



Produtos Educacionais Sobre Sequências Didáticas que Trabalham com Ensino de Geometria: estado do conhecimento

^aCristine Moraes dos Anjos, ^bGladys Denise Wielewski

^aInstituto Federal de Mato Grosso

^bUniversidade Federal de Mato Grosso

ARTICLE INFO

Recebido: 15 de agosto de 2019

Aceito: 20 de setembro de 2019

Disponível on-line: 6 de junho de 2020

Palavras chave: sequências didáticas; mestrados profissionalizantes; ensino de matemática; geometria; estado do conhecimento;

E-mail:

cristine.anjos@cfs.ifmt.edu.br

gladysdw@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2019 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

Este trabalho discorre sobre as sequências didáticas que abordam o ensino de geometria produzidas nos programas de mestrados profissionalizantes em ensino de matemática no Brasil no período de 2012 a 2017. Para isso identificamos na plataforma Sucupira do Portal da Capes os programas de mestrados profissionalizantes vinculados ao ensino de matemática. Mediante a leitura dos títulos e dos resumos dos produtos educacionais, identificamos aqueles que produziram uma sequência didática direcionada ao ensino de geometria. Nas leituras caracterizamos as tendências de ensino de matemática trazidas nestas pesquisas, objetivando a levantar as estratégias de ensino empregadas, os conteúdos, as metodologias de pesquisa, os processos de avaliação e os resultados elencados. Para tanto utilizamos uma abordagem qualitativa, bibliográfica e documental, do tipo estado do conhecimento. Para produção de dados utilizamos as dissertações e seus produtos educacionais disponíveis no portal dos programas de pós-graduação. Nossa pesquisa mostrou que há uma quantidade significativa de trabalhos já desenvolvidos sobre a temática no período, abordando variadas tendências de ensino, algumas já bem conhecidas e outras inovadoras, quanto ao conteúdo há variação expressiva, embora o trabalho com geometria plana sobressaia, a metodologia de pesquisa engenharia didática tem sido muito utilizada, estando esse aspecto relacionado com o processo de avaliação, já que a estrutura dessa metodologia prevê essa etapa. A respeito dos resultados trazidos, observamos a ênfase em muitos aspectos positivos já anunciados pelos autores que trabalham com essas tendências de ensino e de uma maneira sutil são trazidos alguns desafios encontrados pelos pesquisadores na implementação dessas sequências didáticas.

I. INTRODUÇÃO

Enquanto professoras de matemática, nos preocupamos com o ensino dessa disciplina, devido a falta de motivação de grande maioria dos estudantes para o estudo dela. Pormenorizando, observamos que algumas unidades didáticas trazem um estigma de dificuldade ainda maior, como é o caso da geometria, por diversos fatores. Assim essa foi a motivação de pesquisarmos propostas de ensino de geometria.

Para tanto buscamos materiais que têm a função de cumprir tal objetivo, os produtos didáticos. Dessa maneira procuramos conhecer e compreender os programas que por meio da pesquisa desenvolvem esse material, assim como buscamos também entender se realizam e os resultados obtidos com delas.

Assim revisitamos os pesquisadores que discutem o ensino de matemática e sua estrutura, bem como os que discutem os programas de mestrado profissionalizantes e posteriormente realizamos a pesquisa do tipo estado do conhecimento que nos trouxe o panorama destes trabalhos, conforme apresentado nos itens a seguir.

II REFERENCIAL TEÓRICO

II.1 Sequências Didáticas e Estrutura

Para trabalhar com as sequências didáticas é importante defini-las e sobretudo compreender sua estrutura e importância diante do processo de ensino. Assim tomamos a definição trabalhada por Zabala (1998) em que ele afirma

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).

Ainda para o mesmo autor “os elementos que compõe 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).

Já Libâneo (1992) aborda as sequências didáticas com denominação de situações didáticas concretas pertencentes ao processo de ensino, e aponta que elas são compostas pelos objetivos, os conteúdos de ensino e 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. Quanto ao processo de avaliação Zabala (1998) aponta a importância desse processo dentro das sequências, e ainda defende que o processo de avaliação mais adequado para um ensino eficaz é a avaliação formativa composta pelas seguintes etapas: avaliação inicial, planejamento, adequação do plano (avaliação reguladora), avaliação final, avaliação integradora. Sendo que a cada uma dessas etapas cabe a função de trazer informações tanto ao estudante quanto ao seu aprendizado quanto ao docente com relação as estratégias de ensino empregadas.

Além dos componentes já descritos até agora nas sequências didáticas ainda existem outros muito defendidos pelos autores do ramo da didática que tem grande influência diante do processo de ensino aprendizagem são eles: os métodos as técnicas e as metodologias empregadas.

II.2 Estratégias de Ensino de Matemática

Para o termo método 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).

Já a técnica o autor a define como “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 diversa técnicas para atingir seus objetivos.

Quanto a metodologia Nérici (1992), define da seguinte maneira: “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.

Em matemática existe uma abordagem mais ampla desses componentes, já que como Nérici (1992) aponta que quase todos os métodos de ensino podem assumir papel de técnica e da mesma forma as técnicas podem assumir função de método dependendo da amplitude que assumem frente a ação pedagógica. Assim em matemática autores como Lopes e Coutinho (1994) e Cavalcanti (2011) os denominam como tendências de ensino de matemática.

Já para Moreira (2018) esses componentes do ensino de matemática são as tendências educativas e segundo ele se classificam em: resolução de problemas, etnomatemática, história da matemática, modelagem matemática, educação matemática e informática, didática francesa e educação matemática crítica. E ainda temos Zorzan (2007) e Almeida (2018) que também concordam com os autores anteriores trazendo uma classificação um pouco mais ampla no caso de Almeida (2018) já que a autora acrescenta os jogos e materiais manipulativos. E por fim trazemos Borba (1994) discorrendo sobre o quanto essas estratégias de ensino têm sido manifestas e as suas preocupações a respeito da formação do estudante pensante

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 (Borba, 1994, p.51).

Concordando com os autores já mencionados vem Brasil (1977) afirmando que a melhor sequência de ensino de matemática é aquela que respeita as fases do desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Além disso ele coloca ainda 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). Um fato muito recorrente em todos os apontamentos acima descritos já que as tendências ou estratégias de ensino abordadas buscam desenvolver essas características nos estudantes.

Assim para esse trabalho concordando com os autores aqui trazidos adotaremos o termo estratégia de ensino de matemática, para classificar os mecanismos de ensino utilizados nas sequências didáticas.

II.3 Mestrados Profissionalizantes no Brasil

No Brasil “o mestrado profissional nasce regulamentado desde 1995, seguindo as portarias e resoluções que tentam estabelecer as diferenças entre cursos acadêmicos e profissionais (Fisher, 2005, p.25). De acordo com Fisher (2005) existem três modalidades de mestrados profissionais, os generalistas, os setorializados e os híbridos que compreendem o foco de nossa pesquisa, mestrado profissionalizantes na área de ensino.

De acordo com Moreira (2004) os mestrados profissionalizantes na área de ensino apresentam as seguintes características.

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.

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).

Além das características já descritas acima, Fisher (2005) também aponta sobre a pesquisa desenvolvida nessa modalidade de mestrado, de acordo com o autor os trabalhos de conclusão do mestrado profissional também se configuram como dissertação do tipo produto educacional 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 afirmar 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 afirmando que não há uma estrutura específica para respaldar tais pesquisas sendo inclusive permitido o relato das experiências desenvolvidas pelos pesquisadores em sala de aula.

E assim respaldado nesses autores trazemos Pilatti et.al (2015) que realizou um trabalho de pesquisa que buscou 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. Nessa perspectiva vemos a gama de variedades de produtos que se propõe a auxiliar no cotidiano do ambiente do ensino de matemática, e as sequências didáticas são contempladas nesse trabalho enquanto metodologia e proposta de atividades.

III REFERENCIAL METODOLÓGICO

De acordo com Bogdan e Biklen (*Apud* Lüdke e André, 2003, p. 13) nossa pesquisa é de caráter qualitativo porque “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 se deu, visto que ela possui uma natureza descritiva que nos permite compreender melhor os aspectos envolvidos nas sequências que analisaremos.

É também um estudo bibliográfico, respaldada na definição de Fiorentini & Lorenzato (2012, p.70), como “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” além disso é de caráter exploratório definido também por Fiorentini & Lorenzato (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”. E assim concordamos com (Gil, 2008, p.50) ao afirmar que “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 esta pesquisa é uma análise documental visto 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 sobre uma forma diferente do original, a fim de facilitar, num estado ulterior, a sua consulta e referência” (Bardin, 2016, p.51). Do tipo estado do conhecimento, alguns autores como Ferreira (2002), Fiorentini e Lorenzato (2012), Angelucci et al. (2004), tratam o estado da arte e o estado do conhecimento como sinônimas, já Romanowski e Ens (2006) diferenciam estado da arte de estado do conhecimento afirmando que “o estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de “estado do conhecimento” (Romanowski e Ens, 2006, p.40). Assim nesta pesquisa realizamos um estado do conhecimento já que os dados foram extraídos apenas das dissertações dos mestrados profissionalizantes em ensino de matemática.

Com vistas a identificar o que as sequências didáticas apresentadas como produto educacional dos programas de mestrados profissionalizantes em ensino de matemática no Brasil têm trazido de propostas para o ensino de geometria, buscamos por meio da metodologia de pesquisa já descrita acima identificar as estratégias de ensino utilizadas, as metodologias de pesquisa, o processo de avaliação e os apontamentos a respeito dos resultados obtidos nas dissertações das sequências didáticas.

Para atingir tal objetivo realizamos o seguinte percurso: inicialmente recorrendo à plataforma Sucupira do portal da Capes identificamos os programas de ensino de mestrados profissionais em ensino de matemática, e as referidas universidades que eles pertenciam. Foram identificados três programas, sendo um da Universidade do Estado do Pará, um da Universidade Federal Tecnológica do Paraná e o terceiro da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A partir de então buscamos junto ao banco de trabalho de conclusão de curso de cada programa identificar mediante a leitura do resumo do produto educacional, aqueles definidos como sequência didática referente ao período 2012 a 2017; período esse comum ao funcionamento dos três programas, ou seja, há dissertações publicadas no referido período. Assim foram identificados um total de cinquenta e seis produtos, a partir daí passamos a identificar dentre esses produtos quais

abordavam ao ensino de geometria, encontrando assim um total de quatorze trabalhos conforme apresentados no quadro 1.

IV RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da identificação dos trabalhos de dissertação que originaram produtos didáticos do tipo sequência didática com a temática ensino de geometria, construímos a quadro 1 para melhor visualização dos trabalhos.

Quadro 1: Dissertações Sequências Didáticas que Abordam Geometria

Título	Autor
Uma sequência Didática para o Ensino de Semelhança de Figuras Planas	Marcos Fabrício Ferreira Pereira
Uma sequência didática de medidas de comprimento e superfície no 5º ano do ensino fundamental: um estudo de caso	Viviane Raquel Backendorf
Uma Visualização no Ensino de Geometria Espacial: possibilidades com o software calques 3D	Andréa Maria Ritter
Instrumentos Virtuais de Desenho e a Argumentação em Geometria	Fábio Luiz Fontes Martins
Modelagem Geométrica e o Desenvolvimento do Pensamento Matemático no Ensino Fundamental	Melissa Meier
Modelagem Matemática no Projeto de um Ginásio Escolar	Rafael Zanone Bossle
Modelagem Matemática com Fotografias	Josy Rocha
Aprendizagem de Tópicos de Geometria em Ambiente Logo: Uma proposta didática para os anos finais do ensino fundamental	Flávia de Ávila Pereira
Integração de Mídias Digitais no Ensino de Geometria: um estudo com o oitavo ano do ensino fundamental	Eliane Teixeira Vargas
Jogos Lógicos no Ensino Fundamental	Leandro Viana da Rosa
O Desenvolvimento de Hábitos de Pensamento: um estudo de caso a partir das construções geométricas no geogebra	Naira Giroto
Possibilidades na Conversão entre Registros de Geometria Plana	Platão Gonçalves Terra Neto
Programação em Scratch na Sala de Aula de Matemática: investigações sobre a construção do conceito de ângulo	Kátia Coelho da Rocha
Geogebra 3D no Ensino Médio: uma possibilidade para a aprendizagem de geometria espacial	Caroline Borsoi

Diante da tabela é notória a preocupação com o ensino dessa unidade didática já que um relevante do total de seqüências didática identificadas se referem ao ensino de geometria.

IV.1 Estratégias Utilizadas

Uma análise pormenorizada a respeito desses trabalhos com o intuito de identificar quais estratégias de ensino tem sido apresentada nos produtos educacionais como proposta de ensino de geometria temos o seguinte cenário exposto na Figura 1.

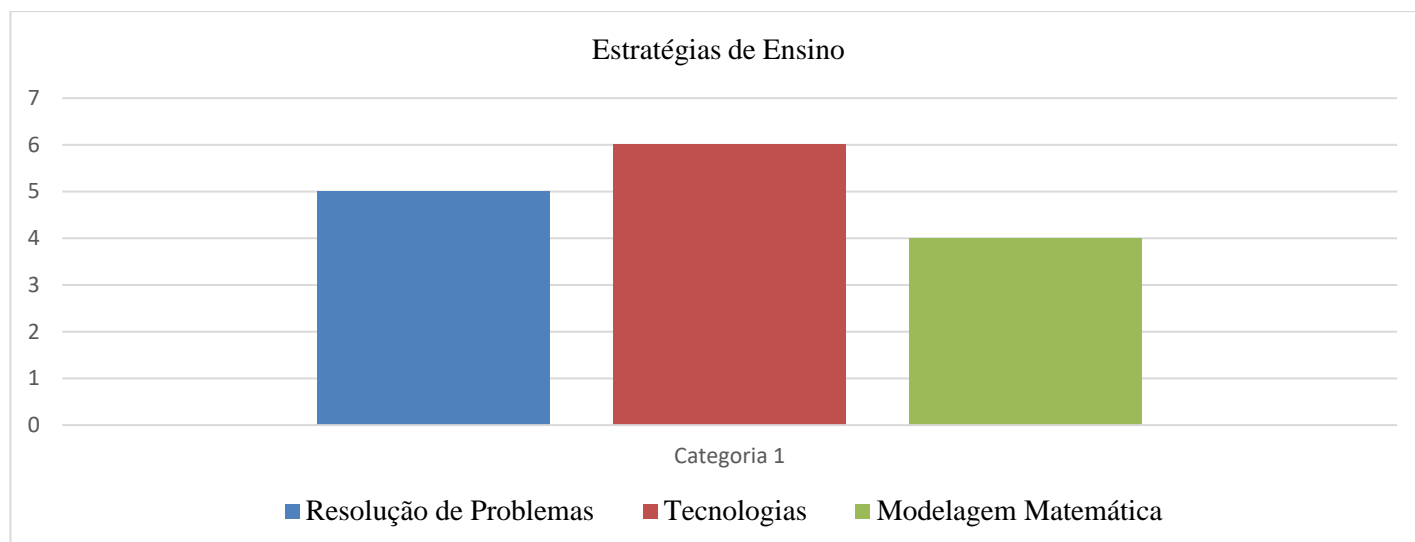


Figura 1. Quantidade de produtos educacionais que utilizaram cada uma das estratégias de ensino.

Diante dos dados vemos que algumas estratégias se despontam em utilização mais que as outras como é o caso do uso das tecnologias e de forma muito próxima a resolução de problemas. Desses dados ainda podemos acrescentar que algumas dessas estratégias são utilizadas de maneira conjugada com outras que não se apresentaram no gráfico já que sua função foi subsidiar a utilização das que estão apresentadas. É o caso de uma sequência que utilizou resolução de problemas subsidiada pela utilização de jogos, outra também utilizou a resolução de problemas amparada a utilização das tecnologias e o terceiro caso utiliza a modelagem com apoio do uso das tecnologias. Diante disso afirmamos a variedade de estratégias utilizadas, embora poderia ter sido maior já que há um potencial mais amplo de estratégias que podem ser utilizadas e tais produtos didáticos. O caráter inovador está relacionado a forma com que algumas dessas estratégias foram implementadas, algumas levaram os estudantes a uma pesquisa de campo a respeito de uma região a ser planejada para construção, outra trouxe fotos de lugares conhecidos pelos estudantes para serem modeladas.

IV.2 Metodologias de Pesquisa Utilizadas

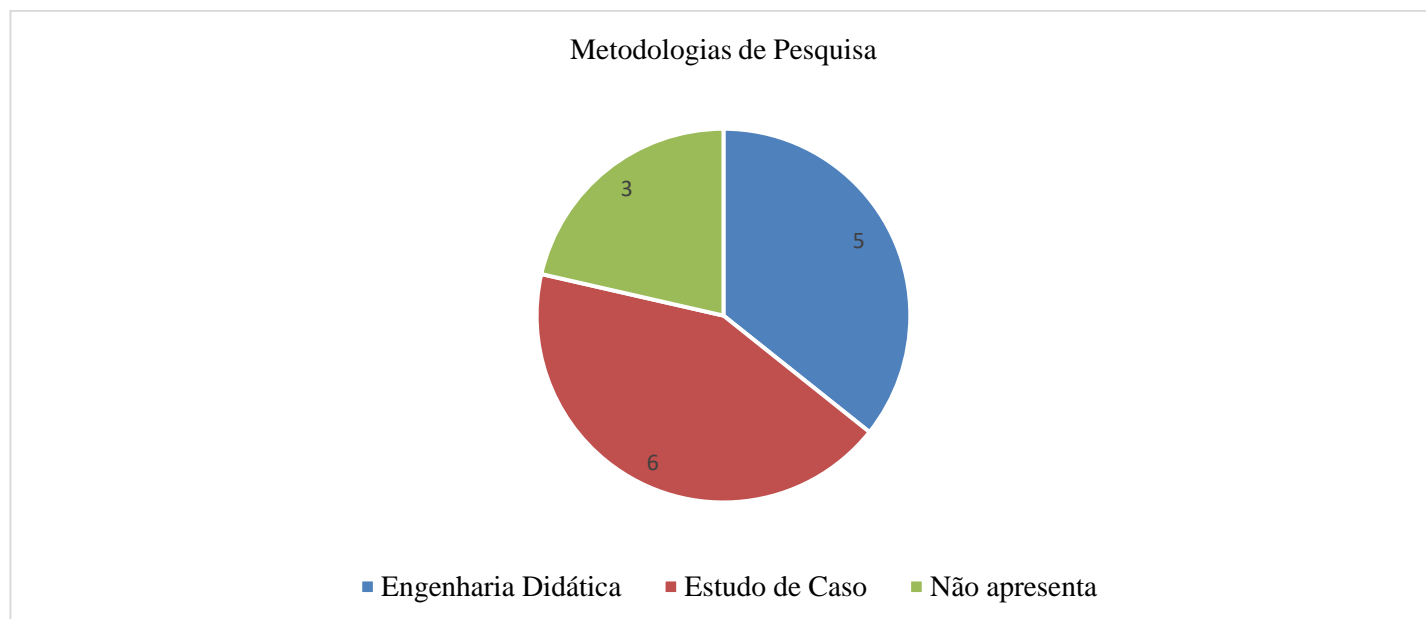


Figura 2. Metodologia de pesquisa empregada em cada dissertação

Uma análise das metodologias de pesquisas utilizadas pelos pesquisadores na construção dos seus produtos educacionais é importante pois traz uma visão da compreensão de pesquisa realizada pelos programas pesquisados, além de apontar respostas a outros apontamentos dos próximos itens que podem estar relacionados a escolha da metodologia de pesquisa utilizada.

Na figura 2 é apresentada como foram utilizadas as metodologias de pesquisa, vemos uma predominância da utilização do estudo de caso e da engenharia didática, compreendemos a importância de cada uma delas para a pesquisa que se propõe, enfatizando a utilização da engenharia didática que segundo Almouloud e Coutinho (2008, p.66) “a Engenharia Didática, vista como metodologia de pesquisa, caracteriza-se, em primeiro lugar, por um esquema experimental baseado em "realizações didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino.”

Mas além disso ainda chamamos atenção para o fato de algumas das dissertações não apresentarem uma metodologia de pesquisa conforme explicitado no gráfico, três delas não traziam essa informação, embora a estrutura do trabalho permita, conforme vimos no II.3, mas entendemos como uma fragilidade de comprovação de dados diante dessa lacuna.

IV.3 Processo De Avaliação

De acordo com Zabala (1998), já apontado no item II.1 o processo de avaliação é de grande importância e traz muitas informações sobre o desenvolvimento da sequência didática executada. Assim trazer esse item para a análise de nossa pesquisa tem o intuito de compreender como os pesquisadores que desenvolveram os produtos educacionais trabalharam e compreenderam o processo de avaliação. Diante disso apresentamos a Figura 3 com os dados a respeito da avaliação.

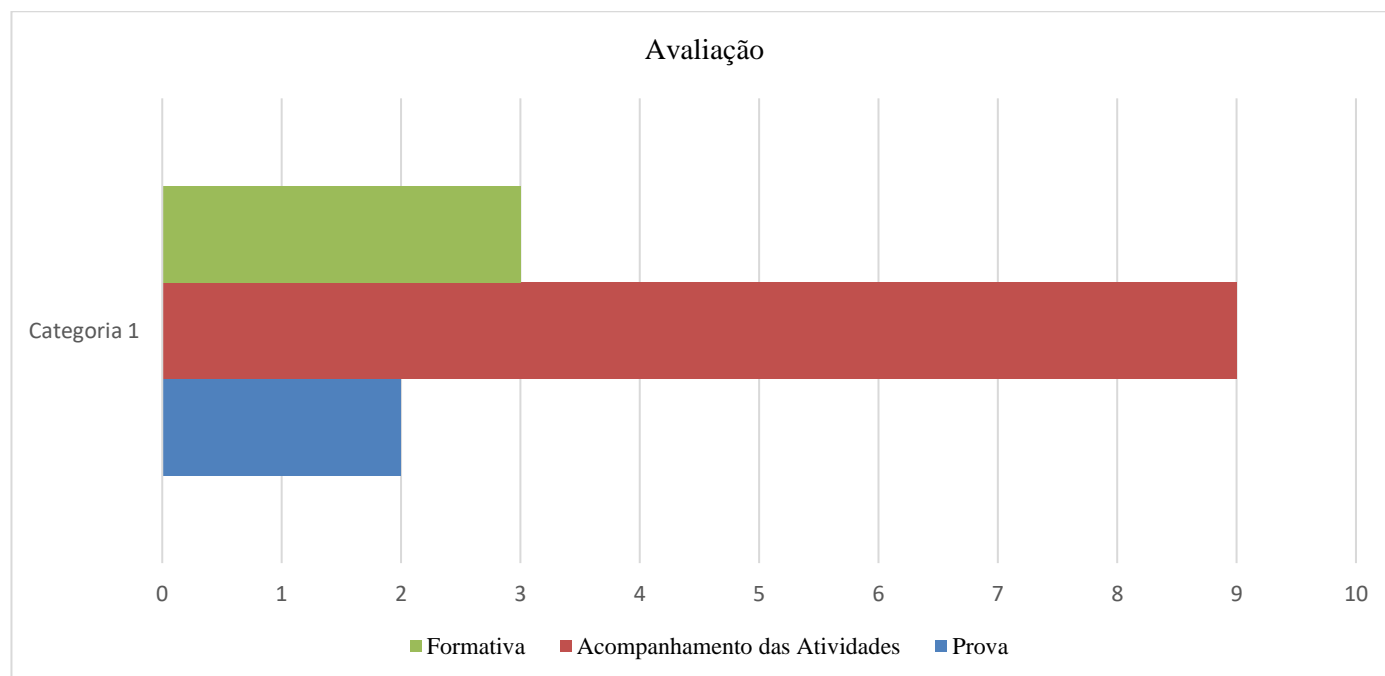


Figura 3. Tipo de avaliação realizada nas sequências didáticas desenvolvidas nas dissertações pesquisadas

Observamos que o processo de avaliação não foi muito enfatizado nas sequências didáticas pesquisadas dos dados da Figura 3, vemos que o acompanhamento das atividades foi a forma de avaliação que mais apareceu nas dissertações, mas a observação com base na leitura dessas dissertações nos mostra que a intenção maior era recolher os dados para respaldar a pesquisa, e não para um processo formativo conforme é proposto por Zabala (1998), composto

por etapas de acompanhamento, observação e planejamento. Além disso o processo em que a mensuração é feita apenas por um mecanismo, a prova no fim das atividades também ocorreu de acordo com o gráfico, e como avaliação formativa temos registro que em três sequências elas ocorreram. É nesse momento que chamamos atenção para a relação com a metodologia de pesquisa já que a engenharia didática prevê um processo similar a essa forma de avaliação mediante as análises prévias, desenvolvimento e análises posteriores. Porém notamos também que isso não aconteceu com um todo já que na figura 2 temos cinco dissertações que utilizam a referida metodologia de pesquisa, porém apenas três realizam um processo de avaliação formativo.

IV.4 Unidade Didáticas Trabalhadas

A título de caracterização trazemos as unidades didáticas trabalhadas dentro do grande segmento do conteúdo que é a geometria.

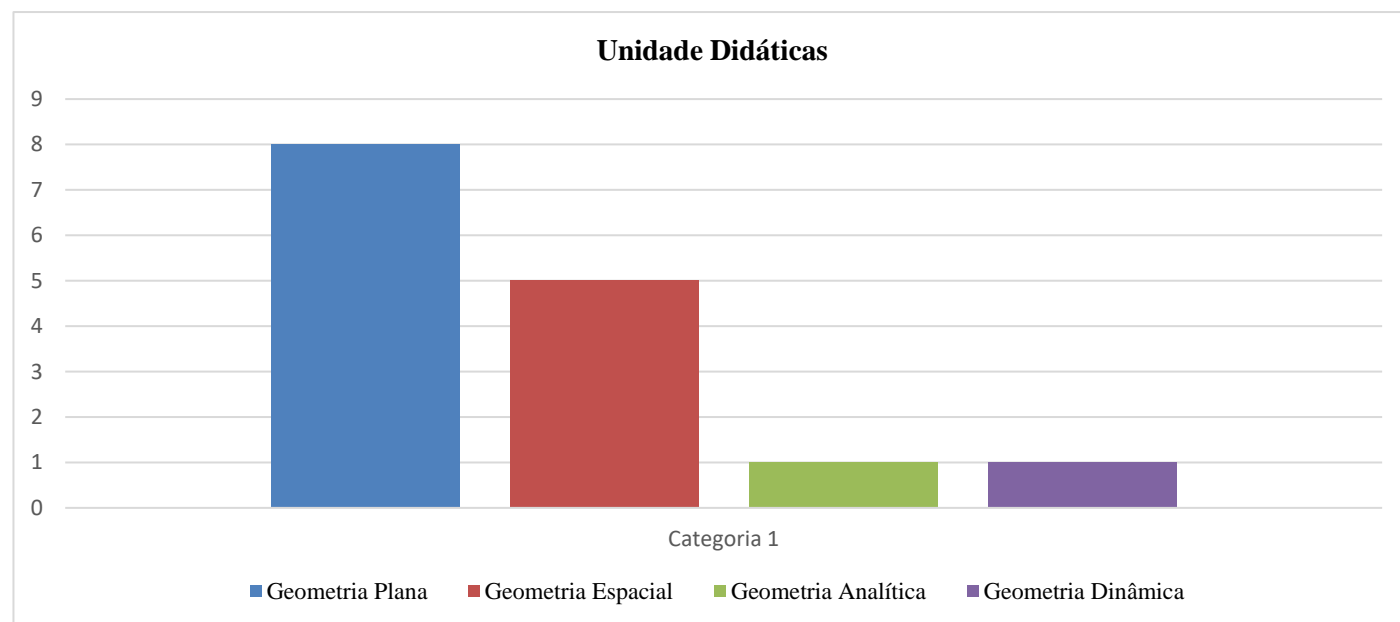


Figura 4. Unidades didáticas abordadas pelas sequências didáticas realizadas nas dissertações.

Observa-se que a geometria plana foi a unidade didática mais explorada nas pesquisas de dissertações de mestrados profissionalizantes em ensino de matemática aqui pesquisadas, acompanhada da geometria espacial. Uma observação importante a ser realizada é que o número total na figura 4 é de dezesseis tipos de unidades didáticas, mas o nosso total de trabalhos são quatorze; isso se deve ao fato de dois trabalhos abordarem mais de uma unidade didática, um deles aborda geometria espacial e plana conjuntamente e a outra geometria plana e analítica.

IV.5 Resultados Encontrados

Nas dissertações são trazidos como resultados encontrados os aspectos positivos desenvolvidos pelos estudantes com a aplicação da sequência didática e os aspectos negativos aqui tratados como desafios, como eles não apresentam uma regularidade é impossível trazermos por meio de imagem. Assim, a seguir faremos a descrição desses resultados organizados e classificados de acordo com a estratégia de ensino utilizada.

IV.5.1 Resoluções de Problemas

Como aspectos positivos resultantes da utilização da estratégia foi apontado, que os estudantes desenvolveram conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais e construíram conceitos necessários, propostos pela sequência didática; a apresentação das diferentes soluções encontradas para os problemas propiciou a discussão entre os alunos e

as atividades práticas oportunizaram os estudantes trazer para a sala de aula experiências de sua vida familiar; os estudantes se manifestaram mais participativos, mesmos alguns que faltavam com recorrência voltaram a frequentar e demonstraram muita criatividade; e o ambiente de investigação e as descobertas possibilitaram que os alunos pudessem entender também a importância da justificação das atividades em matemática, como um meio de dar embasamento maior aos resultados encontrados.

Enquanto que os desafios aparecem com menos frequência nas dissertações, neste caso apenas uma delas apresentou, apontando que os estudantes não desenvolveram no mesmo ritmo e a utilização de um dos materiais (malha quadriculada) não trouxe o resultado esperado chegando até atrapalhar o desenvolvimento da sequência.

IV.5.2 Tecnologias

Com o uso desta estratégia os pesquisadores apontaram que os estudantes se manifestaram muito motivados para a realização das atividades; propiciou um ótimo trabalho para desenvolver a capacidade de raciocínio; foi notório o envolvimento dos estudantes nas construções e nas atividades investigativas e eles apresentaram maior facilidade na comunicação oral de suas ideias; houve comprometimento, empenho e entusiasmo na realização dos trabalhos e ainda permitiu a simulação da realidade que levou os estudantes a testar seus teoremas em ação e conceitos.

Já como desafio, este item apresenta um número maior que o anterior trazendo que devido a necessidade de argumentação em uma das sequências os estudantes se dispersaram com facilidade além de manifestar dependência do professor; houve também dificuldades com o registro por escrito das ideias e por último um desafio comum ao uso das tecnologias, os equipamentos eram incompatíveis com os programas a serem instalados.

IV.5.3 Modelagem Matemática

Para esta estratégia foram apresentados os seguintes aspectos positivos: a participação dos estudantes melhorou muito já que eles conseguiram relacionar os conteúdos matemáticos estudados com o cotidiano; foi possível exercitar a prática do trabalho em grupo, valorizando as discussões, o saber e o esforço de cada um dos componentes; o trabalho repercutiu bem na comunidade escolar, inclusive junto aos pais; a necessidade de intervenção docente foi diminuindo até desaparecer completamente e por fim neste cenário os educandos desenvolveram a familiaridade com a investigação e isso facilitou o entendimento de conceitos e métodos da geometria de modo mais simples e participativo que o praticado no ensino tradicional. Para essa estratégia não foram apresentados os desafios em nenhuma das dissertações.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreendemos a importância desses materiais, produtos didáticos, como postostas de ensino que podem subsidiar a ação no dia-a-dia de muitos professores da educação básica. Por isso nos motivamos a pesquisa-los com o intuito de visualizar o que esses produtos têm trazido e como tem sido feito.

Notamos que assim como o ensino de geometria é preocupação para nós enquanto professores de matemática, conforme já apontado na introdução, também o é para os demais pesquisadores, como podemos observar pela quantidade de dissertações realizadas utilizando a temática.

Vemos ainda que na busca por essas propostas algumas relacionadas ao ensino são trazidas, cada uma na sua verdade com características bem peculiares no seu desenvolvimento, algumas buscam inovar por meio dos cenários em que são desenvolvidas, mas embora já conheçamos muitas estratégias elas não estão sendo muito utilizadas, já que apenas quatro categorias foram utilizadas aqui, três de maneira bem explícita conforme apresentado na Figura 1 e uma utilizada em conjunto com essas que já foram apresentadas. Afirmamos assim que existem muito mais propostas que precisam ser mais exploradas.

Além disso também trazemos registro de lacunas ou fragilidades que acontecem com esse tipo de pesquisa, como é o caso de alguns que não abordam a metodologia de pesquisa utilizada no trabalho e também a forma como a avaliação

foi realizada nessas atividades, compreendemos e concordamos com Zabala (1998) sobre a importância desse componente do processo de ensino e aprendizagem, por isso afirmamos que seria muito valioso que essa componente fosse mais contemplada dentro das propostas de ensino.

Mesmo assim verificamos que os resultados obtidos são bem significativos com relação a busca por um maior envolvimento dos estudantes com relação as aulas de matemática e sobretudo ao aprendizado, conforme apresentado no item IV. 5, portanto concluímos que apesar das fragilidades os produtos didáticos cumprem seu papel de subsidiar os docentes da educação básica com materiais que funcionam como propostas de ensino validadas.

REFERENCIAS

- 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.
- 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.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1º ed. 3º reim. São Paulo: Edições, 2016
- BRASIL, L.A. S. **Aplicações da Teoria de Piaget ao ensino de matemática**. São Paulo: Forense Universitária, 1977.
- CAVALCANTI, J. D. 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.
- FERREIRA, N. S. As Pesquisas Denominadas "Estado da Arte". **Educação & Sociedade**, v.23 n.79, p.257-272, 2002. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10857.pdf >. Acessado em: 12 ago. 2018.
- FISCHER, T. Mestrado profissional como prática acadêmica. **RBPG DEBATES**, Salvador-BA, v. 2, n. 4, p.24-29, 2005. Disponível em: < ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/74 >. Acessado em: 12. ago. 2018.
- FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3º ed. Campinas: Autores Associados, 2012
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- LIBÂNIO, J.C M. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1992.
- LOPES, A. R.L.V; BORBA, M.C. Tendências em Educação Matemática. **Roteiro Revista da UNOESC**, v.16 n.32, p.49-61, 1994Disponível em:<http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/lopes_borba_tendencias_em_94.pdf >. Acessado em: 12 ago. 2018.
- LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, M.A. O Mestrado (Profissional) em Ensino. **Revista Brasileira de Pós Graduação**. n. 1, p. 131-142, julho. 2004. Disponível em: < <http://ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/26/23> >. Acessado em: 30 Set. 2017.

MOREIRA, R. C.2018. Ensino da Matemática na Perspectiva das Metodologias Ativas: um estudo sobre a “sala de aula invertida”. (Dissertação).Universidade Federal do Amazonas, Manaus-Am.

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

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 Disponível em: < ojs.rbpg.capes.gov.br/index.php/rbpg/article/view/656>. Acessado em: 12. ago. 2018.

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.

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.