



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – MESTRADO**

CRISTINE MORAES DOS ANJOS

**DIDÁTICA ATIVA E AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS EM DISSERTAÇÕES DE UM
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA**

**CUIABÁ – MT
2019**

CRISTINE MORAES DOS ANJOS

**DIDÁTICA ATIVA E AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS EM DISSERTAÇÕES DE UM
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentado ao PPGE -
Programa de Pós-graduação em Educação do
Instituto de Educação da Universidade Federal de
Mato Grosso, Mestrado em Educação, na linha de
pesquisa: Educação em Ciências e Educação
Matemática.

Orientadora: Prof^o(a). Dr^o(a) Gladys
Denise Wielewski

**CUIABÁ-MT
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

A599d Anjos, Cristine Moraes dos.
DIDÁTICA ATIVA E AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS EM DISSERTAÇÕES
DE UM PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE
MATEMÁTICA / Cristine Moraes dos Anjos. -- 2019
144 f. ; 30 cm.

Orientadora: Gladys Denise Wielewski.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de
Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá, 2019.
Inclui bibliografia.

1. Didática Ativa. 2. Tendências Pedagógicas. 3. Prática Pedagógica. 4. Mestrado
Profissionalizante. 5. Sequências Didáticas. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367 - Boa Esperança - Cep: 78060900 - CUIABÁ/MT
Tel : 3615-8431/3615-8429 - Email : secppge@ufmt.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "Didática ativa e as sequências didáticas em dissertações de um Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (2012-2017)"

AUTORA: Mestranda Cristine Moraes dos Anjos

Dissertação defendida e aprovada em 22 de fevereiro de 2019.

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientadora Doutora Gladys Denise Wielewski
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinadora Interna Doutora Marta Maria Pontin Darsie
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinador Externo Doutor Emerson da Silva Ribeiro
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA/UNIR

Examinadora Suplente Doutora Rute Cristina Domingos da Palma
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

CUIABÁ, 22/02/2019.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço à Deus pela vida que permitiu ter e as oportunidades que proporcionou a mim encontrar. Em seguida agradeço à minha família, minha mãe Valdete Martins dos Anjos Silva, meu pai Paulo Moraes da Silva e irmã Francielly Moraes dos Anjos que sempre motivaram a ter sonhos e objetivos e lutar para alcançá-los sobretudo na carreira educacional e profissional.

Aproveito para agradecer também à instituição em que trabalho Instituto Federal de Mato Grosso pela disponibilidade de proporcionar a oportunidade de me capacitar em condições adequadas com afastamento e remuneração integral.

À Universidade Federal de Mato Grosso por sempre estar presente na minha formação educacional, desde a graduação e aqui ressalto o agradecimento ao Programa de pós-graduação em educação e ao grupo de pesquisa Gruepem por ser composto de pessoas tão nobres e comprometidas com seu trabalho tanto os professores quanto os discentes pesquisadores, em especial à minha orientadora por ter aceitado me orientar e pela disponibilidade para o direcionamento deste trabalho.

Agradeço também aos atenciosos membros dessa banca avaliadora, professora DR^a Marta Maria Pontin Darsie e professor Dr Emerson da Silva Ribeiro pelo zelo com a leitura e as sugestões que muito, contribuíram para o melhoramento do trabalho.

Aos meus colegas do grupo e linha de pesquisa em especial, Mariana Figueira Secafim, Leandro Ferreira e Kássia Anita pelo companheirismo e parceria nas trocas de informações e parceria nas trocas de informações sobre o curso e a pesquisa e ainda mais pela companhia no período de residência em Cuiabá.

E por fim agradeço ainda aos meus amigos Ana Cláudia Tasinaffo Alves e Thiago Beirigo Lopes pelas contribuições no delinear e desenvolver deste trabalho.

Resumo

Este trabalho de pesquisa intitulado, Didática Ativa e as Sequências Didáticas de um Programa de Mestrado Profissional em Ensino de matemática pertence, ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática GRUEPEM, da Linha de Pesquisa Educação em Ciências e Educação Matemática, orientado pela professora Dra Gladys Denise Wielewski, do Programa de Pós Graduação em Educação, Mestrado em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso *campus* Cuiabá. Nesta pesquisa buscamos compreender as características da Didática Ativa presentes nas concepções dos professores que ensinam matemática, para tanto nosso objeto de pesquisa são os métodos ativos de ensino presentes nas sequências didáticas aplicadas nos programas de mestrados profissionalizantes. E para encontrar tal objeto procuramos responder o problema de pesquisa: Que concepções de Didática Ativa são apresentadas nas sequências didáticas desenvolvidas nas dissertações de um programa de mestrado profissionalizante em ensino de matemática no Brasil no período de 2012 a 2017. Para encontramos a resposta para esse problema de pesquisa traçamos o objetivo de compreender que concepções de Didática Ativa temos hoje expressas nas pesquisas realizadas no âmbito de um programa de mestrado profissionalizante sobre o ensino de matemática, assim foram levantados os produtos didáticos e dissertações que são os elementos de análises da pesquisa, a partir de então buscou-se identificar os métodos, técnicas, metodologias e tendências metodológicas de ensino de matemática empregadas nas sequências didáticas pesquisadas, buscou-se também analisar as contribuições e desafios apresentados por essas sequências e visualizar um panorama das estratégias utilizadas por esses docentes para o ensino de matemática, e identificar tendências . Como aporte teórico para nos respaldar na estruturação e delineamento desta pesquisa apropriamos de autores com Gadotti (1999), Libâneo (1992) e Fiorentinni (1995) dentre outros para discutir tendências pedagógicas de ensino e Zabala (1998) e Nérici (1992) e outros para discutir didática e prática de ensino além de autores com Polya (1995) e D'Ambrosio (2001) que abordam tendências metodológicas de ensino de matemática. Para isso realizamos uma pesquisa bibliográfica, exploratória do tipo qualitativa interpretativa, que a princípio se apropriou da metodologia estado do conhecimento para identificar os produtos didáticos que atendem a delimitação posta e posteriormente serem analisadas qualitativamente de acordo com as categorias definidas. Os resultados nos mostraram que as sequências didáticas contemplam a Didática Ativa mas trazem apenas noções de métodos ativos em todas elas e não há características consolidadas e bem definidas a respeito das concepções assumidas, do planejamento adotado a respeito das tendências metodológicas utilizadas e dos recursos didáticos. Quanto ao panorama dessas tendências metodológicas vemos poucas variações, o grupo se distribuiu em poucas modalidades já discutidas no ensino de matemática sendo que o perfil inovador quase não se apresentou e apesar dessas lacunas os resultados trazidos nos produtos didáticos como originários do desenvolvimento da sequência didática desenvolvidas são muito positivos e concordam com as proposições dos teóricos que discutem o ensino de matemática.

Palavras-chave: Didática Ativa; Tendências Pedagógicas, Prática Pedagógica, Mestrado Profissionalizante, Sequências Didáticas.

Abstract

This research work, entitled Active Didactics and the Didactic Sequences of a Professional Master's Program in Mathematics Teaching, belongs to the GRUEPEM Mathematics Education Studies and Research Group, from the Research Line of Education in Science and Mathematics Education, guided by Professor Dra. Gladys Denise Wielewski, Graduate Program in Education, Master in Education, Federal University of Mato Grosso, Cuiabá campus. In this research we seek to understand the principles of active teaching present in the conceptions of teachers who teach mathematics, so our research object is the active teaching methods present in the didactic sequences applied in the professional master's programs and to find such an object we try to answer the problem of research: What concepts of active didactics are presented in the didactic sequences developed in the dissertations of the professional master's programs in mathematics teaching in Brazil in the period from 2012 to 2017, to find the answer to this research problem we draw the objective of understanding which conceptions of Active teaching has today been expressed in the research carried out within the framework of professional master's programs on the teaching of mathematics, thus the didactic products and dissertations that are the elements of analysis of the research were raised, from then on to identify the methods, techniques, methodologies and methodological tendencies of mathematics education employed in the didactic sequences researched, we also sought to analyze the contributions and challenges presented by these sequences and to visualize a panorama of the strategies used by these teachers to teach mathematics and to identify Tendencies . As a theoretical contribution to support us in the structuring and delineation of this research, we appropriate authors with Gadotti (1999), Libâneo (1992) and Fiorentinni (1995) among others to discuss pedagogical tendencies of teaching and Zabala (1998) and Nérici (1992) and others to discuss didactics and teaching practice in addition to authors with Polya (1995) D'Ambrosio (2001) who address methodological trends in mathematics teaching. For this, we carried out a bibliographic research, exploratory of the qualitative and interpretative type, which at first appropriated the state of knowledge methodology to identify the didactic products that meet the delimitation *postea* and later to be analyzed qualitatively according to the defined categories. The results showed us that the didactic sequences contemplate Active Didactics but they only have notions of active methods in all of them and there are no well defined and consolidated characteristics regarding the conceptions assumed, the planning adopted regarding the methodological tendencies used and the didactic resources. As for the panorama of these methodological tendencies we see few variations, the group has been distributed in a few modalities already discussed in mathematics teaching and the innovative profile almost did not present and despite these gaps the results brought in didactic products as originating in the development of the didactic sequence developed are very positive and agree with the propositions of the theorists who discuss the teaching of mathematics.

Keywords: Active Didactics; Pedagogical Trends, Pedagogical Practice, Professional Masters, Didactic Sequences.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAPES- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pesquisa de Nível Superior

CDU-Classificação Decimal Universal

CONEDU- Congresso Nacional de Educação

CONPEDUC-Congresso de Pesquisa em Educação

ENEM-Encontro Nacional de Educação Matemática

GRUEPEM-Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática

IMECC- Instituto de Matemática Estatística e Ciências da Computação

MCE- Movimento Cooperazione Educativa da Itália

PET-Programa de Educação Tutorial

PUC- SP-Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

SEMIEDU- Seminário Educação

TDICs- Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TICs-Tecnologias de Informação e Comunicação

UFRGS- Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Busca pelos Programas de Mestrado Profissionais em Ensino de Matemática	21
Figura 2: Programas de Mestrados Profissionais em Ensino de Matemática	22
Figura 3: Programa de Mestrado em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará	22
Figura 4: Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade de São Paulo ..	23
Figura 5: Recursos Didáticos Utilizados nas Sequências Didáticas Desenvolvidas nas Dissertações Pesquisadas.....	73
Figura 6: Frequência da Quantidade de Encontros das Sequências Didáticas Desenvolvidas nas Dissertações Pesquisadas.....	75
Figura 7: Organização Social da Turma das Dissertações Pesquisadas.....	76
Figura 8: Estratégias de Ensino Utilizadas nas Sequências Desenvolvidas nas Dissertações Pesquisadas.....	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Quantidade de Artigos por Categoria de Metodologia Ativa.....	18
Quadro 2: Quantidade de Trabalhos Sobre Metodologias Ativas de e Ensino de Matemática Encontrados	18
Quadro 3: Teóricos Colaboradores do Movimento da Escola Nova	34
Quadro 4: Tendências Teóricas e Suas Características na Pedagogia Liberal.....	38
Quadro 5: Tendências Teóricas e Suas Características na Pedagogia Progressista.....	39
Quadro 6: Produtos Educacionais Pesquisados	70
Quadro 7: Combinações de Apenas Dois Recursos Didáticas Utilizados nas Sequências Didáticas	73
Quadro 8: Tendências Metodológicas de Ensino de Matemática Utilizadas Associadamente	78

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 A PESQUISA	16
1.1 Aproximação do Tema	16
1.2 Definição do Local de Pesquisa Através de Levantamentos	17
1.3 Caracterização e Etapas da Pesquisa	19
1.4 Os Mestrados Profissionalizantes	24
2 EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO PEDAGÓGICO: A PARTIR DA ESCOLA NOVA	29
2.1 O Movimento da Escola Nova.....	29
2.2 Organização das Tendências Pedagógicas	36
2.3 Manifestações das Tendências Pedagógicas para o Ensino de Matemática no Brasil	41
3 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E PRÁTICA PEDAGÓGICA	45
3.1 Sequências Didáticas	45
3.2 Componentes Didáticos-Métodos, Metodologias e Técnicas.....	49
3.3 Ensino de Matemática	58
3.3.1 A resolução de Problemas	60
3.3.2 O uso de jogos e materiais concretos	61
3.3.3 Etnomatemática	62
3.3.4 Modelagem matemática.....	64
3.3.5 História da matemática	65
3.3.6 Tecnologias no ensino de matemática	66
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	69
4.1 Caracterização do Programa de Mestrado em Ensino de Matemática Pesquisado	69
4.1.1 Mestrado profissional em ensino de matemática da universidade federal do Rio Grande do Sul.....	69

4.1.2	Produtos Educacionais Identificados na Pesquisa.....	70
4.2	Análise e Discussão das Categorizações das Dissertações.....	72
4.2.2	Material didático utilizados	72
4.2.3	Organização das sequências	74
2.3.1	Discussão dos itens apresentados	79
4.2.4	Resultados - benefícios e desafios	81
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
	REFERÊNCIAS	91

INTRODUÇÃO

Atualmente os jovens passaram a ter acesso a um volume grande de informações e a viver uma sociedade instável em que as situações são cada vez mais imprevisíveis e as verdades são momentâneas, conseqüentemente acabaram mudando seu comportamento e suas prioridades, conforme coloca Diesel (2017), respaldando-se em Bauman (2009), imprevisibilidade é a palavra de ordem neste contexto. Para ele, é nessa condição, de impermanência, que se situa a educação contemporânea e, mais precisamente, a escola, com seus processos, com os sujeitos que a constituem, com as relações docente-estudante-conhecimento e com as práticas docentes que em muito não se adequam às novas práticas.

O acesso a informação de maneira intencional e facilitada tem sido mais interessante aos estudantes e coloca o contexto escolar em uma situação desfavorável, uma vez que a escola pouco tem acompanhado esse movimento. Assim, novas medidas precisam ser adotadas como mostra Schliemann (2016). Para a autora, o processo de aprender a aprender necessita ir se transformando em consonância com a sociedade, às novas tecnologias e com o acesso rápido às informações, conseqüentemente as relações de trabalho e o como trabalhar, também, precisa incorporar essas mudanças. Aponta ainda que as relações interpessoais que pouco são trabalhadas no modelo tradicional de aprendizagem, modelo este em que o foco fica centrado no professor, na aula que ele ministra e os conteúdos que ele determina, precisa adquirir nova roupagem, já que a sociedade e o mundo do trabalho exigem comportamentos mais colaborativos.

No ensino de matemática essa realidade se repete e é antiga, como aponta Sá (2009). Para ele, as questões referentes aos efeitos negativos do ensino de matemática são antigas e localizadas em diferentes contextos espaciais e temporais. Todavia, têm a sua essência nos seguintes aspectos: o ensino é desvinculado da realidade de quem aprende; os conteúdos/assuntos são apresentados de forma pronta e acabada; a maior ênfase é dada aos cálculos, fórmulas e teoremas em detrimento das ideias e conceitos; há pouca ou nenhuma ligação com as demais disciplinas; prioriza-se a memorização mecanizada em detrimento da compreensão dos conceitos. Nesse contexto, D'Ambrosio (2001) chama atenção para a necessidade de repensar o ensino dessa disciplina, já que ela tem prioridades diferentes das que são trabalhadas na escola, e se assim permanecer corre o risco da obsolescência.

Desde o início do século XX, já é sinalizada a necessidade de mudança na educação, mudança essa que se iniciou com o movimento da Escola Nova, trabalhando a pedagogia renovada, de acordo com Libâneo (1992), e propondo a Didática Ativa, definida pelo autor

como direção de aprendizagem; proposta que considera o aluno como sujeito dessa aprendizagem. Para ele, o que o professor tem a fazer é colocar o aluno em condições propícias para que, partindo de suas necessidades e estimulando seus interesses, possa buscar por si mesmo conhecimentos e experiências.

Em termos de definição, encontramos diversas nomenclaturas para essa proposta de ensino. Piaget (1970) denomina Novos Métodos, embora ele afirme que quase todos os grandes teóricos da educação trouxeram pressupostos desse modelo de ensino em suas teorias.

Já Berbel (apud BASTOS, 2011) aponta como sendo processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema, mostrando que, nesse caminho, o professor atua como facilitador ou orientador para que o estudante faça pesquisas, reflita e decida por ele mesmo, o que fazer para atingir os objetivos estabelecidos. E aponta ainda que tais metodologias baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos.

Paiva (2016, p. 15) trabalha com o termo “aprendizagem ativa” e o define como “um conjunto de práticas pedagógicas centradas no aluno de forma que ele aprenda os conhecimentos propostos por meio da interação entre ele e os outros colegas, estimulando o pensamento crítico”.

Assim, por compreendermos e concordarmos com Libâneo (1992) quando afirma que a efetivação do processo de ensino aprendizagem são mais positivas quando estes elementos didáticos básicos são ativos, ou seja, é necessário que todos eles sejam ativos, adotamos para a nossa pesquisa a terminologia Didática Ativa.

Além disso, Libâneo (1992) coloca que ainda

Esse entendimento da Didática tem muitos aspectos positivos, principalmente quando baseia a atividade escolar na atividade mental dos alunos, no estudo e na pesquisa, visando a formação de um pensamento autônomo. Entretanto, é raro encontrar professores que apliquem inteiramente o que propõe a didática ativa. Por falta de conhecimento aprofundado das bases teóricas da pedagogia ativa, falta de condições materiais, pela exigência do cumprimento do programa oficial e outras razões, o que fica são alguns métodos e técnicas. Assim, é muito comum os professores utilizarem procedimentos e técnicas como trabalho de grupo, estudo dirigido, discussões, estudo do meio etc., sem levar em conta seu objetivo principal que é levar o aluno a pensar, a raciocinar cientificamente, a desenvolver sua capacidade de reflexão e a independência de pensamento. Com isso, na hora de comprovar os resultados do ensino e da aprendizagem, pedem matéria decorada, da mesma forma que se faz no ensino tradicional (LIBÂNEO, 1992, p. 66).

Por outro lado, na tentativa de melhorar o ensino brasileiro, algumas políticas públicas também têm sido implementadas, os mestrados profissionalizantes na área de avaliação da Capes “Ensino”, têm sido uma dessas medidas que visa à capacitação, através da pesquisa, de professores para o pleno exercício da docência. O foco dos Programas de Mestrado Profissionalizante na área do ensino, de acordo com Moreira (2004), é a formação continuada de professores da Educação Básica ou da Educação Superior na área do ensino específico.

Assim, de maneira que contemple todos esses apontamentos, o nosso problema de pesquisa é: Que concepções de Didática Ativa são apresentadas nas Sequências Didáticas desenvolvidas nas dissertações dos Programas de Mestrado Profissionalizantes em Ensino de Matemática no Brasil no período de 2012 a 2017? E o nosso objeto de pesquisa são métodos ativos de ensino presentes nas sequências didáticas aplicadas nos programas de mestrado profissionalizantes. Para responder ao nosso problema definimos os seguintes objetivos:

Objetivo Geral

- Compreender que concepções de Didática Ativa temos hoje expressas nas pesquisas realizadas no âmbito de um Programa de Mestrado Profissionalizante sobre o ensino de matemática.

Objetivos Específicos

- Inventariar os produtos didáticos e dissertações que são os elementos de análise da pesquisa;
- Identificar as metodologias, métodos, técnicas de ensino utilizadas nas sequências didáticas mapeadas;
- Explicitar as contribuições e desafios apresentados pelas sequências didáticas desenvolvidas nas dissertações analisadas;
- Visualizar o panorama das estratégias utilizadas por esses docentes para o ensino de matemática e identificar tendências para o ensino de matemática.

Como aporte teórico para esta pesquisa utilizamos Libâneo (1992), Gadotti (1999), Piaget (1970), Zaballa (1998), Nérici (1992), dentre outros. Para definirmos métodos ativos e didática ativa nos respaldamos em Libâneo (1992) e Piaget (1970). Para fazermos o retrospecto histórico do movimento do pensamento pedagógico utilizamos Gadotti (1999), Lourenço filho (1978) e

Fiorentini (1995). Para tratarmos das sequências didáticas e suas estruturas utilizamos Zaballa (1998). Para discutir conceitos de didática que compõem as sequências, elemento de nossa pesquisa, utilizamos Nérici (1992). Para tratarmos dos mestrados profissionalizantes e das características dos produtos educacionais respaldamo-nos em Moreira (2009), Cevallos (2011) e em alguns documentos específicos desses programas. E para as tendências metodológicas de ensino de matemática utilizamos autores como D'Ambrosio (1998), Lopes e Borba (1994), Cavalcanti (2011), Polya (1995), dentre outros.

Como metodologia de pesquisa, foi realizado inicialmente um estado do conhecimento

Assim, o texto apresenta como **primeiro capítulo** o percurso metodológico que aborda a trajetória da autora, assim como os trabalhos realizados para a desnovelar do tema através de alguns trabalhos de estado do conhecimento. Traz também a caracterização da pesquisa definida como qualitativa interpretativa, e as etapas percorridas até a análise dos dados.

No **segundo capítulo**, buscamos realizar um breve retrospecto da evolução do pensamento pedagógico a partir do movimento da escola nova. Nele trazemos algumas características da escola tradicional e o movimento da escola nova. Também o desenrolar de algumas tendências pedagógicas após este movimento e, por fim, como tudo isso se deu no ensino de matemática e como tem se apresentado atualmente.

Já no **terceiro capítulo** trazemos o maior sustentáculo das discussões de nossa pesquisa que serão realizadas na análise. Abordamos a definição de sequências didáticas, características e estruturas, mostrando que as sequências desenvolvidas com essa estrutura apontada por Zabala contemplam a Didática Ativa. Trazemos também as tendências metodológicas de ensino de matemática apontadas por alguns autores da área do ensino de matemática que por suas características também pertencem à Didática Ativa.

E no **quarto e último capítulo** trazemos os resultados de nossa pesquisa, apresentando os dados a partir das dissertações caracterizadas através de alguns gráficos e discutindo-os de acordo com a categorias propostas na metodologia e os apontamentos teóricos realizados nos capítulos anteriores.

1 A PESQUISA

Apresentação do Capítulo

Com vistas a apresentar a escolha do tema de pesquisa, sua definição e os processos realizados para o delineamento desta, trazemos neste capítulo a trajetória formativa da autora que justifica o interesse pelo assunto, assim como os levantamentos realizados para estabelecimento do referencial a respeito do assunto, as etapas realizadas para localização das sequências didáticas a serem analisadas e, por último, a apresentação e definição dos programas de mestrados profissionalizantes em ensino e ensino de matemática bem como seus produtos educacionais, já que as sequências a serem analisadas nesta pesquisa são produtos educacionais desse tipo de programa.

1.1 Aproximação do Tema

Ao ingressar na carreira educacional, nos deparamos com diversos desafios, mas um em especial sempre me levou a buscar respostas: Como motivar os estudantes a aprender matemática? Tal inquietação me acompanha desde as primeiras experiências com a sala de aula na realização dos estágios supervisionados durante o período de graduação. Graduação essa, cursada em Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Mato Grosso, campus Araguaia.

Por outro lado, ainda durante o período de graduação tive a oportunidade de participar como bolsista do Programa de Educação Tutorial – PET, em que realizávamos pesquisas sobre o ensino de matemática utilizando estratégias diferenciadas de ensino. Assim tive oportunidade de estudar um pouco mais a respeito das estratégias mais populares de ensino de matemática, tais como: modelagem matemática, o uso de alguns softwares, etnomatemática, alguns jogos e resolução de problemas.

Na carreira profissional, trabalhei como professora de matemática da educação básica assim que concluí a graduação, no nono ano do ensino fundamental. Oportunidade em que tive espaço para colocar em prática o que já conhecia das propostas alternativas de ensino de matemática e ainda levantar mais questionamentos a respeito do assunto. Em 2014, fui aprovada no concurso do Instituto Federal de Mato Grosso, campus Confresa, para o cargo de Técnico em Assuntos Educacionais, função em que realizo orientação pedagógica e ainda desenvolvo alguns projetos de ensino, pesquisa e extensão. Embora tenha saído da sala de aula, tal situação não me afastou do ensino e nem das minhas áreas de interesse, pois o campus oferece cursos de licenciatura, e diante das minhas observações a respeito das dificuldades encontradas por esses

estudantes com as disciplinas relacionadas a matemática, passei a realizar projetos de ensino que os auxiliassem na aprendizagem e êxito das disciplinas.

Em 2016 um colega de trabalho participou do Programa do Governo Federal Professores Para o Futuro, desenvolvido na Finlândia, país referência em educação. Ao retornar ao campus, desenvolveu um projeto de extensão com educadores interessados em conhecer Metodologias de Ensino Centrada nos Estudantes. Participei desse curso, e como trabalho de conclusão, tivemos que desenvolver uma sequência didática utilizando alguma das técnicas estudadas; realizei e o resultado foi muito motivante. Tal situação me despertou muito interesse em conhecer mais a respeito do assunto.

Assim, ingressar no mestrado foi uma oportunidade ímpar, pois me permitiu, além de ampliar o conhecimento a respeito da educação, área em que trabalho, e ainda por ingressar no Grupem – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – e na linha de pesquisa Ensino de Ciências e Matemática, executar a pesquisa na temática que me desperta interesse desde início da minha carreira acadêmica. Dessa maneira, com o objetivo de melhorar minha prática profissional, vejo a oportunidade de realizar a pesquisa na área que tanto tem me chamado atenção, com o intuito entender como ela se estabelece, quais as características e o que temos de tendências que podem acrescentar na minha prática enquanto orientadora educacional.

Diante de tal realidade propus o tema de pesquisa a minha orientadora, e a partir de então iniciamos buscas bibliográficas para nos nortear a respeito da fundamentação desse tema, e também fizemos levantamentos das pesquisas já executadas sobre esse assunto com o intuito inicial de situar a respeito do material já produzido e sobretudo definir o espaço propício para nossa pesquisa.

1.2 Definição do Local de Pesquisa Através de Levantamentos

Assim, realizamos três levantamentos nos seguintes bancos de dados: portal de teses e dissertações da Capes, periódicos de educação matemática e anais de eventos também de educação matemática conforme apresentado a seguir.

O artigo “Metodologias Atuais como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem nos Anais XII ENEM”, apresentado no Congresso de Pesquisa em Educação CONPEDUC 2017, constante nos anais deste evento, buscou realizar um estado do conhecimento dos artigos que discorrem sobre didática ativa. Para tanto, inicialmente procuramos identificar os artigos que

traziam a expressão metodologias ativas no título ou nas palavras-chaves, não sendo localizado nenhum artigo com essa estratégia. A partir de então realizamos a leitura dos resumos de cada artigo para identificar se traziam características da utilização de metodologias ativas. Assim foram localizados cinquenta e cinco trabalhos, conforme Quadro 1.

Quadro 1: Quantidade de Artigos por Categoria de Metodologia Ativa

Categoria	Quantidade
Resolução de Problemas	16
TICs	12
Jogos	11
Investigação Matemática	2
Modelagem Matemática	8
Etnomatemática	2
Diversos	4

Extraído de: Artigo Metodologias Atuais como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem nos Anais XII ENEM.

Estes resultados foram categorizados de acordo com a tendência de ensino de matemática utilizada, em que foram discutidas a incidência de cada uma das tendências e os resultados e desafios trazidos por elas.

Quanto ao levantamento realizado nos portais de periódicos de educação matemática: *Bolema*, *Zetetiké* e *Revista de Educação Matemática da PUC-SP*, com o título “A Utilização das Metodologias Ativas como Ferramenta de Ensino de Matemática”, apresentado no 25º Semiedu, utilizamos uma condução metodológica parecida com o anterior; inicialmente buscamos artigos que trouxessem no título e nas palavras chave a expressão “metodologias ativas”, porém não encontramos dados referentes a essa busca. Então, realizamos a leitura dos resumos dos artigos, assim como feito anteriormente, para identificar aqueles que traziam características da utilização de metodologias ativas de ensino de matemática. O total de trabalhos encontrados foram dez, conforme distribuídos no Quadro 2.

Quadro 2: Quantidade de Trabalhos Sobre Metodologias Ativas de e Ensino de Matemática Encontrados

Periódico	Pesquisas
BOLEMA	4
ZETETIKE	4
REVISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA PUC-SP	2

Extraído de: Artigo A Utilização das Metodologias Ativas como Ferramenta de Ensino de Matemática

Os trabalhos encontrados foram apresentados em forma de quadro, trazendo a identificação e a importância da utilização das metodologias ativas no ensino de matemática assim como os desafios encontrados.

Do levantamento realizado no portal de Teses e Dissertações da Capes, que gerou o artigo “Mapeamento da Abordagem de Metodologias Ativas no Ensino de Matemática nas Dissertações Referente ao Período 2012-2017”, apresentado no IV Conedu, disponível nos anais do evento, utilizamos como descritores inicialmente os termos: “metodologias ativas”, “métodos ativos” ou “didática ativa” no título, no resumo ou nas palavras chave; encontramos duas dissertações atendendo a esses critérios. Assim passamos, a partir da leitura dos títulos e posteriormente resumos, identificar as dissertações que executavam uma sequência didática para que abordavam a estratégia ativa de ensino de matemática. Foram localizadas cento e trinta dissertações categorizadas pela tendência de ensino utilizada, nesse artigo a análise foi realizada a partir de cada categoria encontrada, sendo elas: resolução de problemas, etnomatemática, tecnologias, jogos e materiais manipuláveis, modelagem matemática e a categoria diversos que contemplavam estratégia de ensino diferente das tendências anteriormente citadas, sendo *lesson study* e o concreto representacional abstrato nos mostrando assim a amplitude da preocupação com essa área de pesquisa e ainda fornecendo um dado importante para nos nortear nessa pesquisa. A grande maioria das dissertações encontradas foram originárias de programas profissionalizantes.

Os resultados mostraram predominância de pesquisas de “dissertações” envolvendo o assunto, sendo que a grande maioria delas eram trabalhos de conclusão de curso dos mestrados profissionalizantes, o que nos levou a definir o lócus da nossa pesquisa no mapeamento das dissertações de mestrados profissionalizantes em educação matemática, ensino de matemática e ensino de ciências e matemática que apresentam sequências didáticas envolvendo estratégias de ensino de matemática que se fundamentam nos princípios da Didática Ativa.

1.3 Caracterização e Etapas da Pesquisa

Após definida a pesquisa, e o lócus para a efetivação do processo investigativo optamos pelos pressupostos da pesquisa de abordagem qualitativa que, segundo Bogdan e Biklen (apud LÜDKE; ANDRÉ, 2003, p. 13), “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”. A opção pela pesquisa qualitativa, visto

que ela possui uma natureza descritiva que nos permite compreender melhor os aspectos envolvidos nas sequências que analisamos.

Esta pesquisa é um estudo bibliográfico embasado na definição de Fiorentini & Lorenzato (2012, p. 70): “modalidade de estudo que se propõe a realizar análises históricas e/ou revisão de estudos ou processos tendo como material de análise documentos escritos e/ou produções culturais garimpados a partir de arquivos e acervos” e de caráter exploratório conforme definido também por Fiorentini & Lorenzatto (2012, p. 69) como aquela que acontece “quando o pesquisador, diante de uma problemática ou temática ainda pouco definida e conhecida, resolve realizar um estudo com o intuito de obter informações ou dados mais esclarecedores e consistentes sobre ela”. Assim, buscamos os dados junto às páginas dos programas, através da leitura dos resumos das dissertações que apresentam como produto educacional uma sequência didática ou proposta de ensino. Para Gil (2008, p. 50), “a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”.

Além de bibliográfica, nossa pesquisa é uma análise documental já que produz os dados a partir das dissertações disponíveis referente à temática. E, de acordo com Bardin (2016), a análise documental é “uma operação ou conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente do original, a fim de facilitar, num estado ulterior, a sua consulta e referência” (BARDIN, 2016, p. 51). Afirma ainda que

A análise documental permite passar de um documento primário (bruto) para um documento secundário (representação do primeiro). São, por exemplo, os resumos ou abstracts (sínteses do documento segundo certas regras); ou a indexação, que permite, por classificação em palavra-chave, descritores ou índices, classificar os elementos de informação dos documentos, de maneira muito restrita. Esta foi uma prática corrente desde os finais do século XIX (classificação por “assuntos” das bibliotecas, classificação decimal universal- CDU). Esta indexação é regulada segundo uma escolha (de termos ou de ideias) adaptada ao sistema e ao objetivo da documentação em causa. Por meio de uma entrada que serve de pista, as classes permitem dividir a informação, constituindo “as categorias de uma classificação, na qual estão agrupados os documentos que apresentam alguns critérios comuns ou que possuem analogia no seu conteúdo (BARDIN, 2016, p. 52).

E além das categorias já apresentadas esta pesquisa também é qualitativa interpretativa porque elenca as características das sequências didáticas e as interpreta de acordo com o referencial teórico trazido nesta dissertação. Que utilizou do estado do conhecimento para determinar as dissertações a serem analisadas. A seguir trazemos o percurso realizado até chegarmos nas quarenta e oito dissertações analisadas.

Com base nos procedimentos necessários para este tipo de pesquisa, descritos por Romanowski e Ens (2006), realizamos nosso trabalho da seguinte forma: a pesquisa iniciou pela identificação dos programas de mestrados profissionalizantes que iríamos pesquisar. Esse trabalho se deu com o uso da Plataforma Sucupira através dos seguintes passos: Plataforma Sucupira – Coleta Capes – Dados Cadastrais do Programa. A princípio, nossa ideia era pesquisarmos nos programas de educação matemática, ensino de matemática e ensino de ciências e matemática, em que identificamos 11 programas. Ao identificar os produtos de dissertação que são sequências didáticas dos referidos programas, localizamos um total de 161 trabalhos, número impossível de ser analisado para uma pesquisa de mestrado, assim procuramos delimitar nossa busca. Para isso consideramos os programas que apresentassem maior número de produtos do tipo sequência didática, que apresentassem também o material disponível para nossa pesquisa e ainda maior referencial teórico disponível, de maneira que nos amparasse na análise dos dados, assim o programa ensino de matemática atendeu todos esses critérios.

A partir de então, refizemos nossa busca na Plataforma Sucupira, utilizando os seguintes descritores: programa – ensino de matemática; área básica – ensino de ciências e matemática; área de avaliação – ensino; e modalidade – profissional. Conforme Figura 1.

Figura 1: Busca pelos Programas de Mestrado Profissionais em Ensino de Matemática

Dados Cadastrais do Programa

Instituição de Ensino Superior:

Programa:

Área Básica:

Área de Avaliação:

Nota do Curso:

Situação do Programa:

Modalidade:

Extraído de: Sistema de Coleta Capes- Plataforma Sucupira (último acesso: agosto de 2018)

Assim foram localizados apenas dois programas, um na Universidade Federal do Rio Grande do Sul e o outro na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Conforme **Figura 2**.

Figura 2: Programas de Mestrados Profissionais em Ensino de Matemática

Legenda: Visualizar

Código	Programa	Instituição de Ensino	Área de Avaliação	Área Básica	Situação	Mod.	ME	DO	MP	DR	
42001013081P9	ENSINO DE MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)	ENSINO	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	EM FUNCIONAMENTO	Prof.	-	-	5	-	<input type="button" value="Q"/>
40006018041P3	ENSINO DE MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR)	ENSINO	ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	EM FUNCIONAMENTO	Prof.	-	-	3	-	<input type="button" value="Q"/>

1 a 2 de 2 registro(s)

Aca.: Acadêmico
 Prof.: Profissional
 ME: Mestrado Acadêmico
 DO: Doutorado
 MP: Mestrado Profissional
 DR: Doutorado Profissional








Versão do sistema: 3.7.2 Copyright 2016 Capes. Todos os direitos reservados.

Extraído de: Sistema de Coletas Capes-Resultados (último acesso: agosto de 2018).

Para validarmos nossa busca, refizemos-na no portal do Google, entrando com a frase “Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática”. Apareceram mais duas instituições que não constaram em nossa busca da plataforma, sendo elas: Universidade do Estado do Pará e Universidade de São Paulo. Refizemos nossa busca no intuito de localizar os referidos programas, buscando já a partir da instituição. Utilizando os seguintes descritores: Instituição de Ensino Superior – Universidade do Estado do Pará; Programa – Ensino de Matemática; Modalidade – Profissional. Com isso, localizamos o referido programa, conforme **Figura 3**.

Figura 3: Programa de Mestrado em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará

Legenda: Visualizar

Código	Programa	Instituição de Ensino	Área de Avaliação	Área Básica	Situação	Mod.	ME	DO	MP	DR	
15006018008P5	ENSINO DE MATEMÁTICA	UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ (UEPA)	ENSINO	ENSINO	EM FUNCIONAMENTO	Prof.	-	-	3	-	<input type="button" value="Q"/>

1 a 1 de 1 registro(s)

Aca.: Acadêmico
 Prof.: Profissional
 ME: Mestrado Acadêmico
 DO: Doutorado
 MP: Mestrado Profissional
 DR: Doutorado Profissional








Versão do sistema: 3.7.2 Copyright 2016 Capes. Todos os direitos reservados.

Extraído de: Sistema de Busca Capes- Programa Ensino de Matemática- Universidade do Estado do Pará-Resultados- (último acesso: agosto de 2018)

A partir da imagem, observamos que o programa da Universidade do Estado do Pará apresenta ensino como área básica, diferentemente da nossa busca anterior, que era ensino de ciências e matemática.

Para o programa da Universidade de São Paulo a busca foi realizada da mesma maneira. Utilizando as entradas seguintes: Instituição de Ensino Superior – Universidade de São Paulo; Programa – Ensino de Matemática; Modalidade – Profissional, de acordo com a **Figura 4**.

Figura 4: Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade de São Paulo

Código	Programa	Instituição de Ensino	Área de Avaliação	Área Básica	Situação	Mod.	ME	DO	MP	DR	
33002010223P9	Ensino de Matemática	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)	MATEMÁTICA / PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	MATEMÁTICA	EM FUNCIONAMENTO	Prof.	-	-	4	-	Q

Início Anterior 1 Próxima Fim

1 a 1 de 1 registro(s)

Aca.: Acadêmico
 Prof.: Profissional
 ME: Mestrado Acadêmico
 DO: Doutorado
 MP: Mestrado Profissional
 DR: Doutorado Profissional

Extraído de: Sistema de Busca Capes- Programa Ensino de Matemática- Universidade de São Paulo- Resultados- (último acesso: agosto de 2018)

Observamos a partir da figura 4 que esse referido programa se difere dos anteriores por apresentar como área de avaliação matemática/probabilidade e estatística, e matemática como área básica. Diante desses resultados acrescentamos em nossa busca apenas a Universidade do Estado do Pará visto que sua área básica é ensino.

A referida delimitação não compromete o resultado de nossa pesquisa, visto que pesquisamos três instituições diferentes e com um número satisfatório de trabalhos.

As instituições que atenderam os descritores definidos na plataforma sucupira, foram: a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a Universidade do Estado do Pará e a Universidade Federal Tecnológica do Paraná.

Assim, como descritores de localização dos trabalhos a serem pesquisados, utilizamos a identificação deles na apresentação ou no resumo como sequência didática ou proposta didática. Para isso foi realizada a leitura do resumo dos produtos disponíveis nos sites dos programas, referentes ao período de 2012 a 2017 lembrando que o período de comum de funcionamento destes programas é desde 2010. Porém, a título de recorte, delimitamos nossa busca para os últimos cinco anos. O total de produtos identificados foram cinquenta e dois, assim como nosso objetivo nesta dissertação é fazer a análise qualitativa interpretativa das sequências didáticas e não o estado da arte, fizemos um novo recorte para que tivéssemos um número de sequências didáticas menor que fosse possível uma análise mais detalhada, assim

optamos pelas dissertações que são sequências didáticas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, já que esta apresenta um número maior de produtos, total de quarenta e seis referentes ao período pesquisa (2012-2017), sendo que as outras duas instituições pesquisadas apresentavam dois produtos cada; logo também apresenta um número maior de tendências metodológicas de ensino de matemática, elemento importante já que ajuda atender um dos nossos objetivos específicos. Além disso, este programa de mestrado é o mais antigo dentre os pesquisados.

Depois de definidos os produtos que atendiam os critérios acima expostos buscamos as dissertações que deram origem a esses produtos e as categorizamos de acordo com o Quadro no apêndice I, com objetivo de melhor analisarmos aos dados posteriormente.

Para análise, utilizamos das fichas de categorização apresentadas no apêndice II. E discutimos as categorias: metodologias de pesquisa utilizadas nas dissertações, já que uma delas se refere a realização e validação de sequências didáticas, os recursos didáticos utilizados no desenvolvimento das sequências, a organização social das turmas, as tendências metodológicas de ensino de matemática utilizadas e os pontos positivos e desafios encontrados na realização das sequências didáticas propostas, para a partir de então verificarmos se tais produtos realmente trabalha com a didática ativa proposta por Libâneo e Piaget e se contemplam a estrutura proposta por Zabala.

1.4 Os Mestrados Profissionalizantes

Como foi definido no percurso metodológico que nossa pesquisa ocorre apenas com sequências didáticas dos programas de mestrados profissionalizantes, trazemos neste item uma definição e apresentação dos programas de mestrados profissionalizantes em ensino de matemática no Brasil, assim como a estruturação dos produtos educacionais que são os trabalhos de conclusão de curso desses programas.

Moreira (2004) faz uma síntese dos documentos relativos aos programas de mestrados profissionalizantes na área de ensino e apresenta de maneira muito clara as características básicas exigidas pela Capes aos referidos programas:

População alvo: (i) professores em exercício na educação básica (ensino fundamental e médio); (ii) professores de ensino superior que atuam nas licenciaturas ou em disciplinas básicas de outros cursos de graduação.

Natureza: o mestrado em ensino deverá ter caráter de preparação profissional na área docente focalizando o ensino, a aprendizagem, o currículo, a avaliação e o sistema

escolar. Deverá, também, estar sempre voltado explicitamente para a evolução do sistema de ensino, seja pela ação direta em sala de aula, seja pela contribuição na solução de problemas dos sistemas educativos, nos níveis fundamental e médio, e no nível superior na formação de professores das licenciaturas e de disciplinas básicas.

Currículo: deverá contemplar, necessariamente, (i) formação (de 30% a 50% da carga horária total do curso) na área específica através de disciplinas, com ementas próprias, direcionadas ao ensino, enfatizando a conceitualização, a fenomenologia e a transposição didática; (ii) formação didático-pedagógica relevante à especificidade da área, destacando visões contemporâneas de ensino, aprendizagem, currículo e avaliação, e uso de novas tecnologias; (iii) prática docente supervisionada, mesmo tendo-se em conta que o programa destina-se a docentes já em atuação na sala de aula; (iv) elaboração de um trabalho final de pesquisa profissional, aplicada, descrevendo o desenvolvimento de processos ou produtos de natureza educacional, visando à melhoria do ensino na área específica, sugerindo-se fortemente que, em forma e conteúdo, este trabalho se constitua em material que possa ser utilizado por outros profissionais. Este trabalho será avaliado por uma banca examinadora na qual se recomenda a participação de um membro externo (MOREIRA, 2004, p. 133).

Quanto a especificidade e identidade, Moreira (2004) afirma que o mestrado é específico em cada área de conhecimento.

Especificidade e identidade: o mestrado em ensino será específico para cada área de conhecimento; por exemplo, Ensino de Matemática, Ensino de Ciências (podendo, neste caso, ser ainda mais específico, i.e., Ensino de Química, de Biologia, de Física), Ensino de Literatura, Ensino de Língua Portuguesa, Ensino de Administração. Além disso, deverá ter identidade própria enquanto curso, podendo compor um programa de pós-graduação em ensino de determinada disciplina. Caracteriza-se também pela terminalidade – trata-se de preparar o profissional para atuar na sala de aula e no sistema – e pelos altos padrões de produção técnica e científica, e será avaliado por critérios condizentes com esta caracterização (MOREIRA, 2004, p. 133).

Já Moreira e Nardi (2009) dispõem sobre os mestrados profissionalizantes em ensino de ciências e matemática afirmando que “o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática é uma nova proposta de pós-graduação *stricto sensu*. Não é uma adaptação, ou variante, de propostas já existentes. Não é um mestrado mais simples; é diferente, isso sim” (MOREIRA; NARDI, 2009, p. 2). Ainda trazem a mesma descrição já apresentada a respeito do mestrado em ensino, variando o público alvo, que eles definem como voltados para os docentes das áreas de química, física, matemática e afins.

E Cevallos (2011) se respalda nos apontamentos de Moreira e Nardi, e defende ainda que os mestrados profissionalizantes atuam no sentido de continuidade do ensino e acrescenta “que o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, por suas características voltadas para as questões da prática do professor, pode se constituir alternativa promissora para a melhoria do ensino” (CEVALLOS, 2011, p. 54).

Além dos itens já apontados anteriormente como necessários à estrutura desses programas, Moreira (2009) discorre ainda sobre como a pesquisa deve acontecer dentro dos programas de mestrados profissionalizantes em ensino de ciências e matemática

O mestrando deve aprender sobre pesquisa, deve ser familiarizado com artigos e periódicos de pesquisa, mas não precisa ter cursos de metodologia da pesquisa educacional e seu trabalho de conclusão não deve ser pensado como uma pesquisa, mas sim como o relato de um projeto de desenvolvimento. Isso não significa que seja mais fácil. Provavelmente, é mais difícil, como diz Janine Ribeiro (2005), pois além de apropriar-se de resultados de pesquisa, o mestrando deve testá-los em situações reais de sala de aula e refletir sobre os resultados dessa experiência, em conjunto com seu orientador e com seus pares (MOREIRA, 2009, p. 5).

Assim, além das publicações, faz parte das exigências básicas para a conclusão dos programas de mestrados profissionalizantes em ensino e obtenção do título o desenvolvimento de um trabalho de conclusão de curso do tipo produto educacional sobre o qual discorreremos a seguir.

Pilatti et al. (2015) apontam que os mestrados profissionais na área do ensino apresentam uma natureza distinta dos demais. Respaldados na política de governo vigente, exigem dos pós-graduando um trabalho de conclusão de curso diferente dos exigidos nos programas de mestrado acadêmico: aqui esse trabalho é um produto educacional. Moreira (2009) confirma esses apontamentos, referindo-se à área de ensino de ciências e matemática: “Os trabalhos de conclusão devem, obrigatoriamente, gerar um produto educacional que contribua para a melhoria do Ensino de Ciências ou Matemática e possa ser usado por outros professores” (MOREIRA, 2009, p. 6).

Para Fisher (2005), os trabalhos de conclusão do mestrado profissional também se configuram como dissertação que precisa conter a descrição e discussão dos resultados, conclusões e recomendações de aplicações práticas e serem ancoradas em um referencial teórico e em seu conteúdo podem estar presentes resultados de estudos de casos, desenvolvimentos e descrição de metodologias, tecnologias e softwares, patentes que decorrem de pesquisas aplicadas visando demonstrar domínio do objeto de estudo, além da investigação aplicada à solução de problemas que possa ter impacto no sistema a que se dirige. Pilatti et al. (2015) concordam com Fisher (2005), ao afirmarem que “apesar de sua natureza distinta dos mestrados acadêmicos, também é dado o nome de dissertação” (PILATTI et al., 2015, p. 342).

E Moreira (2009) também defende esse pensamento, mas faz uma explanação mais detalhada sobre a especificidade desse trabalho de conclusão de curso.

O trabalho de conclusão e o produto educacional: ainda que se mantenha a nomenclatura de dissertação, a natureza do trabalho de conclusão do mestrado profissional é distinta da do acadêmico; trata-se do relato de uma experiência de implementação de estratégias ou produtos de natureza educacional, visando à melhoria do ensino em uma área específica de Ciências ou Matemática. O mestrando deve desenvolver, por exemplo, alguma nova estratégia de ensino, uma nova metodologia de ensino para determinados conteúdos, um aplicativo, um ambiente virtual, um texto; enfim, um processo ou produto de natureza educacional e implementá-lo em condições reais de sala de aula ou de espaços não formais ou informais de ensino, relatando os resultados dessa experiência. No momento atual, particular atenção deve ser dada à atualização curricular e ao uso das tecnologias de comunicação e informação na educação básica; mas, independente disso, o trabalho de conclusão deve, necessariamente, gerar um produto educacional que possa ser disseminado, analisado e utilizado por outros professores. Naturalmente estas ênfases podem mudar com o tempo ou com o contexto. Este produto pode ter a forma de um texto sobre uma seqüência didática, um aplicativo, um CD, um DVD, um equipamento; enfim, algo identificável e independente da dissertação. Quer dizer, a “dissertação” é sobre esse produto, sobre sua geração e implementação, mas o mesmo deve ter identidade própria. Não se trata de dizer que “está na dissertação”; esse produto é considerado como produção técnica indispensável para a conclusão do mestrado profissional em ensino. É recomendável que o mesmo seja disponibilizado na página do programa. Em casos excepcionais, dependendo da natureza de um determinado projeto de desenvolvimento, mais de um mestrando poderá dele participar e o produto poderá ser compartilhado. Nesse caso deve ficar clara e justificada a razão da participação de mais um mestrando em um mesmo projeto e produto educacional (MOREIRA, 2009, p. 4).

Cevallos (2011) faz um estudo da legislação que respalda o funcionamento desses cursos, assim ela traz dados sobre a estrutura e modalidades dos trabalhos de conclusão de cursos dos mestrados profissionais.

O trabalho de conclusão apresenta-se ampliado em relação ao indicado pelas outras Portarias. Além do projeto de conclusão dissertativo, incluem-se: revisão sistemática e aprofundada da literatura; registro de propriedade intelectual; projetos técnicos; publicações tecnológicas; desenvolvimentos de aplicativos, de materiais didáticos e instrucionais e de produtos; processos e técnicas; produção de programas de mídia; editoria; composições; concertos; relatórios finais de pesquisa; softwares; estudos de caso; relatório técnico com regras de sigilo; manual de operação técnica; protocolo experimental ou de aplicação em serviços; propostas de intervenção em procedimentos clínicos ou de serviço pertinente; projeto de aplicação ou adequação tecnológica; protótipos para desenvolvimento ou produção de instrumentos; equipamentos e kits; projetos de inovação tecnológica; sem prejuízo de outros formatos, de acordo com a natureza da área e a finalidade do curso, desde que previamente proposto e aprovado pela CAPES (CEVALLOS, 2011, p. 51).

Para respaldar os apontamentos acima efetuados, trazemos a pesquisa realizada por Pilatti et al. (2015) em que buscaram identificar e categorizar os produtos educacionais desenvolvidos nos programas de mestrado profissional, na área de Ensino, com foco principal ou com linha de pesquisa o Ensino de Matemática no período de 2004 a 2014. Os resultados trouxeram produtos educacionais distribuídos nas seguintes modalidades: ambiente virtual,

audiobook, curso, e-book, jogo, livro, manual, materiais, metodologia, objetos virtuais de aprendizagem, produção técnica, produções textuais, projetos, propostas de atividades e vídeos.

Por fim, Pilatti et al. (2015) ainda defendem que o fato de nesta modalidade de mestrado os acadêmicos deverem preferencialmente estar em exercício traz uma vantagem por ele considerada direta, já que o local de trabalho trará uma vinculação ao trabalho de conclusão de curso, sendo este o ambiente gerador da pesquisa e também o favorecedor da busca de resultados e respostas para os problemas encontrados na prática cotidiana. E Cevallos (2011) reafirma esse posicionamento, ressaltando “que o Mestrado não se desvincule da formação profissional e a pesquisa esteja associada ao campo de atuação do mestrando” (CEVALLOS, 2011, p. 53).

Diante do que foi exposto neste capítulo para esta dissertação trabalhamos com os posicionamentos e categorização defendidos por Moreira (2009) quando aponta as sequências didáticas como uma modalidade de produto educacional e também com Pilatti (2015) que denomina esses trabalhos como propostas de ensino.

2 EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO PEDAGÓGICO: A PARTIR DA ESCOLA NOVA

Apresentação do Capítulo

A preocupação com a maneira como o estudante aprende não esteve no centro dos objetivos educacionais desde os primórdios da educação formal. Gadotti (1999) faz um traçado do desenvolvimento do pensamento pedagógico desde o período hebraico na educação oriental até os dias atuais. Através desse trabalho ele mostrou que inicialmente o processo de educação possuía características práticas e utilitaristas, era marcado pela influência da igreja e não se preocupava com as características particulares de aprendizagem dos educandos. Mas foi a partir do período iluminista, com as ideias de Rousseau, que novos apontamentos a esse respeito se iniciaram: “A partir dele a criança não seria mais considerada um adulto em miniatura: ele vive em um mundo próprio que é preciso compreender; o educador para educar deve fazer-se educando do seu educando” (GADOTTI, 1999, p. 88). Já Piaget (1970, p. 140) afirma que “quase todos os grandes teóricos da história da pedagogia presentiram um ou outro dos múltiplos aspectos de nossas concepções”, fazendo também um traçado sobre esses aspectos que marcaram o início da busca pela compreensão da construção do conhecimento da criança. Todas essas pesquisas embasaram um movimento que surgira no início do século XX, denominado “Movimento da Escola Nova”. Neste capítulo, nosso objetivo é discorrer sobre o Movimento da Escola Nova, elencar as tendências pedagógicas desencadeadas antes e a partir dele e as tendências pedagógicas no ensino de matemática.

2.1 O Movimento da Escola Nova

Um dos autores que escreve sobre a escola nova é Gadotti (1999, p. 242) e afirma: “Por escola nova se deve entender, hoje, um conjunto de doutrinas e princípios tendentes a rever, de um lado, os fundamentos da finalidade da educação, de outro, as bases de aplicação da ciência à técnica educativa”. Para ele, a escola nova representou o mais vigoroso movimento de renovação da educação depois da criação da escola pública burguesa. Segundo ele a ideia de fundamentar o ato pedagógico na ação, na atividade da criança, já vinha se formando desde o surgimento de propostas de alguns pesquisadores da educação como a “Escola Alegre” proposta por Vitorino de Feltre (1378-1446), além da pedagogia romântica e naturalista de Rousseau. Porém, essas ideias só se fortaleceram e tomaram forma concreta trazendo consequências importantes sobre os sistemas educacionais e a mentalidade dos professores no início do século XX.

Libâneo (1992) confirma que foi no início do século XX que a Didática Ativa se apresentou enfaticamente, através do movimento da Escola Nova. Movimento esse que,

segundo ele, surgiu em oposição à pedagogia tradicional, inspirado nas ideias de Rousseau, com várias denominações, como Educação Nova, Escola Nova, Pedagogia Ativa e Escola do Trabalho, passando a embasar novas correntes de concepções da educação.

Já Lourenço Filho (1978, p. 17) traz que “A expressão *escola nova* adquiriu mais amplo sentido, ligado ao novo tratamento dos problemas da educação em geral”, e complementa afirmando que

Nessa acepção, ainda agora se emprega. Não se refere a um só tipo de escola, ou sistema didático determinado, mas a todo um conjunto de princípios tendentes a rever as formas tradicionais de ensino. Incialmente, esses princípios derivaram de uma nova compreensão de necessidades da infância, inspirada em conclusões e estudos da biologia e da psicologia. Mas alargaram-se depois, relacionando-se com outros muito numerosos, relativos às funções da escola em face de novas exigências, derivadas de mudanças da vida social (LOURENÇO FILHO, 1978, p.17).

Ainda de acordo com Lourenço Filho (1978), as primeiras escolas novas surgiram em instituições privadas da Inglaterra, França, Suíça, Polônia, Hungria e outros países depois de 1880. Além disso, também nesse mesmo período publicaram-se os trabalhos iniciais de observação experimental de aprendizagem e se fizeram os primeiros ensaios de medidas das capacidades mentais e rendimento do trabalho escolar. Assim, em 1889, devido a esses trabalhos e avanços os propugnadores do movimento eram suficientemente numerosos para compor uma entidade de caráter internacional.

Gadotti (1999) aponta que o principal propulsor desse movimento foi o educador norte-americano John Dewey (1859-1952) sendo o primeiro a formular o novo ideal pedagógico, afirmando que o ensino deveria dar-se pela ação (*learning by doing*) e não pela instrução, como queria Herbart. Para ele, a educação continuamente reconstruía a experiência concreta, ativa, produtiva, de cada um.

Desse modo foi firmado nessa proposta de ensino, tendo o estudante com um ser ativo dentro do processo de ensino aprendizagem, e considerando as características psicogenéticas, que o movimento se desenvolveu. “Para Ferrière, o ideal da escola ativa é a atividade espontânea, pessoal e produtiva” (GADOTTI, 1999, p. 143). Já Fiorentini aponta que “A pedagogia ativa surge como negação ou oposição à escola clássica tradicional que não considera a natureza da criança em desenvolvimento, sobretudo suas diferenças e características biológicas” (FIORENTINI, 1995, p. 8) que é complementado por Filho, referindo-se às ideias de Frederico Froebel e Pestalozzi, “em outros termos, ao invés de considerar o educando como

um ser moldável por impressões externas, ambos passavam a vê-lo como um ser ativo, sujeito a um contínuo processo de desenvolvimento.” (LOURENÇO FILHO, 1978, p. 147).

Só o aluno poderia ser autor de sua própria experiência. Daí o paidocentrismo (o aluno como centro) da Escola Nova. Essa atitude necessitava de métodos ativos e criativos também centrados no aluno. Assim, os métodos de ensino significaram o maior avanço da Escola Nova. Muitas foram as contribuições nesse sentido. Citamos, por exemplo, o método dos projetos, de WILLIAM HEARD KILPATRICK (1871-1965), centrado numa atividade prática dos alunos, de preferência manual (GADOTTI, 1999, p. 144).

E assim, segundo Gadotti (1999), a teoria e a prática escolanovistas se disseminaram em muitas partes do mundo, devido à necessidade de mudança vivenciada e pela proposta de renovação geral do movimento que valorizava a auto formação e a atividade espontânea da criança e que a educação fosse instigadora da mudança social e, ao mesmo tempo, se transformasse porque a sociedade estava em mudança.

Dentre os pesquisadores desse movimento, Piaget é um dos que se destaca, porque seu trabalho abrange os princípios da escola nova de maneira completa. Aponta a importância do trabalho dos seus antecessores na construção na referida proposta de ensino, enfatiza a necessidade da atividade da criança, explica as fases psicogenéticas e a construção do conhecimento pela criança.

Piaget propôs o método da observação para a educação da criança. Daí a necessidade de uma pedagogia experimental que colocasse claramente como a criança organiza o real. Criticou a escola tradicional que ensina a copiar e não a pensar. Para obter bons resultados, o professor devia respeitar as leis e as etapas do desenvolvimento da criança. O objetivo da educação não deveria ser repetir ou conservar verdade acabadas, mas aprender por si próprio a conquista do verdadeiro. Sua teoria epistemológica influenciou outros pesquisadores, como a psicóloga argentina Emília Ferreiro, cujo pensamento é muito difundido hoje nas escolas de ensino fundamental no Brasil (GADOTTI, 1999, p. 146).

Piaget afirma que “se os novos métodos de educação se definem pela atividade verdadeira que postulam na criança e pelo caráter recíproco da relação que estabelecem entre os indivíduos educados e a sociedade para qual os destinam, nada é menos novo que tais sistemas” (PIAGET, 1970, p. 140). Aponta ainda que desde a Maiêutica de Sócrates, que fazia apelo à atividade do aluno a reação de Rabelais e Montaigne contra a educação verbal; Fénelon e Locke também tiveram suas contribuições renunciando um caminho de encontrar as respostas para a construção do conhecimento pela criança, porém isso aconteceu de maneira fragmentada. Já em Rousseau, mesmo não sendo inspirada em nenhuma experiência científica, trouxe muitas convicções as quais o próprio Piaget defende: “O que faltou ao rousseauísmo

para chegar a constituir uma pedagogia científica, foi uma psicologia do desenvolvimento mental” (PIAGET, 1970, p. 143).

Rousseau percebeu que “cada idade tem suas capacidades”, que “a criança tem a maneira de ver e de pensar e de sentir que lhe são próprias”; sem dúvida, demonstrou eloquentemente que não se aprende nada a não ser por uma conquista ativa, e que o aluno deve reinventar a ciência em vez de repetir suas fórmulas verbais (PIAGET, 1978, p. 141).

Além disso, Piaget (1970) acrescenta ainda que adaptar a escola à criança sempre foi objetivo de todos e a afirmação de que a criança é dotada de uma atividade verdadeira e que a educação não poderia ter êxito sem utilizá-la e prolongá-la realmente, também é do conhecimento de todos desde os trabalhos de Rousseau, e que esta fórmula teria feito dele o “Copérnico da pedagogia” se ele tivesse precisado em que consiste esse caráter ativo da infância.

Piaget (1970) coloca que uma escola ativa não é necessariamente uma escola de trabalhos manuais embora em certos níveis a atividade da criança implique manipulação de objetos ou exija tateios materiais, mas, à medida que as noções lógico-matemáticas elementares são tiradas das ações do sujeito e suas coordenações, a atividade de pesquisa pode-se manifestar no plano da reflexão e da abstração mais avançadas e de manipulações verbais, desde que sejam de maneira espontânea, já que, se forem impostas, podem acabar incompreendidas. Além disso, propõe ainda que o interesse não exclui de forma alguma o esforço.

É claro que trabalho manual nada tem em si mesmo de ativo se não for inspirado pela pesquisa espontânea dos alunos, mas pelas únicas diretivas do professor, e que, mesmo entre as crianças, a atividade- no sentido de esforço baseado no interesse- pode ser tanto reflexiva e puramente gnóstica quanto prática e manual (PIAGET, 1970, p. 150)

Acrescenta ainda que só em um ambiente de métodos ativos pode o aluno dar seu pleno rendimento, pois em outras situações próprias dos métodos receptivos o perigo é superestimar os fortes em tema e espíritos escolares, sem perceber aquelas qualidades que não têm ocasião de se manifestar e que um exame psicológico detalhado poria em evidência.

A criança é idêntica ao adulto; como este último ela é um ser ativo cuja ação, regida pela lei do interesse ou da necessidade, só poderá dar seu pleno rendimento se se fizer um apelo aos móveis autônomos dessa atividade. Da mesma forma que o girino já respira, mas com outros órgãos que o da rã, a criança também age como adulto, mas com uma mentalidade cuja estrutura varia de acordo com os estágios do desenvolvimento (PIAGET, 1970, p. 154).

Daí, Piaget (1970) afirma que a educação moderna só poderia ser compreendida em seus métodos e aplicações tomando-se o cuidado de analisar em detalhes os seus princípios e de

controlar seu valor psicológico pelo menos em quatro pontos: a significação da infância, a estrutura do pensamento da criança, as leis do desenvolvimento e o mecanismo da vida social infantil.

Para ele as funções da inteligência consistem em construir estruturas, compreender e inventar estruturando o real. Para compreender um fenômeno ou acontecimento é preciso reconstruir as transformações que dele foram resultantes, ainda que para reconstruí-la seja necessária uma parte de invenção ou reinvenção. Ainda afirma que os antigos teóricos da inteligência defendiam que, para a compreensão, era necessária a redução do complexo ao simples. Já Piaget defende a subordinação da compreensão à invenção. Piaget (1970, p. 31) afirma que “em todos os níveis, a inteligência é uma assimilação do dado às estruturas de transformações, das estruturas das ações elementares às estruturas operatórias superiores, e que essas estruturas consistem em organizar o real em ato ou em pensamento”.

Assim ele procura trabalhar os períodos do desenvolvimento da criança e a maneira como a inteligência se desenvolve em cada um deles. Iniciando pelo período da inteligência sensoriomotriz caracterizado pelas ações, avançando pelo segundo período, marcado pela formação da função simbólica semiótica, já o terceiro é o período da reversibilidade operatória caracterizado por ele como das inversões e reciprocidades e o quarto e último período é considerado o ponto de equilíbrio das transformações e situa-se na adolescência. E assim ele afirma que “durante os estágios anteriores a criança aprende mais pela ação do que pelo pensamento; um material conveniente, que sirva para alimentar esta ação, conduz mais rapidamente ao conhecimento do que os melhores livros e do que a própria linguagem” (PIAGET, 1970, p. 149).

A partir dos períodos do desenvolvimento, Piaget (1970) propõe a teoria da equilibração cognitiva, em que afirma que “a adaptação é um equilíbrio cuja conquista dura toda infância e adolescência e define a estruturação própria desses períodos da existência entre dois mecanismos indissociáveis: a assimilação e a acomodação” (PIAGET, 1970, p. 154). E assim coloca ainda que “toda inteligência é uma adaptação; toda adaptação comporta uma assimilação das coisas do espírito, como também o processo complementar da acomodação” (PIAGET, 1970, p. 160). E a relação entre os métodos ativos e o desenvolvimento da inteligência.

Quando a escola ativa exige que o esforço do aluno venha dele mesmo sem ser imposto, e que sua inteligência trabalhe sem receber os conhecimentos já todos preparados de fora, ela pede simplesmente que sejam respeitadas as leis de toda inteligência (PIAGET, 1970, p. 160).

Além de Piaget, outros teóricos participaram do movimento da Escola Nova e trouxeram propostas significativas para a construção do processo de ensino que estavam se formando no período. O Quadro 3 traz uma breve síntese das ideias defendidas por cada teórico pertencente ao movimento.

Quadro 3: Teóricos Colaboradores do Movimento da Escola Nova

Teórico	Perfil	Trabalhos
Adolphe Ferrière	Educador, escritor e conferencista suíço.	Divulgador da <i>Escola Ativa e Educação Nova</i> . Suas ideias basearam-se inicialmente em concepções biológicas, transformando-se depois numa filosofia espiritualista
John Dewey	Educador Norte-Americano.	Ensino pela ação. Para ele a educação continuamente reconstruía a experiência concreta, ativa, produtiva de cada um.
William Kilpatrick	Professor	Método dos Projetos. Os projetos poderiam ser: manuais, de descoberta, de competição ou de comunicação, e a sua execução passaria pelas seguintes etapas: designar o fim, preparar o projeto, executá-lo e apreciar seu resultado.
Ovide Decroly	Médico, psicólogo, professor e pedagogo.	Método dos centros de interesse. Para ele esses centros de interesse eram: a família, o universo, o mundo vegetal, o mundo animal etc, e educar era partir das necessidades infantis. Os centros de interesse desenvolviam a observação, a associação e a expressão.
Maria Montessori	Médica italiana	Método Montessori. Com materiais concretos conseguia fazer com que as crianças, pelo tato, pela pressão, pudessem distinguir as cores, as formas dos objetos, os espaços, os ruídos, a solidez, etc.
Édouard Claparède	Educador suíço	Propôs a Educação funcional, para ele a atividade educativa era só aquela que correspondia a uma função vital do homem.
Jean Piaget	Biólogo, psicólogo e epistemólogo.	Método da Observação. Investigou a natureza do desenvolvimento da inteligência da criança, propôs a necessidade de uma pedagogia experimental que colocasse claramente como a criança organiza o real.
Roger Cousinet	Professor	Método do Trabalho por Equipes. Propôs a utilização do mobiliário desprendido do chão para que os estudantes pudessem formar as equipes.
Burrhus Skinner	Autor e psicólogo	Tecnicismo Pedagógico. O desenvolvimento das tecnologias de ensino deve muito a preocupação escolanovista com os meios e as técnicas educacionais.
Paulo Freire	Educador Brasileiro	Educação como prática de liberdade. Herdeiro de muitas conquistas da Escola Nova, imprimiu um caráter mais político na educação.

Dados: Gadotti, 1999

Ao buscarmos informações de como se deu esse movimento em nossa realidade, ou seja, no nosso continente e país, encontramos Gadotti (2011) afirmando que

Um dos maiores difusores do pensamento pedagógico liberal europeu na América Latina foi o argentino LORENZO LUZURIAGA (1889-1959). Foi um dos mais fecundos e destacados pedagogos nos países de língua espanhola, desde a década de

20. Propagou de maneira infatigável e inteligente a Escola Nova na Revista da pedagogia, publicada por muitos anos na Espanha. Numa de suas últimas produções- Reforma da Educação- Luzuriaga intencionou levar a todos os níveis de ensino e setores da educação os princípios da pedagogia ativa (GADOTTI, 1999, p. 203).

Já no Brasil, Gadotti (1999) aponta que durante muito tempo levamos o ensino com características deixadas pelos jesuítas. “Eles nos legaram um ensino de caráter verbalista, retórico, livresco, memorístico e repetitivo, que estimulava a competição através de prêmios e castigos” (GADOTTI, 1999, p. 231), e a mudança começa a acontecer apenas a partir desse mesmo movimento. “O pensamento pedagógico brasileiro começa a ter autonomia apenas com o desenvolvimento das teorias da Escola Nova” (GADOTTI, 2011, p. 230), que foi marcado pela formação de grupos de discussão que pretendiam reformar a educação brasileira. O manifesto a seguir apontado por Gadotti, “o Manifesto dos pioneiros da educação nova, assinado por 27 educadores em 1932, seria o primeiro grande resultado político e doutrinário de 10 anos de luta da ABE em favor de um Plano Nacional de Educação (GADOTTI, 1999, p. 232). Tendo como motivadores dessas discussões os seguintes pesquisadores: Fernando de Azevedo (1894-1974), Lourenço Filho (1897-1970), Anísio Espíndola Teixeira (1900-1971), Roque Spencer Maciel de Barros (1927-) (GADOTTI, 1999, p. 233).

Outro grande nome da educação brasileira foi Paulo Freire (1921). De acordo com Gadotti (1999), em seu trabalho trouxe muitas conquistas da Escola Nova, porém denunciou o caráter conservador dessa visão pedagógica e deu características mais políticas ao seu trabalho, observando que a escola podia servir tanto para a educação como prática da dominação quanto para a educação como prática da liberdade. Assim ele faz algumas críticas ao movimento da escola nova e afirma que a educação nova não foi um mal em si, como sustentam alguns educadores “conteudistas”; ela representou, na história das ideias e práticas pedagógicas, um considerável avanço.

A contribuição de Paulo Freire deu-se no campo da alfabetização de jovens e adultos mas sua teoria pedagógica envolve muitos outros aspectos, como a pesquisa participante e os métodos de ensinar. Seu método de formação da consciência crítica passa por três etapas que podem ser esquematicamente assim descritas: a) etapa de investigação, onde se descobre o universo vocabular, as palavras e temas geradores da vida cotidiana dos alfabetizandos; b) etapa da tematização, em que são codificados e decodificados os temas levantados na fase anterior de tomada de consciência, contextualizando-os e substituindo a primeira visão mágica por uma visão crítica e social; c) etapa da problematização, em que se descobrem os limites as possibilidades e os desafios das situações existenciais concretas, para desembocar na práxis transformadora. O objetivo final do método é a conscientização. Sua pedagogia é uma importante pedagogia para a libertação na qual o educador tem um papel diretivo importante, mas não é “bancário”, é problematizador, é ao mesmo tempo educador e educando, é coerente com a sua prática, é pacientemente impaciente mas pode também se indignar e gritar diante da injustiça” (GADOTTI, 1999, p. 234).

A partir dos trabalhos já apontados, educadores organizaram outras linhas de ensino que surgiram em tendências pedagógicas, conforme abordado no item seguinte.

2.2 Organização das Tendências Pedagógicas

Mizukami (1986, p. 1) aponta que “o estudo acerca das diferentes linhas pedagógicas, tendências ou abordagens, no ensino brasileiro podem fornecer diretrizes à ação docente, mesmo considerando que a elaboração que cada professor faz delas é individual e intransferível”, e faz uma classificação do pensamento pedagógico brasileiro a partir do que ela denomina abordagens, dividindo-as em:

- Abordagem tradicional: o ensino centrado no professor, o aluno é um adulto em miniatura que apenas executa o que lhe é prescrito pelas autoridades exteriores.
- Abordagem comportamentalista: o conhecimento é uma descoberta, e a experiência é considerada a base do conhecimento, e este é o resultado direto da experiência.
- Abordagem humanista: é dada ênfase no papel do sujeito como principal elaborador do conhecimento humano centrado no desenvolvimento da personalidade do indivíduo e na capacidade de atuar como pessoa integrada. O papel do professor é dar assistência sendo facilitador da aprendizagem e o conteúdo advém da própria experiência dos alunos.
- Abordagem cognitivista: o foco se direciona para a organização do conhecimento, processamento de informações, estilos de pensamento, comportamentos relativos às tomadas de decisões.
- A abordagem sociocultural: enfatiza aspectos sócio-político-culturais, havendo grande preocupação com a cultura popular.

Já Saviani (2008) traz um diagnóstico das principais teorias pedagógicas contextualizadas com o problema da marginalidade na América Latina. Para as teorias educacionais podem ser classificadas em dois grupos, sendo o primeiro o daquelas que entendem ser a educação um instrumento de equalização social, ou superação da marginalidade; já o segundo, o das teorias que entendem ser a educação um instrumento de discriminação social, logo um fator de marginalização.

Para ele a educação é entendida como inteiramente dependente da estrutura social geradora de marginalidade, cumprindo aí a função de reforçar a dominação e legitimar a

marginalização. Assim ele as divide em dois grupos que de acordo com a percepção dos condicionantes, sendo eles:

- As teorias não críticas: caracterizadas por aquelas que encaram a educação como autônoma e buscam compreendê-las a partir dela mesma.
- As críticas: são aquelas que compreendem a educação relacionando a estrutura socioeconômica que determina a forma de manifestação do fenômeno educativo.

Como teoria não críticas ele define a pedagogia tradicional, a pedagogia nova e a pedagogia tecnicista. E as teorias crítico-reprodutivas, a teoria da escola como aparelho ideológico de Estado e a teoria da escola dualista.

Para Luckesi (1994) o pensamento pedagógico se divide em tendências, uma de cunho liberal e outra progressista; Gadotti (1999) também concorda com Luckesi e afirma “a título de síntese, poderíamos dizer que o pensamento pedagógico brasileiro tem sido definido por duas tendências gerais: a liberal e a progressista” (GADOTTI, 1999, p. 237).

Já Libâneo (1985) também busca tratar as concepções pedagógicas, abordando-as e classificando-as em tendências teóricas que pretenderam dar conta da compreensão e da orientação da prática educacional em diversos momentos da história da humanidade. Assim o autor as organiza de acordo com a posição que elas adotam com relação as finalidades sociais da escola, e as divide em dois grupos: a pedagogia progressista e pedagogia liberal.

Gadotti (1999) também concorda com o trabalho de Libâneo realizando a mesma organização e definição. Assim, nos quadros a seguir apresentamos uma breve síntese das tendências teóricas apresentadas por Libâneo (1985).

Ainda para Libâneo (1985) a pedagogia liberal é uma manifestação própria do tipo de sociedade capitalista que ao defender uma predominância de liberdade e os interesses individuais acabou estabelecendo uma forma de organização social baseada na propriedade privada e nos meios de produção, e as tendências teóricas deste modelo trazem fortemente características dessa sociedade, defendendo que a escola precisa preparar os indivíduos para os papéis sociais de acordo com suas aptidões conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4: Tendências Teóricas e Suas Características na Pedagogia Liberal

PEDAGOGIA LIBERAL	
Tendência Tradicional	
Papel da Escola	Consiste na preparação intelectual e moral dos alunos para assumir sua posição na sociedade. O caminho cultural em direção ao saber é o mesmo para todos os alunos, desde que se esforcem.
Conteúdos de Ensino	São os conhecimentos e valores sociais acumulados pelas gerações adultas e repassados ao aluno como verdade.
Métodos	Baseiam-se na exposição verbal da matéria ou demonstração. Ênfase nos exercícios, na repetição de conceitos ou fórmulas na memorização e visa disciplinar a mente e formar os hábitos.
Relacionamento Professor Aluno	Predomina a autoridade do Professor que exige atitude receptiva dos alunos e impede qualquer comunicação entre eles no decorrer da aula.
Pressupostos de Aprendizagem	A ideia de que a capacidade de assimilação da criança é idêntica à do adulto apenas menos desenvolvida. Os programas, então, devem ser dados numa progressão lógica, estabelecida pelo adulto, sem levar em conta às características próprias de cada idade.
Tendência Renovada Progressista	
Papel da Escola	A escola cabe suprir as experiências que permitam ao aluno educar-se, num processo ativo de construção e reconstrução do objeto, numa interação entre estruturas cognitivas do indivíduo e estruturas do ambiente.
Conteúdos de Ensino	Os conteúdos de ensino são estabelecidos em função das experiências que o sujeito vivencia frente a desafios cognitivos e situações problemáticas. Dá-se mais valor aos processos mentais e habilidades cognitivas do que a conteúdos organizados racionalmente.
Métodos	Embora os métodos variem, as escolas ativas ou novas partem sempre de atividades adequadas à natureza do aluno e às etapas de seu desenvolvimento. Na maioria delas, acentua-se a importância do trabalho em grupo não apenas como técnica, mas como condição básica de desenvolvimento mental.
Relacionamento Professor Aluno	Não há lugar privilegiado para o professor; antes, seu papel é auxiliar o desenvolvimento livre e espontâneo da criança; se intervém, é para dar forma ao raciocínio dela.
Pressupostos de Aprendizagem	A motivação depende da força de estimulação do problema e das disposições internas e interesses do aluno. Assim aprender se torna uma atividade de descoberta, é uma auto aprendizagem, sendo o ambiente apenas o meio estimulador.
Tendência Renovada não Diretiva	
Papel da Escola	Considera que o ensino é uma atividade excessivamente valorizada; os procedimentos didáticos, a competência na matéria, as aulas, livros, tudo tem muito pouca importância, face ao propósito de favorecer à pessoa um clima de autodesenvolvimento e realização pessoal.
Conteúdos de Ensino	A ênfase que esta tendência põe nos processos de desenvolvimento das relações e da comunicação torna secundária a transmissão de conteúdos. Os processos de ensino visam mais facilitar aos estudantes os meios para buscarem por si mesmos os conhecimentos que, no entanto, são dispensáveis.
Métodos	Os métodos usuais são dispensados, prevalecendo quase que exclusivamente o esforço do professor em desenvolver um estilo próprio para facilitar a aprendizagem dos alunos.
Relacionamento Professor Aluno	O professor é um especialista em relações humanas, ao garantir o clima de relacionamento pessoal e autêntico. "Ausentar-se" é a melhor forma de respeito e aceitação plena do aluno. Toda intervenção é ameaçadora, inibidora da aprendizagem.
Pressupostos de Aprendizagem	Aprender é modificar suas próprias percepções. A retenção se dá pela relevância do aprendido em relação ao "eu", ou seja, o que não está

	envolvido com o “eu” não é retido e nem transferido. Portanto, a avaliação escolar perde inteiramente o sentido, privilegiando-se a auto-avaliação.
Tendência Tecnicista	
Papel da Escola	A escola atua no aperfeiçoamento da ordem social vigente (o sistema capitalista), articulando-se diretamente com o sistema produtivo; para tanto, emprega a ciência da mudança de comportamento, ou seja, a tecnologia comportamental.
Conteúdos de Ensino	É matéria de ensino apenas o que é redutível ao conhecimento observável e mensurável. O material instrucional encontra-se sistematizado nos manuais, nos livros didáticos, nos módulos de ensino.
Métodos	É tarefa do professor modelar respostas apropriadas aos objetivos instrucionais, e conseguir comportamento adequado pelo controle do ensino; daí a importância da tecnologia educacional; que é a aplicação sistemática de princípios científicos comportamentais e tecnológicos a problemas educacionais, em função de resultados efetivos, utilizando uma metodologia e abordagem sistêmica abrangente.
Relacionamento Professor Aluno	O professor é apenas o elo de ligação entre a verdade científica e o aluno, cabendo-lhe empregar o sistema instrucional previsto. O aluno é um indivíduo responsivo, não participa da elaboração do programa educacional. Ambos são espectadores frente a verdade objetiva.
Pressupostos de Aprendizagem	O ensino é um processo de condicionamento através do uso de reforçamento das respostas que se quer obter. Assim, os sistemas instrucionais visam o controle do comportamento individual face a objetivos preestabelecidos.

Dados: Libâneo (1985)

Para Gadotti (1999), os educadores e teóricos da educação progressista defendem o envolvimento da escola na formação de um cidadão crítico e participante da mudança social. Já para Libâneo (1985) a pedagogia progressista é dada como aquela de caráter sociopolítico. Para ele o termo “progressista”, emprestado de Snyders, é usado para designar as tendências que, partindo de uma análise crítica das realidades sociais, sustentam implicitamente as finalidades sociopolíticas da educação. Assim, de acordo com suas características, a pedagogia progressista não tem como institucionalizar-se numa sociedade capitalista; daí ser ela um instrumento de luta dos professores ao lado de outras práticas sociais. Apresentamos suas características sintetizadas no Quadro 5.

Quadro 5: Tendências Teóricas e Suas Características na Pedagogia Progressista

PEDAGOGIA PROGRESSISTA	
Tendência Libertadora	
Papel da Escola	Não é próprio da pedagogia libertadora falar em ensino escolar, já que sua marca é a atuação não formal. A educação libertadora, ao contrário, questiona concretamente a realidade das relações do homem com a natureza e com os outros homens, visando a uma transformação-daí ser uma educação crítica.
Conteúdos de Ensino	Os conteúdos tradicionais são recusados porque cada pessoa, cada grupo envolvido na ação pedagógica dispõe em si próprio, ainda que de forma rudimentar, dos conteúdos estruturados a partir de fora invasão cultural ou depósito de informação. Se forem necessários textos de leituras estes deverão ser redigidos pelos próprios educandos.
Métodos	As matérias são colocadas a disposição do aluno, mas não são exigidas. Os conteúdos propriamente ditos são os que resultam de necessidades e

	interesses, manifestos pelo grupo e que não são, necessária e nem indispensavelmente, as matérias de estudos.
Relacionamento Professor Aluno	Elimina por pressuposto, toda relação de autoridade, sob pena de esta inviabilizar o trabalho de conscientização, de “aproximação de consciências”. Trata-se de uma não “diretividade”, mas não no sentido professor que se ausenta mas que permanece vigilante para assegurar ao grupo um espaço humano para “dizer sua palavra”, para se exprimir sem se neutralizar.
Pressupostos de Aprendizagem	Aprender é um ato de conhecimento da realidade concreta, isto é, da situação real vivida pelo educando, e só tem sentido se resulta de uma aproximação crítica dessa realidade. O que é aprendido não decorre de uma imposição ou memorização, mas do nível crítico de conhecimento, ao qual se chega pelo processo de compreensão, reflexão e crítica.
Tendência Libertária	
Papel da Escola	A ideia básica é introduzir modificações institucionais, a partir dos níveis subalternos que, em seguida vão “contaminando” todo o sistema. A pedagogia libertária, na sua modalidade mais conhecida entre nós, a “pedagogia institucional”, pretende ser uma forma de resistência contra a burocracia como instrumento da ação dominadora do Estado, que tudo controla (professores, programas, provas etc.) retirando a autonomia.
Conteúdos de Ensino	As matérias são colocadas a disposição do aluno, mas não são exigidas. Os conteúdos propriamente ditos são os que resultam de necessidades e interesses, manifestos pelo grupo e que não são, necessária e nem indispensavelmente, as matérias de estudos.
Métodos	Trata-se de colocar nas mãos de alunos tudo o que for possível: o conjunto da vida, as atividades e a organização do trabalho no interior da escola (menos a elaboração dos programas e a decisão dos exames que não dependem nem dos docentes nem dos alunos.
Relacionamento Professor Aluno	Embora o professor se ponha a serviço do aluno, sem impor suas concepções e ideias, sem transformar o aluno em “objeto”. O professor é um orientador e um catalisador, ele se mistura ao grupo para uma reflexão em comum. Ao professor cabe a função de “conselheiro” e, outras vezes, de instrutor monitor à disposição do grupo. Em nenhum momento esses papéis do professor se confundem com o de “modelo”, pois a pedagogia libertária recusa qualquer forma de poder e autoridade.
Pressupostos de Aprendizagem	Somente o vivido o experimentado é incorporado e utilizável em situações novas. Assim, o critério de relevância do saber sistematizado é seu passível uso prático. Por isso mesmo, não faz sentido qualquer tentativa de avaliação da aprendizagem, ao menos e termos de conteúdos.
Tendência Crítico-Social dos Conteúdos	
Papel da Escola	A difusão de conteúdos é a tarefa primordial. Não conteúdos abstratos, mas vivos, concretos e portanto, indissociáveis das realidades sociais. A valorização da escola como instrumento de apropriação do saber é o melhor serviço que se presta aos interesses populares já que a própria escola pode contribuir para eliminar a seletividade social e torna-la democrática.
Conteúdos de Ensino	Embora se aceite que os conteúdos são realidades exteriores ao aluno que devem ser assimilados e não simplesmente reinventados, eles não são fechados e refratários às realidades sociais. Não basta que os conteúdos sejam ensinados, ainda que bem ensinados; é preciso que se liguem, de forma indissociável a suas significações humanas e social.
Métodos	Os métodos de uma pedagogia crítico-social dos conteúdos não partem, então, de um saber artificial, depositado a partir de fora, nem do saber espontâneo, mas de uma relação direta com a experiência do aluno, confrontada com o saber trazido de fora. O trabalho docente relaciona a prática vivida pelos alunos com os conteúdos propostos pelo professor, momento em que se dará a “ruptura” em relação à experiência pouco elaborada.

Relacionamento Professor Aluno	O conhecimento resulta de trocas que se estabelecem na interação entre o meio (natural, social, cultural) e o sujeito, sendo o professor mediador, então a relação pedagógica consiste no provimento das condições em que professores e alunos possam colaborar para fazer progredir essas trocas. O aluno, com sua experiência imediata num contexto cultural, participa na busca da verdade, ao confrontá-la com conteúdos e modelos expressos pelo professor.
Pressupostos de Aprendizagem	Aprender, dentro da visão da pedagogia dos conteúdos, é desenvolver a capacidade de processar informações e lidar com os estímulos do ambiente, organizando os dados disponíveis da experiência. Em consequência, admite-se o princípio da aprendizagem significativa que supõe, como passo inicial, verificar aquilo que o aluno já sabe. O professor precisa saber (compreender) o que os alunos dizem ou fazem, o aluno precisa compreender o que o professor procura dizer-lhes.

Dados: Libâneo (1985).

2.3 Manifestações das Tendências Pedagógicas para o Ensino de Matemática no Brasil

Para o ensino de matemática Fiorentini (1995) faz um estudo que apresenta as concepções do ensino de matemática no Brasil através da compreensão das seguintes categorias descritivas: concepção de matemática; concepção do modo como se processa a obtenção/produção do conhecimento matemático; os fins e os valores atribuídos ao ensino de matemática; as concepções de ensino e de aprendizagem; a cosmovisão subjacente; a relação professor-aluno e a perspectiva de estudo. Pesquisa esta que levou ao desenvolvimento da identificação de seis tendências para o ensino de matemática, sendo elas: a formação clássica; a empírico ativista; a formalista moderna; a tecnicista e suas variações; a construtivista e a socioetnoculturalista.

- **Formalista Clássica:** o ensino nessa tendência foi acentuadamente livresco e centrado no professor e no seu papel transmissor e expositor de conteúdos através de preleções ou desenvolvimentos teóricos na lousa. A aprendizagem do aluno era considerada passiva e consistia na memorização e na reprodução (imitação/repetição) precisa dos raciocínios e procedimentos ditados pelo professor e pelos livros.

Assim, Fiorentini (1995) afirma que a possibilidade da melhoria do ensino da matemática estava relacionada a um melhor estudo, por parte do professor ou dos formuladores de currículo, e do próprio conteúdo visto numa dimensão acentuadamente técnica e forma.

- **Empírico Ativista:** tendência relacionada a pedagogia ativa, o professor deixa de ser elemento fundamental do ensino, tornando-se o orientador ou facilitador de aprendizagem. O aluno passa a ser o centro da aprendizagem, o currículo

nesse contexto deve-se ser organizado a partir dos interesses do aluno e atender ao seu desenvolvimento psicobiológico. Os métodos de ensino consistem em atividades desenvolvidas em pequenos grupos, rico material didático e ambiente estimulante.

Ainda de acordo com Fiorentini (1995), essa tendência surge no Brasil a partir da década de 20, tendo como precursores no ensino de matemática Euclides Roxo e Everardo Backheuser. Fiorentini complementa que mais tarde, nas décadas de 40 e 50, outros professores seguidores dessa corrente se despontaram no ensino de matemática, sendo eles: Melo e Souza (Malba Tahan), Irene Albuquerque, Manoel Jairo Bezerra e Munhoz Maheder.

Afirma ainda que essa tendência no Brasil contribuiu para unificar a matemática em uma única disciplina, para formular as diretrizes metodológicas do ensino de matemática da Reforma Francisco Campos (1931) e ainda favoreceu o surgimento de livros didáticos com figuras ou desenhos.

- **Formalista Moderna:** surgiu a partir do Movimento da Matemática Moderna (MMM), promovendo o retorno do formalismo matemático sob um novo fundamento: as estruturas algébricas e a linguagem formal da matemática contemporânea. Aqui o ensino, de maneira geral, continua sendo autoritário e centrado no professor, o aluno continua sendo considerado passivo, tendo de reproduzir a linguagem e os raciocínios lógicos estruturais ditados pelo professor. Quanto à finalidade, passa a dar maior importância à apreensão da estrutura subjacente, pois dessa forma acreditava-se que capacitaria o aluno a aplicar essas formas estruturais de pensamento inteligente aos mais variados domínios, dentro e fora da matemática.
- **Tecnicista e suas variações:** é uma corrente de origem norte-americana que pretendeu otimizar os resultados da escola e torna-la eficiente e funcional, buscando apontar soluções para os problemas do ensino e aprendizagem com o emprego de técnicas especiais de ensino e de administração escolar. A escola tem a função importante de manter a ordem e a estabilidade do sistema através do trabalho de tornar o indivíduo útil ao sistema. A técnica desenvolvida e privilegiada por essa corrente é a instrução programada.

Fiorentini (1995) coloca ainda que sua presença foi marcada pela ênfase nas tecnologias de ensino, sobretudo aquelas relativas a planejamento e a organização e controle do processo

de ensino e aprendizagem. O autor cita ainda combinações entre essa tendência e as anteriores dando espaços às variações que ele cita. E ainda descreve claramente a finalidade do ensino nessa tendência:

A finalidade do ensino da matemática na tendência tecnicista, portanto, seria a desenvolver habilidades e atitudes computacionais e manipulativos capacitando o aluno para a resolução de exercícios ou de problemas padrão. Isto porque o tecnicismo com base no funcionalismo, parte do pressuposto de que a sociedade é um sistema tecnologicamente perfeito, orgânico e funcional. Caberia, portanto, à escola preparar recursos humanos “competentes” tecnicamente para este sistema. Ou seja, não é preocupação desta tendência formar indivíduos não-alienados, críticos que saibam situar-se historicamente no mundo (FIORENTINI, 1995, p. 17).

- **Construtivista:** emergiu a partir da epistemologia genética piagetiana. Nessa tendência, o conhecimento matemático não resulta nem diretamente do mundo físico nem de mentes humanas isoladas do mundo, mas da ação interativa/reflexiva do homem com o meio ambiente e/ou com as atividades. Para esta corrente o ensino é de natureza formativa, aqui o importante não é aprender o conteúdo dado, mas sim aprender a aprender e desenvolver o pensamento lógico formal.

Ainda de acordo com Fiorentini (1995), o construtivismo vê a matemática como uma construção humana, constituídas por estruturas e relações abstratas entre formas e grandezas, assim ela prioriza mais o processo que o produto do conhecimento e a apreensão destas estruturas pela criança se dá de forma interacionista a partir de abstrações reflexivas. Para ele, essa abstração é uma construção executada pela mente interativa e operativamente.

- **Socioetnocultural:** apoiada em Paulo Freire nas ideias pedagógicas e em Ubiratan D’Ambrosio no campo da educação matemática através da etnomatemática. Nessa tendência, o conhecimento matemático deixa de ser visto como pronto e acabado e passa a ser visto como um saber prático, relativo, não-universal e dinâmico historicamente produzido através de diferentes práticas sociais.

De acordo com Fiorentini (1995), o ponto de partida do processo de ensino/aprendizagem são os problemas da realidade, a relação professor-aluno é dialógica, há uma troca de conhecimento entre ambos. O método mais utilizado nessa tendência é a problematização e a modelagem matemática, ou seja, trata-se de um método de ensino que contempla a pesquisa e o estudo e a discussão de problemas que dizem respeito às realidades

dos alunos. Para essa tendência, não cabe a existência de um currículo preestabelecido e comum.

Assim, Fiorentini (1995) encerra defendendo que, apesar de ter apresentado todas essas tendências pedagógicas, ainda algumas estão num processo de ascensão para serem estudadas; além disso, a prática pedagógica do professor não se estabelece em uma ou outra tendência exatamente, mas é o resultado das concepções que ele tem de matemática e de seu ensino

Uma vez que por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem de ensino, de matemática e de Educação. O modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino de matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem (FIORENTINI, 1995, p. 4).

Então, as práticas dos professores nem sempre vêm estabelecidas em uma tendência definida, mas em várias delas, apresentando características peculiares de cada uma de acordo com suas concepções.

3 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E PRÁTICA PEDAGÓGICA

Apresentação do Capítulo

Com vistas à melhor compreensão do objeto de nossa pesquisa, as sequências didáticas, buscaremos compreender a definição desse objeto através de uma discussão sobre a bibliografia utilizada nessa pesquisa, assim como a sua estrutura e os mecanismos que a compõem. Iniciaremos trabalhando com a definição realizada por alguns autores que discutem prática educativa e didática. Em seguida, ainda respaldados nos autores da área da didática, traremos as definições e características dos aspectos didáticos que compõem as sequências didáticas, como metodologias, métodos e técnicas.

Finalmente, faremos o mesmo tratamento com o ensino de matemática, trazendo os autores que abordam a temática na área, além de nos respaldarmos na didática da matemática com objetivo de discutir a metodologia de ensino da área, suas estratégias e as tendências de ensino.

3.1 Sequências Didáticas

Para trabalharmos com sequências didáticas utilizaremos o referencial de um dos grandes teóricos contemporâneos que discute prática educativa, Antoni Zabala. O autor respalda a discussão da temática em uma proposta construtivista que se embasa na Didática Ativa, trazendo em pauta características de tendências de ensino, já que busca entrelaçar os componentes básicos dessa prática: planejamento, aplicação e avaliação, de maneira que o processo esteja centrado nos estudantes buscando compreender suas etapas do desenvolvimento, conforme apresentado no decorrer deste capítulo. De acordo com o autor, a definição de sequências didáticas é

As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência ordenada para realização de determinados objetivos educativos. As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhe atribuir (ZABALA, 1998, p. 20).

Afirma ainda que “os elementos que compõem uma sequência didática são um conjunto de atividades ordenadas estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA 1998, p. 18).

Zabala (1998) diz que as sequências didáticas compõem unidades didáticas e afirma que elas têm a virtude de manter o caráter unitário e reunir toda a complexidade da prática ao mesmo tempo que são instrumentos que permitem incluir as três fases da intervenção reflexiva, que para ele são: planejamento, aplicação e avaliação. Afirma ainda que essas unidades didáticas são unidades preferenciais para a análise da prática didática.

Já Libâneo (1992) aborda as sequências didáticas com denominação de situações didáticas concretas pertencentes ao processo de ensino, e aponta que estes são compostos pelos objetivos, os conteúdos, o ensino e a aprendizagem, e se explicitam pela ação desses três componentes.

Segundo Zabala (1998), para descrever qualquer proposta metodológica é importante considerar as seguintes variáveis: as atividades ou tarefas e suas formas de agrupá-las, determinadas relações e situações comunicativas que permitem identificar certos papéis concretos dos professores e alunos, formas de agrupamento ou organização social da aula, maneira de distribuir o espaço e o tempo, sistema de organização dos conteúdos, uso dos materiais curriculares e os procedimentos para avaliação.

Para Zabala (1998), a tipologia dos conteúdos a serem ensinados se relaciona fortemente com a maneira de serem trabalhados em relação a métodos e técnicas, também à organização da classe e aos processos de avaliação. E assim ele distribui os conteúdos em quatro categorias: factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais. “As atividades de aprendizagem são substancialmente diferentes segundo a natureza do conteúdo” (ZABALA, 1998, p. 40).

Zabala acrescenta que “por conteúdos factuais se entende o conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares” (1998, p. 41), e para ele “este tipo de conteúdo se aprende basicamente mediante atividades de cópia mais ou menos literais, a fim de ser integrado, nas estruturas de conhecimento, na memória” (1998, p. 42).

Já os conteúdos conceituais são trabalhados na mesma categoria dos princípios e, segundo ele, referem-se ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que possuem características comuns; os princípios se referem às “mudanças que se produzem num fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações e que normalmente descrevem relações de causa e efeito ou de correlação” (ZABALA, 1998, p. 42). Assim, o autor coloca que para aprendizagem desses conteúdos há uma necessidade de compreensão, portanto necessita-se de atividades complexas que provoquem no estudante um processo de elaboração e construção pessoal do conceito. São estas

Atividades experimentais que favoreçam que os novos conteúdos de aprendizagem se relacionem substantivamente com os conhecimentos prévios; atividades que promovam uma forte atividade mental que favoreçam essas relações; atividades que outorguem significado e funcionalidade aos novos conceitos e princípios; atividades que supunham um desafio ajustado às possibilidades reais, etc. Trata-se sempre de atividades que favoreçam a compreensão do conceito a fim de utilizá-lo para a interpretação ou o conhecimento de situações, ou para a construção de outras ideias (ZABALA, 1998, p. 43).

Os conteúdos procedimentais para ele incluem: regras, técnicas, métodos destrezas ou habilidades, estratégias e procedimentos. E se constituem em um conjunto de ações a fim de realizar um objetivo. Diferentemente dos já vistos anteriormente, de acordo com Zabala (1998), eles são bem diferentes entre si de maneira que não seja possível estabelecer a aprendizagem com características bem específicas, como ocorrem nos conteúdos factuais e procedimentais. Assim, para identificação dessas características diferenciais o autor agrupa os conteúdos em três eixos: o primeiro se define como a linha motor/cognitivo e está relacionado às ações que implicam mais ou menos atividades motoras ou cognitivas; o segundo parâmetro refere-se ao número de ações a serem realizadas, e denomina-se eixo poucas ações/muitas ações; e o terceiro parâmetro refere-se ao grau de determinação da ordem da sequência, nele contempla conteúdo que a ordem das ações é sempre a mesma, os conteúdos, as ações e já a maneira de organizá-las dependem de cada caso.

Diante dessas explicações, Zabala (1998) aponta como acontece a aprendizagem desses conteúdos procedimentais. Ele afirma que a realização das ações que formam os procedimentos é essencial para a aprendizagem, a exercitação múltipla também demonstra sua imprescindível importância, a reflexão sobre a própria atividade é necessária, uma vez que leva a tomada de consciência, e por último a aplicação de tais conteúdos em contextos diferenciados daqueles já trabalhados. Dessa maneira, ele coloca que para trabalhar conteúdos procedimentais de maneira que garanta a aprendizagem é necessário construir uma sequência que atenda as referidas etapas.

E “os conteúdos atitudinais englobam uma série de conteúdos que por sua vez podemos agrupar em valores, atitudes e normas” (ZABALA, 1998, p. 46). Para ele, os valores são princípios ou ideias éticas que permitem as pessoas emitirem juízo sobre as condutas e seus sentidos, já as atitudes são a forma como cada pessoa realiza sua conduta de acordo com valores determinados e as normas são as regras ou padrões de comportamento em determinadas situações que obrigam a todos os membros de um grupo social. A partir dessas definições, ele aponta que a aprendizagem dos conteúdos atitudinais sofre influências das relações que se estabelecem condicionadas as necessidades pessoais e ainda acrescenta que

A aprendizagem dos conteúdos atitudinais supõe um conhecimento e uma reflexão sobre os possíveis modelos, uma análise e uma avaliação das normas, uma apropriação e elaboração do conteúdo, que implica a análise dos fatores positivos e negativos, uma tomada de posição, um envolvimento afetivo e uma revisão e avaliação da própria atuação (ZABALA, 1998, p. 48).

Com relação à organização dos grupos de estudos em sala, Zabala (1998) aponta três formas de organização do trabalho em classe: em equipes fixas, em equipes móveis ou flexíveis e trabalho individual. Cada maneira de organização dessas torna-se mais adequada na realização da sequência didática de acordo com a modalidade dos conteúdos.

De acordo com o autor as equipes fixas são aquelas formadas com um número de 5 a 8 estudantes durante um período de tempo que pode variar entre o trimestre e todo ano. Essas equipes possuem duas funções: a organizativa, que favorece a função de controle e gestão da classe, e a de convivência, pois proporciona aos estudantes um grupo afetivamente mais acessível. E a partir disso ele coloca que as equipes fixas proporcionam oportunidades para trabalhar importantes conteúdos atitudinais, além de sua estrutura permitir a criação de situações que promovam o debate e os correspondentes conflitos cognitivos pela possibilidade de receber e dar ajuda, o que leva a facilitar a compreensão dos conceitos e procedimentos complexos.

Já as equipes móveis ou flexíveis, de acordo com o autor, são formações de dois ou mais estudantes com a finalidade de realizar uma dada tarefa. Normalmente a duração desses agrupamentos é a referente ao período de realização da tarefa. Assim, ele coloca que

Equipes móveis são especialmente adequadas quando não imprescindíveis, para o trabalho de conteúdos procedimentais – portanto nas áreas em que componentes procedimentais são básicos, como língua, matemática, artes e etc. dada a necessidade de se adaptar a diferentes ritmos estilos e interesses de cada aluno. Para conteúdos procedimentais é imprescindível realizar múltiplas atividades de aplicação e exercitação, convenientemente sequenciadas e progressivas. Neste caso, uma estrutura de classe limitada ao grande grupo obrigará estabelecer uma sequência idêntica para todos, com dificuldades para atender aos diferentes estilos e ritmos de aprendizagem que isso supõe. De outro modo uma distribuição em equipes favorece a definição de propostas educativas que levam em conta a diversidade dos alunos. Também será extremamente apropriada para o trabalho dos conteúdos atitudinais no das relações interpessoais (ZABALA, 1998, p. 126).

Por último, Zabala (1998) ressalta o trabalho individual que é aquele que cada estudante realiza por si só. De acordo com ele, o trabalho individual é muito útil para a memorização de fatos, para o aprofundamento e a memorização posterior de conceitos, e sobretudo para a maioria dos conteúdos procedimentais em que se deve adaptar o ritmo e a proposição das atividades às características de cada estudante.

Quanto à organização dos conteúdos, o autor afirma que “atividades e nas tarefas que configuram as diferentes unidades de intervenção que definem a prática na aula, trabalham conteúdos de aprendizagem distintos e, habitualmente, mais de um conteúdo” (ZABALA, 1998, p. 139). E assim ele destaca que, embora pelo currículo esses conteúdos sejam propostos de maneira separada, eles manifestam mais potencialidades de uso e compreensão se trabalhados de maneira relacionadas. Assim ele traz alguns modelos de organização dos conteúdos em sua obra estabelecidos pelas relações realizadas. Alguns desses modelos centram-se em apenas uma disciplina, e outros, em mais de uma.

Há também os modelos de organização de conteúdos que oferecem métodos globalizados de ensino que não tomam as disciplinas como ponto de partida do ensino. Abordaremos tal discussão em itens posteriores. Ele ainda cita que há diversos métodos que podem ser considerados globalizadores: os centros de interesse de Decroly, o sistema de complexos da escola de trabalho soviética, os complexos de interesses de Freinet, o sistema de projeto de Kilpatrick, o estudo do meio do MCE (Movimento de Cooperazione Educativa da Itália), o currículo experimental de Taba, o trabalho por tópicos, os projetos de trabalhos e outros.

A seguir, trazemos uma discussão mais detalhada destes componentes didáticos sob o olhar de diversos teóricos que discutem didática.

3.2 Componentes Didáticos-Métodos, Metodologias e Técnicas

Ao planejar as sequências didáticas a serem desenvolvidas, os docentes precisam considerar os objetivos de ensino e a partir deles planejar os métodos e técnicas de ensino e metodologia a serem empregados. Penteadó (1979) coloca que o caráter do método depende dos fins da Educação, sejam eles gerais ou especiais.

Alguns autores do campo da didática fazem o trabalho de definir e apresentar as características dos métodos e técnicas de ensino de forma agrupada. Em nossa pesquisa trazemos esses autores, mas de maneira separada; primeiro abordaremos os métodos e posteriormente as técnicas.

Penteadó (1979) faz um trabalho de comparação entre o método científico e o método de ensino, encontrando muitas similaridades entre eles, assim apontando que “O método didático ou pedagógico leva em conta a integração do modo de ensinar com a maneira de

aprender. Na situação de ensino, o aluno que experimenta, investiga, procura verdades como o cientista ou o sábio” (PENTEADO, 1979, p. 175).

Nérici (1992) traz uma definição etimológica mostrando que ela vem do latim que por sua vez tem origem grega derivada das palavras meta=meta e hodos=caminho, e a partir dessas informações ele conclui que “método quer dizer caminho para se chegar a determinado lugar” (NÉRICI, 1992, p. 53). Logo, a palavra método, em termos didáticos, significa “caminho para se alcançar os objetivos estipulados em um planejamento de ensino, ou caminho para se chegar a um fim” (NÉRICI, 1992, p. 53).

Nérici, em obra anterior, publicada em 1968, trabalha com método de ensino sinônimo de método didático e afirma que “é o conjunto de procedimentos lógica e psicologicamente ordenados, de que se vale o professor, para levar o educando a elaborar conhecimentos, e adquirir técnicas ou habilidades e a incorporar atitudes e idéias” (NÉRICI, 1968, p. 280). Além disso, acrescenta que

Método de ensino é o conjunto de momentos e técnicas logicamente coordenados, tendo em vista dirigir a aprendizagem do educando para determinados objetivos. O método é que dá sentido de unidade a todos os passos do ensino e da aprendizagem, principalmente quanto a apresentação da matéria, elaboração da mesma. Ao conjunto lógico e unitário dos procedimentos didáticos que visam à direção da aprendizagem, desde a apresentação da matéria, elaboração da mesma, verificação da aprendizagem e competente retificação, dá-se o nome de método didático (NÉRICI, 1968, p. 279).

Os métodos possuem fases de ensino, que acompanham o ciclo docente. De acordo com Nérici (1992), são elas o planejamento, a execução e avaliação. Para todos os métodos, as fases são comuns e variam a maneira de efetivar os estudos e as tarefas institucionais.

Ainda de acordo com o mesmo autor, a fase do planejamento é a fase que estabelece o conteúdo e são precisados os detalhes da ação didática, essa fase cabe ao docente, mas pode ter a participação dos educandos. A fase da execução é a parte da prática do planejamento e compreende quatro subfases: motivação e apresentação, realização, elaboração e conclusões. Por último, a avaliação, consiste em atividades que permitam ao professor uma averiguação a respeito do estudo efetuado por cada estudante a fim de providenciar reajustes no conteúdo ou metodologia, para efetivação da aprendizagem.

Quanto à modalidade dos métodos, Piaget (1970) faz uma apresentação de acordo com o papel do professor e dos estudantes frente ao processo de ensino, trazendo assim os métodos receptivos ou de transmissão pelo mestre, os métodos ativos, os métodos intuitivos e os métodos programados ou máquinas de aprender.

Para ele, falar dos métodos receptivos ou de transmissão pelo mestre, em uma obra que busca enfatizar as inovações a partir de 1935, se justifica pelo fato de ele ainda se manter muito presente por fatores como o processo de expansão do número de estudantes e logo pela demanda de mais professores, que acabaram não sendo preparados suficientemente para a docência, cabendo a eles a utilização de métodos mais fáceis que no caso os receptivos e de transmissão se encaixam.

Os métodos ativos não necessariamente significam uma escola de trabalhos manuais, mas sim de acordo com o desenvolvimento cognitivo de cada estudante pode ser a manipulação de objeto, os tateios materiais e, à medida que as noções lógico-matemáticas elementares são tiradas das ações dos sujeitos e suas coordenações. As atividades avançam para outros níveis como o plano da reflexão, da abstração mais avançada e de manipulações verbais. Além disso, Piaget (1970) coloca ainda que esse modelo de educação não substitui os esforços espontâneos pelos esforços espontâneos realizados com ajuda, apontando que “os métodos ativos não levam, de forma alguma, a um individualismo anárquico, mas, principalmente quando se trata de uma combinação de trabalho individual e do trabalho por equipes, a uma educação da autodisciplina e do esforço voluntário” (PIAGET, 1970, p. 69).

Quanto aos métodos intuitivos, Piaget (1970), embora aponte sua importância para a construção do conhecimento na fase operatória, faz uma crítica à maneira equivocada como ele tem sido trabalhado, pois apenas apresentar a construção de determinada atividade através de imagens não garante que o indivíduo absorva as imagens e grave aquele conhecimento como uma fotografia. É necessário considerarmos as transformações que cada indivíduo faz no processo de aquisição do conhecimento. Na tentativa de tornar mais real essa maneira de ensinar, alguns educadores passaram a trabalhar com filmes trazendo uma ideia de movimento e ao mesmo tempo de processo de construção. Porém, segundo Piaget (1970), essa tentativa erra no mesmo local da anterior, ao desconsiderar as transformações efetuadas pelos estudantes, e então trabalhando dessa forma com os métodos intuitivos desprezam seu potencial ativo e acabam tornando-o um método de recepção.

A respeito dos métodos programados de ensino, Piaget (1970) traz um relato de como se iniciaram as pesquisas com máquinas de aprender em animais, que depois se refletiram nos humanos. Traz como exemplo o método de Skinner, apontando como início da programação e esclarecendo seu funcionamento.

O princípio da programação (que SKINNER ensaiou em suas próprias lições de psicologia antes de generalizá-lo a todo o ensino) é, de fato, o seguinte: dadas as

definições, o aluno logo de início deve extrair as consequências corretas e, para isto, deve escolher entre duas ou três soluções que a máquina lhe oferece. Se ele escolhe a boa (pressionando um botão), o trabalho continua; caso ele se engane, o trabalho recomeça. Cada informação nova fornecida pela máquina dá, assim, lugar a escolhas que provam a compreensão obtida, com tantas repetições quantas sejam necessárias e com progresso ininterrupto em caso de êxito constante. Não importa que ramo pode ser programado segundo um tal princípio, quer se trate de raciocínio puro ou de simples memória (PIAGET, 1970, p. 78).

O desempenho de tais métodos, segundo Piaget (1970), depende das atividades a que se propõe; nos casos em que se tratam apenas de adquirir saber, como ensino de línguas, tem se apresentado eficientes. Já para os casos em que o ideal para o ensino é reinventar o raciocínio, como é o caso da matemática, esse método deixa a desejar, já que ele exclui os trabalhos de iniciativa.

Zabala (1998) faz outro trabalho com os métodos de ensino, dando uma ênfase aos métodos globalizadores e buscando apresentar as possibilidades de trabalho com as variações desse método. Ele afirma que tais métodos nascem a partir do movimento que torna o estudante o protagonista do processo de ensino, ou seja, quando um deslocamento do fio condutor da educação passa das matérias para o estudante suas capacidades, interesses e motivações.

O autor apresenta um grupo de variedades de métodos de ensinos globalizados – os centros de interesse de Decroly, o sistema da escola de trabalho soviética, os complexos de interesse de Freinet, o sistema de projeto de Kilpatrick, o estudo do meio do MCE, o currículo experimental de Taba, o trabalho por tópicos, os projetos de trabalho, etc. – e, em um processo de escolha, segundo ele histórica, enfatiza apenas quatro deles.

O método dos centros de interesse de Decroly parte de um núcleo temático motivador para o aluno e segue o processo de observação, associação e expressão, e integram diferentes áreas do conhecimento. O autor mostra os avanços sofridos pelo método desde seu surgimento e destaca que “hoje em dia, se define, com esse termo, o trabalho de conhecimento sobre um tema que é atrativo e que envolve o uso de diferentes recursos disciplinares no processo que leva a conhecê-lo” (ZABALA, 1998, p. 147). Ele ainda traz a sequência de ensino própria desse método: Observação – são as atividades que colocam o estudante em contato direto com a situação a ser estudada; associação – atividade de relacionar o fato novo com outras ideias que já conheciam; expressão – é a fase de verificação que pode ser concreta ou abstrata.

O método de projetos de Kilpatrick “consiste na elaboração e produção de algum objeto ou montagem (uma máquina, um audiovisual, um viveiro, uma horta, escolar ou um jornal, etc.)” (ZABALA, 1998, p. 146). Kilpatrick, discípulo de Dewey, incorporou características do

trabalho do seu mestre que ressalta a importância de se ensinar a pensar e atuar de maneira inteligente. O ponto de partida desse método é o interesse e o esforço, e apresenta a seguinte sequência de ensino, ainda de acordo com Zabala (1998): a intenção – é uma etapa de debate e definição do projeto a ser realizado; a preparação – é a segunda fase, definida pelo planejamento correto do projeto; a execução – terceira fase dada pela execução das atividades planejadas na fase anterior; e a avaliação – última fase, responsável por verificar a eficácia do produto desenvolvido e a participação dos membros da equipe.

O método do estudo do meio MCE, “busca que meninos e meninas construa o conhecimento através da sequência do método científico (problema, hipótese, experimentação)” (ZABALA, 1998, p. 146). Para o autor esse é um método muito valorizado entre os pedagogos, pois considera os conhecimentos prévios já trazidos pelos estudantes e o interesse de cada indivíduo pela pesquisa e descoberta. Para ele esse método é composto da seguinte sequência de atividades:

Motivação – colocar os estudantes próximos a uma situação que lhes desperte interesse, através do debate em sala; explicitação das perguntas ou problemas – nessa fase serão trabalhadas as perguntas surgidas no debate, de modo a serem esclarecidas ou se tornarem objetos da pesquisa; resposta intuitivas ou hipóteses – trabalhar e organizar os conhecimentos que eles já possuem, no sentido de torná-los utilizáveis para o trabalho; determinação dos instrumentos para busca de informação – o próprio nome já define a fase e está relacionado com os instrumentos e situações disponíveis; esboço das fontes de informação e planejamento da investigação; coleta de dados; seleção e classificação dos dados; conclusões; generalização – “nesta fase se realizará um trabalho de descontextualização e aplicação das conclusões a outras situações para que não se converta numa aprendizagem episódica” (ZABALA, 1998, p. 152); expressão e comunicação – fase em que são comunicados os resultados aos pares e também esquematizados em um material de consulta futura.

Por fim, o autor fala sobre os projetos de trabalhos globais que buscam elaborar um dossiê como resultado de uma pesquisa individual ou em equipe na busca de conhecer um tema.

É uma necessidade de organizar os conteúdos escolares desde a perspectiva da globalização, criando situações de trabalho nas quais as meninas e os meninos se iniciem na aprendizagem de certos procedimentos que os ajudem a organizar, compreender e assimilar uma informação. Nesta forma de entender o método, o produto final do projeto se concretizou na realização de um dossiê ou monografia. Na elaboração do dossiê se utilizará uma série de habilidades, estratégias e conhecimentos procedentes de diferentes disciplinas, áreas ou matérias (ZABALA, 1998, p. 153).

Ainda de acordo com ele, esse método apresenta a seguinte sequência de ensino/aprendizagem: escolha do tema; planejamento do desenvolvimento do tema – nessa fase é realizada a escolha do índice do trabalho que irá nortear o desenvolvimento das próximas fases; busca de informação; tratamento da informação – é uma fase muito significativa para o processo, em que o estudante analisa as informações já disponíveis e as avalia quanto a importância e utilidade no trabalho, além de fazer escolhas a respeito do caminho de pesquisa a seguir a partir dos dados já disponíveis; desenvolvimento dos diferentes tópicos do índice; elaboração do dossiê de síntese; avaliação; novas perspectivas – nessa fase abre-se um *link* de oportunidades de relacionar o trabalho com projetos seguintes, na busca de dar significado ao processo de aprendizagem.

Em um processo de síntese dos trabalhos com os métodos de ensino apresentados anteriormente por Piaget (1970) e Zabala (1998), Nérici (1992) aponta que no processo de ensino há métodos individualizados, coletivos e de grupos e que é importante a realização de atividades dessas três modalidades no processo. Para ele, os métodos de ensino individualizados se dirigem ao estudante diretamente, atendendo suas condições pessoais de preparo, aptidão e motivação, e são exemplos desse método o ensino personalizado, o estudo dirigido individual, as tarefas dirigidas, entre outros. Já os métodos de ensino coletivo são os que se dirigem a todos os estudantes ao mesmo tempo e da mesma forma, podendo ser representados pelo método expositivo, as lições marcadas, a demonstração etc. Por último, Nérici trata dos métodos de ensino em grupo, sendo aqueles que enfatizam a interação dos educandos em pequenos grupos, por exemplo: o método da discussão, do debate, do estudo dirigido em grupo, do painel e outros. A partir desses dados, ele ressalta a importância do trabalho com os métodos mistos que envolvem atividades do caráter de todos os tipos de métodos, já que dessa maneira o ensino escolar se aproxima muito mais das experiências que os estudantes encontrarão vida afora.

Nérici (1968) faz um trabalho mais amplo ainda com os métodos de ensino que denomina classificação geral dos métodos que engloba todos os anteriores. Ele coloca que os aspectos considerados para essa classificação são: “quanto à forma de raciocínio, coordenação da matéria, atividades do aluno, globalização dos conhecimentos, relação do professor com o aluno, aceitação do que é ensinado e trabalhado do aluno, e abordagem do tema de estudo” (NÉRICI, 1968, p. 282). Como nosso foco nesta pesquisa é a Didática Ativa, abordamos a classificação geral, mas nossa ênfase será nos métodos de ensino classificados quanto às atividades do aluno.

Quanto à forma de raciocínio, os métodos são classificados em: dedutivo, indutivo e analógico comparativo, sendo que o primeiro acontece quando o assunto estudado vai do geral para o particular; o segundo, quando o assunto é apresentado por meio de casos particulares; e o terceiro, também por meio de casos particulares, porém, esses casos permitem comparações que levam a conclusões por semelhanças.

Quanto à coordenação da matéria, Nérici (1968) classifica-os como lógicos e psicológicos, sendo os lógicos aqueles que são apresentados obedecendo a uma estrutura que vai do mais simples ao mais complexo e os psicológicos quando a apresentação dos conteúdos não obedece uma ordem lógica e sim uma ordem de interesses, necessidades e experiências dos educandos.

Quanto à concretização do ensino, o autor classifica os métodos de ensino em métodos de sistematização e ocasional, sendo que o método de sistematização ainda é subdividido em dois outros níveis: o rígido, quando o esquema de planejamento da aula não permite flexibilidade e nem manifestações espontâneas, e a semi-rígida, em que ocorre uma certa flexibilidade para melhor adaptação das condições reais da classe. Os métodos ocasionais ocorrem quando as situações de sala de aula definem o assunto a ser trabalhado, ele é indicado em situações em que o currículo não é pré-determinado e permite atualizações.

A respeito dos métodos de ensino relacionados as atividades dos alunos Nérici (1968) traz duas classificações, os métodos passivos e os ativos; sendo o primeiro quando a ênfase está na atividade do docente e aos estudantes, ficando a atitude passiva em uma situação de receptividade e, de acordo com o autor, tal método desencadeia uma dependência do estudante em relação ao professor. Já os métodos ativos acontecem quando a aula é desenvolvida com a participação do educando, segundo o autor “o método ativo se desenvolve a base da realização da aula por parte do aluno, em que o professor torna-se um orientador e não um transmissor de saber, um ensinador...” (NÉRICI, 1968, p. 286). Ele acrescenta que toda técnica de ensino pode ser ativa, dependendo muito da condição em que o docente a emprega, porém ele traz alguns exemplos que favorecem mais as atividades dos educandos, como: interrogatório, arguição, redescoberta, trabalhos em grupo, estudo dirigido, debates e discussões, técnica de problemas e de projetos, entre outros.

Além dos métodos já apresentados, o autor classifica-os com relação à globalização dos conhecimentos, trazendo os métodos de globalização, de especialização e os de concentração; sendo o método de especialização o que trata as disciplinas ou partes delas como estruturas

isoladas e sem articulação com as demais e o método de ensino de globalização ocorre “quando através de um centro de interesse as aulas se desenvolvem abrangendo um grupo de disciplinas, segundo as necessidades naturais surgidas no decorrer das atividades” (NÉRICI, 1968, p. 286). Por último, os de concentração que são definidos por aqueles que assumem posição intermediária entre os dois anteriores, em alguns casos tornando uma disciplina prioritária por um período ou, às vezes, reservando determinado espaço para estudo de apenas uma disciplina ou conteúdo.

O autor também traz uma classificação dos métodos quanto ao trabalho dos alunos, subdividindo-o em quatro classes: individualizado, recíproco, coletivo, estudo em grupo e socializado individualmente. Já quanto ao trabalho dos estudantes eles se subdividem em métodos de trabalho individual, de estudo em grupo e método misto de trabalho – é o método que compreende atividades individuais e em grupos, sendo o que o autor considera de maior eficácia.

Ainda podem ser classificados quanto à aceitação do que é ensinado, podendo ser dogmático ou heurístico. Este consiste em o professor convencer e motivar o aluno da importância de compreender tal conteúdo, aquele que trata o conteúdo apresentado pelo docente como verdades que ao estudante compete absorver. Por último, Nérici (1968) traz a classificação dos métodos de ensino quanto à abordagem do tema de estudo que são divididos em analíticos e sintéticos, sendo que para ele os métodos analíticos tratam os conteúdos através das partes para o todo e os métodos sintéticos trabalham a união dos elementos para formar o todo.

Além dos métodos de ensino, que foram exaustivamente trabalhados nos trechos anteriores, as sequências didáticas são constituídas pelas técnicas de ensino. Para Nérici (1992), técnica “quer dizer relativo à arte ou conjunto de processos de uma arte ou de fabricação. Simplificando, técnica quer dizer como fazer algo” (NÉRICI, 1992, p. 53), em outras palavras o mesmo autor coloca que “método indica o caminho e técnica mostra como percorrê-lo” (NÉRICI, 1992, p. 53). E assim eles colocam que os dois trabalham em consonância.

Método e técnica representam a maneira de conduzir o pensamento e as ações para se atingir meta preestabelecida. Representam, mais, a disciplinação do pensamento e das ações para se obter maior eficiência no que se deseja realizar, pois pensar ou agir sem determinada ordem, quase sempre, resulta em perda tempo, de esforços, quando não também de material [...] (NÉRICI, 1992, p. 53).

Em termos didáticos o autor também define técnica, afirmando que técnica didática “é procedimento escolar lógica e psicologicamente estruturado destinado a dirigir aprendizagem

do educando, porém em um setor limitado da fase de estudo de um tema, como na apresentação, elaboração, síntese ou crítica do referido tema” (NÉRICI, 1992, p. 55), e ainda acrescenta que as técnicas são recursos particulares que os docentes adotam para atingir os propósitos do método, e que os métodos podem usar de diversas técnicas para atingir seu objetivos.

A partir dessas reflexões, Nérici conclui que o método é mais amplo que a técnica de ensino e que esta é relacionada a orientação da aprendizagem em setores específicos enquanto aquele indica aspectos mais gerais da ação didática.

Além dos argumentos já postos, o autor aponta ainda que quase todos os métodos de ensino podem assumir papel de técnica e, da mesma a forma, as técnicas podem assumir função de método, dependendo da amplitude que assumem frente à ação pedagógica. Ele salienta a importância de trabalhar tanto os métodos quanto as técnicas a partir da atividade do estudante, fazendo com que ele seja agente de sua própria aprendizagem, e acrescenta que “métodos e técnicas de ensino devem conduzir o educando a observar, criticar, pesquisar, julgar, concluir, correlacionar, diferenciar, sintetizar, conceituar, refletir” (NÉRICI, 1992, p. 56).

Nérici (1968) afirma que “as técnicas de ensino são muitas e podem variar de maneira extraordinária, segundo a disciplina, as circunstâncias e os objetivos que se tenham em mira” (NÉRICI, 1968, p. 349). Acrescenta que as técnicas não se definem em atualizadas ou ultrapassadas, e que todas são válidas desde que sejam trabalhadas de “modo ativo, propiciando exercício de reflexão e o espírito crítico do aluno” (NÉRICI, 1968, p. 349). E apresenta uma lista de 24 técnicas que ele afirma serem mais correntes.

Técnica expositiva, técnica do ditado, técnica biográfica, técnica exegética, técnica cronológica, técnica dos círculos concêntricos, técnica das efemérides, técnica do interrogatório, técnica da arguição, técnica do diálogo, técnica catequética, técnica da discussão, técnica do debate, técnica do seminário, técnica do estudo de caso, técnica do ensino de línguas, técnica de problemas, técnica da demonstração, técnica da experiência, técnica da pesquisa, técnica da redescoberta, técnica do estudo dirigido, técnica da tarefa dirigida e técnica do estudo supervisionado (NÉRICI, 1968, p. 349).

E a partir desses apontamentos temos Nérici (1992), define que a metodologia de ensino “é o conjunto de procedimentos didáticos, expressos pelos métodos e técnicas de ensino que visam levar a bom termo a ação didática que é alcançar os objetivos do ensino e, conseqüentemente, os da educação, com o mínimo de esforço e o máximo de rendimento” (NÉRICI, 1992, p. 54). Para ele, a metodologia é considerada como meio da ação pedagógica que pode ser reajustada à medida que os envolvidos sentirem necessidade.

O autor ressalta ainda que a “metodologia didática tem por objetivo dirigir a aprendizagem do educando para que este incorpore em seu comportamento aquelas normas atitudes e valores que os torne autêntico cidadão participante e voltado para o crescente respeito ao próprio homem” (NÉRICI, 1992, p. 54). Além disso, ele mostra ainda que cabe a metodologia de ensino conduzir o estudante a autoeducação, autonomia e emancipação intelectual, além desenvolver a criticidade.

3.3 Ensino de Matemática

No que se refere ao ensino de matemática, Brasil (1977) afirma que a melhor sequência de ensino de matemática é aquela que respeita as fases do desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Além disso, ele defende que no método didático é essencial “fazer o aluno construir, guiado pelo senso lógico, seus próprios instrumentos matemáticos: isso seria impossível se não colocássemos em situações bem sequenciadas, sob o ponto de vista estrutural” (BRASIL, 1977, p. 27).

Em educação matemática, as metodologias são abordadas com uma terminologia mais específica. Para Lopes e Borba (1994), Calvancanti (2011) são tendências de ensino de matemática, sendo que este faz uma ressalva, no sentido que existem as tendências no ensino de matemática, a qual focaremos nossos apontamentos e as Tendências em Educação Matemática.

Moreira (2018) faz um trabalho interessante relacionando as metodologias ativas e as tendências, em que mostra que a necessidade de melhoria da qualidade de ensino fez surgir as tendências educativas, e essas procuram atender às necessidades tanto de fatores relacionados ao interesse de socialização do conhecimento matemático quanto de condições impostas pelo modelo econômico, alavancando o número das pesquisas na área da Educação Matemática. A partir disso, ela aponta dois estudos que discorrem sobre tendências em Educação Matemática. O primeiro chama atenção para os seguintes temas: a Resolução de Problema, Etnomatemática, uso da História da Matemática, Modelagem Matemática, Educação Matemática e Informática, Didática da Matemática Francesa e Educação Matemática Crítica. Já o segundo, que foi trabalhado em nossa dissertação no capítulo 1, item 1.4, busca nas tendências presentes no movimento pedagógico da educação brasileira as manifestações para o Ensino da Matemática. E a partir desse contexto elenca as seguintes tendências: a formalista clássica, a empírico ativista, a formalista moderna, a tecnicista e suas variações, a construtivista, a socioetnoculturalista, a histórica-crítica e a sociointeracionista semântica.

Já Zorzan (2007) faz um trabalho que ela denomina de revisão sistematizada de algumas tendências relacionadas à educação matemática e sobretudo, segundo ela, relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem com vistas a identificar concepções que fundamentam esse processo. Acrescenta ainda que tal trabalho tem o intuito de contribuir para o estudo reflexivo dos profissionais da área e também com aqueles em processo de formação, possibilitando a ambos que, além de conhecerem a sua própria prática, possam contribuir para a construção de proposta metodológica para o ensino da matemática. A autora elenca e descreve as seguintes tendências matemáticas em sua pesquisa: a etnomatemática, a modelagem, resolução de problemas, tecnologias e filosofia da educação matemática.

Lopes e Borba (1994) elencam em seu trabalho algumas propostas de ensino utilizadas com recorrência, que têm se transformado em tendências de ensino de matemática.

Observamos esta característica quando em EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA surge a constante preocupação em levar o estudante ao questionamento da sociedade em que vive; na ETNOMATEMÁTICA quando o conhecimento “brota” do contexto cultural em que o aluno está inserido; na MODELAGEM ao se tentar escrever em linguagem matemática um problema real; no uso de COMPUTADORES ao tentar levar para a escola tecnologia que satisfaz ansiedade pelo novo das “gerações videogame”, ou ainda quando na ESCRITA NA MATEMÁTICA constatamos a preocupação em dar oportunidades a todos de externar os seus pensamentos, refletindo e expressando suas próprias opiniões (LOPES E BORBA, 1994, p. 51).

Já Almeida (2018) se respalda em Lopes e Borba (1994), Carvalho (2011) e outros e traz uma classificação mais ampla do que ela atribui à denominação de tendências em educação matemática, sendo elas: modelagem matemática, etnomatemática, resolução de problemas, tecnologias de informação e comunicação (TIC), jogos e materiais manipulativos e história da matemática.

Na mesma linha de trabalho da pesquisadora anterior, Mendes (2008), através do Programa Educimat, programa esse que trabalha com a formação de professores em educação matemática, faz uma pesquisa sobre as tendências metodológicas em educação matemática emergentes. Além de elencá-las, traz também as características de tais tendências e algumas propostas de trabalho que já foram realizadas. Como tendências metodológicas de ensino de matemática emergente, ele apresenta as seguintes: o uso de materiais concretos e jogos, os modelos geométricos, a etnomatemática, a resolução de problemas, a modelagem matemática, a história da matemática, a informática e projetos de investigação matemática.

Portanto, como o foco de nossa pesquisa é no ensino, trabalhamos com a mesma linha de definição de Mendes (2008) e abordaremos as seguintes tendências metodológicas de ensino

de matemática: resolução de problemas, uso de jogos e materiais concretos, etnomatemática, modelagem matemática, história da matemática e as tecnologias no ensino de matemática.

Dentro do ensino de matemática, essas tendências metodológicas de ensino são apresentadas pelos teóricos que as definem e propõem como estratégias para o ensino de matemática fincadas em uma proposta construtivista apontada por Piaget e com suas bases na didática ativa, já que procuram trabalhar com um estudante mais ativo, buscando construir seu conhecimento e trazendo o professor como mediador deste processo, cabendo a ele planejar e criar situações para que o conhecimento seja construído por cada estudante de acordo com a etapa de aprendizagem de cada um. Diante desses argumentos, trazemos uma breve apresentação a seguir de cada uma dessas tendências metodológicas para que possamos resgatá-las na discussão dos dados.

3.3.1 A resolução de Problemas

Darsie e Palma (2013) afirmam que a década de 70 foi marcada pela maior atenção ao currículo da matemática e a preocupação com os métodos de ensino. É nesse cenário que a resolução de problemas despontou. De acordo com as autoras, os Parâmetros Curriculares Nacionais, respaldados nas orientações internacionais, reconhecem a resolução de problemas como o caminho para o ensino de matemática em sala de aula.

Já Onuchic e Alevatto (2011) afirmam que essa temática de pesquisa passou a receber maior atenção a partir de Polya (1944), que se preocupou em descobrir como resolver problemas e ensinar estratégias que levassem a enxergar os caminhos para resolver problemas.

Confirmando esses dados, Polya (1995) faz um trabalho aos professores, na busca de orientá-los como trabalhar resolução de problemas em sala de aula. Nessa obra, ele fala aos docentes fazendo orientação sobre a abordagem do assunto em sala de aula. Ele faz algumas recomendações iniciais a respeito do auxílio ao estudante nesse trabalho, referentes a generalidades e bom senso no trabalho, e defende ainda que a resolução de problemas é uma habilitação, por isso se adquirem habilidades através da imitação e da prática.

Pozo (1998) defende a importância da resolução de problemas em sala de aula, afirmando que orientar o currículo para a solução de problemas significa procurar e planejar situações suficientemente abertas, que levem os alunos a uma busca e apropriação de estratégias adequadas que respondam tanto a perguntas escolares como também às da realidade cotidiana.

Schroeder e Lester (1989 apud ONUCHIC; ALEVATTO, 2011) afirmam que existem três abordagens possíveis de se trabalhar com resolução de problemas no contexto do ensino: “(1) ensinar sobre resolução de problemas; (2) ensinar matemática para resolver problemas; e (3) ensinar matemática através da resolução de problemas.” (SCHROEDER; LESTER, 1989 apud ONUCHIC; ALEVATTO, 2011, p. 79). Sendo que a (1) defende ser necessário ensinar métodos e estratégias para resolver problemas, a (2) aponta a necessidade de trabalhar conteúdos teóricos e posteriormente resolver os problemas com base no conteúdo discutido anteriormente numa forma de aplicação e (3) iniciar as discussões do conteúdo a ser trabalhado a partir de um problema a ser resolvido.

Dialogando com todos os argumentos acima, Dante (2000) evidencia que a utilização da resolução de problemas em sala de aula acarreta uma mudança no método de ensino:

Ensinar a resolver problemas é uma tarefa muito mais complexa do que ensinar algoritmos e equações. A postura do professor ao ensinar um algoritmo é, em geral a de um orientador dando instruções passo a passo, de como fazer. Na resolução de problemas, ao contrário, o professor deve funcionar como um incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios alunos. Nesse caso, as crianças participam ativamente “fazendo matemática”, e não ficam passivamente “observando” a Matemática “ser feita” pelo professor. É uma radical e importante mudança do método tradicional que consiste em *mostrar e repetir*, base na expressão *é assim que se faz*. No chamado método heurístico, o professor encoraja o aluno a pensar por si mesmo, a levantar suas próprias hipóteses e a testá-las, a discutir com seus colegas como e por que aquela maneira de fazer funciona. Enfim, aqui o papel do professor é manter os alunos pensando e gerando ideias produtivas (DANTE, 2000, p. 52).

Além disso, Dante (2000) aponta ainda vários pontos que ele defende como objetivos de se trabalhar com resolução de problemas em aulas de matemática, como: pensar positivamente, desenvolver o raciocínio do aluno, ensiná-los a enfrentar situações novas, tornar as aulas de matemática mais interessantes e desafiadoras, equipar os estudantes com estratégias para resolver problemas e dar uma boa base matemática às pessoas. Esses são pontos importantíssimos que respaldam e subsidiam a utilização da resolução de problemas em sala de aula para o ensino de matemática.

3.3.2 O uso de jogos e materiais concretos

Mendes (2008) afirma que o uso de jogos e materiais concretos em sala de aula é uma metodologia de ensino que contribui para a realização das intervenções pelo professor. Além disso ele acrescenta que

Estas atividades têm uma estrutura matemática a ser redescoberta pelo aluno que, assim, se torna um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento

matemático. Infelizmente, o professor frequentemente usa o material concreto de forma inadequada tal qual uma peça motivadora ocasional, ou como uma demonstração feita por ele em que o aluno é um mero espectador, o que é pior ainda (MENDES, 2008, p. 11).

Irene de Albuquerque (1954 apud FIORENTINI; MIORIN, 1990), destaca a importância dos jogos didáticos, afirmando que esses servem para fixação ou treino da aprendizagem, e que podem ser utilizados como uma variedade de exercício que apresenta motivação em si mesma, pelo seu objetivo lúdico. Sendo como importante que ao fim do jogo, a criança deve ter treinado alguma noção, tendo melhorado sua aprendizagem.

Gervázio (2017) também defende a utilização dos jogos e materiais concretos, utilizando o termo materiais manipulativos; ele salienta que tê-los como ferramenta nas aulas é essencial para um melhor aprendizado, para a interação entre os alunos e também um estímulo para o trabalho em equipe. O que pode ser primordial para o desenvolvimento do senso crítico e dedutivo do estudante para com a matemática.

Apesar dos benefícios já levantados anteriormente, Fiorentini e Miorim (1990) ressaltam é ser importante planejar bem a utilização desses materiais em sala de aula, buscando refletir sobre a proposta político-pedagógica; sobre o papel histórico da escola, sobre o tipo de sociedade que queremos, sobre o tipo de aluno que queremos formar, sobre qual matemática acreditamos ser importante para esse aluno. Na busca de conciliar esses objetivos ao propósito do ensino, evitando que a atividade se perca em apenas características lúdicas.

Por último, Mendes (2008) apresenta alguns objetos que podem ser utilizados e classificados como materiais concretos, dentre eles temos: balança, trena, fita métrica, fio de prumo, entre outros que são extraídos das aplicações do dia a dia ou podem ser confeccionados com a finalidade de representar ideias matemáticas como o quadrante, o ábaco, o astrolábio plano, por exemplo. E segundo ele ainda há aqueles que apresentam como características principais a representação de modelos em miniatura de alguns dispositivos e objetos matemáticos como pirâmides, cones, esferas, paralelepípedos, prismas variados, geoplanos, entre outros.

3.3.3 Etnomatemática

Costa e Borba (1996) afirmam que as primeiras preocupações que levariam à criação da etnomatemática se iniciaram por volta dos anos 70, sendo essa uma preocupação dos estudiosos

da matemática, principalmente do terceiro mundo, preocupados com os efeitos negativos que uma matemática com características eurocêntricas pudesse trazer a esses povos.

Ainda de acordo com Costa e Borba (1996), o termo etnomatemática foi sugerido por D'Ambrosio, que afirma ser o termo “etno” referente ao contexto cultural incluindo, considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamentos, mitos e símbolos; “matema” refere-se a explicar, conhecer e entender; e “tica” seria técnica de explicar, de conhecer, de entendermos diversos contextos culturais

Para D'Ambrósio, etnomatemática significa reconhecer que todas as culturas e todos os povos desenvolvem maneiras de explicar, de conhecer, de lidar com a sua realidade em um processo de permanente evolução. A idéia básica é a de não rejeitar modelos ligados à sua tradição e reconhecer como válidos todos os sistemas de explicação, de conhecimento, construídos por outros povos. Esses sistemas, graças à dinâmica cultural, não são estáticos ou mortos. A etnomatemática lança mão dos diversos meios de que as culturas se utilizam para encontrar explicações para a sua realidade e vencer as dificuldades que surjam no seu dia-a-dia. Em todas as culturas, porém, nessa busca de entendimento, acaba-se tendo necessidade de quantificar, comparar, classificar, medir, o que faz surgir a matemática espontaneamente (MENDES, 2008, p. 19).

Assim, Mendes (2008) traz que a “etnomatemática pode ser considerada como uma área do conhecimento intrinsecamente ligada a grupos culturais e a seus interesses sendo expressa por uma (etno)linguagem também ligada à cultura do grupo, a seus ethos” (MENDES, 2008, p. 19).

Além de criar e trazer a definição do termo etnomatemática como já mostrado anteriormente em D'Ambrosio (1998), o autor faz o apontamento de que a etnomatemática se apresenta como uma alternativa ao currículo tradicional de ensino, uma vez que para ele a matemática não é esse sistema de codificação cuja função é descrever, trabalhar, entender e controlar a realidade, muito executado até hoje nos ambientes formais de ensino da disciplina. E sim estão ligados a um processo amplo de identificação do conhecimento em face a realidade, já que todos esses códigos passam por um processo de derivação dos grupos onde essas pessoas emergem. E traz ainda algumas informações que ele aponta como características da etnomatemática.

É limitada em técnicas, uma vez que se baseia em fontes restritas. Por outro lado, seu componente criativo é alto, uma vez que é livre de regras formais, obedecendo critérios não relacionados com a situação.

É particularística, uma vez que é limitada no contexto, embora seja mais ampla que o conhecimento ad hoc oposto ao caráter universal da matemática que visa ser livre de contexto.

Opera através de metáforas e sistemas de símbolos que se relacionados psicoemocionalmente, embora a matemática opere com símbolos que são condensados de uma forma racional (D'AMBROSIO, 1998, p. 34).

Em resumo das ideias acima, Rosa e Orey (2006) afirmam que a entnomatemática na perspectiva dambrosiana é o modo pelo qual culturas específicas (etno) desenvolveram, ao longo da história, as técnicas e as ideias (tica) para aprender a trabalhar com medidas, cálculos, inferências, comparações, classificações e modos diferentes de modelar o ambiente social e natural no qual estão inseridas na busca de explicar e compreender os fenômenos que neles ocorrem (matema).

3.3.4 Modelagem matemática

Burak (2005) afirma que a introdução da Modelagem Matemática no Brasil se deve a um grupo de professores, em especial aos Professores Ubiratan D'Ambrosio e Rodney Carlos Bassanezi ambos pertencentes ao Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação (IMECC), da Universidade Estadual de Campinas, que inicialmente difundiram, sob forma de cursos de especialização, essa alternativa para o ensino de Matemática. Já Burak (2006) acrescenta que

Os trabalhos precursores com essa nova forma de desenvolver o ensino de Matemática aconteceram na década de 80, a partir dos cursos de especialização para professores. A antiga FAFIG, em Guarapuava, PR, hoje Universidade Estadual do Centro – Oeste, foi a primeira instituição de Ensino Superior a abrir-se para essa alternativa de ensinar Matemática. Consistia em três fases incluindo na fase I, Metodologia do Ensino de Matemática e Modelagem no 1º grau e Modelagem Matemática no 2º grau, na II, Modelagem no 2º Grau e História da Matemática e a fase III de algumas disciplinas tais como: Cálculo Diferencial e Integral, Probabilidade e Estatística e Álgebra Linear (BURAK, 2006, p.n.p).

Barbosa (2004) aborda como os trabalhos com modelagem matemática são trabalhados em sala de aula. Para ele o ambiente de Modelagem está associado à problematização e à investigação, sendo que a primeira refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto que a segunda, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Afirma ainda que ambas acontecem articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Segundo ele, através dela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo. E Barbosa (2001) complementa essa ideia expondo algumas de maneiras de trabalho que vêm sendo desenvolvidas utilizando a modelagem matemática

No Brasil, Modelagem está ligada à noção de trabalho de projeto. Trata-se em dividir os alunos em grupos, os quais devem eleger temas de interesse para serem investigados por meio da matemática, contando com o acompanhamento do professor

(BASSENEZI, 1990, 1994; BIEMBENGUT, 1990, 1999; BORBA, MENEGHETTI & HERMINI, 1997, 1999). Porém, outras formas de organização das atividades são apontadas na literatura. Franchi (1993), por exemplo, utilizou uma situação-problema “dirigida” para sistematizar conceitos de Cálculo Diferencial e Integral. Jacobini (1999) problematizou um artigo de jornal com os alunos para abordar conteúdos programáticos de Estatística (BARBOSA, 2001, p. 1).

A partir das informações discutidas acima, Barbosa (2004) defende que a modelagem pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática, o que ele acredita ser uma contribuição para alargar as possibilidades de construção e consolidação de sociedades democráticas.

3.3.5 História da matemática

A utilização da História da Matemática surge como uma proposta que procura enfatizar o caráter investigatório do processo de construção do edifício matemático, podendo levar os estudiosos dessa área de pesquisa à elaboração, testagem e avaliação de atividades de ensino centradas na utilização de informações históricas relacionadas aos tópicos que pretendem investigar. Ultimamente, o interesse pela História como ferramenta de ensino tem crescido bastante em virtude da busca de contextualização e inserção da Matemática em um meio e em uma época bem definida (MENDES, 2008).

D’Ambrosio (2000) aponta que um dos objetivos da história da matemática é destacar que a transmissão desse conhecimento através do ensino depende de sua compreensão de como esse conhecimento se originou, de quais as principais motivações para o seu desenvolvimento e quais as razões de sua presença nos currículos escolares.

Já Feliciano (2008) busca mostrar que a recorrência ao uso da história da matemática em sala de aula pode ajudar a entender por que conjecturas e provas, que foram propostas no passado, fornecem ou não respostas satisfatórias para problemas já existentes. Para ele esse tipo de trabalho pode levar os alunos a criar suas próprias questões e fazer conjecturas. Além disso, expõe também que tal recurso pode mostrar-lhes a natureza evolucionária do conhecimento matemático, que depende da evolução de outros conceitos fundamentais, tais como as concepções de provas, rigor, evidência e erro. Concordando com Feliciano, Miguel e Miorim (2011) trazem apontamentos justificando o uso da história da matemática no processo de ensino aprendizagem.

Muitos autores defendem a importância da história no processo de ensino-aprendizagem da matemática por considerar que isso possibilitaria a desmistificação da matemática e o estímulo à não alienação do seu ensino. Os defensores desse ponto de vista acreditam que a forma lógica e emplumada através da qual o conteúdo

matemático é normalmente exposto ao aluno, não reflete o modo como esse conhecimento foi historicamente produzido. Então, caberia à história estabelecer essa consonância desmistificando, portanto, os cursos regulares de matemática, que transmitem a falsa impressão de que a matemática é harmoniosa, de que está pronta e acabada, etc. (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 52).

Além disso Miguel e Miorim (2011) expõem também que a história da matemática pode ser utilizada como um espaço privilegiado para seleção de problemas e, embasados nos Parâmetros, eles consideram que essa tendência de ensino pode desempenhar várias outras funções dentro do processo de ensino, como: desenvolvimento de atitudes e valores mais favoráveis diante do conhecimento matemático, o resgate da própria identidade cultural, a compreensão das relações entre tecnologia e herança cultural, a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos matemáticos, a sugestão de abordagens diferenciadas e a compreensão de obstáculos encontrados pelos alunos.

D'Ambrosio afirma que “somente através de um conhecimento aprofundado e global de nosso passado é que poderemos entender nossa situação no presente e a partir daí ativar nossa imaginação e nossa criatividade com propostas que ofereçam ao mundo todo um futuro melhor” (1999, p. 110).

3.3.6 Tecnologias no ensino de matemática

Ao abordarmos essa temática, identificamos diferentes nomenclaturas e definições presentes na literatura. Morán et al. (2000) usam o termo novas tecnologias e as definem como “aquelas que estão vinculadas ao uso do computador, a informática, a telemática e a educação a distância” (MORÁN et al., 2000. n.p). Já Gewehr (2016) mostra que, ao abordarmos essa temática, existe uma evolução nos produtos e nas terminologias. Ele mostra que a utilização se iniciou com o termo “computador”, avançou para “tecnologias de informação”, posteriormente acrescentou a “comunicação”, passando a ter as TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) e, hoje, o que temos de mais moderno são as TDICS (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação). Estas se diferenciando das anteriores pelo acréscimo de elementos digitais. Por ser essa terminologia a mais atual e que compreende muitos dos recursos encontrados nas sequências didáticas pesquisadas, a utilizaremos.

Ponte (1995) defende a importância da utilização das tecnologias em sala de aula justificando que a partir do seu uso bem planejado é possível

uma relativização da importância das competências de cálculo e de simples manipulação simbólica, que podem ser realizadas agora muito mais rápida e eficientemente;

um reforço do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem dos mais variados problemas;

uma atenção redobrada às capacidades intelectuais de ordem mais elevada, que se situam para além do cálculo e da simples compreensão de conceitos e relações matemáticas;

um crescendo de interesse pela realização de projectos e atividades de modelação, investigação e exploração pelos alunos, como parte fundamental de sua experiência matemática;

uma demonstração prática da possibilidade de envolver os alunos em atividade matemática intensa e significativa, favorecendo o desenvolvimento de atitudes positivas em relação a esta disciplina e uma visão muito completa da sua verdadeira natureza (PONTE, 1995, p. 2).

“O uso das TDICs na educação básica está fortemente presente no discurso educacional oficial, e já deve ter sido incorporado ao discurso de professores da educação básica” (FROTA, 2004, p. 1). Além disso, Frota (2004) faz alguns apontamentos sobre demandas levantadas por professores em sala de aula a respeito do uso da tecnologia. Para eles a estrutura ainda é muito insipiente no Brasil, visto que um número alto de estabelecimentos educacionais não conta com recursos simples de tecnologias como computadores e calculadoras e a formação docente também tem se apresentado deficitária nesse sentido. Diante disso, ele sugere o perpasso de três etapas de um processo considerado positivo para o avanço do uso das tecnologias em sala de aula pelo professor, sendo tais fases consumir a tecnologia para incorporar a tecnologia e matematizar a tecnologia.

Por outro lado, Gravina e Santarosa (1999) chamam atenção para a mudança de paradigma no ensino tão almejada e sua relação com o uso das tecnologias em sala de aula. Para elas, almeja-se uma mudança de paradigma na educação, é necessário ser crítico e cuidadoso neste processo de uso da informática, pois a informática por si só não garante esta mudança e pode até levar a um engano pelo visual atrativo dos recursos tecnológicos que são oferecidos. É preciso ter um certo cuidado ao planejar e utilizar esses recursos para não se perder nesse caráter atrativo e não desenvolver uma atividade que leve aos processos de construção do conhecimento, senão os quais simplesmente reforçam as mesmas características do modelo de escola que privilegia a transmissão do conhecimento.

Gravina e Santarosa (1999) defendem ainda utilização das tecnologias no ensino a partir de uma perspectiva construtivista em que a utilização desses recursos leve esses estudantes a modelar, analisar simulações, fazer experimentos, conjecturar. Isso porque, para elas, nesses ambientes os alunos expressam, confrontam, refinam suas ideias e “programam” o computador sem precisar usar recursos de linguagem de programação, diferentemente de alguns outros

recursos que apenas usam processos de representação muito próximos por sinal do “lápiz e papel”, não lhes sendo exigido o conhecimento e domínio de uma nova sintaxe e morfologia, aspectos inerentes a uma linguagem de programação.

Nesse sentido Gomes et al. (2001) fazem um apontamento interessante e recorrente nas propostas de ensino de matemática que utilizam as tecnologias como uma das estratégias:

Tomando a resolução de problemas como o cerne da educação matemática, conforme proposto por (e.g., Vergnaud, 1997), a resolução do problema é a origem e o critério do saber operatório. Proporcionar aos alunos situações que visem alargar a significação de um conceito e colocar à prova suas competências e concepções. Assim, a aprendizagem matemática através de softwares deve ser baseada em situações-problema que considerem: os processos cognitivos, o raciocínio, as estratégias adotadas durante o processo de resolução, os estágios de desenvolvimento relativos às habilidades envolvidas e caracterização dos diversos problemas e seu nível de complexidade. É através das situações-problema que um conceito adquire sentido (GOMES et al., 2001, n.p).

Para finalizar, trazemos Morán et al. (2000) apresentando as variedades de tecnologias que podem ser utilizadas no processo de ensino, sendo elas: as telemáticas, as audiovisuais, lúdicas, as textuais, musicais. E ainda acrescenta que “O docente deve encontrar a forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e os procedimentos metodológicos” (MORÁN et al., 2000, n.p).

Assim, temos uma breve visão de como as tendências metodológicas de ensino de matemática que são discutidas nesta dissertação têm se estabelecido, apresentado e respaldado dentro da educação matemática.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Apresentação do Capítulo

Neste capítulo, trazemos inicialmente a caracterização do programa de mestrado profissionalizante em ensino de matemática pesquisado, abordando sua história, estrutura e regulamentação. Em seguida, trazemos o quadro com a apresentação das dissertações que foram pesquisadas e, por último, a análise dos dados, buscando discutir as categorias: metodologias de pesquisa, as formas de organização da classe, tendência metodológica de ensino de matemática e os pontos positivos e desafios a partir da categorização dessas dissertações, categorização esta que está disponível nos apêndices desta dissertação.

4.1 Caracterização do Programa de Mestrado em Ensino de Matemática Pesquisado

4.1.1 Mestrado profissional em ensino de matemática da universidade federal do Rio Grande do Sul

De acordo com as informações disponíveis na página do programa, ele tem como finalidades principais a formação continuada de professores de Matemática e a pesquisa aplicada em Ensino de Matemática. Iniciou suas atividades em 2005, porém a oferta regular anual de turmas só aconteceu a partir de 2009. De acordo ainda com a mesma fonte, o público-alvo do Mestrado é constituído de professores licenciados em Matemática, em exercício na Educação Básica ou nos cursos de Licenciatura. O Curso propõe-se a formar professores pesquisadores, articuladores de processos de estudo, debate e inovação nos espaços em que atuam.

Além disso, as pesquisas desenvolvidas no Mestrado têm como ponto de partida os saberes docentes dos professores, construídos na formação inicial e na prática escolar cotidiana, e como focos as salas de aula da Educação Básica e os processos de formação de professores. As dissertações produzidas são disponibilizadas na Biblioteca Digital da UFRGS, e dão origem a produtos técnicos que são categorizados como: sequências didáticas, objetos de aprendizagem, páginas, entre outros. Na página do programa é possível encontrar as dissertações e os produtos educacionais desde 2007 a 2017 em um total de 128 trabalhos disponíveis até a data desta pesquisa, agosto de 2018.

4.1.2 Produtos Educacionais Identificados na Pesquisa

Após a caracterização do programa pesquisado, trazemos o quadro dos produtos educacionais identificados como sequência didática ou proposta de ensino, sendo um total de quarenta e seis, e que nos levaram a suas respectivas dissertações que os originaram conforme Quadro 6.

Quadro 6: Produtos Educacionais Pesquisados

Dissertação	Autor
O Uso de Problemas no Ensino e Aprendizagem de Funções Exponenciais e Logarítmicas na Escola Básica	Rodrigo Sychocki da Silva
Uma Sequência Didática para o Ensino de Estatística a Alunos do Ensino Médio na Modalidade Proeja	Mauricio Ramos Lutz
Modelagem Geométrica e o Desenvolvimento do Pensamento Matemático no Ensino Fundamental	Melissa Meier
Geometria Dinâmica no Ensino de Transformações no Plano- uma Experiência com Professores da Educação Básica	Margarete Farias Medeiros
Uma Proposta de Ensino de Probabilidade no Ensino Médio	Rossano Evalt Steinmetz Ribeiro
Modelagem Matemática no Projeto de um Ginásio Escolar	Rafael Zanoni Bossle
Equações no Contexto de Funções: uma proposta de significação das letras no estudo de álgebra	Rita de Cássia Viegas dos Santos
Instrumentos Virtuais de Desenho e a Argumentação em Geometria	Fábio Luiz Fontes Martins
Marcas da Divisão- um estudo de caso sobre a aprendizagem da operação de divisão no 4º ano do ensino fundamental	Michele dos Santos Ferreiras
Equações Diofantinas Lineares: uma proposta para o ensino médio	Bianca Herreira Capilheira
Análise Combinatória na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta de ensino a partir da resolução de problemas	Jussara Aparecida da Fonseca
Robótica em Sala de Aula de Matemática: os estudantes aprendem a matemática?	Elisa Friedrich Martins
Uma Proposta de Ensino e Aprendizagem de Programação Linear	Jorge Nazareno Batista Melo
Modelagem Matemática com Fotografias	Josy Rocha
Modelagem Matemática e Sensores de Temperatura em uma Escola Técnica do Rio Grande do Sul	Israel Matté
Modelagem Matemática e Manutenção de uma Propriedade Rural Autossustentável	Thiago Troina Melendez
O Jogo de Pôquer: uma situação para dar sentidos aos conceitos de combinatória	Ricardo Rodrigues Chilela
Programação Linear na Escola Básica	Tiago Vencato Martins
Aprendizagem de Tópicos de Geometria em Ambiente Logo: uma proposta didática para os anos finais do ensino fundamental	Flávia de Ávila Pereira
Didática da Matemática: uma análise exploratória, teoria e prática em um curso de licenciatura	Claudiomir Feustler Rodrigues de Siqueira

Números Relativos: uma proposta de ensino	Cristiano Cardoso Pereira
Contribuições dos Registros de Representações Semióticas no Ensino de Sistema de Equações de 1º Grau com Duas Variáveis	Michelsch João da Silva
Matemática Dinâmica: uma abordagem para o ensino de funções a partir de situações geométricas	Eliana Bevilacqua Salin
Introdução às Expressões Algébricas na Escola Básica: variáveis e células de planilhas eletrônicas	Anderson de Abreu Bortoletti
Proposta de Ensino de Estatística em uma Turma de Nono Ano do Ensino Fundamental com Uso do Programa r-commander	Luís Henrique Pio de Almeida
Os Objetos Digitais e o Desenvolvimento das Habilidades Espaciais: um estudo de caso no 6º ano do ensino fundamental	Wagner César Bernardes
O Ensino de Funções Através do Uso de Taxas de Variação em Problemas Práticos.	Rodrigo Francisco Lazarotti
Resolução de Problemas Relacionados à Teoria de Grafos no Ensino Fundamental	Daniel da Rosa Mesquita
Integração de Mídias Digitais no Ensino de Geometria: um estudo com o Oitavo Ano do Ensino Fundamental	Eliane Teixeira Vargas
Investigando os Números Racionais com o Software Geogebra	Reni Wolfenbüttel
A Modelagem Matemática na Perspectiva Sócio-crítica como Possibilidade de Reflexão sobre a Matemática no Cotidiano	Jéssica Adriane de Mello
Divisão Euclidiana: um olhar para o resto	Janete Jacinta Carrer Soppelsa
Isometrias e Congruência: uma investigação no ensino fundamental	Mosael Juliano Brocker
TRACKER PHYSICS: estudo sobre a compreensão dos conceitos de limite e taxa de variação a partir de objetos	Julio César Meister
O Desenvolvimento de Hábitos de Pensamento: um estudo de caso a partir de construções geométricas no GeoGebra	Naira Giroto
Possibilidades na Conversão entre Registros de Geometria Plana	Platão Gonçalves Terra Neto
Conceitos Iniciais de Análise Combinatória Proposta de Sequência Didática para o Ensino Fundamental Anos Finais Utilizando a Resolução de Problemas	Dafne Atz
Programação em scratch na Sala de Aula de Matemática: Investigações Sobre a Construção do Conceito de Ângulo	Kátia Coelho da Rocha
Uma Releitura dos Princípios Montessorianos para o Ensino de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental	João Vicente Molon
O Conceito de Sustentabilidade em Ambiente de Modelagem Matemática	Márcio Albano Lima
Matemática Financeira no Ensino Médio: um Jogo para simulação	Renato Schneider Rivero Jover
Uma Revisão aos Conjuntos Numéricos no Ensino Médio	Theodoro Becker de Almeida
Jogos Lógicos no Ensino Fundamental	Leandro Viana da Rosa
O Aprendizado de Conceitos de Estatística Através de um Estudo sobre os Óbitos dos Escravos do Rio Grande d Sul no séc: XIX: uma experiência interdisciplinar	Leila Inês Pagliarini de Mello

Trigonometria, Relação entre Movimentos Circulares e Gráficos com a Ajuda do Geogebra	Daniel Rodrigues Topanotti
Geogebra 3d no Ensino Médio: Uma Possibilidade para a Aprendizagem da Geometria Espacial	Caroline Borsoi

Dados: Produtos Educacionais disponíveis nas páginas dos Programas das Respectivas Universidades. (Último acesso: junho de 2018)

Observamos que os produtos educacionais do tipo sequências didáticas são uma tendência no programa, já que, dos cento e vinte oito produtos apresentados até o momento, quarenta e seis são sequências didáticas conforme o Quadro 6 evidenciou.

4.2 Análise e Discussão das Categorizações das Dissertações

Para análise e discussão, organizamos nossos dados de acordo com os quadros de análise que seguirão em apêndice. Assim, as classes aqui apresentadas e discutidas serão: recursos didáticos utilizados, organização social das turmas, tendências metodológicas de ensino da sequência, e resultados encontrados conforme já apresentado no capítulo 1.

4.2.2 Material didático utilizados

Ao tratarmos do papel dos recursos didáticos Zabala (1998) aponta o papel importância desses recursos perante as atividades de aula, já que em muitos casos eles chegam a configurar a até a ditar a atividade dos professores: “As sequências didáticas serão de uma maneira ou de outra conforme as propostas de atividades oferecidas pelos livros didáticos ou outros materiais de uso individualizados” (ZABALA, 1998, p. 167). Dessa maneira vemos a importância de identificar esses materiais dentro das sequências didáticas aqui pesquisadas, para, através dos próximos itens, relacionarmos de maneira que consigamos realizar a visualização, já que essa informação colaborará muito para a compreensão da organização da sequência no item 4.2.3.

Assim, para visualização desses dados, nós os organizamos de acordo com a incidência nas dissertações pesquisadas, e de maneira que concordassem com o que o autor utilizado para a análise propõe. Dessa maneira, nosso gráfico traz as seguintes categorias: recursos digitais, lista de exercícios, jogos e materiais concretos e múltiplos recursos, conforme apresentado na **Figura 5**.

Figura 5: Recursos Didáticos Utilizados nas Sequências Didáticas Desenvolvidas nas Dissertações Pesquisadas



Dados: Dissertações de Mestrados Profissionalizantes em Ensino de Matemática

A partir do gráfico, observamos alguns dados interessantes de ser discutidos, vemos que a opção “múltiplos recursos” aparece com muita expressividade, porém consideramos deste grupo todas aquelas sequências que utilizaram dois ou mais recursos didáticos para seu desenvolvimento. Dessa forma, trazemos o **Quadro 7** que apresenta a quantidade e as combinações das dissertações que utilizaram apenas dois recursos no desenvolvimento de toda a sequência.

Quadro 7: Combinações de Apenas Dois Recursos Didáticas Utilizados nas Sequências Didáticas

Conjunto de Atividades	Jogo Senha
Atividades Impressas	Vídeos
Atividades Impressas	Software Geogebra
Multímetro	Lista de Atividades Impressas
Lista de Problemas	Geogebra
Plataforma Digital	Guia de Atividades
Vídeo	Internet
Vídeo	Internet
Software de Planilhas Eletrônicas	Lista de Atividades
Lista de Problemas	Jogos
Lista de Atividades	Software Geogebra
Software Geogebra	Roteiro de Atividades
Software Scracht	Roteiro de Atividades
Software Geogebra	Lista de Atividades

Dados: Categorização dos Produtos Educacionais Pesquisados disponíveis nos apêndices desta pesquisa

Zabala (1998) aponta que a utilização dos recursos didáticos depende do objetivo da sequência e que sua utilização se relaciona com o tipo de conteúdo a ser trabalhado, seja ele conceitual, procedimental ou atitudinal. Além disso ele aponta que

A maioria das propostas que se configuram tem como protagonista a atividade do aluno. A Atividade de prever qual será o ritmo de trabalho, assim como a profundidade no tratamento dos conteúdos previstos, faz com que seja complicado determinar com antecedência os recursos necessários. A primeira atividade tem uma clara função motivadora e pode incluir algum tipo de suporte que suscite as questões ou proponha a situação: textos escritos, meios audiovisuais, ou outros. Nas demais fases há que se utilizar múltiplos recursos conforme as pesquisas a serem realizadas e as fontes de informação que se tenha que utilizar. Aqui a variedade é enorme, desde fontes de um trabalho de campo ou de laboratório-até fontes de informação direta mediante textos, dados estatísticos, revistas, jornais, etc. Para oferecer aos alunos os livros que possam dar resposta às pesquisas bibliográficas será indispensável dispor de uma boa biblioteca na aula ou, na sua falta, na escola. (Zabala, 1998, p.173).

Dessa forma, vemos que este fato é muito presente nos nossos dados já que um número expressivo de sequências trabalha com múltiplos recursos didáticos em suas especificidades, bem interativos de acordo com as categorizações disponíveis nos apêndices. Como Martins (2012) que trabalha com robótica e utiliza software de programação de robôs, lego e lápis e canetas coloridas para trabalhar simetria de triângulos; Medeiros (2012) utiliza software geogebra, cd de mídias digitais, atividades impressas e vídeo e por

Defendemos que tais matérias trazem indícios da utilização da Didática Ativa na proposta de ensino desenvolvida nos produtos didáticos. Porém, é importante apontar os dados do Quadro 5 pois Zabala (1998) fala da relação entre os objetivos dos conteúdos a serem trabalhados e os recursos e a importância da utilização de várias opções para atingir tais objetivos, e o que vemos com muita frequência no quadro é a utilização de um roteiro para as atividades e um outro recurso interativo. Compreendemos que tais recursos despertam sim a atenção dos estudantes por ser material diferente do utilizado cotidianamente e em um primeiro momento pode levar a um envolvimento maior no processo de aquisição do conhecimento por parte dos estudantes tornando trabalho ativo mas que pode deixar de ser, no decorrer do desenvolvimento dessa sequência por se tornar rotineiro como os outros recursos já utilizados no dia a dia, ao analisarmos o próximo item, quantidade de encontros podemos efetivar ainda mais nossa crítica, se os dados nos mostrarem que as sequências executadas são longas.

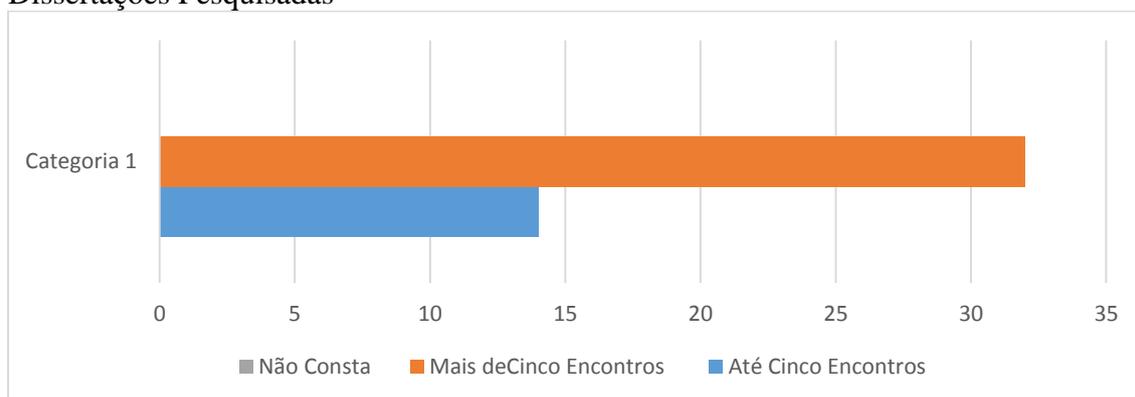
4.2.3 Organização das sequências

Para melhor compreender as sequências aqui pesquisadas, trouxemos a análise pormenorizada. Buscamos identificar a quantidade de encontros realizados, a organização

social da classe na realização das atividades, e como Nérici (1992) afirma que alguns métodos e técnicas de ensino são considerados como tal dependendo da forma em que são utilizadas, e em matemática trabalhamos com tendências metodológicas de ensino conforme já apresentado no capítulo 3, dessa maneira buscamos categoriza-los de acordo com a tendência metodológica de ensino utilizada.

Neste item analisamos a quantidade de encontros envolvidos em cada sequência com vistas a visualizar o desenvolvimento e relacionar com outros itens já apontados para melhor compreender a manifestação ou não da Didática Ativa nestes produtos. Assim os dividimos em três grupos: até cinco encontros e mais de cinco encontros e os que não trazem essa informação, conforme Figura 6.

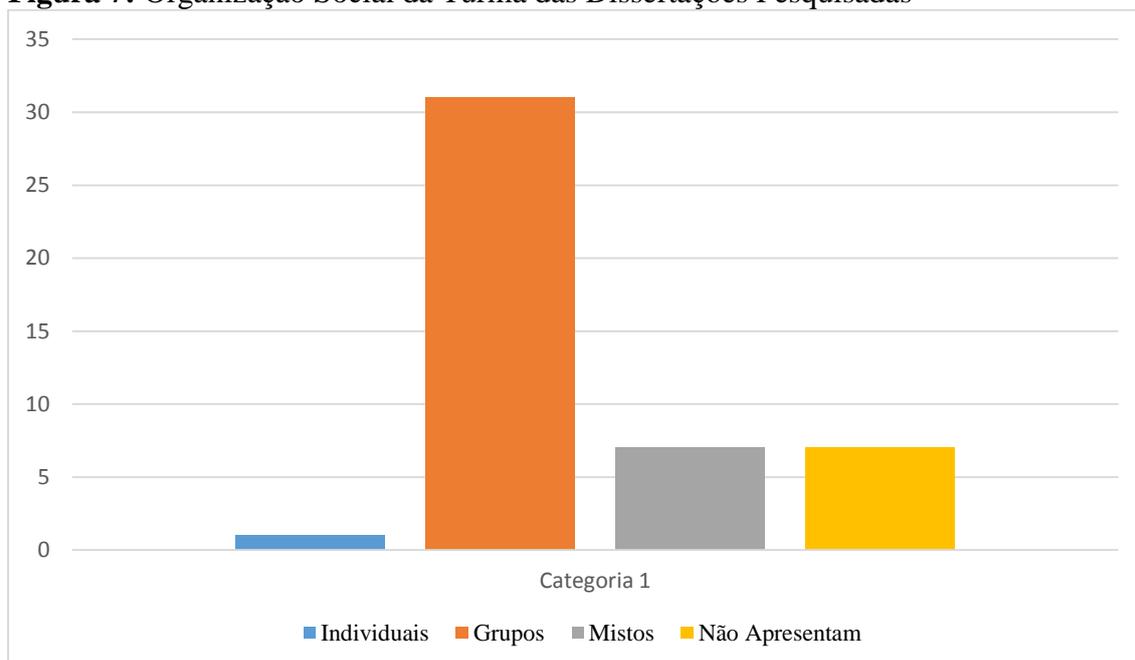
Figura 6: Frequência da Quantidade de Encontros das Sequências Didáticas Desenvolvidas nas Dissertações Pesquisadas



Dados: Dissertações de Mestrado Profissionalizantes em Ensino de Matemática.

Nesse caso é interessante nos atentarmos para o fato que a maioria das sequências didáticas pesquisadas são longas, ou seja apresentam diversos encontros. Assim é importante salientar que devido a extensão elas trabalham com os variados tipos de conteúdos apontados por Zabala (1998), trabalham com conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e até atitudinais em alguns casos. E dessa forma também exigem uma estrutura mais complexa, envolvendo recursos, organização e estratégias relacionadas com cada tipo de conteúdo.

Quanto a organização social da classe buscamos identificar se os trabalhos foram desenvolvidos individualmente, ou em grupo ou de forma mista, de acordo com a **Figura 7**.

Figura 7: Organização Social da Turma das Dissertações Pesquisadas

Dados: Dissertações de Mestrados Profissionalizantes em Ensino de Matemática.

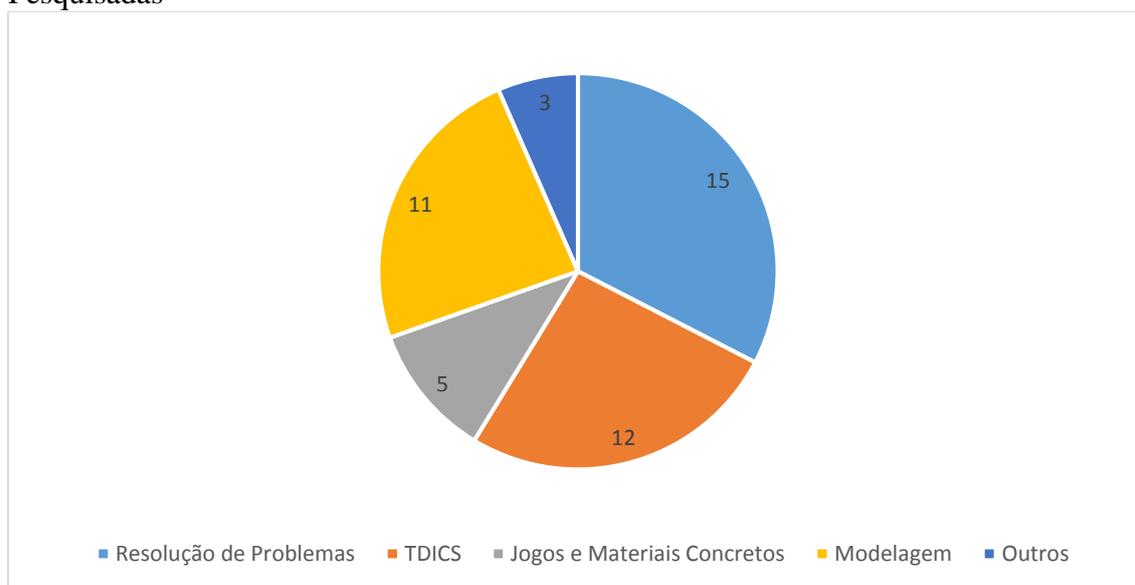
A partir dos dados, pode-se perceber uma predominância da realização de trabalhos em grupos, se comparado às categorias individuais e aos mistos. Contudo, infelizmente um número significativo de trabalhos não traz essa informação no texto, comprometendo assim uma visualização mais exata desse panorama.

Nesse sentido, ainda segundo Zabala (1998), a organização social da classe mais apropriada também está relacionada ao tipo de conteúdo a ser trabalhado. Para ele, os conteúdos factuais podem ser trabalhados em grandes grupos, que no nosso caso refere ao trabalho individual; em relação aos conteúdos conceituais, o trabalho torna-se mais fácil se a turma for dividida em pequenos grupos; para os conteúdos procedimentais, na fase da explanação, o trabalho individual é mais adequado, e, na fase das atividades, o autor propõe a utilização de pequenos grupos; por fim, quanto aos conteúdos atitudinais, compreendem atividades que são muito melhor desenvolvidas se realizadas em pequenos grupos.

Diante disso, vemos que para as sequências aqui pesquisadas a organização social da classe mais apropriada seria a mista, já que a maioria das sequências transita por todas as modalidades de conteúdos. Entretanto, não é o que ocorre, haja vista que o número de atividades realizadas de maneira mista é muito inferior ao número de atividades realizadas unicamente em grupo.

Quanto a sua análise relacionada às características da Didática Ativa, esses números são considerados dados significativos, pois, de acordo com o mesmo autor em apontamentos realizados no capítulo 3, a predominância dessa organização de trabalho traz uma interação grande entre os estudantes, facilitando os processos de pesquisas e construção do próprio conhecimento, conforme o autor aqui já discutido. Apresentamos as tendências metodológicas de ensino de matemática na **Figura 8**.

Figura 8: Estratégias de Ensino Utilizadas nas Sequências Desenvolvidas nas Dissertações Pesquisadas



Dados: Dissertações dos Programas de Mestrados Profissionalizantes em Ensino de Matemática.

Os dados mostram que a variedade de estratégias utilizadas nas pesquisas não é grande, observamos que temos muito do mesmo, ou seja, algumas categorias concentram o maior número das pesquisas como acontece com a “resolução de problemas”, “o uso das tecnologias” e “jogos e materiais concretos”. Por outro lado, há tendências metodológicas de ensino de matemática que apresentamos no capítulo 3 como estratégia de ensino com características da Didática Ativa as quais nem aparecem no gráfico.

A categoria “outros”, apresentada na figura 9, contempla aquelas sequências didáticas que utilizaram estratégias de ensino diferentes das que já conhecemos por meio das tendências de ensino de matemática. No caso, encontramos três sequências contempladas nessa categoria, que fazemos questão de descrever a seguir: a primeira utilizou representações semióticas como estratégia; a segunda foi um trabalho com alunos do curso de Licenciatura em Matemática, e como é uma disciplina inteira foram planejadas e desenvolvidas várias aulas, com diversas

estratégias, algumas já conhecidas e outras um tanto inovadoras e a última foi uma aula discursiva dialogada.

Outro ponto importante de ressaltar nesses dados é a utilização de tendências metodológicas de ensino associadas, ou seja, a combinação mais de uma tendência no desenvolvimento da sequência, sendo um total de dezenove sequências, conforme Quadro 8 a seguir.

Quadro 8: Tendências Metodológicas de Ensino de Matemática Utilizadas Associadamente

Resolução de Problemas	Jogos
Resolução de Problemas	TDICs
Modelagem	TDICs
Resolução de Problemas	Materiais Concretos
Resolução de Problemas	TDICs
Resolução de Problemas	TDICs
Jogos e Materiais Concretos	TDICs
Multiestratégias	
Resolução de Problemas	TDICs
Modelagem	TDICs
Resolução de Problemas	TDICs
Resolução Problemas	TDICs
Resolução de Problemas	Jogos
Resolução de Problemas	Jogos
TDICs	Materiais Concretos
TDICs	Modelagem
Resolução de Problemas	TDICs

Dados: Categorização dos Produtos Educacionais Pesquisados disponíveis nos apêndices desta pesquisa

Diante dos dados apresentados no quadro, vemos a recorrência de tais associações que apontamos como positiva, principalmente para os objetivos que se propõe de um ensino ativo voltado para despertar o interesse e a participação dos estudantes, considerando ainda que as tendências utilizadas fazem parte da explanação desenvolvida no capítulo 3, a qual aponta que elas pertencem a esse grupo do movimento de busca do processo da Didática Ativa. Apesar disso, chamamos atenção para outro dado considerável: a utilização da tendência “resolução de problemas”. Observem que ela aparece no quadro onze vezes, porém é importante salientar que, sempre que foram assim denominadas, não era de fato a estratégia defendida pelos autores que trouxemos no capítulo 3, com as características defendidas por Pozo (1998) e Polya (1995). Em

muitos desses casos, eram apenas roteiro de atividades que não garantem por si só um processo de ensino ativo.

2.3.1 Discussão dos itens apresentados

Buscamos levantar essas variáveis dentro das sequências didáticas: “metodologias”, “recursos didáticos”, “quantidade de encontros”, “organização social da turma” e “tendências metodológicas de ensino utilizadas” para, por meio da manifestação dos resultados, respondermos nosso problema de pesquisa.

Assim, diante dos dados, afirmamos que totalidade dos docentes pesquisadores que desenvolveram os produtos educacionais pesquisados têm conhecimento e admitem a importância da Didática Ativa dentro do processo de ensino-aprendizagem. Todos eles, em algum momento, citam que o desenvolvimento da sequência buscou o processo de construção ativa do conhecimento, sendo que a grande maioria já o faz no momento da apresentação do trabalho no resumo.

Mesmo a sequência didática que foi realizada sem a utilização de uma tendência metodológica de ensino diferenciada, que utilizou apenas a apresentação do conteúdo e a solução de exercícios, afirma que o fez buscando uma explanação dialogada. E também aquela que utilizou uma estratégia mais tradicional de ensino, baseada na aula expositiva e resolução de atividades propostas, buscou enfatizar no relato que esse processo ocorreu com os estudantes atuando de maneira ativa, por meio de uma aula discursiva dialogada, como comprova Almeida:

“E assim aconteceram as demais aulas: o professor já iniciava lendo o material com os alunos, questionando-os a cada questão sobre o que tinham respondido ou refletido e suas dúvidas e, à medida que iam surgindo ideias individuais, o professor as tratava juntamente com a turma, registrando-as no quadro negro. Os alunos complementavam/corrigiam suas anotações em suas folhas de atividades.” (Almeida, 2011, p.17).

Dessa maneira, é certo que os docentes pesquisadores têm conhecimento da importância da Didática Ativa no cotidiano escolar, principalmente frente ao ensino de matemática, e procuram trazê-la para a sua prática. Porém esse processo não é totalmente estruturado a partir de alguma tendência pedagógica, trazendo apenas traços de uma ou outra tendência de acordo com o que a sua experiência estudantil lhe proporcionou.

Grande maioria deles defendem um ensino construtivista, e até os apresenta no referencial teórico, mas quando descrevem o desenrolar da sequência didática não os trazem

representado em todas as suas escolhas, apenas justificando que realizou um ensino ativo, com a participação dos estudantes tendo o professor como mediador por ter adotado alguma tendência metodológica de ensino de matemática, porém as escolhas realizadas quanto a essa tendência, recursos e organização não são justificadas conforme os objetivos da aula, etapas de desenvolvimento dos estudantes e tipos de conteúdos a serem trabalhados conforme defende Piaget (1970), Libâneo (1992) e Zabala (1998).

A respeito da organização social das turmas, observa-se uma valorização dos trabalhos em grupos ou de atividades mistas. Sabemos que esses dados não sugerem necessariamente a intenção de promover interação entre os estudantes – já que fatores externos também influenciam nessa escolha, como por exemplo a quantidade de material disponível – mas, com certa sutileza, traz traços da Didática Ativa na proposta de estabelecer relações entre os estudantes. Por fim, a escolha da tendência metodológica de ensino de matemática reflete muito essa crença de que é preciso uma estratégia diferenciada para que consigamos alcançar o maior envolvimento dos estudantes no processo de ensino aprendizagem de matemática, pois apenas uma das sequências didáticas não se apropriou dessas tendências metodológicas para sua realização.

Algumas das sequências didáticas defendiam o trabalho de determinado conteúdo específico na educação básica, ou seja o foco não era a estratégia de ensino mas o conteúdo, mesmo assim ela se realizou utilizando um determinada tendência metodológica. Exemplo disso é a sequência desenvolvida “Equações Diofantinas Lineares: uma proposta para o ensino médio” (Capilheira, 2012), cujo foco foram as equações diofantinas lineares para seu utilização no ensino médio, porém utilizou jogos para a sua realização.

Diante desses apontamentos, confirmamos que nas sequências didáticas pesquisadas são trazidas muitas noções noções de concepções de tendências pedagógicas de ensino de matemática, mas não o posicionamento diretamente apontado e respaldado em alguma das tendências. Isso porque, ao planejar e desenvolver determinadas sequências didáticas, os docentes pesquisadores ressaltam a importância da Didática Ativa no ensino de matemática, mas deixam lacunas nos pontos apresentados a seguir.

A grande maioria das sequências pesquisadas não traz e nem deixa claro o posicionamento a respeito da concepção pedagógica adotada no trabalho, quando as traz, afirma ser construtivista, porém no desenvolvimento da sequência em muitos casos são ignorados o planejamento a partir do objetivo de trabalho, dos conteúdos e até as fases de desenvolvimento

dos estudantes. Há inclusive trabalhos que trazem uma discussão importante sobre esse assunto no referencial teórico, porém, no relato do desenvolvimento da sequência didática, esse referencial não se apresenta.

Quanto à estruturação das sequências didáticas, não aparece o planejamento a partir do objetivo do trabalho. Em nenhuma das sequências pesquisadas analisou-se o tipo de conteúdo a ser trabalhado para realizar a escolha dos outros componentes didáticos conforme propõe Zabala (1998). Ou seja, não foi levantado o tipo de conteúdo a ser trabalhado para, a partir de então, planejar quantos encontros seriam necessários, que tipo de organização social seria mais apropriada e quais tendências metodológicas de ensino seriam mais adequadas para tais situações. Nesse sentido, os métodos e técnicas de ensino também não são pensados de acordo com esse planejamento e inclusive não ficam explícitos esses componentes didáticos, o que aparece com muita nitidez são as tendências metodológicas de ensino de matemática. Além disso, no reflexo das tendências de ensino vemos uma questão até de modismo, já que a grande maioria ficou envolta de apenas três tipos de tendências tendo uma quantidade muito maior de possibilidades que não foram utilizadas.

Essa situação é ainda mais agravada quando utilizam a tendência metodológica de ensino de matemática “resolução de problemas”, como já apontamos no item anterior. Muitos pesquisadores que a utilizaram afirmaram que estavam realizando “resolução de problemas” e por isso era um ensino ativo, porém no desenvolvimento da sequência didática realizaram apenas uma lista de exercícios sem atender as propostas defendidas por Polya (1995) e Dante (2000) quanto às características e etapas da “resolução de problemas”. Dessa maneira, não há garantias que a utilização dessa tendência metodológica baseou-se na Didática Ativa, já que tal prática se aproximou muito mais da tendência tradicional de ensino.

Portanto, apontamos nesta pesquisa que as sequências didáticas defendem a utilização da Didática Ativa, mas pouco compreendem essa concepção de ensino-aprendizagem e também pouco a praticam conforme apresentado.

4.2.4 Resultados - benefícios e desafios

A análise dos resultados será feita categorizada pela estratégia de ensino utilizada, pois acreditamos dessa forma encontrar similaridades que permitam discutir as características do grupo.

Inicialmente, trazemos os pontos positivos apresentados pelas sequências didáticas que utilizaram da “resolução de problemas” como tendência metodológica de ensino de matemática. Nelas, é apontado que a utilização da tendência levou à demonstração de maior interesse e participação nas atividades propostas. Os estudantes sentiram-se mais valorizados e, a partir de então, assumiram mais responsabilidades diante da solução dos problemas, conforme trecho da dissertação de Almeida (2015) trazido para ilustrar os apontamentos.

É preciso frisar o fato de termos realizado atividades com problemas contextualizados. Essa forma de ensino via problemas talvez tenha sido o grande achado da proposta, pois foi possível visualizar em aula o comprometimento dos alunos com as tarefas, além de mantê-los sempre interessados em discutir, argumentar e tentar compreender os problemas, comprovando o seu real interesse nos assuntos. (Lazarotti, 2015, p.122)

Além do que já foi citado, também foi levantado que a utilização dessa tendência metodológica incentivou os estudantes a se apropriarem de conhecimentos prévios inclusive de outras áreas para construir estruturas necessárias para solução dos problemas propostos atualmente, e a partir disso foi possível observar uma evolução do conhecimento por parte deles. Soppelsa (2016) também faz uma defesa da utilização da tendência nesse sentido.

Pensamos que resolver situações-problema foi uma escolha acertada, pois permitiu aos alunos colocarem-se diante de questionamentos e pensar por si próprios, possibilitando o exercício do raciocínio lógico e não apenas o uso de regras e algoritmos padronizados. (Soppelsa, 2016, p.134)

Já quanto aos desafios apresentados nas propostas, embora não apareçam com a mesma ênfase que os pontos positivos, foram apontadas dificuldades com relação ao tempo para o desenvolvimento das propostas, à compreensão dos enunciados por parte dos estudantes, além de manifestações de lacunas de conhecimentos em alguns conteúdos anteriores. Para tanto, alguns pesquisadores chamam atenção para a flexibilização do planejamento, haja vista que as atividades podem demandar mais tempo e já quanto ao acompanhamento do desenvolvimento individual de cada estudante de maneira a busca por um equilíbrio, já que alguns demandam mais tempo para construir determinada estrutura de conhecimento.

Para as sequências didáticas que se apropriaram da utilização das TDICs, temos apontamentos a respeito de maior motivação e participação nas atividades, além de uma notória elevação do comprometimento, empenho e entusiasmo conforme apresentado por Salin (2014)

Aprendi que, antes de tudo, é preciso refletir sobre o conteúdo que nos propomos a ensinar. Também entendi que não se aprende Matemática de forma passiva e isto me fez valorizar as mídias digitais e suas possibilidades de uso, porque com elas é quase que de forma natural que os alunos se colocam na posição de ativos aprendizes. (Salin, 2014, p.185).

Outro ponto positivo citado foi que essa tendência metodológica gera um espaço para experimento e conjecturas, pois permite a experimentação, simulação, questionamento e análise, tornando o trabalho por parte do estudante mais criativo e prazeroso. Essa situação desperta várias outras habilidades, como estimular a forma de pensar, autonomia e até melhora na capacidade de trabalhar em equipe como confirma Santos (2012)

A tecnologia potencializa o desenvolvimento de um sujeito com espírito investigativo, autônomo, crítico, reflexivo e capaz de acompanhar as constantes transformações pelas quais o mundo tem passado nos últimos tempos (Santos, 2012, p.78)

Dessa maneira, os apontamentos levam a afirmar a positividade da utilização dessa tendência em sala de aula, já que os objetivos a respeito de conteúdos em sua maioria são atingidos, principalmente no sentido da mudança de comportamento frente à disciplina, conforme ilustra Borsoi (2016)

Analisando o desempenho geral dos alunos e confrontando experiências anteriores na sala de aula convencional com as obtidas no laboratório de informática, percebe-se que houve uma mudança de atitude frente as situações propostas, nas quais os alunos atuaram com mais autonomia, interesse e com maior desenvoltura para argumentar matematicamente. (Borsoi, 2016, p.109).

Quanto às dificuldades enfrentadas pelos docentes pesquisadores para implementação dessa tendência metodológica, a parte estrutural é muito relevante. São recorrentes as reclamações a respeito de falta de disponibilidade de máquinas, de sistema operacional que não permite instalação dos programas e dificuldades com acesso à internet. Nesse sentido, a recomendação é uma avaliação prévia da disponibilidade e viabilidade destes recursos antes do planejamento das atividades, tendo em vista essas instabilidades podem comprometer o sucesso da sequência. Outro ponto levantado também é a importância da parceria com o técnico de informática no decorrer das aulas, já que instabilidades podem ocorrer a qualquer momento. Por último, deve-se estar atento ao desenvolvimento das atividades propostas, pois o ambiente virtual pode gerar dispersão por parte dos estudantes, principalmente se houver acesso à internet.

No que diz respeito ao uso de jogos e materiais concretos, encontramos que, assim como as outras tendências metodológicas, possuem um potencial motivador que leva a um maior envolvimento dos estudantes nas atividades propostas, sendo possível acompanhar a evolução dos esquemas mentais no sentido de construir o conhecimento, conforme os registros a seguir.

A experiência mostrou que um jogo pode ser uma ferramenta bastante apropriada para a sala de aula, quando bem estruturado e com o professor tendo a clareza da matemática que deseja fazer dele emergir. (Capilheira, 2012, p.122)

Ressaltamos a importância das atividades de cunho lúdico como ferramentas capazes de proporcionar reflexões fundamentais na mobilização dos conceitos e teoremas envolvidos. (Pereira, 2014, p.179)

Os pesquisadores que fundamentaram este trabalho apontam que os jogos proporcionam sentido aos conteúdos escolares e, nessa direção, a legislação educacional, através dos PCN, considera que o lúdico gera interesse e prazer e, ao ser adotado em sala de aula, deve levar à análise e à reflexão. (Jover, 2014, p.118).

Os desafios encontrados a respeito da utilização da modelagem como tendência metodológica de ensino de matemática não são trazidos nos registros das sequências didáticas pesquisadas.

Para as sequências que utilizaram a modelagem, assim como as anteriores apontam a potencialidade da tendência em despertar motivação nos estudantes no sentido de envolvimento e interesse pelas atividades de matemática, conforme mostra Josy Rocha (2013): “neste cenário, os educandos participaram ativamente do processo de construção do seu saber” (Josy Rocha, 2013). Essa participação leva a desenvolver o despertar do espírito investigativo e incitam o desenvolver o pensamento crítico e a aproximação do conteúdo com o cotidiano também como confirmou Bossle (2012).

O trabalho no ambiente de Modelagem Matemática possibilitou que, além de aprenderem os conteúdos, conseguissem relacioná-los com as questões do cotidiano, favorecendo o desenvolvimento de argumentos matemáticos, para a utilização em discussões futuras. (Bossle, 2012, p.105)

A respeito dos desafios, há uma concordância entre os apontamentos sobre o tempo, todos eles fazem ressalvas a respeito do planejar o tempo para o desenvolvimento, pois pode ser um tanto impreciso.

Após trazidos esses dados, buscamos fazer um diálogo entre eles e os apontamentos que trouxemos no capítulo 3, quando o assunto abordado foram as sequências didáticas que utilizaram a “resolução de problemas” como tendência metodológica de ensino, observamos a ênfase nas afirmações do maior envolvimento e motivação dos estudantes na realização das atividades propostas. Tais afirmações concordam com o que autores como Pozo (1998) e Polya (1995) defendem a respeito da utilização dessa tendência como estratégia de ensino de matemática e quanto a afirmação a respeito da apropriação de conhecimentos anteriores por parte dos estudantes encontramos Dante (2000) para subsidiar ao propor que o docente ao trabalhar com tal tendência precisa ter em mente alguns objetivos que fortalecem os resultados, como: desenvolver o raciocínio do aluno, ensiná-lo a enfrentar situações novas, equipar os estudantes com estratégias para resolver problemas e dar uma boa base matemática às pessoas.

Quanto à utilização das TDICs, temos as afirmações também relacionadas a envolvimento, participação e comprometimento na realização das atividades, desenvolvimento do espírito investigativo, o que é reafirmado por Ponte (1995)

um crescendo de interesse pela realização de projectos e atividades de modelação, investigação e exploração pelos alunos, como parte fundamental de sua experiência matemática;

uma demonstração prática da possibilidade de envolver os alunos em atividade matemática intensa e significativa, favorecendo o desenvolvimento de atitudes positivas em relação a esta disciplina e uma visão muito completa da sua verdadeira natureza. (PONTE, 1995, p.2)

Por outro lado, Gravina e Santarosa (1999) chamam atenção ao cuidado necessário ao se trabalhar com essa tendência pois é preciso planejá-la de maneira que tenha um objetivo a atingir pois essa estratégia não pode acontecer por ela mesma deixando o sentido educacional se perder.

Quando o assunto são os desafios, Frota (2004) já anteviu tal situação, pois em sua pesquisa faz alguns apontamentos sobre demandas levantadas por professores em sala de aula a respeito do uso da TDICs. Para ele, a estrutura ainda é muito insipiente no Brasil, visto que um número alto de estabelecimentos educacionais não conta com recursos simples de tecnologias, como computadores e calculadoras. Além disso, formação docente também tem se apresentado deficitária nesse sentido. Nos relatos encontrados nessa pesquisa, a situação se confirma, pois nos lugares onde há recursos disponíveis, há dificuldades com internet, sistemas operacionais incompatíveis, cabendo, assim, enfatizar ainda mais o cuidado ao planejar tais atividades, pois existe a possibilidade de tais situações acontecerem.

Concordando com Mendes (2008), nossos resultados a respeito dos benefícios da utilização de jogos e materiais concretos apontam para que os estudantes se motivaram mais na realização das atividades propostas. O objetivo foi alcançado já que é possível verificar a construção do conhecimento matemático e, sobretudo, o avançar das estruturas compreensivas.

Essas atividades têm uma estrutura matemática a ser redescoberta pelo aluno que, assim, torna-se um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento. Infelizmente, o professor frequentemente usa o material concreto de forma inadequada, tal qual uma peça motivadora ocasional, ou como uma demonstração feita por ele em que o aluno é um mero espectador, o que é pior ainda (MENDES, 2008, p.11).

Complementando essas afirmações, há os apontamentos de Gervázio (2017), ao quais coincidem com o que é afirmado pelos pesquisadores das sequências didáticas pesquisadas.

Isso porque ele salienta que tê-los como ferramenta nas aulas é essencial para um melhor aprendizado, para a interação entre os alunos e também um estímulo para o trabalho em equipe, o que pode ser primordial para o desenvolvimento do senso crítico e dedutivo do estudante em sua relação com a matemática.

Em modelagem, temos as afirmações a respeito do desenvolvimento do espírito investigativo, e o interesse pela pesquisa, além da busca pela interação entre o cotidiano e os conteúdos matemáticos, desenvolvendo uma leitura mais atenta dos acontecimentos e um treino do pensamento crítico. Esses fatos são confirmados por Barbosa (2004) quando ele defende que a modelagem pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática, o que ele acredita ser uma contribuição para alargar as possibilidades de construção e consolidação de sociedades democrática.

Diante de tudo isso, vemos que, apesar de encontramos lacunas e equívocos no planejamento e desenvolvimento das sequências didáticas, na tentativa de proporcionar um ensino com características próximas da Didática Ativa, foi possível atingir resultados positivos. Dessa maneira, defendemos que o aperfeiçoamento do conhecimento para desenvolver essas estratégias, planejando de acordo com os objetivos a serem atingidos, considerando as etapas de desenvolvimento e aprendizagem de cada estudante, utilizando os recursos e a tendências metodológicas de ensino de matemática mais apropriada para cada tipo de conteúdo proporcionaríamos um ensino de matemática, muito mais efetivo e agradável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, buscamos visualizar o ensino de matemática a partir do binômio ensino ativo e ensino tradicional. Diante de tal pretensão, procuramos conhecer como se deu dentro do processo histórico o estabelecimento de cada um deles e quais suas aproximações e seus distanciamentos. Nesse sentido, encontramos muitas outras vertentes de propostas de ensino que se desenvolveram a partir das manifestações dessas duas abordagens. A partir de então, definimos que nossa pesquisa buscava visualizar quais concepções de Didática Ativa tinham os professores de matemática.

Para chegarmos a tal compreensão, levantamos um problema trazido na introdução dessa pesquisa e seus objetivos. Além disso, fizemos uma busca bibliográfica nos autores que trabalham didática e ensino de matemática, com o intuito de encontrar as proposições para se trabalhar com essa disciplina e o que tem se proposto de mais atual para o ensino de matemática.

A pesquisa desenvolveu-se em produtos didáticos do programa de mestrado profissionalizante em ensino de matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul no período de 2012 a 2017. A partir das dissertações encontradas, analisamos as categorias: “metodologia de pesquisa”, “recursos didáticos”, “organização social da turma”, “quantidade de encontros”, “tendências metodológicas de ensino de matemática” e pontos positivos e desafios encontrados na realização da sequência didática, com vistas para, a partir desses dados, atender nossos objetivos e responder nosso problema de pesquisa.

Com relação ao levantamento dos produtos educacionais que são sequências didáticas da Universidade selecionada para análise, encontramos um total de quarenta e seis produtos que foram apresentados em forma de quadro no capítulo 5 e categorizados a respeito dos itens que seriam analisados no capítulo dos resultados. Tais categorizações estão dispostas nos apêndices deste trabalho.

Quando buscamos responder a respeito dos métodos, técnicas, metodologias e tendências metodológicas de ensino encontradas, afirmamos que há uma falta de clareza no desenvolvimento das sequências didáticas. A respeito dos métodos e das técnicas utilizadas, observamos evidências da utilização de alguns nos produtos pesquisados, mas nada que nos deixe seguros para afirmar quais são. Quanto às tendências metodológicas, essas sim são muito explícitas, e, como os dados mostraram, a expressiva maioria dos produtos pesquisados respalda-se em algumas delas para acontecer.

A respeito das contribuições que a utilização dessas tendências metodológicas de ensino e os desafios encontrados nas sequências didáticas pesquisadas, vemos um uníssono entre as tendências: observa-se que a grande maioria aponta a maior participação, envolvimento e motivação na realização das atividades. Apontam também um resgate de conhecimentos estudados anteriormente e o avanço na estruturação do conhecimento e desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico. Tais proposições concordam com os apontamentos dos teóricos que estudam e defendem a utilização de tais estratégias, e assim observamos que, mesmo com as lacunas de planejamento e aplicação que identificamos na execução dessas sequências didáticas e trouxemos no capítulo 4, foi possível atingir a construção almejada. Portanto, defendemos uma expansão na utilização das tendências metodológicas de ensino de matemática respaldada nas tendências pedagógicas de ensino e estruturada de acordo com as proposições dos autores que abordam didática e prática de ensino e sequências didáticas.

Ao visualizar o panorama das tendências metodológicas de ensino de matemática utilizadas nos produtos didáticos pesquisados, vemos uma tendência a algumas em detrimento de outras. Do total de possibilidades já estabelecidas no ensino de matemática que trouxemos no capítulo 3, apenas quatro categorias foram contempladas: “resolução de problemas”, “TDICs”, “jogos e materiais manipuláveis” e “modelagem”. Já quanto ao material inovador, ficou ainda mais a desejar, já que apenas três sequências didáticas utilizaram de tendências metodológicas diferentes, sendo que uma delas foi um projeto que reunia diversas tendências, a outra uma aula discursiva dialogada que muito se aproxima do ensino tradicional. De certa forma, tal visualização trouxe-nos um desapontamento já que, para o papel a que os produtos didáticos se propõem, que é subsidiar os professores em sala de aula a planejar suas atividades, deixa muito a desejar, pois o que trazem é o mesmo que há muito já vem sendo proposto e utilizado, ou seja, o inovador não se apresentou.

Já em relação ao conhecimento da Didática Ativa, é uma conclusão muito afirmativa. Não há dúvidas que os professores de matemática que cursaram os programas de mestrados profissionalizantes em ensino de matemática têm conhecimento da importância da Didática Ativa no desenvolvimento e implementação de sua prática, haja vista que, em todas as sequências didáticas aqui pesquisadas, há registros dessa consciência, às vezes pela busca de uma estratégia de ensino diferenciada ou mesmo pela condução do processo que é realizado buscando trazer a participação e a construção dos estudantes. Porém, a forma como esse processo foi conduzido em muitos registros deixou lacunas, de acordo com os autores que discutem prática e didática de ensino, já que por um período longo utilizam a mesma estratégia

tornando algo rotineiro e não muito motivador aos estudantes. A forma como os exercícios são propostos, muitas vezes atribuída à estratégia de resolução de problemas, nada mais é que a resolução de exercícios já há muito praticada no ensino tradicional. O mesmo se repete em alguns casos que utilizam as tecnologias, pois o docente traz um roteiro de atividades a ser seguido pelos estudantes que utilizam a estratégia “siga o modelo”, de maneira que não os estimulam a pesquisar e construir. Os autores que defendem a utilização desses recursos em sala de aula no ensino de matemática são muito claros ao afirmar que a tecnologia por si só não é suficiente para motivar e levar os estudantes a se interessarem e, sobretudo, a aprender matemática. É necessária uma condução inteligente do docente que se encaminhe para tal objetivo.

Assim, diante do que trouxemos até agora, é possível afirmar que os conceitos da Didática Ativa, foco de nossa pesquisa, estão presentes em todos os trabalhos aqui pesquisados, independente da tendência metodológica de ensino utilizada. Por meio da leitura do relato das sequências aplicadas, identificamos que os docentes e pesquisadores têm conhecimento da importância do papel ativo do estudante dentro da aula e buscam trazer essas características para sua prática. Porém, fazem-no de maneira deficitária, não estabelecida em uma concepção de ensino de matemática, trazendo características daquilo em que acreditam e muitas vezes do que vivenciaram enquanto estudantes. Isso acarreta em uma execução com muitas lacunas e equívocos, como vimos na discussão dos nossos dados e posteriormente uma construção do conhecimento matemático aquém do que poderia ser atingido.

Ao realizarmos essa pesquisa, tivemos um crescimento em termos de conhecimento muito positivo, pois, como trouxemos na introdução, essa sempre foi minha área de interesse em pesquisa. Assim, embora a ideia de conhecer possibilidades de estratégias de ensino de matemática, uma das minhas maiores curiosidades, tenha ficado a desejar, já que os nossos produtos didáticos se apropriam em sua maioria das tendências metodológicas já conhecidas, a busca teórica das possibilidades de ensino dessa disciplina me trouxe um avanço de conhecimento muito positivo e que doravante será muito empregado em minhas pesquisas e prática profissional.

Com relação aos desafios encontrados na realização desta pesquisa, há vários, mas ressaltamos apenas a dificuldade em obter as informações claramente nos produtos pesquisados. Quanto ao acesso ao material de pesquisa, não tivemos problemas, pois, desde o princípio, antes da delimitação do local de pesquisa, foi possível localizar tanto os produtos quanto as dissertações que originaram os produtos, ora no portal da capes, ora nas páginas dos

programas diretamente. Já quanto à estrutura desses trabalhos, encontramos, sim, muitas dificuldades, pois, como apontamos anteriormente, esses trabalhos de conclusão de curso dos programas de mestrado profissionalizantes não possuem uma estruturação definida, e, embora tenham passado por uma banca avaliadora que o aprovou, muitas informações não são trazidas ou ficam implícitas, fato este que dificultou de certo modo a estruturação de nossa categorização das sequências.

Como proposta de trabalho futuro, apontaríamos a realização de pesquisas similares em programas de outras universidades do país, em regiões distintas para que pudéssemos realizar uma comparação dos resultados, a título de visualização de um panorama maior e uma generalização possível das afirmações, já que em nosso caso não foi possível, pois avaliamos apenas um programa de uma universidade. Logo, ao definirmos tendências, estamos definindo apenas para esse caso específico e não para o ensino de matemática no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. H. A Interconexão das Tendências da Educação Matemática. In: ENCONTRO MATOGROSSENSE DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA, 1, 2018, Tangará da Serra-MT. **Anais...** Tangará da Serra: I EMAPEM, 2018. p. sn.
- ALMEIDA, T. D. **Uma Revisitação Aos Conjuntos Numéricos No Ensino Médio**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática. Porto Alegre-RS, 2015.
- ALMOULOUD, S. A. A; COUTINHO, C.Q.S. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19 / ANPEd . **REVEMAT**, Santa Catarina, v.3 n.6, p. 62 - 77, 2008.
- ANGELUCCI, C. B.; KALMUS, J.; PAPARELLI, R.; PATTO, M. H. S. O estado da arte da pesquisa sobre o fracasso escolar (1991-2002): um estudo introdutório. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, FEUSP, v. 30, n. 1, p. 51-72, jan./abr. 2004.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu. **Anais...** Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1º ed. 3º reim. São Paulo: Edições, 2016.
- BORSOI, C. **Geogebra 3d No Ensino Médio: Uma Possibilidade Para A Aprendizagem Da Geometria Espacial**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Instituto de Matemática. Porto Alegre-RS, 2016.
- BOSSLE, R. Z. **Modelagem Matemática No Projeto De Um Ginásio Escolar**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Instituto de Matemática. Porto Alegre-RS, 2012.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Guia de livros didáticos PNLD 2015: matemática: ensino médio. Brasília, 2014
- BRASIL, L.A. S. **Aplicações da Teoria de Piaget ao ensino de matemática**. São Paulo: Forense Universitária, 1977.
- BURAK, D. Modelagem Matemática: Experiências Vividas. **Analecta**, Guarapuava-PR, v. 6, n. 2, p. 33-48, jul./dez. 2005.
- BURAK, D. Modelagem Matemática: avanços, problemas e desafios. In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, – II EPMEM, 2, 2006, Apucarana, PR. **Anais...** Modelagem Matemática: Práticas, Críticas e Perspectivas de Modelagem na Educação Matemática: Apucarana: FAP, 2006. p. 1-9.

CAPILHEIRA, B. H. **Equações Diofantinas Lineares: Uma Proposta Para O Ensino Médio**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática. Porto Alegre-RS, 2012.

CAVALCANTI, B. B. As tendências contemporâneas no ensino de Matemática e na pesquisa em Educação Matemática: questões para o debate. 2011. Disponível em: <http://www.uesb.br/mat/semat/seemat2/index_arquivos/mr_d.pdf> Acesso em 12 de agosto de 2018.

CEVALLOS, I. **O Mestrado Profissional em Ensino de Matemática e o desenvolvimento profissional de professores: um desafio institucional**. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC. São Paulo, 2011.

COSTA, W. N. G; BORBA, M.C. O porquê da etnomatemática na educação indígena. **Zetetiké**, Campinas, SP, v.4, n.6, p.87- 95,jul/dez 1996.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. 5º ed. São Paulo: Ática, 1998.

D'AMBROSIO, U. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.(org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 97-115.

D'AMBROSIO, U. A interface entre história e matemática: Uma visão histórico-pedagógica. In John A. Fossa (Org.). **Facetas do Diamante**. Rio Claro, SP: Editora da SBHMat, 2000. p. 241-271

D'AMBRÓSIO, U. Desafios da Educação Matemática no Novo Milênio. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo , n. 11, p.14-17, dez. 2001.

DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas**. 12º ed. São Paulo: Ática, 2000.

DARSIE, M.M.P; PALMA, R.C.D. Resolução de Problemas Matemáticos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: o vivenciado e o proposto. In DARSIE, M.M.P; PALMA, R.C.D, org. **Resolução de Problemas algumas reflexões em Educação Matemática**. Cuiabá: EdUFMT, 2013. p. 11- 25.

DIESEL, A. BALDEZ, A.L.S; MARTINS, S.N. Os Princípios das Metodologias Ativas de Ensino: uma abordagem teórica. **THEMA**, Lajeado, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 13-42.

FELICIANO, L. F. **O uso da história da matemática em sala de aula: o que pensam alguns professores do ensino básico**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro-SP, 2008.

FERREIRA, N. S. As Pesquisas Denominadas” Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, v.23 n.79, p.257-272, 2002.

FISCHER, T. Mestrado profissional como prática acadêmica. **RBPG DEBATES**, Salvador-BA, v. 2, n. 4, p.24-29, 2005.

FILHO, M.B.L. **Introdução ao Estudo da Escola Nova**. 13º ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

FIORENTINI, D. Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino de Matemática no Brasil. **ZETETIKÉ**, Campinas-SP, v. 3, n. 4, p.1-38, 1995.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3º ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FIORENTINI, D; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática. In: **Boletim SBEM-SP**, 4(7): 5-10, 1990.

FROTA, M.C.R; BORGES; O. Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na educação matemática. Disponível em:

http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_27/perfis.pdf

GADOTTI, M. **História das Ideias Pedagógicas**. 8º ed. São Paulo: Ática, 1999.

GERVÁZIO,S.N. Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. **CDQ- Revista Eletrônica Paulista de Matemática**, Bauru-SP, v. 9, p.42-55, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, A. S., CASTRO FILHO J. A., GITIRANA, V; SPINILLO, A; ALVES, M; MELO M; XIMENES, J. Avaliação de Software Educativo para o Ensino de Matemática. In **Workshop em Informática na Educação**, Florianópolis, Brasil, 2002. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.70.5764&rep=rep1&type=pdf>. Acessado em jul. 2018

GRAVINA, M. A; SANTAROSA, L. M. C. A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados, In: **Informática na Educação: Teoria e Prática** – vol. 1, n. 1. Porto Alegre: UFRGS – Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação, 1999. p. 73-88.

HETKOWSKI, T.M. MESTRADOS PROFISSIONAIS EDUCAÇÃO: Políticas de implantação e desafios às perspectivas metodológicas. **PLURAI**S, Salvador-BA, v. 1, n. 1, p.10-29, 2016.

JOVER, R. S. R. **Matemática Financeira No Ensino Médio: Um Jogo Para A Simulação**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática. Porto Alegre-RS, 2014.

LAZAROTTI, R. F. **O Ensino De Funções Através Do Uso De Taxas De Variação Em Problemas Práticos**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática. Porto Alegre-RS, 2015.

LIBÂNEO, J.C M. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1992.

LIBÂNEO, J.C M. **Democratização da Escola Pública: A pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 14^o ed. São Paulo: Loyola, 1996.

LOPES, A. R.L.V; BORBA, M.C. Tendências em Educação Matemática. **Roteiro Revista da UNOESC**, v.16 n.32, p.49-61, 1994.

LUCKESI, C. C. **Filosofia Da Educação**. São Paulo: ed. Cortez,1994

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MATOS FILHO, M.A.S. O **Engenharia Didática**. Revista Eletrônica Estácio Recife. 2015. Disponível em: <https://reer.emnuvens.com.br/reer/article/download/11/8>. Acessado em: julho de 2018

MENDES, I. A. Tendências metodológicas no ensino de matemática. In: **Obras completas EDUCIMAT**, v.41. Belém: EdUFPA, 2008.

MIZUKAMI. M. G. N. **Ensino: as abordagens do processo** /. -São Paulo : E.P.U., 1986.

MIGUEL.A; MIORIM, M.A. **História da Educação Matemática: propostas e desafios**. – Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MORAN, J. M; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 18^a edição. Campinas, SP. Editora Papirus, 2000.173p.

MOREIRA, M.A.; NARDI, R. O Mestrado Profissional na Área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**. v. 2, n. 3, p. 1-9, set/dez. 2009.

MOREIRA, M.A. O Mestrado (Profissional) em Ensino. **Revista Brasileira de Pós Graduação**. n. 1, p. 131-142, julho. 2004.

MOREIRA, R. C. **Ensino da Matemática na Perspectiva das Metodologias Ativas: um estudo sobre a “sala de aula invertida**. (Dissertação). Universidade Federal do Amazonas, Manaus-Am, 2008.

NÉRICI, I. N. **Introdução à Didática Geral: Dinâmica da Escola**. Rio de Janeiro: 14^o ed. Científica, 1968.

NÉRICI, I. N. **Metodologia de Ensino**. São Paulo: 4^o ed. Atlas, 1992.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**. São Paulo, v.25, n.41, p.73-98, dez 2011.

PEREIRA, C. C. **Números Relativos: Uma Proposta De Ensino**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática. Porto Alegre-RS, 2014.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Trad. Dirceu A. Lindoso; Rosa M.R. da Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1970.

PILATTI, L.A; COSTA, J.M; SCHIRLO, A.C. SILVA,S.C.R; PINHEIRO, N.A.M; FRASSON, A.C. Mestrado profissional em Ensino de Matemática: identificação de seus produtos educacionais. **RBPG ESTUDOS**, Brasília-DF, v. 12, n.28, p.335-356, 2015.

POLYA. G. **A arte de resolver problemas**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência,1995.

PONTE, J. P. Novas tecnologias na aula de Matemática. **Educação e Matemática**, n° 34, p. 2-7, 1995.

POZO, J. I. **A solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ROMANOWSKI, J. P; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, PUC/PR, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.

ROSA, M.; OREY, D. C. Abordagens atuais do programa etnomatemática: Delineandose um caminho para a ação pedagógica. **BOLEMA**, v. 19, n. 26, p. 19 – 48, 2006.

SÁ, P. F. **Atividades para o Ensino de Matemática no Ensino Fundamental**. Belém: EDUEPA, 2009.

SANTOS, R. C. V. **Equações No Contexto De Funções: Uma Proposta De Significação Das Letras No Estudo Da Álgebra**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2012.

SALIN, E. B. **Matemática Dinâmica: Uma Abordagem Para O Ensino De Funções Afim E Quadrática A Partir De Situações Geométricas**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática. Porto Alegre-RS, 2014.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. 36ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

SCHLIEMANN, A. L; ANTÔNIO, J.L. Evolução histórica de metodologias ativas na UNISO. In: **METODOLOGIAS ATIVAS NA UNISO: Formando cidadãos participativos**. Teorias. Sorocaba: Eduniso, 2016. p. 17-28.

SOPPELSA, J. J.C. **Divisão Euclidiana: Um Olhar Para O Resto**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática. Porto Alegre-RS, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZORZAN, A. S.L. Ensino-Aprendizagem: Algumas Tendências na Educação Matemática. **Ciências Humanas**, Frederico Westphalen, v. 8, n. 10, p. 77-93, jun. 2007.

APÊNDICES

Apêndice I- Quadro de Categorização Das Dissertações Modelo

1. Título:
2. Autor:
3. Ano de Defesa
4. Palavras chave:
7. Tipo de Pesquisa
9. Material Didático Utilizado
10. Organização da Sequência Número de Encontros Metodologia
12. Resultados Aspectos Positivos Desafios Encontrados

Dados: Elaboração da autora

Apêndice II- Categorização Das Dissertações Dos Programas De Mestrado Profissionalizantes Em Ensino De Matemática Que São Sequências Didáticas

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

1. Título: Equações Diofantinas Lineares: uma proposta para o ensino médio.
2. Autor: Bianca Herreira Capilheira
3. Ano de Defesa: 2012
4. Palavras chave: ensino de matemática, equações diofantinas lineares, ensino médio, engenharia didática.
5. Tipo de Pesquisa: Engenharia Didática
6. Material Didático Utilizado Baralho Lápis de Cor Giz de Cera Régua
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 20 (vinte) períodos de 45 (quarenta e cinco) minutos cada. Metodologia Estratégia: Jogos Grupos de Três Pessoas. 1º aula- Aula expositiva dialogada com os estudantes disponibilizados em grupos de três pessoas com o jogo escova diofantina, os estudantes fazem as jogadas e registram as possibilidades em e uma tabela fornecida pela professora. 2º aula- Aula expositiva dialogada- a docente identifica as possíveis soluções encontradas e a partir delas definir combinação linear. 3º aula- Aula expositiva dialogada- a partir do quadro de soluções já trabalhado na aula anterior foi construída a equação que modela o jogo e ampliado as possibilidades de soluções da equação. 4ª aula- Aula expositiva dialogada- é proposto que aos estudantes que marquem as soluções da equação diofantina no plano cartesiano, como eles apresentaram dificuldades a docente precisou realizar o resgate. E ainda a docente deixa uma atividade para ser resolvida em casa sobre máximo divisor comum. 5º aula- Aula expositiva dialogada- a docente retoma a atividade realizada em casa visto que eles apresentaram muitas dúvidas e nova atividade sobre o mesmo conteúdo é realizada. 6º aula- Aula expositiva dialogada- a partir de uma nova tabela de soluções das equações e alguns exercícios sobre mdc a docente vai construindo junto com os estudantes a relação entre os divisores dos coeficientes e o valor da equação. 7º aula- Aula expositiva dialogada- a partir de uma atividade disponibilizada pela professora é calculado o mdc através do algoritmo de Euclides e através dos resultados é discutido os resultados até chegarem a teorema que afirma se uma equação diofantina linear tem (ou não) soluções inteiras. 8º aula- Aula expositiva dialogada-inicia a aula trabalhando com atividades que haviam ficado para casa sobre o cálculo de MDC de números grandes utilizando algoritmo de Euclides, a partir dessas atividades é trabalhado combinação linear e depois o processo inverso, a partir da equação verificar se a equação tem solução.

9º aula- Aula expositiva dialogada- a partir do MDC dos números calculados anteriormente pelo algoritmo de Euclides para serem desenvolvidos como combinação linear.

10º aula- Aula expositiva dialogada-resolução de atividades deixadas para serem resolvidas em casa, sobre solução geral de uma equação diofantina.

11º aula- Aula expositiva dialogada- retomar as representações geométricas realizadas na aula 4 e encontrar as soluções das equações.

12º aula- Aula expositiva dialogada- resolução de problemas envolvendo equações diofantinas, em dupla.

8. Resultados

Aspectos Positivos

- Apareceu uma aproximação pessoal que perdura e que foi diferente das já vivenciadas pela mestrandia na condição de professora.
- Mostrou que uma aula bem preparada, além de economizar tempo em sala de aula, faz com que o seu objetivo fique mais claro para o aluno, tornando a aula

mais inteligente e motivadora para ambos.

- A experiência mostrou que um jogo pode ser uma ferramenta bastante apropriada para a sala de aula, quando bem estruturado e com o professor tendo a clareza da matemática que deseja fazer dele emergir.
- eles demonstraram, através dos exercícios e das discussões, ter muitas dúvidas. Porém, no decorrer das aulas, eles mostraram ter superado esta dificuldade, até mesmo porque utilizaram, com facilidade, a representação geométrica para concluir o teorema sobre a solução geral de uma equação diofantina linear, feito posteriormente.
- A experiência mostrou que visitar conteúdos, aproveitando o que os alunos já dominam e, a partir daí, construir novos conceitos pode ser uma maneira motivadora de captar os alunos para as aulas, valorizando-os e, também, favorece a prática docente, que passa a ser mais desafiadora.

Desafios Encontrados

Situações não previstas apareceram, sejam elas em relação aos assuntos que foram vistos ou revistos ou, também, no que diz respeito ao comportamento tanto dos alunos quanto da mestrandia.

1. Título: Robótica na Sala de Aula de Matemática: os Estudantes Aprendem Matemática?
2. Autor: Elisa Friedrich Martins
3. Ano de Defesa: 2012
4. Palavras chave: Robótica Educacional; Anos Finais do Ensino Fundamental; Ensino e Aprendizagem de Matemática; Campos Conceituais
5. Tipo de Pesquisa- estudo de caso
6. Material Didático Utilizado Kits Material Lego Revistas que acompanham o material Software de Programação dos Robôs Lápis de Cor e Caneta Hidrocor
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 11 encontros com 2 aulas de 45 min

<p>Estratégia- Jogos e materiais manipulativos</p> <p>As atividades foram desenvolvidas em grupos.</p> <p>Metodologia</p> <p>1º encontro- A partir de uma atividade impressa foi discutido o conceito de simetria em figuras e posteriormente com o material Lego fazer montagens que apresentassem movimento simétrico.</p> <p>2º encontro- Com o material Lego, os grupos deveria montar um boneco e construir um cenário para ele e a partir das questões postas pela docente discutir noções de proporção.</p> <p>3º encontro- Com apoio da revista os grupos montam um macaco e discutem as questões postas pela docente, relacionado à altura.</p> <p>4º encontro- Ainda com apoio da revista construir a balança de pratos e efetuar medidas de outros itens além responder as questões propostas pela docente trabalhando com conceito de parte e todo de frações.</p> <p>5º encontro- Com material de robótica montar, sem consultar nenhum material, um carro que possa ser automatizado. Isto é, um carro cujas rodas estejam conectadas ao motor e que girem quando o mesmo é acionado.</p> <p>6º encontro- iniciaram a aula montando novamente o carro já montado na aula anterior e depois foram ao laboratório de informática, para conhecerem a programação a ser utilizado nos robôs através do software- Robolab</p> <p>7º encontro- A professora inicia a aula dialogando com os estudantes sobre energia elétrica, em seguida propõe aos estudantes que construam um gerador elétrico com apoio da revista.</p> <p>8º encontro-A partir das experiências com as montagens anteriores (carro com hélice e gerador) montar, sem uso de revistas, um carro que acenda o farol a partir do movimento das rodas (quando empurrado).</p> <p>9º encontro- a docente inicia aula apresentando as propriedades de multiplicação e divisão de números inteiros, posteriormente montar uma ponte rolante (ANEXO 4). Antes de iniciar a montagem ilustrar o problema que o protótipo envolve e discutir algumas hipóteses para solução e ao final da aula discutir os movimentos das roldanas e relacioná-la com as propriedades estudadas no início da aula.</p> <p>10º encontro- planejar, desenhar e montar uma bicicleta que mexesse a roda e movimentasse os pedais.</p> <p>11º encontro- Montar um esqueleto de um prédio de, no mínimo, três andares com andaime que permitisse o trabalho em qualquer um dos andares e um sistema de içamento de materiais (balde). Depois de montado, o objeto deveria ser observado e desenhado em uma folha de papel.</p> <p>Observação- a proposta foi realizada em forma de projeto, fora do cronograma regular das aulas.</p>
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permitiu a exploração de conceitos de Matemática, aspectos relativos à educação tecnológica e conceitos de Física puderam ser discutidos e abordados com alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental. • A organização dos grupos para realizar os projetos, sua comunicação e expressão oral entre eles e com a professora melhorou. • Foi percebido um maior envolvimento com os estudos relativos a robótica e a matemática. E também ficaram registrados os conhecimentos de Matemática adquiridos <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os dados apresentados refletem que a aprendizagem dos alunos, assim como com a utilização de outros recursos, não está garantida, pois muitos alunos apresentaram dificuldades de interpretar os mecanismos e resolver alguns desafios propostos

1. Título: Instrumentos Virtuais de Desenho e a Argumentação em Geometria
2. Autor: Fábio Luiz Fontes Martins
3. Ano de Defesa: 2012
4. Palavras chave: argumentação, geometria, geometria dinâmica, instrumentos virtuais de desenho, registros de representações semióticas.
5. Tipo de Pesquisa – não traz na dissertação a metodologia da pesquisa.
6. Material Didático Utilizado Software Geogebra <ul style="list-style-type: none">• Power Point• Atividades Impressas
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 5 aulas, sendo de duas aulas por semana Estratégia: Uso de Tecnologias As atividades foram desenvolvidas em grupos. Metodologia <ul style="list-style-type: none">• 1º encontro- apresentamos o PowerPoint “Instrumentos articulados de desenho” e explicamos a proposta de trabalho e seus objetivos: identificar que tipo de transformação o instrumento realiza, construir o instrumento e explicar, com argumentos matemáticos, por que o instrumento realiza determinada transformação. Conversamos sobre a utilização desses instrumentos. Após esse momento os estudantes realizaram a exploração dos mecanismos no geogebra.• 2º encontro-Iniciamos com a apresentação de alguns dos recursos do software GeoGebra: a construção de pontos, retas, segmentos de retas, circunferência com centro em um ponto; pontos de intersecção entre dois objetos, reta perpendicular a uma reta dada, e reta paralela a uma reta dada. Também foram apresentados os recursos para editar cores e espessuras de linhas e pontos. E em seguida foi realizada coletivamente a construção do rotor.• 3º encontro- em grupo e com apoio de uma ficha orientativa, construíram o pantógrafo.• 4º encontro- No primeiro momento, foi apresentado o PowerPoint “Algumas propriedades básicas de geometria”, necessárias no desenvolvimento das argumentações que explicam as transformações produzidas pelos instrumentos. E enfatizado que essas propriedades básicas seriam úteis para explicar e comprovar que os instrumentos, de fato, realizam transformações geométricas. Ainda, foi reforçado que as propriedades básicas seriam nossa base para a construção da explicação (argumentação). E após essa discussão iniciou-se a atividade de argumentação.• 5º encontro- Nesta aula foi realizado a argumentação sobre o pantógrafo e posteriormente solicitado que registrassem por escrito a argumentação.• Observação: as aulas aconteceram em um projeto a parte, fora das aulas regulares. E os alunos eram todos repetentes.
8. Resultados Aspectos Positivos <ul style="list-style-type: none">• Percebemos alunos motivados nas três atividades; outros motivados em apenas duas delas. Porém, ao apresentar uma proposta de ensino diferenciada – uma aula que faz uso de tecnologia e que coloca os alunos em ativa aprendizagem – percebemos os alunos já motivados na primeira atividade. Todos os alunos participaram, apresentaram suas ideias sobre as transformações produzidas pelos instrumentos• Observou-se durante a experiência que a geometria dinâmica pode muito ajudar no processo de ensino e aprendizagem da geometria.

- Propicia um ótimo trabalho para desenvolver a capacidade de raciocinar e para estimular a criatividade

Desafios Encontrados

Alguns alunos não prestaram a atenção e mantiveram-se dispersos, mesmo diante das indagações do professor com a intenção de motivá-los e de agregá-los a atividade de argumentação em grande grupo. Tal comportamento dos alunos indica o quão difícil pode ser o trabalho com argumentação na escola. Também percebemos que os alunos mantêm certa dependência do professor para estabelecer uma linha de pensamento baseado em deduções. Raros foram os alunos que levantaram hipóteses de como iniciar a argumentação; no geral assumiram a postura de esperar que o professor apontasse os caminhos.

1. Título: Análise Combinatória na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta de ensino a partir da resolução de problemas
2. Autor: Jussara Aparecida da Fonseca
3. Ano de Defesa: 2012
4. Palavras chave: Análise Combinatória, princípio multiplicativo, PROEJA, Pensamento Formal, Campos Conceituais.
5. Tipo de Pesquisa <ul style="list-style-type: none"> • Estudo de Caso
6. Material Didático Utilizado <ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de Atividades • Jogo Senha
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 6 encontros Metodologia <ul style="list-style-type: none"> • Estratégia- resolução de problemas • Método-ativo • Técnicas- resolução de problemas, utilização de jogos • Organização- em duplas <p>1º Encontro: aplicação do primeiro conjunto de atividades os estudantes resolviam as atividades com o mínimo de intervenção possível do docente.</p> <p>2º Encontro: discussão do primeiro conjunto de atividades</p> <p>3º Encontro: aplicação do segundo conjunto de atividades;</p> <p>4º Encontro: aplicação do Jogo Senha;</p> <p>5º Encontro: discussão dos resultados do Jogo Senha e retomada do segundo conjunto de atividades;</p> <p>6º Encontro: discussão do segundo conjunto de atividades e aplicação do terceiro.</p>
8. Resultados Aspectos Positivos <ul style="list-style-type: none"> • Observamos que a metodologia baseada na resolução de problemas, sem abordagem prévia do conteúdo, proporcionou aos alunos a mobilização e reformulação de diferentes esquemas e

teoremas-em-ação, o desenvolvimento do raciocínio combinatório e a aprendizagem de conteúdos da Análise Combinatória.

Desafios Encontrados

As formulações (enunciados) de alguns problemas não ficaram claros ao entendimento dos alunos, mesmo fazendo referência a situações da vida real. Acreditamos que parte dessas dificuldades se devem ao fato de que o cálculo do número de escolhas ou de possibilidades em determinadas situações não é vivenciado no cotidiano daquele grupo de estudantes.

- Outro aspecto observado foi que o tempo destinado à realização da pesquisa de campo não foi suficiente para abordar todos os tipos de problemas de Análise Combinatória que inicialmente planejamos abordar.

1. Título: Geometria Dinâmica no Ensino de Transformações no Plano – uma experiência com professores da educação básica
2. Autor: Margarete Farias Medeiros
3. Ano de Defesa: 2012
4. Palavras chave: Transformações Geométricas. Geometria Dinâmica. Arte. Pavimentação. Mosaicos de Escher.
5. Tipo de Pesquisa: Engenharia Didática
6. Material Didático Utilizado <ul style="list-style-type: none"> • Geogebra • CD Mídias Digitais • Atividades Impressas • Vídeo Arte Geogebra • Vídeo Tessellation Slideshow 75
7. Organização da Sequência Número de Encontros- seis encontros de 4 horas cada Metodologia Estratégia- Utilização de tecnologias Atividades desenvolvidas em grupos. Encontro 1- Familiarização com os Menus do GeoGebra, foi apresentado um Power point sobre o software e as duas primeiras atividades foram realizadas no coletivo. Encontro 2- Pavimentações e as Transformações Geométricas, iniciou a aula assistindo o vídeo, em seguida foi realizada atividade coletiva e posteriormente realizou a criação de uma proposta a ser implementada em aula. Encontro 3- Reprodução de Mosaicos- da mesma forma das aulas anteriores assistiram um vídeo, reconstruíram o mosaico em seu computador e elaboraram uma proposta com o tema para ser realizada em aula. Encontro 4- Mosaicos de Escher e as Transformações Geométricas- as atividades ocorreram na mesma estrutura das aulas anteriores. Encontro 5- Organização das Práticas dos Professores- organização das atividades planejadas nas aulas anteriores, realizadas com os estudantes para socialização.

Encontro 6- Resultados das Práticas dos Professores-socialização dos trabalhos.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionou às professoras participantes a familiarização com o software GeoGebra e a oportunidade de revisar os conceitos básicos de Geometria Plana. Nós oferecemos uma nova alternativa para o seu ensino, contribuindo para que os seus alunos tenham aulas mais dinâmicas e eficientes. Além disso, a introdução deste software exigiu que as professoras repensassem suas práticas docentes frente às inovações no uso da Tecnologia Informática. • As professoras concluíram que a utilização deste software contribuiria para o ensino e aprendizagem das transformações geométricas. • As atividades realizadas em conjunto, a interação social, o compartilhamento de experiências, as discussões, os questionamentos, possibilitaram “novas” formas de aprendizagem. Por meio destas ações, os professores puderam pensar em alternativas para trabalhar com a Geometria, de forma que dificuldades de aprendizagem de seus alunos pudessem ser mais facilmente superadas. • Percebemos que a utilização do GeoGebra, para abordar os conceitos das transformações, reforçou estes conceitos e, além disso, proporcionou às professoras uma motivação para a sua exploração, uma vez que o seu uso permite a experimentação, a simulação, o questionamento e a análise, tornando o trabalho criativo e mais prazeroso. <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registramos aqui a importância de um técnico em Informática responsável pela manutenção da sala de Informática. Isto porque o professor que quer fazer o uso do laboratório de Informática, sempre precisa do auxílio de um técnico para configurar os computadores e instalar os softwares.

<p>1. Título: Uma Sequência Didática para o Ensino de Estatística a Alunos do Ensino Médio na Modalidade Proeja</p>
<p>2. Autor: Mauricio Ramos Lutz</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2012</p>
<p>4. Palavras chave: PROEJA; Sequência Didática; Ensino e Aprendizagem; Engenharia Didática; Registros de Representação Semiótica.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engenharia Didática
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atividades Impressas • Vídeos
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- Cinco encontros de quatro horas-aula.</p> <p>Metodologia</p> <p>Estratégia: Representação Semiótica</p> <ul style="list-style-type: none"> • *As aulas foram dispostas da seguinte forma: na primeira parte da aula expusemos a parte teórica e, na segunda, houve a resolução das atividades propostas. E a fixação do conteúdo deu-se através da parte prática.

- Na parte da exposição foi usada materiais diversificados, que foram apresentados de maneira genérica na dissertação e houveram algumas discussões motivadas pelo docente no início e depois pelas atividades executadas.
-

1º encontro- foram trabalhados os conceitos básicos que envolvem a Estatística,

63 tais como: população, amostra e variável.

2º encontro- apresentamos as definições de frequência, frequência relativa, frequência acumulada, frequência relativa acumulada, classe, amplitude de classe e também iniciamos a montagem de tabelas de distribuição de frequência

3º encontro- foi destinada às medidas de tendência central como, por exemplo: média, mediana e moda, para dados não agrupados e agrupados.

4º encontro-trabalhamos representação gráfica e interpretação de dados.

Obs. As atividades propostas eram problemas, que necessitava apenas dos conceitos apresentados pelo docente, para resolvê-los. Embora em alguns pontos o docente cite a importância da metodologia utilizada, o foco da sequência estava nas atividades propostas ou material trabalhado e não na estrutura da aula.

8. Resultados

Aspectos Positivos

- A metodologia utilizada é fator importante, pois cada vez mais percebemos que, utilizando os conhecimentos prévios e o cotidiano destes alunos, auxiliamos na construção dos conceitos, mas quando simplesmente reproduzimos material que os livros didáticos trazem, estamos priorizando a memorização.
- Esta opção de utilizar a fala dos alunos e a sua maneira de solucionar problemas, torna as aulas mais produtivas e dinâmicas, pois a participação do aluno facilita o exercício da docência. E também, proporciona outras soluções e argumentações, favorecendo a construção dos conceitos.

Desafios Encontrados

O material proposto ficou longo e se tornou cansativo para os estudantes.

1. **Título:** Uma Proposta de Ensino e Aprendizagem de Programação Linear no Ensino Médio

2. **Autor:** Jorge Nazareno Batista Melo

3. **Ano de Defesa:** 2012

4. **Palavras chave:** Proposta de Ensino – Programação Linear – Resolução de Problemas – Educação Matemática – Ensino de Matemática.

5. **Tipo de Pesquisa:** não aborda

6. **Material Didático Utilizado**

Vídeos

Slides

Software Graphmática

Lista de atividades

Roteiro de atividades

7. Organização da Sequência

Número de Encontros: 8 encontros

Estratégia: Resolução de Problemas subsidiada pelo uso das tecnologias.

As atividades foram desenvolvidas em duplas

Metodologia

1º encontro- A aula iniciou-se com um vídeo sobre o problema a ser discutido adiante, em seguida foi proposto o problema que foi resolvido pelos alunos organizados em duplas e discutido com o grupo.

2º encontro- Nessa aula foi retomado o problema da aula anterior, ainda com as mesmas duplas, e solicitado que organizassem os dados para melhor solucionar o problema, a partir de então junto com o professor foi encontrado o modelo matemático que resolve o problema.

3º encontro- Utilizou-se algumas projeções no Datashow sobre o histórico da Programação Linear, incluindo figuras e textos, desde as mais antigas origens da programação matemática. Em seguida, realizou-se de forma expositiva um breve histórico acerca da Programação Linear.

4º encontro- Foi retomado o problema da aula 2 e o modelo construído através deles, a partir de então foi trabalhado o conceito de método geométrico. Em seguida foi proposto um novo problema que os estudantes buscaram resolver a partir do modelo já estudado, e por último foi revisado o conteúdo de inequações e proposto uma atividade de representação.

5º encontro- Nessa aula foi utilizado o software Graphmatica, os estudantes iniciaram a aula se familiarizando com o software, depois foi proposto um roteiro de atividades organizados por grau de dificuldade crescente, e por último a atividade era representar no software os dois problemas resolvidos anteriormente.

6º encontro- Foi trabalhado o teorema fundamental da programação linear e com o auxílio da representação geométrica da solução do sistema de inequações lineares, utilizando o software Graphmatica, investigou-se as possíveis soluções para os problemas de programação Linear.

7º encontro- A partir de uma lista de problemas deixada com os estudantes foram disponibilizados novos problemas a serem resolvidos em duplas e discutidos com toda a turma.

8º encontro- Novos exercícios foram disponibilizados, com um número maior de variáveis que as já trabalhadas.

As aulas foram planejadas e concebidas valorizando a participação dos alunos, buscando torná-los agentes da construção dos seus próprios conhecimentos, propondo constantemente questionamentos sobre os diversos itens, problemas, sequências e conceitos que foram trabalhados.

Resultados

Aspectos Positivos

- Pudemos constatar o grande interesse dos alunos pelo assunto, pois mesmo após o encerramento do horário da aplicação das aulas, eles permaneciam em sala de aula, fazendo perguntas, apresentando ideias, discutindo e propondo soluções.
- Os discentes aplicaram seus conhecimentos anteriores na solução dos problemas apresentados, os quais eram, tanto quanto possível, contextualizados e com reais possibilidades de aplicação
- Essa atividade possibilitou uma efetiva participação dos alunos na construção dos seus próprios conhecimentos. Dessa forma, verificamos maior autonomia, liberdade de criatividade e, principalmente, cooperação entre as diversas duplas que participaram dos trabalhos.

Desafios Encontrados

- O professor precisa estar atento ao desenvolvimento individual, já que nem todos os discentes acompanham da mesma forma.

1. Título: Modelagem Geométrica e o Desenvolvimento do Pensamento Matemático no Ensino Fundamental
2. Autor: Melissa Meier
3. Ano de Defesa: 2012
4. Palavras chave: Geometria Dinâmica. Modelagem Geométrica. Hábitos de Pensamento Matemático. Ensino Fundamental.
5. Tipo de Pesquisa: Engenharia didática
6. Material Didático Utilizado Software Geogebra Site Geometria em Movimento, Software Kompouser
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 8 aulas Estratégia: Modelagem Geométrica subsidiada pelo uso das tecnologias. As atividades foram desenvolvidas em grupos. Metodologia Aula 1- A aula foi dividida por etapas, sendo a Etapa I: Exploração do modelo e a Etapa II: Realização das atividades guiadas da “Aula 1”. Nesta aula os estudantes partiram da visualização das imagens para trabalhar junto com o docente alguns conceitos de geometria. Aula 2-Etapa II: Realização das atividades guiadas da “Aula 2”. Aula 3-Etapa III: Realização da atividade guiada da “Aula 3” e construção do modelo de uma Porta Pantográfica Aula 4-Etapa I: Exploração do modelo Etapa II: Realização das atividades guiadas da “Aula 4” Aula 5-Etapa III: Construção do modelo de uma Janela Basculante. Aula 6-Etapa I: Exploração do modelo Etapa II: Realização das atividades guiadas da “Aula 6” Aula 7-Etapa III: Construção do modelo de um Balanço Vai e Vem. Aula 8-Construção do modelo geométrico do objeto escolhido. As atividades disponibilizadas foram desenvolvidas acompanhadas da discussão da docente e do grupo. Ao final de cada encontro, a professora (que também é autora deste trabalho) conduziu momentos de apresentação dos trabalhos desenvolvidos pelas duplas, propondo uma discussão coletiva do grupo. A ideia, para este momento da aula, era compartilhar e sistematizar o conhecimento produzido pelos alunos nos momentos de trabalho em dupla.
8. Resultados Aspectos Positivos <ul style="list-style-type: none"> • Vimos um crescente envolvimento dos alunos nas construções que estavam sendo produzidas no GeoGebra e foi com muita motivação que realizaram o trabalho final – a construção de modelo geométrico do objeto por eles escolhido. • A condução do trabalho com uso do software GeoGebra, mostrou que, de um modo geral, os alunos se envolveram nas explorações e investigações das relações geométricas, percebendo invariantes, levantando conjecturas e comunicando oralmente suas descobertas. • Entendemos que o uso de atividades guiadas contribuiu para que os alunos avançassem em suas investigações e apresentassem uma melhor compreensão dos conceitos geométricos abordados.

- Os alunos apresentam maior facilidade na comunicação oral de suas ideias, nos momentos de socialização do grupo. Apontam, também, que o aluno, quando ganha espaço para expressar suas ideias, amplia seu envolvimento com a atividade, mostrando um desenvolvimento do hábito de criar, ser inventor (HP-4)

Desafios Encontrados

- A maior dificuldade apresentada pelos alunos foi quanto ao registro por escrito (HP-6) das descobertas realizadas. Houve necessidade de intervenções específicas da professora na condução do processo de comunicação escrita das ideias exploradas pelos alunos, uma vez que, sozinhos, apresentavam muitas dificuldades

1. Título: Marcas da Divisão – um estudo de caso sobre a aprendizagem da operação de divisão no 4º ano do ensino fundamental
2. Autor: Michele dos Santos Ferreira
3. Ano de Defesa: 2012
4. Palavras chave: Aprendizagem de Matemática – Ensino de Matemática – Operação de Divisão – Teoria dos Campos Conceituais – Desenvolvimento Cognitivo – Ensino Fundamental.
5. Tipo de Pesquisa: Estudo de Caso
6. Material Didático Utilizado Cadernos Materiais disponíveis na sala Atividades Impressas Canetas coloridas, lápis, borrachas, cola glitter, folhas de ofício e folhas pautadas
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 10 encontros Estratégia: Materiais concretos, resolução de problemas Em alguns momentos as atividades foram desenvolvidas em grupos em outro individualmente Metodologia 1º aula- o que é a divisão para você?”, tinha o objetivo de proporcionar às crianças um momento para elas expressarem o que entendem quando ouvem a palavra divisão e a quais significados elas associam esse termo. A situação de divisão criada era a da distribuição dos materiais que seriam utilizados por eles ao longo das atividades 2º aula- nessa atividade, as crianças precisaram dividir diversos materiais e objetos entre colegas. A cada distribuição, três alunos participavam da atividade, que era realizada no centro da sala de aula, de modo que todas as crianças visualizavam a divisão que estava sendo feita, e podiam opinar sobre a mesma. 3º aula- nessa atividade, buscou-se relacionar a resposta da divisão – quociente – com o número de vezes que essa quantidade cabe na quantidade total – dividendo. Essas associações foram concomitantes ao trabalho de divisão, de diversos materiais escolares, entre três pessoas ou três grupos 4º aula- A atividade “Introduzindo a leitura e interpretação na aula de matemática”, focou a interpretação de texto, ou melhor, a compreensão de problemas de divisão, partitivos ou de divisão por quotas. Foi possível, a partir dos problemas propostos, verificar as dificuldades que as crianças apresentavam, decorrentes muitas vezes da incompreensão da leitura dos textos ou enunciados.

5º aula- Na quinta atividade, cujo título era “Interpretando as situações-problema”, foi dada continuidade ao foco da leitura e interpretação de texto. No entanto, diferentemente da anterior, nessa atividade as crianças trabalharam individualmente. Foi solicitado às crianças atenção na leitura, para que compreendessem a história do problema e, assim, solucionassem a situação-problema utilizando o modo que elas consideravam mais adequado.

6º aula- “Trabalhando com quantidades ‘grandes’” – os alunos precisaram encontrar estratégias para resolver situações-problema, em que as quantidades a serem divididas eram consideradas “grandes” pelas crianças. O objetivo era identificar as estratégias que as crianças daquela turma utilizavam para resolver situações de divisão, em que necessitassem dividir uma quantidade maior que cem, em partes iguais.

7º aula- A sétima atividade promoveu um jogo didático entre os alunos da turma 41, chamado “TÔ CERTO OU TÔ ERRADO?”. Nesta atividade, o objetivo era explorar as ideias que cada situação de divisão sorteada poderia gerar. Cada situação sorteada proporcionava aos alunos uma oportunidade de resolver a questão, e apresentar a solução, para o grupo.

8º aula- “Utilizando o geoplano como recurso didático para explorar as estruturas multiplicativas dos alunos” – proporcionou às crianças uma interação com dois materiais didáticos: os blocos lógicos e o geoplano. O objetivo dessa atividade era trabalhar com as formas geométricas retangulares e suas respectivas áreas, formadas no geoplano, relacionando-as à operação de divisão.

9º aula- A partir da comemoração promovida pela escola, a atividade aproveitou a decoração da sala de aula como um gerador de situações reais, em que as crianças necessitaram dividir quantidades em partes iguais.

10º aula- O encerramento do projeto de pesquisa “Marcas da Divisão” ocorreu na décima atividade, em que as crianças realizaram uma avaliação que envolvia as diversas situações propostas à turma.

8. Resultados

Aspectos Positivos

- As crianças sentiram-se importantes ao participarem da aula, e pediam para resolver um problema de divisão para poderem distribuir os materiais. Mais importante ainda, foi a relação que estabelecemos entre as diversas formas de representação de uma divisão.
- As crianças foram envolvidas pela competição provocada pelo jogo, mas também demonstraram uma vontade de mostrar que sabiam resolver, e chegar à resposta correta.

Desafios Encontrados

- As atividades não aconteceram no ritmo esperado, precisou-se de mais tempo para concluí-las.
- As atividades de leitura e resolução de problemas não apresentaram o êxito esperado, pois a maior parte dos alunos não gostava de ler, e apresentavam dificuldades de concentração.
- Ainda devido a falta de concentração, o andamento das discussões e debates ficaram comprometidos.

1. **Título:** Modelagem Matemática no Projeto de um Ginásio Escolar

2. **Autor:** Rafael Zanoni Bossle

3. **Ano de Defesa:** 2012

4. **Palavras chave:** Modelagem Matemática – Projeto do ginásio – Ambientes de aprendizagem

5. **Tipo de Pesquisa:** estudo de caso

6. **Material Didático Utilizado:**

<p>Material didático comum- cadernos, quadro entre outros</p> <p>E Materiais para construção da maquete.</p>
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 38 aulas de 45 min</p> <p>Estratégia- Modelagem Matemática</p> <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Os alunos foram divididos em grupos, para poderem discutir sobre a construção do projeto do ginásio, e também realizarem as tarefas necessárias. Eles tiveram total liberdade para discutirem com o grande grupo sobre a resolução dos cálculos e também sobre a realização do projeto <ul style="list-style-type: none"> • 1º etapa- Convite para a Modelagem e visita aos ginásios do município, junto a realização do convite foi feita a visita a alguns ginásios da cidade para que os estudantes observassem a estrutura e também foi apresentado algumas noções de modelagem. • 2º etapa- Pesquisa de como é feita a argamassa² e transformações de medidas; os estudantes realizaram uma entrevista com os pedreiros a respeito de quantidade de material utilizado, e notaram que não havia um padrão de medida. A partir de então em sala foi trabalhado o cálculo de volumes e algumas operações com números racionais. • 3º etapa- Verificação das medidas da quadra e do terreno e construção do modelo do ginásio; Após essas medições os estudantes se organizaram em grupo para planejar o modelo do ginásio. • 4º etapa-Cálculos das áreas das paredes a serem construídas; • 5º etapa- Cálculo da quantidade de materiais necessários para a construção e o custo da obra; A partir da pesquisa dos preços dos matérias os estudantes passaram a calcular o montante gasto na obra. • 6º etapa-Construção das maquetes dos ginásios.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • A eficácia do estudo pode ser comprovada na mudança de ano, pois mesmo com as férias e mais de seis meses depois da terceira etapa, os alunos lembraram os conteúdos e conseguiram continuar na quarta etapa sem muitas dificuldades. • A participação dos alunos nas aulas melhorou bastante, pois com esse trabalho eles conseguiam relacionar os conteúdos matemáticos com as situações do dia-a-dia. • O trabalho no ambiente de Modelagem Matemática possibilitou que, além de aprenderem os conteúdos, conseguissem relacioná-los com as questões do cotidiano, favorecendo o desenvolvimento de argumentos matemáticos, para a utilização em discussões futuras. • Foi possível exercitar a prática do trabalho em grupo, valorizando as discussões, o saber e o esforço de cada um dos componentes. • Esse trabalho integrou as atividades da sala de aula e as do dia-a-dia, fazendo com que os alunos adquirissem conhecimento para utilizar em discussões na sociedade, estando de acordo com o conhecimento reflexivo enfatizado pela perspectiva sócio-crítica. • As atividades desenvolvidas no ambiente de Modelagem Matemática proporcionaram, além do aprendizado de novos conteúdos matemáticos, investigações relacionadas com o tema, discussões sobre o trabalho e suas relações com o dia-a-dia, a importância social dos conteúdos e discussões sobre os conteúdos matemáticos. <p>Desafios Encontrados</p>

1. **Título:** Equações no Contexto de Funções: uma proposta de significação das letras no estudo da álgebra

2. **Autor:** Rita de Cássia Viegas dos Santos

3. Ano de Defesa: 2012

4. Palavras chave: ensino fundamental; álgebra; funções; GeoGebra.
5. Tipo de Pesquisa: Engenharia Didática
6. Material Didático Utilizado Atividades Impressas Software Geogebra.
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 10 (dez) encontros com duração de dois períodos cada, ou seja, uma hora e quarenta minutos. Os seis primeiros encontros ocorreram na sala de ciências da escola, a qual apresenta uma ótima estrutura para o desenvolvimento de trabalhos em grupo e os quatro últimos encontros ocorreram no laboratório de informática <ul style="list-style-type: none"> ❖ Em cada encontro, exceto no sétimo, os alunos recebiam uma folha com a atividade proposta para aquele encontro. Eles realizaram um total de nove atividades ❖ Em todos os encontros os alunos trabalharam em grupos compostos por três ou quatro integrantes ❖ Estratégia- solução de problemas subsidiado pelo uso das tecnologias. Metodologia <ul style="list-style-type: none"> • Nos seis primeiros encontros, as atividades se iniciaram a partir da lista de problemas disponibilizadas anteriormente, em que os estudantes liam em voz alta o enunciado e no grande grupo elencavam as ideias na tentativa de solução com auxílio da docente. • No sétimo encontro foi atividade de exploração do software geogebra e depois a realização de algumas atividades sugeridas pela docente • Nos últimos três encontros foram esboçados no geogebra o gráfico das atividades respondidas anteriormente.
8. Resultados Aspectos Positivos <ul style="list-style-type: none"> • A sequência proposta foi validada. • Transformar a sala de aula em um campo de pesquisa, pode propiciar um clima de investigação, de liberdade e de produção de conhecimento e despertar maior interesse nos alunos e nos mostrar que existem outras formas de aprender e ensinar. • A tecnologia potencializa o desenvolvimento de um sujeito com espírito investigativo, autônomo, crítico, reflexivo e capaz de acompanhar as constantes transformações pelas quais o mundo tem passado nos últimos tempos Desafios Encontrados <ul style="list-style-type: none"> • Apenas foi enfatizado a grande dificuldade da turma, visto que eles já estavam a bastante tempo sem aulas de matemática.

1. Título: O uso de problemas no ensino e aprendizagem de funções exponenciais e logarítmicas na Escola Básica
2. Autor: Rodrigo Sychocki da Silva
3. Ano de Defesa: 2012
4. Palavras chave: Campos Conceituais, Exponencial, Funções, Logaritmos, Representações Semióticas, Sequência Didática.
5. Tipo de Pesquisa: Engenharia didática
6. Material Didático Utilizado Listas de atividades impressas

<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 5 dias</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Para a realização das atividades, os alunos foram organizados em pequenos grupos com uma média de quatro participantes. ❖ Estratégia: Uso das Tecnologias <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dia 1- Em grupo os estudantes buscaram resolver as atividades disponibilizadas pelo professor anteriormente. E a atuação do docente era de orientação dos grupos • Dia 2- As atividades dos dias 2 e 3 ocorreram da mesma forma que os dias anteriores porém mudou-se o conteúdo. Nessa foi função exponencial e no dia 3 função logaritma. • Dia 4- No laboratório de informática, foi trabalhado com o software Winplot a construção dos gráfico das funções trabalhadas anteriormente e discutido conceito de domínio, contra-domínio e imagem. • Dia 5- Nesse dia foi realizada a atividade avaliativa em grupo.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ao propor a realização das atividades em grupo, criamos um ambiente propício de interação entre os alunos, possibilitando que as discussões entre eles também fosse um elemento importante para a sua aprendizagem. A discussão em grupo possibilita aos alunos o momento de troca de informações, eles podem evidenciar, confrontar e justificar as suas hipóteses individuais perante o grupo. • A formação de representações semióticas durante as atividades pelos alunos <p>ocorreu de forma natural e através dos problemas propostos a cada dia da sequência 130 didática foi possível ter a aprendizagem de matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ao trabalhar os gráficos e suas propriedades dessas funções utilizando o software Winplot, destaca-se que o envolvimento dos alunos com a proposta foi maior do que se tivéssemos feito o contrário: apresentar a função inicialmente para depois analisar a sua representação gráfica. • Quando os alunos tiveram inicialmente contato com os problemas, eles perceberam a importância de aprender a matemática capaz de resolver cada situação, motivando-se em busca de uma solução. <p>Desafios Encontrados</p>

1. Título: Uma Proposta de Ensino de Probabilidade no Ensino Médio
2. Autor: Rossano Evaldt Steinmetz Ribeiro
3. Ano de Defesa: 2012
4. Palavras chave: Cenários para Investigação. Resolução de Problemas. Ensino de Probabilidade no Ensino Médio. Sequência Didática.
5. Tipo de Pesquisa: Estudo de Caso
6. Unidade Didática: Probabilidade
Material Didático Utilizado
<ul style="list-style-type: none"> • quadro branco (lousa) • dados • moedas • calculadora • materiais concretos (dois sacos pretos de tecido e quatro bolinhas, duas vermelhas e duas amarelas).
7. Organização da Sequência
Número de Encontros- 6 dias com 2 aulas de 45 min cada.

<p>Estratégia: resolução de problemas</p> <p>As atividades foram realizadas em grupos</p> <p>Metodologia</p> <p>Dia 1- Iniciou-se a aula com problemas de contagem a ser resolvido pelos estudantes para a partir deles definir espaço amostral e eventos.</p> <p>Dia 2-Através de uma discussão possibilitada pela realização dos exercícios da aula anterior, foi possível discutir conceitos de probabilidade.</p> <p>Dia 3- Nesta aula foi retomada uma discussão suscitada por uma estudante nas aulas anteriores para discutir o conceito de eventos de grandes números e após foi proposto atividades de fixação do conteúdo estudado.</p> <p>Dia 4- A partir de duas questões propostas serão apresentadas as possíveis maneiras de resolver um mesmo problema, e a seguir será proposto mais atividades de fixação.</p> <p>Dia 5- Nessa aula foi realizado atividades de resolução de problemas num ambiente de semi-realidade.</p> <p>Dia 6- Nesta aula foi trazido um problema que abrange diversos conceitos para serem discutidos no grupo.</p> <p>Dia 7- Avaliação</p>
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isto fica evidente pela participação deles nas atividades, pelos questionamentos dos resultados obtidos, como a vitória do cavalo 9 na corrida de cavalos, ou na solução desenvolvida pelo professor. • Também percebemos a participação ativa dos alunos pelas discussões e resoluções dos problemas envolvendo toda a turma, ou em pequenos grupos, às vezes sem que houvesse um consenso, com o grupo apresentando mais de uma resposta ao que foi colocado. • Em uma situação como esta, os alunos sentem-se valorizados, pois seus conhecimentos ou experiências são considerados no processo de ensino e aprendizagem, e ao mesmo tempo assumem maior responsabilidade em relação à aprendizagem. • Possibilitou o ensino dos conceitos de Probabilidade de forma envolvente, com a participação ativa dos alunos; e não passiva, muito comum em ambientes sob o paradigma do exercício. • As metodologias utilizadas pelo professor, juntamente com as atividades propostas, possibilitaram aos estudantes uma experiência de aprendizagem dos conceitos de Probabilidade que não foi apenas de memorização e reprodução, mas que possivelmente possibilitará a estes construir uma visão diferente de sua realidade a partir da compreensão e utilização dos conceitos estudados. Além <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • É importante deixar o planejamento flexível pois a participação ativa dos estudantes pode alterar o fluxo planejado das atividades. • Ainda sobre as atividades desenvolvidas, queremos observar a dificuldade que todos tivemos, alunos e professor, com a Probabilidade Condicional. Consideramos que o pouco tempo para a abordagem foi um dos entraves no ensino e aprendizagem do tema em nossa sequência didática, mas este não é o único e principal motivo, pois percebemos a Probabilidade Condicional como um conteúdo naturalmente difícil.

1. Título: Modelagem Matemática com Fotografias
2. Autor: Josy Rocha
3. Ano de Defesa: 2013
4. Palavras chave: Fotografias; Percepção dos alunos; Erros; Modelagem Matemática.
5. Tipo de Pesquisa: A autora afirma apenas que é uma abordagem qualitativa.
6. Material Didático Utilizado
Fotos
Réguas

Roteiro de atividades
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 4 encontro com 2 aulas de 50 min</p> <p>Metodologia</p> <p>Estratégia- modelagem matemática</p> <p>As atividades foram realizadas em grupos</p> <p>Atividade 1- A partir de uma foto do monumento expedicionário, com os estudantes em grupo, foi trabalhado</p> <p>Atividade 2- A partir de uma foto de uma pirâmide com um busto de Santos Dumont os estudantes utilizaram conceitos de escala e trabalharam conteúdo de geometria da pirâmide, altura, volume e área. Após isso foi informado as reais medidas da pirâmide para discutir desvio e tava de erro.</p> <p>Atividade 3- A terceira foto foi da esfera da Espaçonave Terra do parque Disney World, através dela nos mesmos processos anteriores foi calculado os dados da esfera: área externa, volume, altura e realizado a discussão de erros.</p> <p>Atividade 4- A quarta atividade foi baseada na pirâmide de Louvre em Paris, e o trabalho foi semelhante aos anteriores.</p> <p>Atividade 5- A foto foi a Torre de Pisa, e a partir de alguns dados fornecidos pela professora foi encontrado as demais informações utilizando conteúdo de geometria e trigonometria.</p>
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os alunos mostraram-se bastante receptivos com o trabalho, o que facilitou o seu desenvolvimento e maximizou os resultados. • O trabalho repercutiu bem na comunidade escolar, especialmente com os pais dos alunos que por diversas vezes manifestaram o seu contentamento com a abordagem diferenciada da Matemática. • A novidade é que estava criando as condições iniciais para que o ambiente de aprendizagem e investigação fosse estabelecido. O fato de eles, os alunos, poderem trocar informações entre si, estava tornando as aulas menos formais e, ao que parece, nessas condições eles gostam de fazer cálculos. • O maior interesse por parte dos alunos se converteu em melhores resultados em termos de aprendizagem e, conseqüentemente, em termos de desempenho no final do trimestre. • A necessidade de intervenção foi diminuindo, até desaparecer completamente nas últimas aulas. • Assim, a Matemática cumpre o seu papel social formando indivíduos intelectualmente autônomos, capazes de atualizar-se por conta própria. Adicionalmente, a Modelagem Matemática com fotografias incentivou os estudantes a observarem o mundo que os cerca, identificando aplicações da Matemática. • Além disso, criou-se um cenário de investigação e aprendizagem que facilitou o entendimento e a apropriação de conceitos e métodos da Geometria de modo mais simples e participativo do que o praticado pelo ensino tradicional. • Neste cenário, os educandos participaram ativamente do processo de construção do seu saber. <p>Desafios Encontrados</p>

1. Título: Modelagem Matemática e Sensores de Temperatura em uma Escola Técnica do Rio Grande do Sul
2. Autor: Israel Matté
3. Ano de Defesa: 2013
4. Palavras chave: Modelagem Matemática. Cenários para Investigação. Interdisciplinaridade Sensores de temperatura. Funções.
5. Tipo de Pesquisa: não aborda
6. Material Didático Utilizado

Multímetro
Lista de atividades
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 24 horas aulas</p> <ul style="list-style-type: none"> Estratégia- modelagem matemática <p>Foram ministradas 12 horas-aula, (primeira, segunda e terceira semanas), de revisão de conteúdos sobre as propriedades de equações exponenciais e de logaritmos, funções de primeiro grau, exponenciais e logarítmicas, sistemas lineares e prefixos do Sistema Internacional de Unidades (SI), além de exercícios envolvendo tais conteúdos com propriedades, nomenclaturas e conceitos elétricos. Nestas aulas de revisão de conteúdos, foram colocadas aos alunos as propriedades matemáticas que cabem a cada conteúdo. Utilizando o paradigma do exercício de Skovsmose.</p> <p>Metodologia</p> <p>Primeira aula- A aula organizou-se a partir de uma discussão dialogada sobre sensores.</p> <p>Segunda aula- Nesta aula aconteceu a montagem do circuito com os sensores NTC e primeiros testes de resistência elétrica. Após esse passo com o data show foi realizada apresentação das unidades utilizadas no multímetro.</p> <p>Terceira aula-Construção dos Modelos matemáticos a partir da resistência e temperatura.</p>
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> Através desta estratégia pedagógica, percebemos que pudemos proporcionar grande motivação e participação e, em consequência, um maior envolvimento dos alunos com as atividades propostas, facilitando com isso o processo de ensino-aprendizagem. A Modelagem Matemática apresentou-se como uma estratégia pedagógica que nos possibilitou estabelecer a associação entre o conteúdo programático e a aplicação real, relacionando-os com o mundo do trabalho. Portanto, a Modelagem Matemática no ensino pode ser um dos caminhos que levam os alunos a despertar maior interesse, ampliar o conhecimento e auxiliar na estruturação de sua maneira de pensar e agir. Houve o incentivo à pesquisa, tanto do tema proposto como de possíveis dúvidas ocorridas no decorrer da atividade; foram criadas condições que promovessem a habilidade em formular e resolver problemas <p>Desafios Encontrados</p>

<p>1. Título: Matemática Dinâmica: uma abordagem para o ensino de funções afim e quadrática a partir de situações geométricas</p>
<p>2. Autor: Eliana Bevilacqua Salin</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2014</p>
<p>4. Palavras chave: Função, Matemática Dinâmica, Representação Semiótica, Engenharia Didática, Geogebra.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: Engenharia Didática de Artigo</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> Software de Geometria Dinâmica- Geogebra
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros</p>

<p>Metodologia</p> <p>Estratégia- resolução de problemas com subsídio das tecnologias.</p> <ul style="list-style-type: none"> 1º etapa <p>1º encontro- Realizaremos atividades para fazer uma análise das concepções do que os alunos sabem sobre os conceitos de: área, perímetro, teorema de Tales e semelhança de triângulos. Visando detectar as dificuldades da turma e os seus conhecimentos a respeito desses objetos matemáticos que, nesse trabalho, serão pré-requisitos.</p> <p>2º encontro-Resolução do problema do pentágono e resolução de uma situação problema com a professora-pesquisadora.</p> <p>3º encontro- Resolução do problema da luminária.</p> <p>4º encontro- Resolução do problema da casa com jardim.</p> <p>5º encontro-Resolução do problema da chapa metálica.</p> <p>6º encontro- Resolução do problema da vela do barco.</p> <p>7º encontro-Resolução do problema da horta.</p> <p>8º encontro- Estudo das propriedades da função quadrática.</p> <p>9º encontro- Calcular pontos correspondentes ao vértice nos problemas propostos.</p> <ul style="list-style-type: none"> 2º Etapa- Foram realizadas no Geogebra a construção dos gráficos dos problemas resolvidos acima.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> Se apropriaram do conceito de função, em particular das características de uma função quadrática. Eles também compreenderam os conceitos de domínio, imagem e intervalos de crescimento e decréscimo da função. Aprendi que, antes de tudo, é preciso refletir sobre o conteúdo que nos propomos a ensinar. Também entendi que não se aprende Matemática de forma passiva e isto me fez valorizar as mídias digitais e suas possibilidades de uso, porque com elas é quase que de forma natural que os alunos se colocam na posição de ativos aprendizes. <p>Desafios Encontrados</p>

<p>1. Título: Uma Releitura dos Princípios Montessorianos para o Ensino de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental</p>
<p>2. Autor: João Vicente Molon</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2015</p>
<p>4. Palavras chave: Educação Matemática, Montessori, Tecnologia na Educação Matemática.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: não aborda</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <p>Cubo do Binômio</p> <ul style="list-style-type: none"> Cubo do Trinômio Software Grafeq Roteiro de atividades

<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 2 encontros</p> <p>Estratégias de ensino: materiais concretos e o uso da tecnologia</p> <p>Metodologia</p> <p>As atividades foram realizadas em duplas</p> <p>1º encontro- Realização das atividades com o cubo do Binômio e o Cubo do Trinômio. Foi apresentado um roteiro de atividades que foram seguidos pelos estudantes com apoio do docente.</p> <p>2º encontro- Iniciou-se a aula relembrando de forma expositiva as características plano cartesiano em seguiu houve ambientação com o software, posteriormente foi solicitado a construção de uma figura qualquer usando o software.</p>
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • É possível utilizar as ideias de Maria Montessori nos anos finais do ensino fundamental na disciplina de matemática. • O autor faz as considerações com base em seu desenvolvimento pessoal não relacionado aos estudantes. <p>Desafios Encontrados</p>

<p>1. Título: DIDÁTICA DA MATEMÁTICA: uma análise exploratória, teoria e prática em um curso de licenciatura.</p>
<p>2. Autor: Claudiomir Feustler Rodrigues de Siqueira</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2013</p>
<p>4. Palavras chave: Formação de professores de matemática. Didática da matemática. Sequência didática. Conhecimento teórico e prático.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa:</p> <p>Engenharia didática de Artigo</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <p>Madeiras</p> <p>Pregos</p> <p>Cartolinas</p> <p>Doces</p> <p>Algumas Tics.</p>
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 20 encontros semanais de 3 horas cada</p> <p>Antes da realização das atividades seguintes foi solicitado um plano de aula cada um dos estudantes assim como realizado uma entrevista a respeito do que eles pensavam sobre as aulas.</p> <p>Estratégia: como o trabalho é um projeto diversas estratégias foram utilizadas.</p>

<p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • As aulas foram divididas por tópicos. • Geoplano- Nesta foi trabalhado a construção do Geoplano, exploradas situações/conteúdos/conceitos sobre medidas de comprimento, perímetro, área, frações, construção de números irracionais, construção de figuras geométricas, polígonos, simetria, rotação, translação, ampliação, redução, Tangran, ângulos, vértices, vetores, soma de vetores, regra do paralelogramo, entre outras possibilidades para o ensino de matemática. <p>Aula Temática- Para aproveitar datas comemorativas, os estudantes comemoraram a páscoa. Assim confeccionaram doces e uma cesta a partir de dobraduras- foram trabalhados conteúdo de custo, lucro, tamanho e quantidade de chocolate para fazermos/ vendermos um ovo de páscoa, razão e proporção, frações, funções, retas, ângulos, área, sistemas lineares, estimativa e cálculo aproximado e a resolução de problemas envolvendo a situação.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cubo Soma- Nesta aula foi realizada a construção do cubo da soma a partir de materiais reciclados, o trabalho aconteceu em grupos e foram trabalhados os conteúdos medidas, área, volume, capacidade de visão espacial, desafios lógicos, importância do trabalho em grupo, entre outros • Pipa Paraquedas- Esse trabalho incentivou o trabalho em equipe o espírito investigativo, os estudantes pesquisaram como construir a pipa e o para queda foi orientado através de um roteiro pela docente. geometria (polígonos, linhas concorrentes, perpendiculares, paralelas, triângulos, ângulos, raio, aresta, apótema, etc.), onde foram desenvolvidos e explorados conteúdos matemáticos de forma lúdica. Relacionamos conteúdos que precisavam tratamento matemático (resistência do ar, etc.) e conduzimos os alunos a formularem “hipóteses”, a respeito do porquê de determinada pipa levantar voo e outra não e o que seria necessário adaptar para que a pipa funcionasse. Além disso trabalhou com resolução de problemas • Matemática e TICs- Nosso propósito neste tópico foi apresentar e explorar algumas possibilidades de ensino de matemática a partir do uso das novas TICs. Em especial, utilizamos a Lousa Digital, exemplificado possibilidades do ensino de matemática com o uso do Geogebra e do Poly. Frisamos e experienciamos o uso de tablets, como recurso didático, bem como a aplicação desta ferramenta com jogos matemáticos. Na ocasião exploramos o Math Maniac e Desafio de Einstein e discutimos o uso de outros recursos computacionais que permitem trabalhar conteúdos matemáticos.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constatamos que essa sequência didática serviu para esses futuros professores colocarem em prática seus novos conhecimentos sobre o fazer docente, possibilitando diminuir a distância entre os conhecimentos universitários e os saberes necessários à prática profissional. • Permitiu-nos repensar e refletir sobre a forma de prepararmos didaticamente nossos futuros professores de matemática. <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apenas a falta de estrutura local para realizar algumas atividades, como a da aula temática pois a escola não tinha cozinha.

<p>1. Título: APRENDIZAGEM DE TÓPICOS DE GEOMETRIA EM AMBIENTE LOGO: Uma proposta didática para os Anos Finais do Ensino Fundamental</p>
<p>2. Autor: Flávia de Ávila Pereira</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2013</p>
<p>4. Palavras chave: Linguagem LOGO; Geometria; Coordenadas Cartesianas; Ângulos; Ensino e Aprendizagem de Matemática; Campos Conceituais; Construcionismo.</p>

5. Tipo de Pesquisa: não se refere
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <p>Computadores</p> <p>Data show</p> <p>Transferidor</p> <p>Lista de Atividades</p>
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 8 encontros com aulas variando entre 1 e 2, totalizando: 14 aulas</p> <ul style="list-style-type: none"> • As atividades aconteceram no contra turno em um formato de oficinas. • Estratégia: uso das tecnologias <p>Metodologia</p> <p>Encontro 1- Apresentação de uma forma expositiva da definição de pontos e plano cartesiano.</p> <p>Encontro 2- Esse encontro foi prosseguimento do anterior.</p> <p>Encontro 3- Utilização função foi realizado atividades de definição de pontos no plano cartesiano.</p> <p>Encontro 4- Com os estudantes em duplas utilizou-se a aula explorando o xLogo com auxílio do professor, e posteriormente iniciaram a construção de figuras no aplicativo.</p> <p>Encontro 5- De forma expositiva foi trabalhado o conceito de ângulo. E proposto atividades.</p> <p>Encontro 6- Iniciou-se a aula corrigindo as atividades da aula anterior, depois trabalhou medidas de ângulos utilizando o transferidor e a apresentação da utilização desse instrumento se deu com o geogebra.</p> <p>Encontro 7- Prosseguimento da aula 6.</p> <p>Encontro 8- Nessa aula foi utilizado o xLogo para construção de ângulos internos. E depois realizados atividades e preenchido o questionário de avaliação da oficina.</p>
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visto que proporciona um ambiente no qual o estudante, durante a organização de esquemas que se fazem necessários na busca de uma solução (não única) para uma situação-problema, associa um sentido aos conhecimentos construídos ou não em uma aula tradicional, permitindo que tais conhecimentos se transformem em conceitos. • Foi perceptível que os estudantes participantes das oficinas LOGO apresentaram uma evolução no que se refere à comunicação de suas ideias, tanto com os colegas quanto com a professora. O exercício de expressar um pensamento em diferentes linguagens – verbal, corporal e/ou de programação – foi observado pela professora no comportamento dos alunos mesmo após a finalização da experiência. • A inserção no ambiente LOGO tornou o processo de aprendizagem mais agradável, além de satisfazer a necessidade de uma busca constante por parte dos alunos (pelo menos dos que tive a oportunidade de conviver) por uma resposta à pergunta “para que eu vou usar isso?”. <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dificuldades com os equipamentos que não permitiam a instalação dos programas.

1. Título: Programação Linear na Escola Básica
2. Autor: Tiago Vencato Martins
3. Ano de Defesa: 2013
4. Palavras chave: Ensino de Matemática. Programação Linear. GeoGebra.
5. Tipo de Pesquisa: não menciona
6. Material Didático Utilizado Lista de problemas <ul style="list-style-type: none"> • Geogebra
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 8 encontros num total de 20 horas Privilegiamos o trabalho em grupos, por entendermos, baseados nas orientações do Ministério da Educação, que esse tipo de trabalho favorece o desenvolvimento do raciocínio. Iniciamos nossas atividades sem nenhuma teoria, queríamos com nossa proposta despertar nos alunos a percepção da necessidade de um método para resolução de problemas de otimização. A teoria foi desenvolvida enquanto aplicávamos a sequência, conjuntamente com uma revisão de conteúdos. <ul style="list-style-type: none"> • Estratégia: resolução de Problemas subsidiados pelas tecnologias Metodologia 1º encontro- Nesta aula foi proposto dois problemas para que os estudantes encontrassem a estratégia de resolução sem a interferência do professor. 2º encontro- A atividade inicial da aula 2 propõe que os alunos modelem o problema da aula anterior utilizando para isso expressões matemáticas. Após esta fase do trabalho os alunos receberam instruções para a modelagem do problema 3º encontro- A terceira aula da sequência de atividades iniciou a etapa de revisão de conteúdos. Através de alguns problemas propostos intencionava que os estudantes modelassem a equações e construíssem os gráficos. 4º encontro- Ainda como aula de revisão, através da resolução de problemas buscou-se que os estudantes descrevessem geometricamente os sistemas, de duas incógnitas e duas equações. 5º encontro- Assim como nas aulas anteriores as atividades ocorreram através da resolução de problemas objetivando objetivo principal levar os alunos a conjecturarem sobre o teorema fundamental da PL concluindo que o máximo/mínimo da função é atingido em um dos vértices da região poligonal. Nesta aula contou-se com o auxílio do Geogebra. 6º encontro- No mesmo modela das aulas anteriores, buscou-se levar os alunos a conjecturarem sobre o teorema básico da PL concluindo que o máximo/mínimo da função é atingido em um dos vértices da região poligonal. E também contou com apoio do Geogebra. 7º encontro- teve por objetivo que os alunos criassem um conjunto de passos – algoritmo – para a resolução de problemas de PL. Esse algoritmo deveria ser baseado nos problemas resolvidos anteriormente. 8º encontro- Nela, objetivamos que os alunos resolvessem um problema inédito utilizando o algoritmo criado na aula anterior. Os alunos trabalharam no laboratório de informática criando um arquivo dinâmico no GeoGebra, a exemplo dos criados anteriormente.
8. Resultados Aspectos Positivos

- Nossa proposta oportunizou uma reorganização do conhecimento prévio dos alunos servindo, como revisão de conceitos estudados ao longo das séries finais do ensino fundamental e do ensino médio, conectando assuntos, que às vistas dos estudantes, são desconexos e sem sentido.
- As atividades que propusemos permitiram que os estudantes interpretassem geometricamente a resolução de sistemas de equações numa aproximação da álgebra com a geometria.
- Sobre nossa proposta didática, acreditamos que ela se diferencia de outras propostas analisadas neste trabalho: trabalhamos com cinco problemas inéditos pensados especialmente para que alcançássemos os objetivos propostos e, através destes, desenvolvemos os tópicos de PL. Acreditamos que nossas atividades questionem o aluno de uma forma que não é usual nas tradicionais aulas de Matemática
- Em nossas atividades o uso do computador foi um instrumento facilitador ao entendimento do teorema básico da PL. Através da manipulação de parâmetros no software GeoGebra os alunos conjecturaram e concluíram, ainda que intuitivamente, que o máximo ou mínimo das funções devem ser atingidos nos vértices da região poligonal.

Desafios Encontrados

1. Título: O JOGO DE PÔQUER: uma situação real para dar sentido aos conceitos de Combinatória
2. Autor: Ricardo Rodrigues Chilela
3. Ano de Defesa: 2013
4. Palavras chave: combinatória; resolução de problemas; jogo de pôquer.
5. Tipo de Pesquisa: Engenharia Didática
6. Material Didático Utilizado <ul style="list-style-type: none"> • Pôquer • Vídeo • Baralho • Regras do Jogo Impressas
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 6 encontros de 3 horas Estratégia: Jogos As atividades foram realizadas em grupos Metodologia 1º encontro- Nesta aula objetivou-se a familiarização com o jogo de pôquer, assim foi apresentado um vídeo sobre o jogo, e após os estudantes passaram a se familiarizar com as regras do jogo. 2º encontro- Construção de um mini pôquer: Jogo com baralho de 9 cartas, com “mãos de 3 cartas, que não é único; criação das regras, selecionando agrupamentos e contando-os. 3º encontro- Inicia-se a aula dialogando sobre o trabalho da aula anterior, em seguida propõe resolução de problemas gerado pelo pôquer que exige divisão, e finaliza com aula expositiva sobre o método da gaveta e de combinação simples. 4º encontro- Nesta aula foi realizado a resolução de problemas com o pôquer de 52 cartas, e construção do mini pôquer de 16 cartas. 5º encontro- Resolução de Problemas gerados pelo pôquer de 32 cartas. 6º encontro- Exposição e justificativas dos alunos e discussão dos erros.

<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • A análise da produção dos alunos, durante a experimentação, teve o objetivo de verificar se houve esta evolução desejada. Ela foi percebida, tanto em relação aos esquemas encontrados na resolução dos problemas prévios, tanto na comparação entre a produção do primeiro e do último encontro. • Constatou-se evolução nos esquemas, uso da multiplicação com significado de organização gráfica adequada <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os problemas não são propostos para dar significado aos conceitos aqui identificados.
--

<p>1. Título: Modelagem Matemática e Manutenção de uma Propriedade Rural Autossustentável</p>
<p>2. Autor: Thiago Troina Melendez</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2013</p>
<p>4. Palavras chave: Modelagem Matemática no Ensino. Cenários para Investigação. Educação Matemática Crítica. Interdisciplinaridade. Educação em Ciências Agrárias.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa- não faz referência</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <p>Imagens</p> <p>Roteiros de Atividades</p> <p>Internet para pesquisa</p>
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 4 etapas, com previsão de uma semana de duração cada (3 períodos de 50 minutos), e uma 5ª semana em aberto para imprevistos.</p> <p>Estratégia- Modelagem Matemática</p> <p>Metodologia</p> <p>1º etapa- Nessa etapa buscou definir a propriedade a ser trabalhada, assim foi buscada a uma região com obstáculos naturais. E contou com o apoio do software Google Earth, disponível gratuitamente na internet. A aula se iniciou a partir de um roteiro de atividades a ser desenvolvidos utilizando a imagem da área. Com intuito de trabalhar conhecimentos de escala e área de figuras planas. Como houve muitas dificuldades com os conceitos foi necessária uma explanação expositiva.</p> <p>2º etapa – Para iniciar essa etapa foi solicitado que se escolhesse 1 ou 2 tipos de hortaliças e que descrevessem os tamanhos dos canteiros e estimativas de custos e quantidade de produção.</p> <p>3º etapa- Foi realizado o mesmo processo da etapa anterior, porém aqui os estudantes deveriam escolher algumas culturas.</p> <p>4º etapa- Aqui repetiu-se o processo das etapas anteriores com criações animais.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo o trabalho foi desenvolvido em grupo.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p>

Apesar das dificuldades, não há como negar o sucesso da proposta. Mais da metade dos grupos fizeram suas escolhas e sabiam justificá-las. A atividade de cálculo da área, a mais desafiadora, foi realizada com dedicação por metade dos grupos, os quais mostravam que queriam resolver antes da explicação do professor. Pelo menos 8 grupos souberam organizar as criações com dimensões coerentes com uma pequena propriedade sustentável, enquanto outros optaram por valores fora dos parâmetros esperados.

Desafios Encontrados

- Houveram alguns imprevistos que paralisaram as aulas, fazendo com que os estudantes se distanciassem um pouco das atividades propostas.
- O tempo é um fator que pode ser fundamental para o efetivo aprendizado. Atividades que seguem cronograma mais rigoroso podem ser prejudicadas pela redução do tempo para discussões e revisões

1. Título: Objetos Digitais de Aprendizagem e o Desenvolvimento de Habilidades Espaciais: um estudo de caso no 6º ano do ensino fundamental
2. Autor: Wagner César Bernardes
3. Ano de Defesa: 2014
4. Palavras chave: Objetos de Aprendizagem. Geometria Espacial. Habilidades Espaciais
5. Tipo de Pesquisa: Estudo de Caso
6. Material Didático Utilizado Plataforma Digital Guia de Atividades
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 6 encontros de 1 hora e 45 minutos Estratégia- uso de tecnologias As atividades foram realizadas no laboratório de informática. Metodologia Encontro 1- Nesta aula aconteceu a apresentação das atividades e após os estudantes iniciaram a familiarização com o objeto ODA - Building freely. Encontro 2-Nesse dia foi realizado duas atividades, o ODA - Copy the building, e a representação da vista ortogonal codificada. Encontro 3- Este encontro foi destinado a realizar duas atividades relacionadas aos ODAs Rotation game ⁸ e Building with three sides ⁹ Encontro 4- Neste dia os alunos deveriam realizar duas atividades. A primeira consistia em classificar as vistas de objetos dados no papel. Na segunda, com ODA Guess the view ¹² , os alunos deveriam classificar uma determinada vista de um objeto, manipulando-o. Encontro 5- Este dia foi dedicado à realização da atividade de fechamento das atividades, em que os alunos deveriam representar no papel as vistas de quatro sólidos sem a manipulação física ou virtual. Encontro Extra- O encontro, que foi extra, foi destinado aos alunos que faltaram em algum encontro anterior e também para que alunos com tarefas ainda incompletas realizassem as determinadas atividades. Realizou-se ainda uma confraternização com o grupo que participou da pesquisa.

<ul style="list-style-type: none"> As análises não trazem muitas informações de como se deu a atuação dos estudantes e do docente, que seja capaz de identificarmos como se deu a participação dos estudantes.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> Percebemos que os alunos desenvolveram habilidades espaciais a partir da sequência didática elaborada, que buscou integrar atividades com e sem a manipulação dos objetos digitais de aprendizagem selecionados. <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> De acordo com o resultado e comentários dos alunos em relação à última atividade, uma possível adaptação seria trabalhar de forma mais efetiva a vista inferior dos sólidos. Para isso, algumas atividades poderiam ser formuladas ou acrescentados outros objetos digitais de aprendizagem que melhor explorassem essa vista.

<p>1. Título: Proposta de Ensino de Estatística em uma Turma de Nono Ano do Ensino Fundamental com uso do Programa R-commander</p>
<p>2. Autor: Luís Henrique Pio de Almeida</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2014</p>
<p>4. Palavras chave: Ambientes de Aprendizagem, Educação Estatística, Modelagem Matemática.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <p>Projetor</p> <p>Laboratório de informática</p> <p>Software R Commander</p> <p>Ambiente Virtual Moodle</p> <p>jornais</p> <p>Power Point</p>
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 20 encontros divididos em 6 etapas</p> <p>As atividades foram realizadas em grupo, sendo esse o mesmo para o decorrer de toda sequência.</p> <p>Estratégia- modelagem respaldada pelo uso das tecnologias.</p> <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> 1º etapa- Através de atividades de discussão em grupo, plenária e pesquisa com os colegas da turma buscou-se despertar a curiosidade sobre o tema Estatística e relacioná-lo com a realidade. 2º etapa- Também a partir de discussões em sala e atividades de coletas de dados foi trabalhado conceitos referentes a estatística. 3º etapa- A partir de coletas de dados em sala de aula e pesquisa em meios de comunicação realizar atividades referentes aos conceitos estudados na aula anterior. 4º etapa- Apresentação do funcionamento do software e início de execução de atividades realizadas anteriormente no programa. 5º etapa- Planejar uma pesquisa: discutir o tema, escolher as ferramentas de coletas de dados, organizar e interpretar os dados no software

<ul style="list-style-type: none"> 6º etapa- Desenvolver uma apresentação dos resultados encontrados na pesquisa anterior e apresentar para toda a escola.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> A Modelagem, na qual foi baseada esta proposta, possibilitou aos alunos indagarem sobre a realidade, pois, por meios não fixados, os mesmos puderam vivenciar experiências reais. Os alunos, em vista das propostas elaboradas nas atividades, se mostraram estimulados em investigar e indagar sobre os temas propostos por eles. Além disso, a proposta de pesquisa realizada dentro do ambiente da escola possibilitou modelar a realidade dos alunos e, assim, trabalhar em um ambiente de investigação. A proposta didática foi capaz de despertar o interesse dos alunos e, mais do que a curiosidade, fez com que os alunos se movimentassem. Os alunos, que até então se apresentavam apáticos nas aulas de Matemática, colocaram-se em movimento em busca das indagações levantadas por eles O programa, muito mais que uma simples ferramenta, mostrou-se capaz de romper com a visão estática e monótona de algumas construções, proporcionando o dinamismo e possibilitando aos alunos uma maior reflexão sobre os conceitos estudados. <p>Desafios Encontrados</p>

<p>1. Título: O Conceito de Sustentabilidade em Ambiente de Modelagem Matemática</p>
<p>2. Autor: Márcio Albano Lima</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2014</p>
<p>4. Palavras chave: Modelagem matemática, sustentabilidade, construção de conceitos, consumo consciente da água.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: Não faz referência</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> Vídeo Internet para pesquisa
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros: 17 horas, divididas em 5 aulas</p> <p>Estratégia: modelagem matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> As atividades foram realizadas em grupo. <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> Aula 1- Aula de motivação, aqui a partir de alguns vídeos foi discutido assuntos sobre o tema gerador. Aula 2- nessa aula ocorreram a formação das duplas, escolha dos temas e início dos questionamentos. Aula 3- Nessa aula, junto com o docente foi buscado respostas para os questionamentos e definido os objetivos da pesquisa. Aula 4- Aqui trabalharam calculando seus consumos Aula 5- Nesta aula pesquisou a viabilidade de construir uma cisterna

<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vimos que existe a possibilidade de trabalharmos com a construção do conceito em um ambiente investigativo. Partindo do conhecimento prévio do estudante, nos focamos em ampliar as imagens dos estudantes sobre o tema. • Eles perceberam que com reduções simples, é possível economizar a quantidade equivalente a 3 meses de consumo. Também foi possível verificar o valor economizado com as medidas de racionamento de água. • Eles puderam analisar e avaliar o consumo de água da casa de uma das participantes do projeto. Diante dessa análise, verificaram o quanto podem economizar e quanto retorno financeiro podem obter. <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • As limitações que tivemos estão diretamente relacionadas com o tempo que os estudantes dispõem. A maioria trabalha aos sábados, por isso não conseguimos um quórum maior. Não ficamos totalmente satisfeitos com os resultados, uma vez que acreditamos no potencial desse trabalho e gostaríamos de ter atingido um número maior de estudantes.

<p>1. Título: Introdução às Expressões Algébricas na Escola Básica: variáveis & células de planilhas eletrônicas</p>
<p>2. Autor: Anderson de Abreu Bortoletti</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2014</p>
<p>4. Palavras chave: Matemática. Álgebra. Ensino Fundamental. Resolução de Problemas. Variáveis. Planilhas Eletrônicas.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <p>Software de Planilha eletrônicas</p> <p>Lista de Atividades</p>
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 3 etapas divididas com duração de 3 horas aulas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • As atividades foram realizadas em grupos de 3 a quatro pessoas. • A interferência do professor se dava no encaminhamento das atividades junto à turma inteira e quando solicitado pelos estudantes nos pequenos grupos. Ao intervir jamais deveríamos dizer para os alunos como proceder, mas, sim, encaminhar questionamentos para que os próprios estudantes formulassem suas estratégias. • Estratégia- utilizou-se resolução de problemas com apoio das TDICs <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1º etapa- Os alunos realizaram uma primeira atividade individual. Todos receberam uma folha dividida em duas partes: na primeira, havia frases e os alunos deveriam traduzi-las para linguagem matemática; na segunda, deveriam realizar o processo inverso. • 2º etapa- Da segunda até a sexta parte as atividades foram realizadas em sala de aula. Os alunos recebiam folhas com atividades as quais deveriam ser discutidas em grupo e entregues ao final de cada aula. Cada aluno entregava uma folha individual.

<ul style="list-style-type: none"> • Da sétima até a nona parte, as atividades foram realizadas no laboratório de informática. Os alunos trabalharam com planilhas eletrônicas no programa Calc3. Em grupos, os alunos realizavam as atividades que estavam nas planilhas nos seus computadores e, ao final, deveriam salvá-las com seus nomes • 3º etapa- A décima parte foi o fechamento da sequência didática. Em sala de aula, os alunos realizaram atividades que retomavam os assuntos abordados durante todo esse trabalho. Ao final cada aluno entregou individualmente sua atividade.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tornar o computador uma ferramenta de trabalho lhes surpreendeu, uma vez que poucos deles têm contato com esta tecnologia e, destes, a grande maioria a utiliza apenas para jogos e redes sociais • Os estudantes puderam perceber as aplicações de conhecimentos matemáticos num contexto diferentes daqueles ao qual estão habituados • O desempenho dos estudantes foi muito bom, visto que a grande maioria atingiu os objetivos propostos na avaliação. <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cabe ressaltar que as atividades foram pensadas para serem feitas na sala de aula devido à indisponibilidade do uso do laboratório de informática na escola onde foi realizada a prática. Em outra realidade, é possível adaptar tais atividades para que sejam realizadas diretamente no laboratório de informática.

<p>1. Título: Registros de Representações Semióticas no Estudo de Sistemas de Equações de 1º grau com Duas Variáveis Usando o Software Geogebra</p>
<p>2. Autor: Michelsch João da Silva</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2014</p>
<p>4. Palavras chave: Sistemas Lineares, Ensino Fundamental, Representações Semióticas, Tecnologias, Geogebra.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roteiro de atividades • Software Geogebra
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 10 aulas de 50 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> • A sequência foi colocada aos alunos por meio de roteiro de aula, onde eles deviam, com o auxílio do Geogebra 4.4.29.0, responder os exercícios e entregar para o pesquisador no final do período para que fossem feitas as análises. • Estratégia- Geogebra respaldado pela resolução de problemas <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1º etapa- Familiarização com o software através de uma exposição dialógica. • 2º etapa- Engloba dois encontros o segundo e o terceiro em que refere-se ao estudo da solução de uma equação do 1º grau de duas variáveis, bem como sua representação geométrica. • 3º etapa- engloba do quarto ao oitavo encontro com os alunos e apresentam os sistemas de equações nas mais variadas formas: geométrica, algébrica e na linguagem natural (por meio de

<p>problemas), buscando verificar a compreensão dos alunos acerca da sua representação geométrica e realizando as conversões entre seus registros. Ainda nesse bloco, é possível perceber que apresentamos sistemas com apenas uma solução, com infinitas soluções e também sistemas que não possuem soluções;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4ª etapa- os últimos dois encontros, que colocam os sujeitos pesquisados diante dos três tipos (possível e determinado, possível e indeterminado e impossível) de sistemas, desafiando-os a resolvê-los e classificá-los quanto ao número de soluções.
<p>8. Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finalizamos reforçando a sucesso de nossa proposta. Ressaltamos, porém, que esta foi aplicada em uma rede particular de ensino de referência de Florianópolis. Como o software utilizado é gratuito, sugerimos a aplicação da mesma na rede pública, de forma que se possa fazer uma comparação dos resultados positivos • <p>Desafios Encontrados</p>

1. Título: Números Relativos: uma proposta de ensino
2. Autor: Cristiano Cardoso Pereira
3. Ano de Defesa: 2014
4. Palavras chave: Ensino de matemática, Teoria dos Campos Conceituais, Números Relativos, Aritmética, Ensino Fundamental.
5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso
6. Material Didático Utilizado Jogos Lista de Problemas
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 17 horas aulas <ul style="list-style-type: none"> • Estratégia- jogos e resolução de problemas Metodologia Propusemos atividades individuais e coletivas, jogos e reflexões em pequenos grupos de alunos ou no coletivo da turma como, Como a sequência das atividades desenvolvidas é muito extensa, tomamos a liberdade de agrupá-la de acordo com as características de desenvolvimento em quatro grupos: Grupo 1- Implementação de jogos acompanhado da discussão do conteúdo- aulas: 1,2,12,13 e 17 Grupo 2- Resolução de atividades propostas pelo docente a partir de um roteiro e em seguida discussão e formalização dos conceitos, aulas-6, 7,8,9,10, 14,15 Grupo 3 – Reflexão das atividades resolvidas na aula anterior e jogos para trabalhar um conteúdo novo, aulas; 4,5 e 11 Grupo 4- resolução de problemas respaldados em jogos, aula-16.
8. Resultados

<p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> Os alunos mostraram a construção dos teoremas em ação necessários para a formalização da operação adição de números relativos. A partir deste contexto, com a associação das cores branco e vermelho aos sinais de positivo e negativo, e com a associação entre a operação soma e a ação de juntar pontos, foi construída a formalização da operação adição de números relativos. Ao analisar o trabalho como um todo, e retomando a pergunta norteadora do projeto de pesquisa, afirmamos que sim, é possível desenvolver uma sequência didática que provoque a aceitação e a construção e do conceito de números relativos e de suas operações: adição e subtração. Ressaltamos a importância das atividades de cunho lúdico como ferramentas capazes de proporcionar reflexões fundamentais na mobilização dos conceitos e teoremas envolvidos <p>Desafios Encontrados</p>
--

<p>1. Título: Matemática Financeira no Ensino Médio: um jogo para a simulação</p>
<p>2. Autor: Renato Schneider Rivero Jover</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2014</p>
<p>4. Palavras chave: Jogo para Educação Financeira. Metodologia Dinâmica. Aprendizagem Lúdica. Simulação.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: não faz referência no corpo do trabalho</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> Jogo “Investindo na vida”
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 4 encontros de 2 horas cada</p> <p>Ao professor, no papel de administrador, compete estimular a tomada de decisão por parte dos personagens, os alunos, mas sem interferir na escolha da estratégia.</p> <p>Divididos em grupo.</p> <p>Estratégia- jogos</p> <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> 1º encontro- Nesta aula foi apresentado o jogo, os estudantes distribuídos em equipes jogaram e anotaram os resultados individuais em uma ficha fornecida pelo docente. 2º encontro- Nesta aula os estudantes continuaram o jogo avançando para as próximas etapas, e o professor trabalhando como administrador através das estratégias adotadas pelos estudantes ele abordava os conteúdos da matemática financeira. 3º encontro- Ainda avançando nas etapas do jogo, ele aconteceu como na aula anterior. 4º encontro- Houve jogo neste dia, com um número menor de partidas e uma discussão sobre as aulas no final.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> Os pesquisadores que fundamentaram este trabalho apontam que os jogos proporcionam sentido aos conteúdos escolares e, nessa direção, a legislação educacional, através dos PCN, considera

que o lúdico gera interesse e prazer e, ao ser adotado em sala de aula, deve levar à análise e à reflexão.

Desafios Encontrados

1. Título: Investigando Números Racionais com o Software Geogebra
2. Autor: Reni Wolffenbüttel
3. Ano de Defesa: 2015
4. Palavras chave: aulas investigativas, ensino de matemática, números racionais, software GeoGebra.
5. Tipo de Pesquisa: afirma apenas que foi uma metodologia qualitativa
6. Material Didático Utilizado: <ul style="list-style-type: none"> • Software Geogebra
7. Organização da Sequência <p>Número de Encontros- Seis encontros que ocorreram duas vezes por semana</p> <ul style="list-style-type: none"> • As atividades foram realizadas em grupos. • Estratégia- Uso de Tecnologias- Geogebra <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encontro 1- A primeira aula foi destinada à apresentação do software GeoGebra aos estudantes, à construção de um segmento unitário dividido em 10 partes e, em seguida, à análise de perguntas sobre frações determinadas pela partição do segmento. • Encontro 2- No final da aula anterior foi proposto uma atividade sobre a mesma temática, mas se referindo a divisão nesta aula foi retomada essa atividade • Encontro 3- Já nesta aula foi trabalhado as atividades anteriores utilizando o Geogebra e feito uma retomada os assuntos estudados até agora. • Encontro 4- Realização de uma atividade de investigação utilizando o geogebra. • Encontro 5- A partir de uma atividade sugerida pelo professor discutiu-se dízima periódica. • Encontro 6- A aula foi iniciada retomando com os alunos as fatorações realizadas no encontro anterior para relacioná-las com as frações separadas em blocos. Em seguida foi visualizado algumas dízimas no geogebra.
8. Resultados <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Percebemos que o uso da tecnologia, recurso tão prestigiado pelos nossos alunos, trouxe uma nova roupagem às aulas de matemática, aproximando-se mais da sua realidade e os levando a participar da aula. <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Outro fator a ser considerado nas questões investigativas é a falta de hábito de nossos alunos em ter de responder perguntas interpretativas. Alguns tiveram dificuldades em articular ideais para responder ou justificar as suas respostas, o que nos levou a avaliar seu conhecimento por outra tecnologia da inteligência

1. Título: Uma Revisitação aos Conjuntos Numéricos no Ensino Médio

2. Autor: Theodoro Becker de Almeida
3. Ano de Defesa: 2015
4. Palavras chave: Conjuntos Numéricos; Ensino de Números no Ensino Médio.
5. Tipo de Pesquisa
6. Material Didático Utilizado <ul style="list-style-type: none"> • Lista de atividades
7. Organização da Sequência <p>Número de Encontros- um total de 13 aulas de 50 minutos.</p> <p>As atividades foram realizadas em grupos</p> <p>Estratégia: aula discursiva dialogada</p> <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1º encontro- foi apresentado atividades sobre números naturais para que os estudantes em grupo discutissem e buscassem responder • 2º encontro- Na aula anterior foi distribuído a folha de atividades e nesta foi retomado a discussão no grande grupo com vistas a trabalhar o conteúdo de números inteiros • 3º encontro- esta aula aconteceu como a anterior abordando números racionais • 4º encontro- esta aula também ocorreu da mesma forma das anteriores abordando números irracionais e reais.
8. Resultados <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Além da motivação despertada nos alunos durante a implementação da sequência didática, consideramo-nos satisfeitos com os resultados obtidos a partir dessa implementação, com a qual procuramos, e achamos ter conseguido (pelo menos com os 61,5% dos alunos aprovados na avaliação realizada ao final da implementação), aprimorar o estudo de revisão dos conjuntos numéricos no início do ensino médio, pois sabemos da grande importância desse tema na Matemática. <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os estudantes apresentaram dificuldades com os conhecimentos mal construídos anteriormente

1. Título: O Ensino de Funções Através do Uso de Taxas de Variação em Problemas Práticos.
2. Autor: Rodrigo Francisco Lazarotti
3. Ano de Defesa: 2015
4. Palavras chave: Funções, Taxas de Variação, Aprendizado via Problemas.
5. Tipo de Pesquisa: não aborda
6. Material Didático Utilizado <ul style="list-style-type: none"> • Lista de atividades
7. Organização da Sequência <p>Número de Encontros- 28 períodos de aula de 50 minutos cada um</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os encontros foram divididos em etapas para melhores esclarecimentos.

- Estratégia- resolução de problemas

Metodologia

- 1º etapa- a partir de problemas propostos foi sendo desenvolvidas as tarefas, para os alunos pudessem compreender e interpretar a taxa de variação constante envolvida na função Afim estudada e sua relação com a variável independente. Enfatizamos também a análise dimensional de cada problema, isto é, a análise das unidades de cada variável e de cada parâmetro do problema.
- 2º etapa- desenvolver junto aos alunos atividades nas quais eles pudessem aprender, compreender e distinguir entre taxa de variação média e taxa de variação instantânea. Depois disso, os alunos avaliaram situações-problema modeladas através de funções quadráticas que estivessem inseridas nos conteúdos específicos do curso.
- 3º etapa- foi o desenvolvimento da taxa de variação percentual, reconhecendo que esta é constante em funções exponenciais. Para melhor ilustrar a visualização desta taxa de variação, iniciamos com o uso de problemas com tabelas que envolviam acúmulo de renda, salário e benefícios. Com os dados dessas tabelas, mostramos ao aluno a existência de uma taxa de variação percentual constante.

8. Resultados

Aspectos Positivos

- Uma vez que os alunos conseguiram na maioria das vezes resolver as atividades que lhes foram propostas. Além disso, foi possível perceber que problemas mais ligados à realidade dos alunos aumentam seu interesse pelos conteúdos, mantendo neles um espírito investigador.
- A parte de estudo da taxa de variação constante em Função Afim foi bem compreendida pelos alunos, pois boa parte deles respondeu de forma correta, ou parcialmente correta a todos os itens.
- Quando analisamos os resultados dos testes finais e iniciais, verificamos que a proposta produz o efeito desejado, pois em sua quase maioria o resultado mostrou que o desempenho da turma foi muito bom do ponto de vista do aprendizado.
- É preciso frisar o fato de termos realizado atividades com problemas contextualizados. Essa forma de ensino via problemas talvez tenha sido o grande achado da proposta, pois foi possível visualizar em aula o comprometimento dos alunos com as tarefas, além de mantê-los sempre interessados em discutir, argumentar e tentar compreender os problemas, comprovando o seu real interesse nos assuntos.

Desafios Encontrados

- Outro aspecto que deve ser levado em consideração é que foram desenvolvidas poucas atividades sobre taxa de variação contínua em sala de aula, o que pode ter comprometido o aprendizado dos alunos sobre o assunto

1. **Título:** Resolução de Problemas Relacionados à Teoria de Grafos no

Ensino Fundamental

2. **Autor:** Daniel da Rosa Mesquita

3. Ano de Defesa: 2015

4. **Palavras chave:** Teoria de Grafos - Resolução de Problemas – Educação Matemática – Aspectos Históricos – Contextualização – Perspectiva Metodológica- Estudo de Caso.

5. Tipo de Pesquisa: Estudo de Caso

<p>6. Material Didático Utilizado</p> <p>Lista de problemas</p> <p>Jogos</p>
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estratégia-resolução de problemas e Jogos <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aula 1- Aula expositiva a partir de um resgate histórico sobre a teoria dos grafos. • Aula 2- Divididos em grupos os estudantes resolveram uma lista de problemas disponibilizados pelo professor. • Aula 3- Iniciou-se a aula formalizando os conceitos trabalhados nos problemas das aulas anteriores e posteriormente foi disponibilizados • Aula 4- Nesta aula buscou-se explorar o Jogo “Icosian Game” de Hamilton, pois a partir da proposta desse jogo, seria possível na aula seguinte, trabalhar com o problema do “Caixeiro Viajante” que é decorrente desse modelo. Além disso, solicitamos aos grupos que fosse feita uma comparação entre os modelos de Euler e Hamilton. Minha expectativa era que os alunos fossem capazes de distinguir bem os modelos identificando suas diferenças. • Aula 5- já nesta os estudantes terminaram as atividades da aula anterior e concluir com os grupos as diferenças apresentadas pelos modelos de Euler e Hamilton. Além disso, explorar o clássico problema do Caixeiro Viajante a partir das ideias que foram propostas na quarta aula.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • A metodologia escolhida para o desenvolvimento e aplicação dessa sequência didática foi adequada, pois ao analisar os resultados percebemos que grande parte dos grupos apresentou aprendizagem dos conceitos abordados e, a metodologia, com certeza, é uma das causas disso. • Auxiliou os grupos a organizarem suas ideias e estratégias para resolver as atividades propostas favorecendo as relações com outras áreas do conhecimento. <p>Desafios Encontrados</p>

<p>1. Título: Integração de mídias digitais no ensino de Geometria: um estudo com o oitavo ano do Ensino Fundamental</p>
<p>2. Autor: Eliane Teixeira Vargas</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2015</p>
<p>4. Palavras chave: Geometria; mídias digitais; website; geometria dinâmica; teoria dos campos conceituais.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador • Projetor • Caderno de anotações • Palitos de Madeira • Software Geogebra • Vídeo

7. Organização da Sequência

Número de Encontros- 4 encontros totalizando 15 períodos

As aulas foram realizadas em duplas e utilizou-se resolução de problemas e o uso das tecnologias.

Metodologia

- 1º encontro- Propor situações e construções no GeoGebra para que por meio destas os alunos definam os elementos primitivos da geometria, assim como, conheçam o software e aprendam a manuseá-lo.
- 2º encontro- Assistir ao vídeo, realizando interferências e investigação sobre o conhecimento dos alunos; Propor aos alunos fotografar objetos em que possam ser explorados diferentes ângulos; Ir ao Laboratório de Informática (Labin) e, com o software GeoGebra, verificar as medidas aproximadas dos ângulos e nomeá-los. - Representar a bissetriz de um ângulo.
- 3º encontro-Leitura e questionamentos da situação-problema proposta; Identificar retas paralelas e transversais; Nomear os oito ângulos formados neste cruzamento de retas, assim como, suas propriedades; Interpretar e resolver as questões propostas a partir de construções de figuras no software GeoGebra.
- 4º encontro- Por meio de construções e atividades propostas diretamente no site, classificar triângulos quanto aos lados e ângulos internos, assim como, verificar a soma dos ângulos internos; A partir de construções no GeoGebra, verificar os ângulos externos de um triângulo.
- 5º encontro-Resgatar o problema da trissecção e construir um trissector com material concreto; Construir o mesmo instrumento no GeoGebra para perceber a facilidade que a geometria dinâmica proporciona; Realizar a trissecção de ângulos utilizando as próprias ferramentas que o software disponibiliza.

8. Resultados

Aspectos Positivos

- Foi possível perceber que a geometria dinâmica, aliada aos demais recursos didáticos, possibilitou que os alunos explorassem, vivenciassem e compreendessem, por meio das novas situações de aprendizagem elaboradas, os conceitos geométricos que estavam sendo abordados.
- Os principais aspectos observados nos alunos foram comprometimento, empenho e entusiasmo durante a realização do trabalho. Mais do que isso, percebeu-se a forma positiva com que demonstraram os conhecimentos adquiridos, realizando as atividades propostas apoiados nos conceitos geométricos construídos.
- As atividades propostas despertaram o interesse dos alunos. Assim por meio dos diálogos, questionamentos e manipulações os alunos compreenderam e evoluíram em seus conhecimentos pré-existentes, de forma a demonstrar a compreensão dos conceitos geométricos trabalhados nesta proposta.

Desafios Encontrados

1. Título: Jogos Lógicos no Ensino Fundamental
2. Autor: Leandro Viana da Rosa
3. Ano de Defesa: 2016
4. Palavras chave: jogos lógicos; raciocínio lógico; régua e compasso; geometria; estudo de caso.
5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso
6. Material Didático Utilizado <ul style="list-style-type: none"> • Régua e Compasso
7. Organização da Sequência

<p>Número de Encontros- doze encontros de 2 aulas cada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estratégias- jogos e resolução de problemas <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como os encontros foram vários buscamos sintetizar a maneira de trabalho. • Inicialmente foram disponibilizados pelos professores algumas situações problemas para que os estudantes encontrassem a solução utilizando os jogos. • Em algumas atividades os estudantes construíram alguns jogos novos.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • A turma também se tornou uma das mais participativas em eventos como a gincana da escola e os sábados letivos. Alunos que se mostravam infrequentes, voltaram à escola com o começo da atividade. Essa melhoria intelectual e comportamental pode ter sido através da inclusão dessas atividades lúdicas que trabalhamos durante o ano letivo, porém só essa amostra não é suficiente para afirmarmos isso. • A maior surpresa estaria por vir na construção de novos tabuleiros pelos próprios alunos. Eles mostraram uma enorme criatividade, tanto na construção geométrica como nas regras criadas, demonstrando que o que foi aprendido e discutido nos encontros foi muito bem utilizado para esse fechamento. <p>Desafios Encontrados</p>

<p>1. Título: O Desenvolvimento de Hábitos de Pensamento: um estudo de caso a partir de construções geométricas no geogebra</p>
<p>2. Autor: Naira Giroto</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2016</p>
<p>4. Palavras chave: Construções Geométricas. GeoGebra. Geometria Dinâmica. Hábitos de Pensamento</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: engenharia didática</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista de atividades • Software Geogebra
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 5 encontros de 50 minutos</p> <ul style="list-style-type: none"> • As atividades foram desenvolvidas em duplas no laboratório de informática. • Estratégia- utilização das tecnologias. <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1º momento- período de familiarização com o geogebra, através de algumas atividades proposta pelo docente.

- 2º momento- contempla construções geométricas com rotinas mais elaboradas, porém os alunos ainda recebem instruções escritas sobre o procedimento de construção, o que possibilita um maior contato com a linguagem geométrica; no desafio final, por meio de exploração, o aluno deve descobrir as etapas de construção e reproduzir a figura dinâmica.
- 3º momento- apresenta para exploração uma composição dinâmica com diferentes formas geométricas e retoma de forma global as diferentes figuras dinâmicas exploradas nos momentos anteriores; a proposta final deste momento é que os alunos também produzam uma composição dinâmica.
- 4º momento- os alunos são solicitados a construir duas figuras dinâmicas a partir da exploração de suas regularidades, porém sem ter acesso ao texto descritivo dos passos da construção (as figuras são compostas por linhas contínuas e linhas pontilhadas, esta última sendo passos intermediários da construção); no desafio, é com a exploração via movimento de pontos que os alunos devem descobrir a relação de dependência entre os elementos geométricos.

8. Resultados

Aspectos Positivos

- O trabalho em dupla de alunos também foi muito positivo, pois assim foi constante a troca de informações, o apoio mútuo na realização das atividades. É imprescindível salientarmos a importância do papel da professora em todos os momentos, nas intervenções individuais e nas discussões em grande grupo: procurando auxiliá-los individualmente para que atingissem seus objetivos e o objetivo do trabalho; mediando discussões em grande grupo, de forma a organizar e revisar as ideias trabalhadas individualmente, almejando que a aprendizagem acontecesse em todo grupo de alunos.
- O uso da tecnologia nas aulas de matemática, com certeza, tem muitos aspectos positivos, e quanto ao uso do GeoGebra destacamos a concessão de espaço para o aluno fazer experimentos e conjecturas, e também a qualidade que é agregada ao trabalho docente.

Desafios Encontrados

- A dispersão dos alunos frente a possibilidade de navegar na Internet, outra é o uso de jogos e das redes sociais. No laboratório de informática da escola em que realizamos o experimento não havia restrição de acesso à internet e nem a outros softwares instalados nos computadores, e em diferentes momentos a professora precisou pedir a atenção dos alunos. Dificuldades de ordem técnica também se apresentam ao professor – no nosso caso o laboratório estava em fase de reestruturação e para a implementação do experimento foi preciso formatar e preparar nove computadores, de forma a estarem em condições para o trabalho organizado em duplas.

1. Título: Possibilidades na Conversão entre Registros de Geometria Plana

2. Autor: Platão Gonçalves Terra Neto

3. Ano de Defesa: 2016

4. Palavras chave: Conversão. Geometria. Geometria Analítica. Geometria Plana. Registros.

5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso

6. Material Didático Utilizado

7. Organização da Sequência

Número de Encontros- 8 aulas de 50 minutos

- Como a quantidade de aulas é alta, elas foram organizadas em blocos para sintetizar melhor a ideia
- Estratégia: resolução de problemas

<p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parte 1- compreende 5 aulas: foi proposta algumas atividades de Geometria que poderiam ser resolvidas utilizando geometria plana e geometria analítica. • Parte 2- em aula anterior foi disponibilizada algumas atividades para serem resolvidas em grupos e apresentadas sendo duas para cada grupo de maneira que uma teria que ser resolvida utilizando geometria plana e a outra analítica. Nessa parte foram realizadas as apresentações.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • O educando pode investigar as atividades, utilizando conceitos matemáticos prévios com uma nova abordagem. disso, o fato de os alunos terem como prática anterior da pesquisa científica colaborou para o bom andamento da execução da sequência. • É importante salientar também que os alunos estiveram expostos a um ambiente de Investigação Matemática que proporciona ao aluno um espaço de discussão e descobertas matemáticas. Estas descobertas possibilitaram que os alunos pudessem entender também a importância da justificação dentro das Atividades em Matemática, como um meio de dar um embasamento maior aos resultados encontrados, mesmo que alguns resultados estivessem explícitos. <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • O foco da sequência era o conteúdo e não a estratégia

<p>1. Título: TRACKER PHYSICS: objetos em movimento e registros de representação</p>
<p>2. Autor: Julio César Meister</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2016</p>
<p>4. Palavras chave: Registros Semióticos, Tracker Physics, Interpretação de Gráficos, Taxa de Variação.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Software Tracker Physics • Lista de Atividades • Aparelho filmadora
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros-4 encontros com duração de 2 horas e 20 minutos cada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estratégia- uso das tecnologias <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encontro 1- Nesse encontro foi gravado um vídeo sobre queda livre a ser utilizado no próximo encontro, assim como foi respondida algumas atividades disponibilizados pelo docente sobre velocidade. • Encontro 2- iniciou com a introdução das principais ferramentas do software c. Os alunos inseriram os vídeos gravados no software e exploraram funções de visualização de gráficos. Com a inserção dos vídeos, os alunos responderam às disponibilizadas pelo professor. • Encontro 3- iniciou com a introdução das ferramentas Analyze e Curve Fit do Tracker Physics. Os alunos analisaram, no software, o vídeo da pista de corrida de bolinhas e responderam as questões a partir da análise dos gráficos de deslocamento da trajetória de cada uma das bolinhas. Ao final da atividade, com base no gráfico de deslocamento, pediu-se que os alunos esboçassem à mão o gráfico da velocidade de cada uma das bolinhas.

<ul style="list-style-type: none"> • Encontro 4- os alunos analisaram um vídeo pronto sobre outra pista de corrida. A trajetória analisada foi apenas da bolinha da pista inferior. No decorrer das atividades, calculamos a taxa de variação média, a velocidade média, em intervalos cada vez menores de tempo, a fim de chegarmos a um único ponto para debatermos a noção de limite. Isto ocorreu no final desta atividade.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • O fato dos alunos gravarem vídeos sobre os movimentos de objetos e analisarem estes movimentos no software promoveu o interesse na atividade e a reflexão sobre os diferentes olhares e perspectivas que a Física e a Matemática podem contribuir. • As mobilizações entre registros possibilitaram aos alunos, a partir de uma compreensão local e restrita de determinados conceitos, adquirirem uma compreensão mais ampla e global destes conceitos, reconhecendo que uma mesma situação pode ser representada e analisada em gráficos, tabelas, expressões algébricas e vídeos. <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não foi possível instalar o software a ser utilizado nos computadores da escola por não possuírem o sistema operacional adequado, assim foi necessário utilizar os notebooks dos laboratórios móveis. • A quantidade de encontros não foi suficiente para o aprofundamento desejado no conteúdo.

<p>1. Título: Isometrias e Congruência: uma investigação no ensino fundamental</p>
<p>2. Autor: Mosael Juliano Brocker</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2016</p>
<p>4. Palavras chave: Transformações isométricas. Investigações na sala de aula. Geometria Dinâmica. Educação Matemática. Educação Básica.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: Pesquisa ação</p>
<p>6. Material Didático Utilizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geogebra • papéis quadriculados • geoplanos • espelhos • bandeirinhas feitas com palitos de dente
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- o autor organizou a sequência a respeito de atividades, sendo essas um total de 12 atividades, numa carga horária total de 60 horas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estratégias utilizadas: uso das TDICS, material manipulativo. • As atividades foram desenvolvidas em duplas ou trios em sala de aula e no laboratório de informática. <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na etapa inicial foi apresentado o geogebra e os materiais manipulativos para que através de atividades provocativas eles fossem se familiarizando com o material. • As demais atividades a título de síntese, ocorreram a partir da proposição de atividades através de listas em que os estudantes buscavam solucioná-las com a utilização do geogebra, do geoplano, do espelho e das bandeirinhas feitas com palitos.

<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • A adoção dessa metodologia, além de fortalecer minha prática enquanto professor, contribuiu para que os alunos se tornassem efetivamente os atores principais do processo de construção de seus conhecimentos. Mesmo nos momentos em que era necessária a exposição de um conceito no quadro-negro, o convite ao diálogo estava estabelecido. • Em diversos momentos me surpreendi com a maneira como as manipulações dos materiais concretos e de objetos virtuais no software GeoGebra contribuíram para a compreensão de ideias que, se fossem transmitidas apenas por meio do meu discurso, talvez não ocorresse. <p>Desafios Encontrados</p>

<p>1. Título: DIVISÃO EUCLIDIANA: um olhar para o resto</p>
<p>2. Autor: Janete Jacinta Carrer Soppelsa</p>
<p>3. Ano de Defesa: 2016</p>
<p>4. Palavras chave: Divisão Euclidiana, resto, Registros de Representação Semiótica, Cenários para Investigação.</p>
<p>5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso</p>
<p>6. Material Didático Utilizado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lista com problemas propostos
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 8 encontros totalizando 14 aulas de 50 minutos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • As atividades foram desenvolvidas em pequenos grupos. • Estratégia: resolução de problemas <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante os encontros foram disponibilizadas atividades de resolução de problemas para serem realizadas em grupos, mas respondidas individualmente e discutidas no coletivo.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confirmou-se nossa crença de que o uso tradicional dos problemas, reduzidos à aplicação e sistematização dos conhecimentos, pode contribuir para o desinteresse do aluno, impedindo o seu pleno desenvolvimento. O treino excessivo de definições e técnicas torna-se uma atividade rotineira e mecânica, em que se valoriza apenas o produto final. • A evolução dos alunos durante a aplicação da sequência didática avaliamos que a metodologia adotada contribuiu para comprovar que existe outra maneira de trabalhar a divisão no ensino fundamental de modo que seja dirigido um olhar especial para o resto da divisão não exata além do de “sobra” e que durante a revisão algorítmica da divisão Euclidiana é possível recordar conceitualmente esse tema, de modo a tornar o assunto mais significativo para o aluno. • Durante as aulas notamos que os alunos desenvolveram a autonomia quando procuraram discutir as respostas com os colegas sem a presença da professora. • Pensamos que resolver situações-problema foi uma escolha acertada, pois permitiu aos alunos colocarem-se diante de questionamentos e pensar por si próprios, possibilitando o exercício do raciocínio lógico e não apenas o uso de regras e algoritmos padronizados. <p>Desafios Encontrados</p>

1. Título: A Modelagem Matemática na Perspectiva Sócio-crítica: uma experiência em um curso de costureiras
2. Autor: Jéssica Adriane de Mello
3. Ano de Defesa: 2016
4. Palavras chave: Modelagem Matemática; Perspectiva Sócio-crítica; Educação Matemática Crítica
5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso
6. Material Didático Utilizado <ul style="list-style-type: none"> • Lista de atividades • Amostra de tecidos • Elásticos • Linhas • Trena • Calculadora • Jornais • Internet
7. Organização da Sequência <p>Número de Encontros- 3 encontros de 4 horas cada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estratégia- modelagem matemática. • As atividades foram realizadas em grupos de 3 pessoas <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1º Encontro- Nesse primeiro encontro foi apresentado a proposta da disciplina, entrega da primeira tarefa de modelagem, formação dos grupos, socialização das atividades e avaliação através da discussão dos pontos positivos e negativos. • 2º Encontro- Entrega da segunda tarefa e socialização da mesma. Intervenção da professora sobre o cálculo de juros. Discussão sobre os preços praticados nas lojas da região. Avaliação do segundo dia de atividades com comentários e sugestões. • 3º Encontro- Entrega da última tarefa de modelagem, fechamento da disciplina de Vivências Matemáticas. Avaliação do último dia de atividades com comentários e sugestões.
8. Resultados <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conseguimos perceber a interação de algumas alunas com o seu conhecimento matemático, na capacidade de analisar criticamente situações cotidianas e por meio da Matemática ter condições de resolvê-las, na independência de poder calcular suas receitas e seu lucro sem a ajuda de terceiros e no exercício da cidadania quando de aprendem a colocar-se no lugar do outro e não pensam apenas em si. • As teorias de Barbosa e Skovsmose nos permitiram criar caminhos para ensinar Matemática de forma que o que elas aprenderam fez sentido para elas, e são conhecimentos e reflexões que levarão para a vida. • Os registros e relatos das alunas corroboram para a questão da pesquisa, afirmando que podemos despertar o senso crítico a partir de tarefas de Modelagem, pois podemos perceber nesses relatos a crítica das alunas e suas reflexões diante das tarefas desenvolvidas. • iniciamos uma disciplina com várias alunas relatando que não gostavam de Matemática, que era uma disciplina difícil, e finalizamos o curso com as alunas relatando que gostaram do que aprenderam, que reconheciam a importância da Matemática na sua nova profissão e que gostariam de ter uma maior carga horária para a disciplina. <p>Desafios Encontrados</p>

1. Título: O Aprendizado de Conceitos de Estatística Através de um Estudo sobre os Óbitos dos Escravos do Rio Grande do Sul no séc. xix: uma experiência interdisciplinar
2. Autor: Leila Inês Pagliarini de Mello
3. Ano de Defesa: 2017
4. Palavras chave: Educação Estatística. Interdisciplinaridade. Matemática e Negritude.
5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso
6. Material Didático Utilizado <ul style="list-style-type: none"> • Internet e Planilhas de Excel • Aplicativo Google Drive e Google Forms • Livro de Óbitos • Slides
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 12 encontros num total de 29 horas aulas <ul style="list-style-type: none"> • Estratégia: modelagem matemática com apoio da tecnologia; Apresenta características de interdisciplinaridade Metodologia <ul style="list-style-type: none"> • Encontro 1- Familiarização com o Google Forms • Encontro 2- Trabalhar conceitos de Estatística. • Encontro 3 e 4- Criar banco de dados e preencher formulário on-line. • Encontro 5- Discutir aspectos históricos com o professor de História, e matemáticos com o professor de matemática além de familiarizar com o google drive. • Encontro 6-Aula a distância através do google drive, para discussão da pesquisa. • Encontro 7-Visita a Santa Casa. • Encontro 8-Fazer as buscas no livro de óbitos • Encontro 9-Utilizar o excel para trabalhar os dados encontrados. • Encontro 10- analisar os dados e relacioná-los com a história. • Encontro 11- identificar a causa das mortes e relacioná-las com ciências. • Encontro 12- Divulgação dos resultados da pesquisa.
8. Resultados Aspectos Positivos <ul style="list-style-type: none"> • Com a prática pedagógica observou-se que os alunos se sentiram motivados ao aprendizado de Matemática, pois eles perceberam as aplicações da Estatística às mais diversificadas atividades humanas. • A Modelagem Matemática possibilitou aos alunos a oportunidade de vivenciar aulas com um envolvimento e colaboração de todos na realização de um trabalho investigativo. Os alunos conseguiram perceber a aplicabilidade dos saberes estatísticos, conectando mais de um componente escolar na validação das soluções por eles encontradas. • As atividades proporcionaram momentos de cooperação entre os alunos, com envolvimento e comprometimento nas aprendizagens vivenciadas, despertando a motivação pelo estudo de conceitos de Estatística e desenvolvendo a competência para planejar e construir relatórios de pesquisas estatísticas descritivas, diferenciando pesquisa populacional de pesquisa amostral. • O Google Drive (ou similares) é outro recurso recomendado, pois permitiu a interação virtual entre os alunos e a professora pesquisadora, contribuindo, dessa forma, no desenvolvimento de aula interativa, no compartilhamento de dados e, também, favoreceu para o entendimento dos

conteúdos trabalhados, pois as dúvidas foram discutidas nesse ambiente, proporcionando um momento significativo de troca e partilha de conhecimentos.

Desafios Encontrados

- As aulas se estenderam mais que o tempo previsto.

1. Título: Trigonometria, Relação entre Movimentos Circulares e Gráficos com a Ajuda do Geogebra
2. Autor: Daniel Rodrigues Topanotti
3. Ano de Defesa: 2017
4. Palavras chave: movimentos circulares; gráficos trigonométricos; GeoGebra; investigação matemática.
5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso
6. Material Didático Utilizado <ul style="list-style-type: none"> • Software Geogebra • Roteiro de atividades
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 10 períodos de 45 minutos <ul style="list-style-type: none"> • Estratégia- uso do software de geometria dinâmica • As atividades foram desenvolvidas em duplas Metodologia <ul style="list-style-type: none"> • Como foram muitos os encontros, e ocorreram de maneira parecida, apresentaremos uma síntese deles. • O professor inicia de forma expositiva discutindo conceitos de funções trigonométricas, depois disponibiliza um roteiro para a construção das funções no geogebra, a seguir faz a discussão das respostas encontradas pelos grupos.
8. Resultados Aspectos Positivos <ul style="list-style-type: none"> • Na exploração dos gráficos, os alunos além de aprenderem funções trigonométricas e criarem significados aos diferentes movimentos de partículas, desenvolveram a autonomia e a habilidades de trabalhar em equipe, que são fundamentais nos dias de hoje e deve ser papel da escola desenvolvê-las. • Através desses movimentos virtuais criados com a ajuda do GeoGebra, os alunos mostraram maior habilidade de visualização e compreensão de situações reais que envolviam movimentos periódicos. Eles demonstraram essas habilidades nas resoluções de exercícios propostos pelo professor ao fim das investigações. • A análise do professor sobre o trabalho mostra que os alunos não somente desenvolveram significados aos movimentos circulares, como também interpretaram corretamente situações cotidianas estabelecidas pelo professor ao fim do trabalho através de exercícios. Desafios Encontrados

1. Título: Programação em Scratch na Sala de Aula de Matemática: investigações sobre a construção do conceito de ângulo
2. Autor: Kátia Coelho da Rocha
3. Ano de Defesa: 2017
4. Palavras chave: Ângulo. Scratch. Esquemas. Educação Matemática. Programação. Teoria dos Campos Conceituais
5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso
6. Material Didático Utilizado <ul style="list-style-type: none"> • Software Scratch • Roteiro de Atividades
7. Organização da Sequência Número de Encontros- 11 encontros semanais de 50 minutos. <ul style="list-style-type: none"> • As atividades ocorreram de maneira individual. • Estratégia- uso das tecnologias respaldados pela resolução de problemas. Metodologia <ul style="list-style-type: none"> • Como os encontros são muitos faremos a síntese das atividades que aconteceram. • Descrever ação através de algoritmo. Conhecer o software e compreender o que é algoritmo. Iniciar programações no Scratch. Criar programas que trabalhe com giros. Criar o jogo do labirinto no software. Esboçar a programação sem o software.
8. Resultados Aspectos Positivos <ul style="list-style-type: none"> • Na análise dos dados, identificou-se que os alunos dessa pesquisa passaram por fases que indicaram compreensões do conceito de ângulo e da própria programação. Primeiramente, exploraram livremente, testaram valores, não articularam os blocos de comandos com sua respectiva representação gráfica. • Considera-se que as situações utilizadas permitiram que os seus esquemas passassem por evoluções, levando a diferentes níveis de compreensão do conceito de ângulo. • Observa-se que o Scratch se mostrou uma ferramenta potente para estimular formas de pensar. • Nesse sentido, propõe-se o uso do Scratch como uma ferramenta que possibilita ao aluno entrar em um mundo simulado que lhe permite pensar, descobrir, testar seus teoremas-em-ação e conceitos-em-ação. Desafios Encontrados

1. Título: A Análise Combinatória no 6º ano do Ensino Fundamental por Meio da Resolução de Problemas
2. Autor: Dafne Atz
3. Ano de Defesa: 2017
4. Palavras chave: Pensamento Matemático, Resolução de Problemas, Análise Combinatória, Ensino Fundamental.
5. Tipo de Pesquisa: estudo de caso
6. Material Didático Utilizado

<ul style="list-style-type: none"> • Moedas • Bolas Coloridas • Lista de Problemas
<p>7. Organização da Sequência</p> <p>Número de Encontros- 13 aulas de 50 minutos cada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estratégia: resolução de problemas. • Há atividades que são realizadas em grupos outras individualmente. <p>Metodologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Devido a quantidade alta de encontros faremos um resumo das aulas • De maneira bem dialogada foi apresentado os problemas para que os estudantes buscassem a solução, em alguns casos apoiados em materiais concretos manipuláveis. E posteriormente formalizado os conceitos pela docente.
<p>8. Resultados</p> <p>Aspectos Positivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temos evidências a partir dos dados coletados que a Resolução de Problemas auxiliou os alunos a expandir as Imagens do Conceito referente à multiplicação, permitindo que fosse possível analisar e interpretar os diversos problemas propostos envolvendo Análise Combinatória. • Podíamos perceber, em diversos momentos, através das contribuições dos alunos, que eles estavam em constante aprendizado, aperfeiçoando sua maneira de pensar, amadurecendo suas ideias e fazendo conexões entre conteúdos anteriores e o que era proposto agora. • O momento de Observar e Incentivar auxiliava alunos que não conseguiam avançar no problema a pensar de outra forma, através dos questionamentos do professor, e ainda, permitia que os grupos com diferentes visões sobre o mesmo problema pudessem compreender que há diferentes formas de chegar a mesma resposta. <p>Desafios Encontrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Houve momentos em que parte da turma demonstrava tédio com relação a algum desenho ou esquema feito no quadro, enquanto outros alunos ainda tinham um olhar apreensivo de quem ainda não tem suas dúvidas esclarecidas. Situações como essa só reforçam que precisamos constantemente nos lembrar que o óbvio nem sempre é tão óbvio assim.

1. Título: Geogebra 3d no Ensino Médio: uma possibilidade para a aprendizagem da geometria espacial
2. Autor: Caroline Borsoi
3. Ano de Defesa: 2016
4. Palavras chave: Geometria Espacial. Representação. Visualização. GeoGebra 3D. Pensamento Geométrico Espacial.
5. Tipo de Pesquisa: Engenharia Didática
6. Material Didático Utilizado
Software Geogebra
Lista de Atividades
7. Organização da Sequência
Número de Encontros- 5 encontros com um total de 10 horas aulas.

- Estratégia: uso das tecnologias- software de geometria dinâmica- geogebra
- As atividades foram desenvolvidas em duplas.
- O papel da professora/pesquisadora, autora deste estudo, será de mediadora; isto significa que a professora fará questionamentos, mas concederá ao aluno um papel ativo no seu processo de aprendizagem.

Metodologia

- Encontro 1- Nesta aula é disponibilizado uma folha com algumas atividades para que os estudantes as desenvolva no software, a professora intervém no sentido de discutir alguns conceitos necessários para o desenvolvimento das atividades.
- Encontro 2- As atividades ocorreram da mesma forma que no encontro 1, mas a intervenção docente se deu para discutir alguns axiomas.
- Encontro 3- Idem ao encontro 1
- Encontro 4- Neste encontro a docente inicia trazendo conceitos de inscrição e circunscrição
- Encontro 5- Este encontra aconteceu da mesma forma que o encontro 4, mas foram trabalhos conceitos de áreas e volumes.

8. Resultados

Aspectos Positivos

- Os alunos mostraram constantes progressos no desenvolvimento do pensamento geométrico espacial, estabelecendo relações entre objetos geométricos e percebendo propriedades importantes dos objetos 3D.
- Existem ainda alguns outros aspectos aos quais não posso deixar de me referir. Dentre eles está o fato de os alunos mostrarem maior motivação na utilização de novos recursos, além de apontarem que o uso do GeoGebra facilitou a resolução das atividades, principalmente quanto às habilidades de visualização.
- Analisando o desempenho geral dos alunos e confrontando experiências anteriores na sala de aula convencional com as obtidas no laboratório de informática, percebe-se que houve uma mudança de atitude frente as situações propostas, nas quais os alunos atuaram com mais autonomia, interesse e com maior desenvoltura para argumentar matematicamente.

Desafios Encontrados