: https://bit.ly/3rrOeQg. Acesso em 01 jan. 2021.

NÓVOA, António. **Professores imagens do futuro presente.** Lisboa: EDUCA, 2009

NUNES, José Messildo Viana. **História da matemática e aprendizagem significativa da área do círculo**: uma experiência de ensino-aprendizagem. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007. Disponível em: http://bit.ly/2YO7VVZ. Acesso em: 24 mai. 2020.

PEREIRA, Marcelo Ricardo. **O nome atual do mal-estar docente**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2016.

PERRENOUD, Philippe. **Dez Novas Competências para Ensinar.** Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PINHEIRO, Anderson Cangane. **O ensino da álgebra e a crença de autoeficácia docente no desenvolvimento do pensamento algébrico**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) - Programa de Pós-Graduados em Educação para Ciência, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2018. Disponível em: http://bit.ly/3tpGTSS. Acesso em: 24 mai. 2020.

PÓLYA, G. **10 mandamentos para professores de Matemática.** University of British Columbia, Vancouver and Victoria (3) 1959, p. 61-69.

PÓLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas.** Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

PONTES, Edel Alexandre Silva. Método polya para resolução de problemas matemáticos: Uma proposta metodológica para o ensino e aprendizagem de Matemática na educação básica. **HOLOS**, [S.l.], v. 3, p. 1-9, 2019. DOI: 10.15628/holos.2019.6703. Disponível em: https://bit.ly/3tEf3mf. Acesso em: 24 maio 2020.

PONTES, Edel Alexandre Silva. A arte de ensinar e aprender matemática na educação básica: um sincronismo ideal entre professor e aluno. **Revista Psicologia & Saberes**, v.7, n.8, 0. 163-173, 2018. DOI 10.3333/ps.v7i8.776. Disponível em: https://bit.ly/3hqFJ5Z. Acesso em: 15 de mai. 2021.

SAHAGOFF, Ana Paula da Cunha. **Metodologias ativas:** práticas pedagógicas na contemporaneidade. 1. ed. Campo Grande: Inovar, 2019.

SALES, Shirlei Rezende; LEAL, Rafaela Esteves Godinho. Práticas pedagógicas inovadoras na formação docente: ciborguização do currículo do curso de pedagogia. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 4, n. 1, p. 7-24, 2018. DOI: 10.22348/riesup.v4i1.8650710. Disponível em: http://bit.ly/3jkgeT0. Acesso em: 24 maio 2020.

SENA, Isael de Jesus. O nome atual do bem-estar docente. **EDUR Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 35, e177301, p. 1-8, abr. 2018. Resenha de obra de: PEREIRA, M. R. O nome atual do mal-estar docente. Belo Horizonte: Fino Traço, 2016. Disponível em: https://bit.ly/3ojwiH8. Acesso em: 15 de mai. 2021

SANTOS, Fernanda Pereira; Nunes, Celia Maria Fernandes; VIANA, Maeger da Conceição Ventura. Currículo, interdisciplinaridade e contextualização na disciplina de matemática. Educação Matemática Pesquisa: **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, [S.l.], v. 19, n. 3, p. 157-181, 2017. DOI: 10.23925/1983-3156. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/33080. Acesso em: 31 maio 2020.

SILVA, Antonia Zulmira da. **Pensamento algébrico e equações no ensino fundamental:** uma contribuição para o caderno do professor de matemática do oitavo ano. 2012. Dissertação

(Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: http://bit.ly/3cLWBC4. Acesso em: 24 maio 2020.

SILVA, Cristiane Barcella. I**ntrodução a álgebra no Ensino Fundamental:** O "X" da Questão. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Pós-Graduados em Matemática, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2016. Disponível em: https://bit.ly/3oSnWox. Acesso em: 24 maio 2020.

SILVA, Gilberto Ferreira da; MACHADO, Juliana Aquino. "Saberes em diálogo", um programa de formação continuada em rede: universidade e educação básica. **arquivos de análise de políticas educacionais**, [S.l.], v. 28, p. 69, abr. 2020.
DOI: 10.14507/epaa.28.4937. Disponível em: http://bit.ly/3oVzWpf. Acesso em: 24 maio 2020.

SILVA, Louise de Quadros da Silva. **Novas metodologias na gestão acadêmica universitária:** um estudo de caso na unilasalle canoas. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduados em Educação, Universidade La Salle, Canoas, 2019. Disponível em: http://bit.ly/3jnfEUo. Acesso em: 31 maio 2020.

SILVA, Louise de Quadros da; FOSSATTI, Paulo; JUNG, Hildegard Susana. Metodologias ativas: a google for education como ferramenta disruptiva para o ensino e aprendizagem. **Revista Paidéi@ - Revista Científica de Educação a Distância**, v. 10, n. 18, 2018. DOI: 10.29327/3060.10.18-8. Disponível em: https://bit.ly/3jKCYNz. Acesso em: 20 jul. 2021.

SOUSTELLE, Jacques. **A civilização asteca**. Tradução de Maria Júlia Goldwasser. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2002.

SOUZA, Samir Cristino de; DOURADO, Luis. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP): UM MÉTODO DE APRENDIZAGEM INOVADOR PARA O ENSINO EDUCATIVO. **HOLOS**, [S.l.], v. 5, p. 182-200, out. 2015. ISSN 1807-1600. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2880/1143>. Acesso em: 15 abr. 2021. doi:https://doi.org/10.15628/holos.2015.2880.

TARDIF. Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, nº13, 2000. Disponível em: https://bit.ly/2YRqMPS. Acesso em: 31 maio 2020.

VAILLANT, Denise. **Ensinando a ensinar**: as quatro etapas da aprendizagem. 1 ed. Curitiba: Ed, UTFPR, 2012.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Euclides Roxo e a História da Educação Matemática no Brasil. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, v. 1, p. 89–94, 2005. Disponível em: https://bit.ly/3nbXsB9. Acesso em: 20 jul. 2021.

VERONEZE, Daniela. Jéssica. **Competência do professor de Matemática:** Demanda dos novos marcos legais da educação infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduados em Educação,

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, 2017. Disponível em: https://bit.ly/3pVjg2z. Acesso em: 31 maio 2020.

VIEIRA, André Ricardo Lucas; RIOS, Pedro Paulo Souza; VASCONCELOS, Carlos Alberto de. A linguagem simbólica e a resolução de problemas matemáticos no 8º ano do Ensino Fundamental. Educação Matemática Pesquisa: **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, [S.l.], v. 22, n. 1, jan. 2020. DOI: 10.23925/1983-3156.2020v22i1p043-067. Disponível em: https://bit.ly/3cK4oQC. Acesso em: 22 maio 2020.

YIN, Robert. K. **Estudo de Caso:** Planejamento e Métodos. Tradução de Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a RES 466/12 do Conselho Nacional de Pesquisa - Universidade La Salle, Canoas/RS - Brasil

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa com o título Aprendizagem da matemática por meio de metodologias diversificadas nos anos finais do ensino fundamental: Concepções discentes, sob responsabilidade da pesquisadora Fabiana Moreno das Neves. A pesquisa tem por objetivo analisar os efeitos da adoção de metodologias de ensino diversificadas para a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos no 1º trimestre do componente curricular Matemática, segundo a concepção dos estudantes de uma turma de oitavo ano do Ensino Fundamental, no ano de 2021.

A investigação justifica-se com base na influência das metodologias diversificadas utilizadas para o ensino dos conteúdos desenvolvidos na área da Matemática, tornando os alunos ativos, criativos, pensantes e facilitando a aprendizagem significativa.

Sua participação voluntária na pesquisa será em forma de resposta ao questionário, que segue, realizado de maneira anônima (sem identificação). Importante ressaltar que a participação nesta pesquisa não acarreta em nenhum benefício direto aos participantes, porém, contribuirá para o aumento do conhecimento sobre o assunto estudado e os seus resultados poderão auxiliar o desenvolvimento de estudos futuros. Não existem riscos conhecidos associados ao procedimento previsto, tampouco desconfortos em participantes do estudo.

A participação é totalmente voluntária, assim como a não participação ou desistência após ingressar na pesquisa, não implicará em nenhum tipo de prejuízo para o participante. Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela participação no estudo e o participante não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos.

A confidencialidade dos dados de identificação pessoal dos participantes será preservada, e os resultados serão divulgados de maneira agrupada, sem identificação. Todas as dúvidas poderão ser esclarecidas antes e durante o curso da pesquisa, através do contato com a pesquisadora responsável: Fabiana Moreno das Neves - e-mail: fabiana2005moreno@gmail.com. Ao clicar em "Próximo", você estará concordando em responder às perguntas deste questionário.