



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

JOSEANE GABRIELA ALMEIDA MEZERHANE CORREIA

**MANEIRAS DE AGIR E PENSAR SIGNIFICATIVOS PARA AUTO
FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA**

**RIO BRANCO-AC
2017**

JOSEANE GABRIELA ALMEIDA MEZERHANE CORREIA

**MANEIRAS DE AGIR E PENSAR SIGNIFICATIVOS PARA AUTO
FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre, sob a orientação do Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva, como requisito para obtenção do título de Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva

**RIO BRANCO-AC
2017**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

C824m Correia, Joseane Gabriela Almeida Mezerhane, 1972-

Maneiras de agir e pensar significativos para auto formação do professor que ensina matemática / Joseane Gabriela Almeida Mezerhane Correia. – 2017.

107 f.: il. 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Rio Branco, 2017.

Incluem referências bibliográficas e apêndices.

Orientador: Prof. Dr. Itamar Miranda Silva.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Formação de professor. 3. Ensino.
I. Título.

CDD: 510

Bibliotecária: Maria do Socorro de Oliveira Cordeiro CRB-11/667

JOSEANE GABRIELA ALMEIDA MEZERHANE CORREIA

**MANEIRAS DE AGIR E PENSAR SIGNIFICATIVOS PARA AUTO
FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Acre, sob a orientação do Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva, como requisito para obtenção do título de Mestre Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovada em ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva
Universidade Federal do Acre
Orientador

Profa. Dra. Aline Andréia Nicolli
Universidade Federal do Acre
Membro Interno

Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves
Universidade Federal do Pará
Membro Externo

Prof. Dr. José Ronaldo Melo
Universidade Federal do Acre
Membro Interno (Suplente)

Rio Branco-Ac, 17 de março de 2017

DEDICATÓRIA

A minha família, que tanto me apóia e me ampara em todos os momentos importantes da minha vida, pois sem eles eu seria uma estrutura sem pilar.

Ao meu marido José Augusto Marques Correia pelo apoio nessa jornada que foi a construção desse trabalho.

Aos amigos e amigas que me ajudaram para efetivação desse trabalho, em especial a Vanya Regina Rodrigues da Silva que contribuiu com leituras, pontuações e seu vasto conhecimento pedagógico.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, pela saúde e sabedoria durante todo este percurso;

Ao orientador Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva pela amizade, ensinamentos, empenho, disposição e paciência para orientar o trabalho e que muito contribuiu para à produção deste material;

Aos professores Dra. Aline Andréia Nicolli, Dr. José Messildo Viana Nunes e Dr. José Ronaldo Melo pelo aceite e empenho para fazer as observações essenciais para este trabalho, durante o Exame de Qualificação, bem como Dr. Tadeu Oliver Gonçalves pela apreciação do texto presente na etapa de Defesa;

Aos professores do Mestrado Profissional do Ensino de Ciências e Matemática da UFAC pelas contribuições durante as discussões nos encontros presenciais;

Aos professores participantes deste estudo que compartilharam seus olhares, suas vivências e seus dilemas, para que nossa pesquisa tomasse forma;

Aos colegas de trabalho, em especial aos da Coordenação de Ensino Fundamental II e Médio da Secretaria de Estado e Educação, docentes e educadores, enfim, todos aqueles que contribuíram de alguma forma para que esse trabalho se realizasse.

Não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica, sem uma adequada formação de professores.

Antônio Sampaio Nóvoa

RESUMO

O presente estudo buscou compreender de que modo são mobilizadas as maneiras de agir e pensar de professores que ensinam matemática no que tange ao ensino de geometria plana na educação básica, procurando dar ênfase especial aos aspectos da formação inicial e continuada, as possibilidades de autoformação, autorreflexão e os desafios enfrentados pelos professores em tal contexto. O estudo se justifica, pois, evidenciamos, principalmente no campo das ciências da educação, um crescente interesse das pesquisas pelos processos de formação tanto inicial quanto continuada do professor, no caso em tela, o professor que ensina matemática. Analisar e questionar sobre esta temática parece abrir possibilidades para reflexão sobre as maneiras de agir e pensar que estão sendo incorporados e/ou assimilados pelos docentes por meio dos cursos de formação e como eles têm interferido e/ou contribuído para a autoformação. Assim, a nossa questão de pesquisa emerge nos seguintes termos: Em que aspectos o processo auto formativo é revelado pelos professores na prática do ensino de geometria plana? E qual (is) a (s) maneira (s) de agir e pensar dos professores que ensinam matemática em tal contexto se aproximam da formação inicial e com os da experiência adquirida com a prática pedagógica. As âncoras teóricas que assumimos para a investigação são a partir de: Schulman (1986,1987) que trata os conhecimentos bases para o ensino e assume a problemática da formação pelo viés da cognição; Ball, Thames e Phelps (2008) que desenvolveram suas pesquisas sobre o professor que ensina matemática em relação a seus saberes e conhecimentos. Por outro lado, nesta discussão, contrastaremos as ideias acima com as contribuições da Teoria Antropológica do Didático (TAD) desenvolvida por Chevallard (1999) em que posiciona a problemática da formação docente a partir das práticas sociais, ou seja, utiliza lentes antropológicas as quais reconhece a investigação como um meio de desvendar o *modus operandi* institucional, observando e analisando as organizações matemáticas e didáticas apresentadas por estes professores. A abordagem metodológica da pesquisa foi predominantemente qualitativa, os dados foram coletados por meio de informações em documentos oficiais; entrevista; aplicação de questionários e todas as possibilidades de observações em sala de aula. Participaram desse estudo quatro professores que ensinam matemática em uma escola de Ensino Fundamental e Médio no município de Rio Branco. Os resultados apontaram limites e potencialidades para o processo auto formativo do professor que ensina matemática, se apresentando como contribuição dos dispositivos teóricos anunciados, podendo auxiliar na construção de novas práticas para o ensino e para a formação de professores. Outro aspecto importante é a relevância dada ao livro didático, além de uma limitação dos conceitos por parte dos professores. O produto desta pesquisa foi um *pencard* com uma sequência de atividades para ser trabalhada com o intuito de superar as dificuldades encontradas.

Palavras-Chave: Maneiras de agir e pensar. Formação de professor. Ensino de figuras planas.

ABSTRACT

The present study sought to understand how the ways of acting and thinking of teachers who teach mathematics in relation to the teaching of plane geometry in basic education are mobilized, seeking to give special emphasis to the aspects of initial and continuing formation, the possibilities of self-formation, self-reflection and the challenges faced by teachers in such a context. The study is therefore justified, especially in the field of education sciences, a growing interest in research for the initial and ongoing training of the teacher, in the case in hand, the teacher who teaches mathematics. Analyzing and questioning about this theme seems to open possibilities for reflection on the ways of acting and thinking that are being incorporated and/or assimilated by the teachers through the training courses and how these courses have interfered and/or contributed to the self-training. Thus, our research question emerges in the following terms: In what aspects is the self-formative process revealed by teachers in the practice of teaching plane geometry. In addition, which way of action and thinking of the teachers who teach mathematics in such a context approach the initial formation and those of the experience acquired with the pedagogical practice. The theoretical anchors that we assume for the investigation are from: Schulman (1986, 1987) that treats knowledge bases for the teaching and assumes the problematic of the formation by the bias of the cognition; Ball, Thames and Phelps (2008) who developed their research in relation to the teacher who teaches mathematics in relation to their knowledge. On the other hand, in this discussion, we will contrast the above ideas with the contributions of the Anthropological Theory of Didactic (ATD) developed by Chevallard (1999). In which he poses the problem of teacher education based on social practices, that is, uses anthropological lenses, which recognizes research as a means of unveiling the institutional modus operandi, observing and analyzing the mathematical and didactic organizations presented by these teachers. The methodological approach of the research was predominantly qualitative; the data were collected through information in official documents; interview; application of questionnaires and all the possibilities of observations in the classroom. Participated four teachers who teach mathematics in a primary and secondary school in the municipality of Rio Branco. The results pointed out limits and potentialities for the self-instructional process of the teacher who teaches mathematics, presenting himself as a contribution of the theoretical devices announced, and can help in the construction of new practices for teaching and for teacher training. Another important aspect is the relevance given to the textbook, besides a limitation of the concepts by the teachers. The product of this research was a pen card with a sequence of activities to be worked on in order to overcome the difficulties encountered.

Keywords: Ways of acting and thinking. Teacher training. Teaching of plane figures.

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT	9
INTRODUÇÃO.....	11
1 JUSTIFICATIVA E CONSTRUÇÃO DA PESQUISA	15
1.1 As relações do pesquisador com a problemática e o espaço da pesquisa	15
1.2 A auto formação no exercício de ensinar Matemática	17
1.3 Objetivo Geral e Específicos	21
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
2.1 Formação do professor no enfoque cognitivo.....	24
2.1.1 A formação do professor que ensina matemática.....	28
2.2 Formação do professor a luz do enfoque antropológico.....	29
2.3 Pontos de convergência e divergências nos dois movimentos.....	32
3 O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA: ALGUMAS REFLEXÕES	35
3.1 Panorama dos avanços e dificuldades no ensino	35
3.2 Os Referenciais curriculares: Nacional e Local.....	39
4 ANÁLISE E RESULTADOS DA PESQUISA	43
4.1 Caracterização da pesquisa	43
4.1.1 Abordagem metodológica	43
4.1.2 Perfil dos participantes da pesquisa.....	44
4.1.3 Local da pesquisa.....	45
4.1.4 Trabalho de campo	46
4.2 Análise e resultados da pesquisa	47
4.2.1 Mapeamento e análise dos documentos oficiais.....	47
4.2.2 Análise das maneiras de agir e pensar dos professores	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE	79
Apêndice 1-Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE	79
Apêndice 2-Termo de autorização da instituição de realização da pesquisa.....	81
Apêndice 3-Questionários.....	82
Apêndice 4-A construção do produto	83

INTRODUÇÃO

Este estudo teve início quando passamos a refletir sobre a prática docente e então, foi possível evidenciar, principalmente no campo das ciências da educação, um crescente interesse das pesquisas pelos processos de formação tanto inicial quanto continuada dos profissionais nas diversas áreas do conhecimento. Na área da Educação Matemática é notória a intensificação das investigações e estudos sobre formação dos saberes e práticas fundamentais para construção da profissionalidade docente capaz de enfrentar os desafios impostos ao professor.

Há mais de vinte anos sou professora que ensina matemática da/na rede estadual de ensino e sempre procurei me aperfeiçoar para melhorar a minha profissão, para melhorar o entendimento dos alunos, seja por meio de cursos, palestras, seminários, através da própria formação oferecida pela SEE (Secretaria do Estado de Educação) e mais recentemente o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Sempre procurei criar condições para que o aluno fosse ao encontro do saber. Porém, fazer a articulação entre objeto da matemática acadêmica com a matemática escolar é uma necessidade para quem ensina matemática, conforme Silva (2014), ser competente para conhecer e dominar o objeto matemático para poder elaborar um discurso coerente, que justifique o saber a ensinar e a prática escolhida continua sendo um desafio para a profissão.

Assim, analisar e questionar articulação entre matemática acadêmica e escolar parece possibilitar uma reflexão sobre quais saberes estão sendo incorporados/assimilados pelos docentes nos cursos de formação, e como eles têm interferido no ensino da matemática e na elevação e/ou baixo nível de proficiência dos alunos.

Verifica-se que durante os últimos anos, muitos docentes têm optado pela qualificação e formação profissional, na tentativa de acompanhar o que prevê a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, número 9394/96, sobre a formação profissional. Assegurado pela Lei, os educadores têm caminhado na busca pela própria formação, fazendo cursos de pós-graduação, participando

de palestras dentre outros. Mas, de que forma isto resulta em mudança, no sentido de refletir sobre a própria prática?

De acordo com Chimentão (2010) e Freire (1996) a mudança só ocorre se houver mudança de postura do docente associada ao processo de reflexão dos saberes que vão sendo reformulados. Nessa perspectiva o professor que ensina matemática precisa estar preparado e convencido que o processo formativo é complexo e contínuo e precisa ainda mais admitir que não domina todas as informações e saberes, que necessita de informação, de orientação, de aprender a aprender.

Esta postura, por si só, já é suficientemente instigadora e desafiadora para alavancar uma formação continuada que possibilite de fato, uma reflexão da prática com efeito direto no exercício da ação docente. Compreendemos que tais mudanças não ocorrem somente pela incorporação de novos paradigmas de comportamentos da sociedade, mas é necessário, sobretudo, investigar suas motivações.

Tendo essa compreensão, ao propor e organizar cursos de formação para os professores¹, do Ensino Fundamental e Médio de uma escola de Rio Branco-Acre, para professores de diversas disciplinas, passei a questionar o que faria diferença, qual formação o professor precisaria para melhorar as competências e habilidades de seus alunos, proporcionando novos saberes, melhorando seus índices nas avaliações internas e externas, melhorando a qualidade de suas aulas e o que fazer para essa formação não ficar só no papel, mas ser implementada em sala de aula.

Nesse contexto, surgiu nosso problema e questão de pesquisa: De que modo as maneiras de agir e pensar dos professores que ensinam matemática do 6º ao 9º ano e Ensino Médio, se aproxima da formação e também das experiências vivenciadas quando realiza a prática pedagógica que aborda a Geometria plana?

- De que maneira o processo auto formativo do professor que ensina matemática impacta na prática para o ensino de geometria plana?

¹No ano de ano de 2008 fui convidada para atuar como coordenadora pedagógica. Nesta instituição de ensino, uma das atribuições da coordenação pedagógica é oferecer os cursos de formação para os professores da escola.

- Como esse objeto de ensino é tratado nas orientações curriculares?
- Quais as restrições mais evidenciadas para o ensino deste objeto na visão dos professores?

A formação continuada pode vir a contribuir para autoformação profissional por constituir-se em um espaço de reflexão, onde os saberes e práticas vão sendo ressignificados, recontextualizados, para construção de novas competências para que sejam desencadeadas mudanças significativas na prática educativa.

Assim, o presente estudo busca compreender de que modo acontecem aproximações e distanciamentos com as maneiras de agir e pensar o ensino de Geometria plana, procurando dar ênfase especial aos aspectos da formação continuada, as possibilidades de auto formação, autorreflexão e as dificuldades dos professores que ensinam matemática.

Para respondermos ao problema e questões da pesquisa, o trabalho foi estruturado em quatro (4) capítulos:

No capítulo I intitulado justificativa e construção da pesquisa, abordaremos as relações da pesquisadora com a problemática e o espaço da pesquisa, a autoformação dos professores como um *continuum*, problema e questão da pesquisa, os objetivos gerais e específicos.

O Capítulo II aborda a autoformação do professor, composta de duas (2) partes: a primeira trata da formação do professor sobre o viés da cognição a partir de Shulman (1986,1987,2004) que traz a dimensão dos conhecimentos base para o ensino. Ainda dentro dessa temática, trataremos os conhecimentos base para o ensino de Matemática, na perspectiva de Ball, Thames e Phelps (2008). A segunda parte, o movimento antropológico ancorado na teoria antropológica do didático (TAD) de Chevallard (1999) que enfoca a prática como localizada e utiliza um modelo matemático-didático e conceitos, alguns basilares para nossa pesquisa. Ainda, apresentamos aspectos que aproximam e distanciam esses dois movimentos e a contribuição para este trabalho.

O Capítulo III trata do ensino de Geometria plana, trazendo algumas reflexões com um panorama das pesquisas que abordam os avanços e dificuldades no ensino e como esse objeto aparece nos livros didáticos e referenciais curriculares para o ensino da Matemática.

O Capítulo IV trata da caracterização da pesquisa, a metodologia assumida, os procedimentos adotados na investigação, a descrição do perfil dos professores participantes da pesquisa, o local da pesquisa, o trabalho de campo, a construção do produto e ainda a análise dos resultados, aproximando ou distanciando do referencial teórico adotado.

Por fim, nas considerações finais responderemos à questão de pesquisa, além de apresentar as possíveis contribuições para a autoformação dos professores, além de apontar limitações e possíveis questões para continuidade do estudo.

CAPÍTULO I

1 JUSTIFICATIVA E CONSTRUÇÃO DA PESQUISA

1.1 As relações do pesquisador com a problemática e o espaço da pesquisa

A necessidade de investigar as maneiras de agir e pensar do profissional que ensina matemática surge na busca de entender as contribuições do curso de licenciatura em matemática que concluí em 1994, voltado para uma matemática que do meu ponto de vista está distante, em grande parte daquela que vivenciamos na sala de aula, isto é, uma formação que prepara o profissional com conhecimento matemático e não, professores que ensinam matemática e as formas de transformar esses saberes em conteúdo ensináveis.

Logo após o término da graduação passei² no concurso para professora do estado e assumi, a partir daí, a sala de aula como professora que ensina Matemática e sempre me mantive preocupada em criar condições para que os alunos aprendessem, que fossem ao encontro do saber e tentando fazer articulação entre o objeto da Matemática acadêmica com a Matemática escolar para elaborar um discurso que justifique o saber a ensinar na prática, onde requer considerar outras dimensões do conhecimento docente ultrapassando o próprio conhecimento estritamente matemático.

No ano de 2008 fui convidada para atuar como coordenadora pedagógica de uma escola pública de Ensino Fundamental e Médio do Município de Rio Branco-Acre. Nesta instituição de ensino, uma das atribuições da coordenação pedagógica é oferecer os cursos de formação para os professores da escola. A escola possui uma média de trinta professores, de diversas disciplinas e passei a questionar o que faria diferença, qual formação o professor precisaria para melhorar as competências e habilidades de seus alunos, proporcionando novos saberes, melhorando seus índices nas avaliações internas e externas, melhorando a qualidade de suas aulas e o que

² Quando o verbo aparecer na 1ª pessoa do singular, estarei me referindo as reflexões individuais e no momento em que aparece no plural, entra a interlocução com os referenciais, o trabalho colaborativo nas discussões com os colegas, professores e grupo de pesquisa.

fazer para essa formação não ficar só no papel, mas ser implementada em sala de aula.

A experiência enquanto professora de matemática, na função de coordenadora de ensino me proporcionou uma visão escolar como um espaço de articulação dos saberes entre os docentes, melhorando as práticas didáticas, pois pude detectar que os professores não possuem o domínio dos conteúdos curriculares, estão desmotivados e despreparados para aproximar teoria e prática.

No ano de 2013, um professor que ensinava matemática na escola na qual trabalho adoeceu e ficou afastado e os alunos ficaram sem aulas por um longo tempo. As avaliações externas estavam chegando e então, resolvi assumir a turma do nono ano para que eles não ficassem prejudicados nessas avaliações. Pude perceber que os conteúdos ministrados pelo professor não contemplavam as competências e habilidades em conformidade com os conteúdos das avaliações externas e passei a procurar onde haviam lacunas do saber a serem preenchidas e para que fossem trabalhadas.

Trabalhei, a partir daí, domínios, capacidades, competências e habilidades voltadas para dar respostas as avaliações externas, utilizando diversas formas de exercícios, problemas do cotidiano, conhecimento prévio do aluno sobre os conteúdos estudados e conseqüentemente, as notas da avaliação externa, naquele ano, nos conteúdos trabalhados, subiram consideravelmente.

Mesmo considerando que não podemos tomar como único parâmetro, a avaliação externa da escola como um todo, realizada pelo SEAPE (Sistema Estadual de Avaliação da Aprendizagem Escolar), no ano de 2014 apontava para baixa proficiência em matemática, em todos os níveis avaliados.

Diante deste fato, buscamos nos encontros para planejamento, encontrar respostas sobretudo, para o bloco Grandezas e Medidas, que apresentava o conteúdo Geometria plana, onde os alunos não dominavam competências e habilidades mínimas, conforme descritores D12 (Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas) na matriz de referência de matemática do SEAPE do Ensino Médio e D13 (Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas) na matriz de referência do Ensino Fundamental.

As experiências profissionais já descritas, motivaram o desejo de investigar maneiras de agir e pensar dos professores relacionados a formação.

Nesse contexto, entendemos que a pesquisa pode vir a contribuir para detectar quais os conhecimentos matemáticos sobre Geometria plana são necessários para superação da baixa proficiência escolar com a formação continuada dos professores e conseqüentemente vir a contribuir na auto formação aproximando os saberes à sua prática pedagógica, como transformar o conteúdo específico, abordado na formação inicial/continuada em saber ensinável.

1.2 A auto formação no exercício de ensinar Matemática

Compreendemos a formação continuada do profissional, dentre eles a do professor que ensina matemática, como o processo de formação em serviço, ou seja, é o espaço de reflexão simultânea entre o que estou fazendo e como posso fazer esta mesma ação de uma forma melhor.

Na formação continuada os saberes e práticas vão sendo ressignificados, recontextualizados, e constituem-se um espaço de produção de novos conhecimentos, de troca de diferentes saberes, de repensar e refazer a prática do professor, da construção de novas competências docente, pois o professor que sai da formação inicial “pronto” para exercer sua função agora precisa cada vez mais do conhecimento. (LIMA, 2008). Já segundo Veiga (2008), permite enfrentar questões fundamentais da escola como instituição social, reconfigura saberes procurando superar as dicotomias entre conhecimento científico e senso comum, ciência e cultura, educação e trabalho, teoria e prática, numa prática baseada na reflexão e na crítica.

Sendo assim, a busca de novos saberes docentes possibilitam ao professor relacioná-las com seu conhecimento prático construído no seu dia-a-dia, e possibilite uma reflexão da prática educativa (NÓVOA, 2002; PERRENOUD, 2000).

Em sintonia com as posições anteriores, não faz mais sentido o profissional pensar que, ao terminar sua formação inicial, estará acabado e pronto para atuar na sua profissão. No contexto em que se privilegia o processo de autoformação torna-se relevante que possamos vivenciar e trocar

experiências que vão colaborar para a nossa mediação na educação, como enfatiza Freire,

Não posso entender os homens e as mulheres, a não ser mais do que simplesmente vivendo, histórico, cultural e socialmente existindo como seres fazedores do seu caminho que, ao fazê-lo, se expõem ou se entregam aos caminhos que estão fazendo e que assim os refazem também. (FREIRE, 1992, p.50).

[...] a autoformação requer, por um lado, uma abordagem transdisciplinar, para considerar a pluralidade de níveis de realidade dois conceitos: auto e formação. E, por outro lado, que a autoformação é um processo antropológico que requer uma abordagem transcultural (GALVANI, 2002, p.95).

Segundo Galvani (2002), trata-se de um processo constituído por três pólos principais: si (autoformação: nível de existência interior de cada um), os outros (hetero formação: influências do ambiente cultural), as coisas (eco formação: simbologia do meio ambiente e influências experienciais no imaginário humano). A autoformação, portanto, é o processo de um caminhar para si, como possibilidade do assumir-se; é um caminho entrelaçado em outros percursos e sugere a possibilidade do sujeito se refazer por si para pensar e tecer discursos. A ideia de Freire que o homem nunca está pronto certifica que a autoformação é constante e que o ser se forma ao participar da produção do saber (FREIRE 1996).

Autoformar-se é adquirir saberes em todas as fases da vida e isso é conduzido pela junção do si, os outros e as coisas (GALVANI, 2002). “A auto formação exprime a ação de dar forma e sentido pessoal que articula diferentes fontes de formação: a existência, a experiência, a prática e os conhecimentos disponíveis no ambiente social (GALVANI, 2002, p. 97). Ela não configura como um processo isolado ou individualista. Para Galvani (2002, p.96) esses três movimentos que se chama de tomada de consciência e de poder da pessoa sobre sua formação parece ser a base de uma definição conceitual da autoformação que precisa permear o currículo dos docentes. A autoformação exige a articulação entre o acoplamento interativo pessoa/meio ambiente e a tomada de consciência reflexiva sobre si, sobre o meio físico e sobre o meio

social. Assim, a autoformação precisa ser apreendida a partir dos níveis biológicos, psicológicos, sócio antropológicos (Morin, 2000).

A formação dos professores, segundo Nóvoa (1992), pode desempenhar papel importante na configuração de uma nova profissionalidade docente, estimulando a cultura profissional no seio do professorado e de uma cultura organizacional no interior das escolas.

Estar em formação significa: investimento pessoal, trabalho livre e criativo e identidade profissional. Ainda segundo Nóvoa “a formação não se constrói por acumulação de cursos, de conhecimentos ou de técnicas, mas sim com um trabalho de reflexão crítica sobre as práticas e de (re) construção permanente de uma identidade pessoal”. Assumindo a formação como um processo dinâmico e interativo, com a troca de experiências e com o compartilhamento de saberes consolidando os espaços de formação mútua, onde o professor é chamado para desempenhar o papel de formando e formador ao mesmo tempo.

Todas as situações que os professores são obrigados a resolver apresentam características únicas, exigindo logicamente respostas únicas: o profissional que é competente apresenta capacidades de se desenvolver reflexivamente.

Um dos autores de maior relevância na difusão do conceito de reflexão é Donald Schon (1983), com o triplo movimento- conhecimento na ação, reflexão na ação e reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação - que ganha uma pertinência acrescida no quadro de desenvolvimento pessoal dos professores e remete a consolidação no terreno profissional de espaços de autoformação participada, que assim apresentamos em conformidade com SCHON (1992):

- 1- Conhecimento na ação é um conhecimento técnico ou de solução de problemas, que orienta quase toda atividade humana e se manifesta no saber fazer. Um saber fazer e também saber explicar o que se faz;
- 2- Reflexão na ação são os pensamentos dos professores durante o ato de ensinar, permitindo-lhes o ato de improvisar, tomada de decisões, resolução de problemas, e a abordagem de situações de instabilidade e incerteza em sala de aula, não é um processo autônomo ou autossuficiente, é um processo extremamente rico na formação do profissional prático. O professor, ao refletir na ação e sobre a ação

torna-se um investigador na sala de aula quando, afastado da racionalidade instrumental, ele não depende de regras, técnicas ou receitas advindas de uma teoria externa, nem das propostas curriculares impostas pela escola. Quando o profissional se torna aberto e flexível a este cenário de interação na prática escolar, a reflexão na ação se torna um dos melhores instrumentos de aprendizagem;

- 3- A reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação pode-se dizer que é a análise que o indivíduo realiza depois (a *posteriori*) sobre os processos de sua própria ação. É utilizar os conhecimentos para analisar, descrever e avaliar tudo que foi utilizado por intervenções anteriores.

Esses três processos constituem o pensamento prático do professor, que enfrenta situações diferentes da prática, processos esses que não são independentes e se completam para garantir uma intervenção prática racional.

Para Schon (1983) nos níveis elementares de ensino, um obstáculo inicial à reflexão na e sobre a prática é a epistemologia da escola e as distâncias que ocasiona entre o saber escolar e a compreensão espontânea dos alunos, entre o saber privilegiado da escola e o modo espontâneo como os professores encaram o ensino.

Como podemos perceber, a autoformação aqui assumida, como processo de formação em serviço, constitui-se um espaço de reflexão para ressignificar, recontextualizar saberes e práticas fundamentais para uma nova profissionalidade docente.

Como já falamos anteriormente, tecendo uma leitura atenta, verificamos que na conjuntura atual, é inquestionável a compreensão da relevância de estudos e pesquisas que levam em consideração as problemáticas relativas à profissão docente, fato que vem se intensificando nos últimos anos.

Nas diversas práticas, como eventos, revistas, e grande parte da literatura na área da Educação Matemática tem se discutido temas sobre os saberes docentes, atitudes, o estágio, a didática, o pensamento do professor. Porém, o que o professor faz realmente em sala de aula, como, por exemplo, ensinar um determinado conteúdo, em geral, são poucos os estudos que tem se debruçado em questionar e propor maneiras de agir e pensar sobre os domínios e as capacidades do professor que possam viabilizar condições para difusão do conhecimento produzido nas práticas sociais, nomeadamente as

relações do professor e aluno, do professor e conhecimento matemático bem como o desdobramento na/da relação alcançada pelo aluno em conformidade com (SILVA, 2014).

Colado a essas discussões, o presente trabalho emergiu da necessidade de encontrarmos respostas para perguntas que envolvem a formação inicial e/ou continuada de professores com relação aos conhecimentos e saberes desejáveis para o ensino da matemática.

Durante a graduação em matemática, questionava-me, qual a contribuição desse conhecimento para meus futuros alunos? E após me tornar professora que ensina matemática meus questionamentos só aumentaram. Passei a procurar novas formas de ensinar e mediar o saber matemático para os alunos, e assim há evidências de que neste processo de questionamentos sobre a minha própria prática venho adquirindo domínios, capacidades, habilidades e competências para ensinar, principalmente por meio da formação continuada.

Neste sentido, a investigação que pretendemos realizar a priori, assume a formação continuada do profissional que ensina matemática, como o processo em serviço que medeia condições aos educadores no sentido de formar-se, e ao mesmo tempo, um espaço de reflexão simultânea para aquele que está imerso nesta mesma ação, na condição de formador também possa adquirir elementos que venham auxiliar a melhorar cada vez mais a sua prática.

Apresentamos assim, os objetivos gerais e específicos da pesquisa os quais nortearam nosso estudo como guia para respondermos o problema e questão de pesquisa.

1.3 Objetivo Geral e Específicos

Para o desenvolvimento do processo de investigação e na busca de responder ao problema e questão de pesquisa delineou-se como objetivo geral: Compreender de que modo acontecem aproximações e distanciamentos com as maneiras de agir e pensar o ensino de Geometria Plana, procurando dar ênfase especial aos aspectos da formação continuada, as possibilidades de

autoformação, autorreflexão e dificuldades dos professores que ensinam matemática.

Para a compreensão da maneira de agir e pensar elegemos como objeto Geometria Plana e os seguintes objetivos específicos:

- a) Avaliar como os professores que ensinam matemática relacionam seus aprendizados sobre Geometria do objeto que relaciona área de figuras planas, obtidos no contexto da formação continuada na sua autoformação;
- b) Relacionar as principais habilidades e dificuldades que emergem no ensino do objeto e suas relações com as orientações curriculares, currículo escolar e prática matemática-didática em relação à transposição didática tanto a interna como a externa;
- c) Analisar alguns aspectos de como os professores mobilizam saberes (maneira de pensar e agir) para transformar o objeto área de figuras planas em aprendizagem significativa no Ensino Fundamental e Médio levando em consideração sua transacionalidade;
- d) Organizar uma sequência de atividades didáticas que possa contribuir para o ensino de Geometria plana, como produto deste trabalho.

Com a intenção de compreendermos as maneiras de agir e pensar significativos para autoformação do profissional que ensina matemática, que tenha lastro teórico para tal, começaremos por apresentar um levantamento das principais teorias com relação aos conhecimentos e saberes que são fundamentais para compor o repertório.

Para construir o levantamento proposto tomaremos como referência dois movimentos que discutem a formação de professores que ensinam matemática.

O primeiro movimento que discute a formação de professores que ensinam matemática, e que apresenta notório destaque no contexto brasileiro, no campo da Educação Matemática tem como característica marcante a cognição (o objeto central de investigação está intrinsecamente ligado ao professor e ao aluno), esse movimento se ancora a partir de Shulman (1986,1987) em que destaca que os conhecimentos bases para o ensino devem ser concebidos primeiramente numa dimensão epistemológica e também com Tardif (2010), numa perspectiva pedagógica e ancorado no

conjunto de tarefas listadas por Ball, Thames e Phelps (2008) que ajudam a pensarmos em maneiras de agir e raciocinar na construção de práticas para o ensino de Matemática.

O outro movimento que trata da formação de professores que ensinam matemática que apresentaremos em nossa discussão, tem origem na Didática da Matemática compreendida atualmente como a ciência que estuda as condições e restrições da difusão de praxiologia que envolvem todo o sistema didático e sobretudo, um ramo dessa ciência o qual tem como ponto de partida a relação estabelecida com um objeto no contexto de uma prática, ou seja, por meio de uma lente antropológica se observa o *modus operandi* institucional e pessoal para a posteriori se entender os modos de agir e pensar sobre determinado objeto, em particular, os objetos matemáticos com mais detalhe ver Silva (2014).

Apresentaremos no capítulo seguinte, as principais contribuições desses dois movimentos situando alguns conceitos fundamentais que subsidiaram a análise dos resultados.

CAPÍTULO II

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Formação do professor no enfoque cognitivo

Muitos são os questionamentos sobre o papel da teoria e o conhecimento específico do ensino e aprendizagem, no que se refere ao saber escolar e o processo de apropriação e construção dos saberes docentes, especificamente, o da Matemática durante a formação inicial e continuada. *Mas, afinal quais os saberes teóricos fundamentais a prática docente? Que (ais) conhecimento (s) podemos destacar como importantes para o desenvolvimento profissional?*

Para responder a essa questão, Shulman (1986) pesquisou como os professores organizam e estruturam as atividades, as tarefas, como administram suas salas, formulam suas questões de ensino e analisam seus níveis. Ou seja, observou o saber do professor sobre aquilo que se constitui o conteúdo do ensino e da aprendizagem e aponta três categorias de conhecimentos, entendido como saber disciplinar, isto é, da matéria a ensinar como formas de representação do saber desejável ao professor: da matéria que ensina, do currículo e o pedagógico relacionado com a matéria que ensina. Tais conhecimentos serão explicitados no transcorrer dessa discussão.

Neste sentido, com a finalidade de consolidar as ideias acima, Shulman (2004), mostra que os resultados das pesquisas sobre o ensino eficiente não é a única fonte de evidência para dar definição sobre a base de conhecimento do ensino. Há um ponto cego que o autor chama de paradigma ausente, onde se perdem questões feitas e as explicações oferecidas. Por isso, Shulman opta por investigar a mobilização de saberes passíveis de ensino sob uma perspectiva compreensiva dos conhecimentos e das ações dos professores, agora sujeitos dessas ações com história de vida pessoal e profissional, mobilizados de saberes no exercício de sua prática para compreender o conhecimento que os professores têm do conteúdo de ensino e o modo como eles se transformam no ensino, pois o concebe como um profissional dotado de

razão, que faz julgamentos, toma decisões em sala de aula e suas ações são guiadas por pensamentos, julgamentos e decisões.

Retornando a Shulman (1986), ele percebe três categorias de conhecimentos presentes no desenvolvimento cognitivo do professor de acordo com o que já havíamos adiantando, que são: conhecimento do conteúdo ou da matéria ou ainda do assunto a ser ensinado, que são as compreensões do professor acerca da disciplina, como ele organiza cognitivamente o conhecimento da matéria que será objeto de ensino, não se resume somente em conhecer os conceitos do conteúdo, mais compreender os processos de sua produção, representação e validação epistemológica, o que requer entendimento da estrutura da disciplina, compreendendo o domínio atitudinal, procedimental, conceitual, validativo e representacional do conteúdo; o conhecimento pedagógico da matéria, que é o como apresentar, representar e reformular o conteúdo de forma a torná-lo compreensível aos alunos, incluindo ilustrações, exemplos, demonstrações e analogias. É a capacidade que um professor tem de transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagógicas eficazes e possíveis de adaptações às necessidades apresentadas pelos alunos; e o conhecimento curricular que é o conhecimento do currículo como o conjunto de leis, normas, regulamentos e programas elaborados para o ensino de assuntos e tópicos específicos em um dado nível. Schulman faz uma analogia comparando que um professor precisa dominar o conhecimento curricular para poder ensinar os seus alunos, da mesma forma que um médico precisa conhecer os remédios para receitar aos seus pacientes.

O principal objetivo do trabalho de Shulman (1986) foi de mapear e identificar os diferentes programas de pesquisas sobre o ensino e suas respectivas abordagens e, também, indicar perspectivas futuras para as pesquisas, considerando as lacunas observadas nos programas anteriores para agrupar domínios, competências, habilidades, capacidades sobre os conhecimentos disciplinares e pedagógicos necessários à realização das atribuições docentes em um determinado contexto de ensino.

Por isso, suas pesquisas consideram os processos cognitivos dos professores como objeto a ser estudado e empregam a metodologia que envolve técnicas de estimulação da memória, reflexão em voz alta e

observações. É sabido que o próprio Shulman em 1987 realizou um desdobramento da tipologia apresentada em 1986, no entanto, assumimos a primeira classificação por entendermos ser a mais adequada para guiar a investigação em curso.

Na vertente de conhecimentos e saberes inerentes a profissão docente, ou mais precisamente, os saberes profissionais e a sua relação com a profissionalização do ensino e da formação de professores encontramos em Tardif (2008) os saberes do professor a partir de seis fios condutores:

1-Saber e trabalho – O saber dos professores deve ser compreendido em íntima relação com o trabalho deles na escola e na sala de aula...

2-Diversidade do saber – o saber do professor é plural, compósito, heterogêneo, porque envolve, no próprio exercício do trabalho conhecimentos e um saber-fazer bastante diversos, provenientes de fontes variadas e, provavelmente, de natureza diferente...

3-Temporalidade do saber – o saber dos professores é temporal, é adquirido no contexto de uma história de vida e de uma carreira profissional...

4-A experiência de trabalho enquanto fundamento do saber – os saberes oriundos da experiência de trabalho cotidiana parecem constituir o alicerce da prática e da competência profissionais, pois essa experiência é, para o professor, a condição para a aquisição e produção de seus próprios saberes profissionais...

5-Saberes humanos a respeito de seres humanos – é a ideia de trabalho interativo, ou seja, um trabalho onde o trabalhador se relaciona com o seu objeto de trabalho fundamentalmente através da interação humana...

6-Saberes e formação de professores – a necessidade de repensar, agora, a formação para o magistério, levando em conta os saberes dos professores e as realidades específicas de seu trabalho cotidiano. (TARDIF, 2008 pg. 16-23).

Para esse teórico, a relação dos docentes com os saberes não é restrita a uma transmissão de conhecimentos já constituídos, ela integra diferentes saberes e mantém diferentes relações com eles. Neste sentido, Tardif (2002) tipologicamente os classifica em: a) saberes da formação profissional, que é o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições nas quais os professores se formaram; b) saberes disciplinares, que são saberes sociais selecionados sob a forma de disciplina, pela instituição universitária e colocados na prática docente; c) saberes curriculares, que são os objetivos, conteúdos, métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes, por ela

definidos como modelo de cultura erudita; e d) saberes experienciais, que são aqueles adquiridos da experiência e por ela são validados, incluindo a experiência individual e coletiva sob a forma de habilidades e hábito de saber fazer e de saber ser.

Com efeito, Tardif (2002) defende que o saber do professor não se reduz, exclusiva ou principalmente, a processos mentais, cujo suporte é a atividade cognitiva dos indivíduos, mas é também um saber social que se manifesta nas relações complexas entre saber, professores e alunos. Por isso assegura que a formação inicial tem o intuito de habituar os alunos, futuros professores, à prática profissional dos professores de profissão e fazer, o que na prática percebemos, não está acontecendo.

Olhando por esse prisma, parece não fazer mais sentido o profissional pensar que, ao terminar sua formação acadêmica (inicial), estará acabado e pronto para atuar na sua profissão, mas sim, torna-se prudente pensar que a formação se constitui de um processo complexo e contínuo.

Para Garcia (1992), o conhecimento base para um professor de ensino é o conjunto de conhecimentos, destrezas, atitudes e disposições que ele poderia possuir. Suas pesquisas estudam o problema relacionado ao tipo de especialização que um professor deveria ter; ou seja, quais são as habilidades, competências, conhecimentos, atitudes e posturas que um professor de Ensino Médio deveria adquirir.

Ele estabelece os componentes que deveriam integrar os conhecimentos profissionais desses professores, tais como: conhecimento pedagógico geral, que são as habilidades, conhecimentos, crenças que os professores possuem e que estão relacionadas com o ensino, com os alunos, com a aprendizagem, assim como, gestão de sala, tempo de aprendizagem e etc.; conhecimento do conteúdo, que são os conhecimentos que os professores deverão possuir sobre a matéria a ser ensinada; conhecimento do contexto que faz referência a quem se ensina e a como se ensina e por último o conhecimento didático do conteúdo que se aproxima do conhecimento proposto por Shulman (1986).

2.1.1 A formação do professor que ensina matemática

Seguindo as trilhas de Shulman sobre os conhecimentos base para o ensino e ampliando a teoria para o campo da Matemática Ball, Thames e Phelps (2008) reconhecem as contribuições das pesquisas de Shulman (1986, 1987) como pedra angular para a compreensão dos conhecimentos desejáveis para o ensino de matemática, assim essas discussões tem contribuído e fomentado o desenvolvimento das pesquisas na área de Educação Matemática que nos últimos anos, tem se interessado pelas práticas de Matemática na educação básica e sobretudo, para buscar compreensão acerca de quais conhecimentos o professor de matemática precisa ter para conseguir desenvolver sua prática com êxito, mas que não estão chegando a sala de aula e nem aos cursos de formação de professores.

Em sua pesquisa, sobre o que chamaram conhecimento comum do conteúdo, os pesquisadores supracitados listaram um conjunto de tarefas (somar dois números, resolver uma equação) que ajudam a pensarmos em maneiras de agir e raciocinar na construção de práticas para o ensino de matemática, apresentado na figura a seguir:

Apresentando idéias matemáticas
Responder aos alunos o "por que" das perguntas
Encontrar um exemplo para abordar um assunto matemático específico
Reconhecer o que está envolvido no uso de uma representação específica
Ligar representações a idéias subjacentes e a outras representações
Conectar um tópico que está sendo ensinado aos tópicos de anos anteriores ou futuros
Explicar metas e propósitos matemáticos aos pais
Avaliar e adaptar o conteúdo matemático dos livros didáticos
Modificar tarefas para serem mais fácil ou mais difícil
Avaliar a plausibilidade das alegações dos alunos(rapidamente)
Dar ou avaliar explicações matemáticas
Escolher e desenvolver definições úteis
Usar notação e linguagem matemática questionando o seu uso
Fazer perguntas matemáticas produtivas
Selecionar representações para fins específicos
Inspecionar equivalências

Figura 1- Tarefas matemáticas.

Fonte: BALL; THAMES; e PHELPS, 2008, p.10

Esta lista de tarefas acima se constitui uma possibilidade de criação de um conhecimento forte para o professor conseguir atacar vários problemas e conseguir preencher as lacunas existentes em relação ao conhecimento do professor de Matemática. Ainda de acordo com Ball, Thames e Phelps (2008) cada uma delas já é algo que os professores fazem rotineiramente mais que não acontece no Brasil.

Se olharmos em conjunto, elas são requisitos matemáticos bastante singulares. Grande parte, dessas tarefas implicam em que os professores precisam conhecer um corpo de matemática que geralmente não é ensinado aos alunos.

Os professores precisam entender as diferentes interpretações das operações matemáticas de forma que os alunos não. Eles precisam saber a diferença entre modelos de subtração e comparação entre modelos de separação e partição de divisão. Os professores precisam conhecer as características da matemática que eles nunca vão poder ensinar aos alunos, como uma série de métodos não-padrão ou a estrutura matemática dos erros cometidos pelos alunos. Essas demandas de conhecimento são distintas das descritas por Shulman sob o rótulo de conhecimento de conteúdo pedagógico.

2.2 Formação do professor a luz do enfoque antropológico

Discutir a formação do professor que ensina Matemática pelo viés antropológico requer considerar as práticas desses professores como sendo a pedra angular do processo formativo. Por essa trilha, Chevallard (1999) assume pela Teoria Antropológica do Didático (TAD), que toda atividade humana é uma prática realizada no interior de uma instituição e que pode ser utilizado um único modelo chamado de praxeologia que é constituído por uma *práxis*, um saber-fazer, que sempre vem acompanhada por um discurso, o *logos* ou saber, que dá razão e justifica essa *práxis*.

A *práxis* e o *logos*, embora sendo diferentes, estão intimamente relacionados e a articulação entre eles permite dar formas à praxeologia Matemática. Neste processo as tarefas mais problemáticas se tornam rotineiras, no sentido de se poder realizar de forma simples, segura e rápida,

por meio de maneiras elaboradas de fazer, ou técnicas eficientes, justificadas que segundo o autor, podem ser traduzidas em processos metódicos e estruturados, às vezes até em algarismo que do nosso ponto de vista parece um exagero. Para Chevallard (1999), estudar uma questão na escola é recriar, sozinho ou em grupo, alguma resposta que já foi utilizada em outra instituição. Estudar um tema que já existe é uma forma de reconstruí-lo, de fazer uma adaptação desse assunto da instituição e que ele está sendo estudado, para a sua realidade.

Para a TAD, a tarefa só tem significado para ser estudada se ela possuir legitimidade social, no sentido de se construir uma questão proposta pela sociedade para ser estudada na escola, precisa fazer parte do programa do conteúdo matemático e possuir uma legitimidade funcional, que não é nada além de questões que levam a algum lugar, ou seja, a tarefa tem de estar conectada com outras questões estudadas na escola, na mesma série ou em séries diferentes.

Como deixar o fazer praxeológico do professor, das organizações matemáticas, não ficar restrito a simples repetição da matemática dos livros e sim ter a articulação e integração entre as tarefas, as técnicas ou tecnologias tem sido objeto de interesse entre pesquisadores da Didática da Matemática.

Bosch, Gascón e Garcia (2006), utilizam uma resolução de tarefas aparentemente parecidas entre si, em que os estudantes têm de tornar as técnicas desenvolvidas em rotina de modo a alcançar um domínio tal que as torne simples, natural.

A repetição de exercícios é vista como uma forma de construir uma técnica (uma maneira de resolver uma tarefa), não construída em um só dia, que será sempre necessário adaptá-la a novos tipos de tarefas constantemente, ampliar o seu alcance e conseguir que se transforme em uma técnica geral (CHEVALLARD, 2001). É importante ressaltar a necessidade de investigar nossas práticas, uma vez que, a falta de reflexão e competência sempre é relacionada, de acordo com Ponte (1992), as razões que justificam o ensino de Matemática nas escolas com a sua experiência enquanto aluno.

Outro conceito da TAD que acreditamos ser fundamental para nosso estudo são os ostensivos e não ostensivos. Em conformidade com Bosch e Chevallard (1999), para tratarmos dos objetos matemáticos do ponto de vista

sensorial, encontramos os ostensivos (audição, tato, visão) possíveis de serem manipulados pelos sujeitos humanos como sons, palavras, grafismos, gestos; e os não ostensivos que são as ideias, noções e os conceitos que não são possíveis de manipulação.

Esses conceitos estão presentes em toda atividade matemática. O professor, ao propor tarefas para a Geometria plana, mais precisamente para o cálculo de áreas de figuras planas, manipula ostensivos para ensinar os conceitos matemáticos, ou seja, os não ostensivos. Os não ostensivos, ainda de acordo com Bosch e Chevallard (1999) só podem se fazer presentes através dos ostensivos. Para esses autores, qualquer atividade humana pode ser descrita por uma aparente manipulação dos objetos ostensivos.

Chevallard (1991) apresenta como ponto de partida, que todo saber é o saber de uma instituição e ele existe de forma a suprir as necessidades da instituição na qual o saber está vinculado. Antes de chegar a escola, os conteúdos de ensino que serão os objetos de estudo na relação didática são definidos por técnicos e especialistas que compõem esta instituição 'não visível', que Chevallard (1991) nomeou de Noosfera. É na Noosfera que ocorre a Transposição Didática. Ainda segundo o autor, a Transposição Didática é um instrumento eficiente para analisar o processo através do qual o saber produzido pelos cientistas (o saber sábio) se transforma naquele que está contido nos programas e livros didáticos (o saber a ensinar) e, principalmente, naquele que realmente aparece nas salas de aula (o saber ensinado). Chevallard analisa as modificações que o saber produzido pelo 'sábio' (o cientista) sofre até ser transformado em um objeto de ensino.

“Um conteúdo do saber que foi designado como saber a ensinar sofre a partir daí um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto para ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que transforma um objeto do saber a ensinar em objeto de ensino é denominado de transposição didática” (CHEVALLARD, 1991, p.39).

No processo de transposição didática é necessário que o professor tenha domínio do conteúdo a ser ensinado e transforme o conhecimento científico de modo que este não perca suas características. A transposição didática se apresenta como um elemento essencial na atuação do professor em sala de aula, pois é a partir da transformação que os conteúdos serão

apresentados aos alunos de forma que favoreça a sua aprendizagem, utilizando os mais diversos materiais e recursos.

A ocorrência da transposição didática muitas vezes é evidenciada por manifestações distorcidas do objeto de ensino em relação ao saber de referência ao qual aquele objeto de ensino corresponde. Por esse motivo, Chevallard (1988) recomenda o exercício da “vigilância epistemológica”. A vigilância epistemológica é um poderoso recurso para evitar a possível falsificação do saber de referência como consequência das várias transformações por que passa até chegar a condição de saber ensinado/aprendido. É desejável que este recurso esteja presente em todo processo de ensino. É um questionamento sistemático que um professor propõe a si mesmo para evitar o ensino de receitas prontas, modelos, ignorando a origem e a história desse saber e a relação que ele mantém com o que lhe dá origem.

2.3 Pontos de convergência e divergências nos dois movimentos

Devemos ressaltar que existem diferenças entre o que é proposto por Shulman e Chevallard, enquanto Chevallard determina um saber específico Shulman não o faz, mas apresenta preocupações que são comuns ao se pensar no domínio pelo professor do passado e do futuro.

Entre a TAD e o “conhecimento base para o ensino”, destacamos que a principal diferença entre essas duas correntes consiste no fato de que os estudos pertinentes as maneiras de agir e pensar do professor para ensinar um determinado conteúdo, apresenta como base no “conhecimento base para o ensino”, os processos cognitivos de transformação da matéria, enquanto que na TAD, esses mesmos estudos se detêm na didática enfatizando o conteúdo (saber) e o seu papel no/para o ensino.

Essa compreensão da TAD parece evidenciar que o didático inclui o conhecimento do conteúdo, do currículo e o conhecimento pedagógico do conteúdo de forma unida e não separadas como faz Schulman. Isto faz compreender a relação do professor com o saber por meio de suas práticas em conformidades ou não com as práticas institucionalizadas, cujos contrastes se tornam em potencial dispositivo para analisar as problemáticas anunciadas.

Tanto o enfoque cognitivista quanto o antropológico trazem contribuições para refletirmos sobre quais conhecimentos necessários a prática docente. No que tange a formação dos professores e sua relação com o conteúdo de ensino, que Shulman (1986) denomina de conhecimento do conteúdo e Chevallard (1999) da praxeologia matemática, que é a capacidade de identificar as tarefas, reconhecer a(s) técnica(s) matemática(s) possível(is) de ser(em) mobilizada(s), e sobretudo, justificar por meio de um argumento tecnológico teórico as tarefas bem como as técnicas utilizadas.

Destacamos que nossa atenção é localizada na relação epistemológica, isto é, temos como objetivo, identificar e compreender os conhecimentos matemáticos e/ou didáticos desejáveis ao professor na relação com o saber matemático, ancorando na Teoria Antropológica do Didático que defende uma formação pautada na epistemologia do ensino, entendendo que os mais variados problemas do professor não são necessariamente do professor, mas sim provenientes de sua formação e que também, alguns obstáculos do ensino de determinado objeto não estão na transposição didática que o professor faz, mas sim na obscuridade do próprio objeto.

Por outro lado, temos os aspectos pedagógicos do ensino na teoria “conhecimento base para o ensino”, proposta por Shulman que coloca os problemas da profissão como sendo dos sujeitos (professores e alunos), que em algumas situações vão ao encontro da TAD, e, portanto, são tão importantes quanto os aspectos relacionados aos conteúdos.

Percebemos ainda que o primeiro nível (conhecimento do conteúdo da disciplina) e o segundo nível (conhecimento da didática específica) do conhecimento didático do conteúdo proposto por Shulman (1986) se aproximam ao que Chevallard (2006) chamou de transposição didática interna e externa desenvolvidas pelo professor em suas relações epistemológica e pedagógica nessa ordem.

Destacamos a importância de um conhecimento horizontal do conteúdo para o professor em consonância com Shulman (1987), ou ainda, a compreensão da transacionalidade do objeto ao longo do currículo com Chevallard.

Ainda segundo Chevallard (2001), os professores devem manter uma vigilância epistemológica, que implica buscar equilíbrio entre as teorias das

ciências da educação, o saber matemático e mais ainda, perceber que a matemática da educação básica tem razões de ser diferente da matemática acadêmica.

Segundo Silva (2014)

Um ponto que distancia os que seguem o “conhecimento base para o ensino” daqueles que comungam com a TAD, é que os primeiros entendem que o avanço na compreensão do conhecimento, que fornece alicerces para o professor, perpassa o campo da cognição ao colocar os problemas da profissão como sendo dos sujeitos (professor e aluno). Por outro lado, a segunda advoga que os problemas da profissão estão centrados no objeto de ensino. (SILVA 2014, p.90).

Entendemos que a decisão mais coerente é tentar buscar um diálogo entre as duas teorias, pois a problemática é um pouco complexa e seria arriscado achar que apenas uma delas seria suficiente.

No próximo capítulo trataremos algumas reflexões com um panorama dos avanços e dificuldades no ensino de Geometria Plana e como esse objeto aparece nos livros didáticos e referenciais curriculares de Matemática.

CAPITULO III

3 O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA: ALGUMAS REFLEXÕES

3.1 Panorama dos avanços e dificuldades no ensino

Geometria, palavra que tem origem do grego *geo-* “terra”, *-métron* “medir” que quer dizer “medir a terra” e surgiu por causa de problemas práticos, com a necessidade que os homens tinham de construir suas casas, medir suas terras e também na observação de astros, podendo então prever seus movimentos.

Na década de trinta, as ideias de Felix Klein³ (um método de modernização do ensino de matemática) chegaram ao Brasil, desenvolvendo as aulas com ideias matemáticas simples, possíveis e com exemplos conhecidos pelos alunos, trabalhando na matemática elementar, conceitos avançados, focada em uma nova lógica pautada na Didática da Matemática, integrando a Aritmética, a Álgebra e a Geometria.

Na década de sessenta, um movimento denominado “Matemática Moderna”, ideias já introduzidas em 1930, mexeu com as estruturas do ensino escolar com a tentativa de tornar a matemática escolar mais próxima da científica. De acordo com Pavanello (1993), a partir desse movimento a Geometria assume posição secundária no ensino, momento este que a autora acredita ser o início do esquecimento desses conteúdos na prática das salas de aula. Nessa fase, o ensino dos conhecimentos geométricos inicia-se “pela noção de figura geométrica e de intersecção de figuras como conjunto de pontos do plano, adotando-se, para sua representação a linguagem da teoria dos conjuntos” (PAVANELLO, 1993, p.13). A Geometria perde seu caráter intuitivo e pauta-se na demonstração e no formalismo.

Há bem pouco tempo, a Geometria era vista por parte de alguns professores, como sem importância. Era ensinada de maneira a demonstrar teoremas, deixando de lado a interpretação das propriedades das figuras

³ Matemático alemão que se preocupou com o ensino e a formação docente e que deixou grandes contribuições para a geometria

geométricas. Mas essa visão está agora se modificando, a Geometria é vista como um conteúdo matemático disciplinar que instiga o raciocínio.

O estudo da Geometria auxilia a compreensão do espaço físico, oferece às crianças oportunidades de serem criativas espacialmente, facilita a aprendizagem de inúmeros tópicos algébricos e/ou aritméticos, esclarecendo abstrações e integrando a Aritmética e a Álgebra, é um campo fértil para a aprendizagem por descobertas, desenvolve habilidades que favorecem a construção do pensamento lógico e é um importante instrumento para a resolução de problemas. Sem a Geometria na escola, as pessoas não poderão desenvolver o pensamento geométrico e muito menos o raciocínio visual. E sem essas habilidades, não conseguirão resolver situações em que necessite o pensar geométrico, já que este é um facilitador para o entendimento de muitas questões práticas.

Sabe-se que o estudo de Geometria não tem recebido a devida atenção por diversas razões. Souza (1999, p. 29) comenta que “o ensino de Geometria comparado com o de outras partes da Matemática ainda é muito ausente das salas de aula, tanto na escola elementar, quanto ao longo de todo o Ensino Fundamental e Médio”. Ela sempre foi considerada um tabu dentro de sala de aula. Conectando a Geometria a outras áreas do conhecimento, melhora o aprendizado, capacita os alunos a terem uma visão mais ampla, fazendo o resgate da Matemática abstrata para concreta.

A ausência da Geometria no trabalho do professor acarreta a falta de um conjunto de associações devidamente estabelecidas, privando o aluno da aquisição de uma linguagem apropriada e de laços que unam imagens e ideias.

O gradual abandono ou a omissão da Geometria, verificado nessas últimas décadas no Ensino Fundamental e Médio, tem sido objeto de discussão entre os educadores matemáticos no Brasil. Alguns argumentos são usados para tentar justificar essas dificuldades. Peres (1995) e Pavanello (1993) destacam que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para a realização de suas práticas e também a exagerada importância que desempenha o livro didático entre os professores, onde na maioria das vezes a Geometria é apresentada como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, sem qualquer explicação, apresentada nos

capítulos finais dos livros, onde o professor nem sempre consegue chegar, por falta de tempo.

Não podemos desfazer a importância do livro didático, mas não podemos utilizá-lo como se fosse o único recurso para a realização das aulas, tornando-as monótonas e com pouca participação dos alunos. Nessa conjuntura, Peres (1995) comenta que:

Há pouco ensino de Geometria em nível de Ensino Fundamental e de Ensino Médio, quer seja por falta de tempo; por estar sempre no final dos planejamentos; por estar no final dos livros; pela preferência dos professores por Aritmética ou Álgebra; por ser o programa de matemática muito extenso em cada série; pelo fato de a quantidade de aulas semanais em cada série ser insuficiente para “cumprir todo o programa. (PERES, 1995, p. 45).

Parece mais evidente que dentre os materiais didáticos utilizados pela escola, o livro didático é o que mais influencia diretamente a aprendizagem, pois é a fonte de informação, talvez a única, para o professor e o aluno. É fácil então, entender a necessidade que os professores têm em utilizar os livros didáticos, pois são um recurso de fácil alcance. Segundo Freitag (1997), o livro didático não serve para os professores como um simples instrumento auxiliar para conduzir o processo de ensino e transmissão do conhecimento, e sim como um modelo padrão.

Mas então, de que ensino de geometria estamos falando para a auto formação de professores que ensinam Matemática?

Nesse sentido, acreditamos que ao refletir sobre os aspectos necessários as práticas de ensino de Geometria em sala de aula, iremos retomar certas experiências que foram sendo apropriadas pelo nosso fazer pedagógico que vão desde as vivências enquanto alunos da escola básica, até os saberes aprendidos no processo de formação. Ao pensar sobre essa situação, os programas de formação de professores de Matemática devem ter responsabilidades na preparação desses professores para o ensino da Geometria da educação básica. Com este pensamento, nos perguntamos quais contribuições esses programas têm dado para a capacitação desses profissionais? Essa não é uma pergunta de fácil resposta e nem pretendemos responde-la nesse texto, porém é um questionamento que nos permite algumas reflexões.

Acreditamos que um curso de formação continuada precisa possibilitar ao professor o conhecimento necessário para sua atuação, considerando que existem elementos que só serão vivenciados e aprendidos em sua prática profissional. No entanto, podemos perceber que nos processos de formação há uma abordagem superficial dos conteúdos geométricos baseados em estudos de modelos axiomáticos e desvinculados de qualquer aspecto pedagógico, denotando que o abandono da Geometria ganha espaço também em ambientes de formação e, conseqüentemente é refletido na sala de aula.

A presença do ensino de Geometria em nossas escolas seria um fator importante no aprendizado da matemática, contribuindo para amenizar o problema de carência de visibilidade social, presente no estudo da mesma. (CHEVALLARD, BOSCH e GÁSCON, 2001).

Percebemos, nos dias atuais que a Geometria apresenta muitos problemas no seu ensino e aprendizagem, principalmente no Ensino Médio que é sustentado pela simples memorização de fórmulas algébricas, reconhecimento de sólidos geométricos e a aplicação, muitas vezes seguindo um padrão sem significado para quem realmente quer aprender. Com tudo isso, não podemos esperar que os estudantes construam um conjunto de conceitos geométricos a partir dos conhecimentos obtidos por procedimentos experimentais, como recomendam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

No intuito de ajudar o professor a preparar seus alunos, foram criados pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura) em 1998, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de 5ª à 8ª série. Eles retomam o ensino de Geometria através de construções geométricas usando régua e compasso, associados a outros conteúdos nas aulas de Matemática, demonstrando real preocupação com o ensino da Geometria. Esse resgate aconteceu devido a pesquisas e questionamentos a respeito do abandono desse ramo da Matemática. Preocupação essa, que tem levado muitos pesquisadores e professores apoiados nas teorias cognitivistas, a buscar superar as dificuldades encontradas na abordagem desse tema, ao se dedicar a reflexão, elaboração e avaliação de alternativas possíveis.

Lorenzato (1995) afirma que

A Geometria está por toda parte..., mas é preciso conseguir enxergá-la... mesmo não querendo, lida-se no cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente se está envolvido com a Geometria. (LORENZATO, 1995, p. 5)

A partir desse entendimento, Lopes (2005, p. 81) conclui que “o domínio dos conceitos geométricos básicos – como formas, medidas de comprimentos, áreas e volumes – é essencial para a integração de um indivíduo à vida moderna”.

Ainda segundo a visão de Lopes (2005, p.83-84), mesmo sabendo que a Geometria não prescinde do rigor formal da Matemática, sua aprendizagem pode e deve ser feita a partir da contextualização e da exploração da experiência que os estudantes trazem para a sala de aula. Com isso, o professor que se propõe a ensinar a Geometria aos estudantes, precisa dominar o conhecimento da sistematização do conteúdo a ser ministrado para poder realizar um processo de ensino e aprendizagem que realmente auxilie a formação e o desenvolvimento cognitivo do estudante, e ainda, tratar o objeto de estudo aliado à visão antropológica, associando a dimensão matemático-didático, em conformidade com Chevallard (1999), ou seja, o próprio saber com o saber fazer, observando as articulações e conexões do objeto matemático em estudo, a outros objetos de ensino, por meio de questionamentos e reflexões.

3.2 Os Referenciais curriculares: Nacional e Local

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997), o ensino da Geometria pode levar o aluno a estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas, a partir da exploração de objetos do mundo físico, como obras de artes, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato. Desse modo sugere dinamizar e utilizar a criatividade no seu processo de ensino, propondo atividades com dobraduras, modelagem de formas em argila ou massa, construção de maquetes entre outras. Os PCNs ainda destacam a importância de atividades de visualização de formas geométricas na natureza e nas criações humanas.

Uma das possibilidades mais fascinantes do ensino da Geometria consiste em levar o aluno a perceber e valorizar sua presença em elementos da natureza e em criações do homem. Isso pode ocorrer por meio de atividades em que ele possa explorar formas como as de flores, elementos marinhos, casa de abelha, teias de aranha, ou formas em obras de arte, esculturas, pinturas, arquitetura, ou ainda em desenhos feitos em tecidos, vasos, papéis decorativos, mosaicos, pisos, etc. (PCNs, 1997, p. 128).

Assim posto, ensinar Geometria é, pois, aguçar o olhar do aluno para explorar as formas presentes nos vários espaços que convive, o que contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico

Está diretamente relacionado ao modo pelo qual se percebe e se interpreta o mundo, a priori pelo seu aspecto físico e não pelos seus atributos. O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades (PCN: Matemática, 1997, p. 127).

Tendo por base os PCNs-Matemática, a Secretaria de Estado de Educação do Acre (SEE-AC) elaborou as Orientações Curriculares (OCs) para o Ensino Fundamental II e Médio, para que os professores elaborem tarefas fazendo que os alunos desenvolvam o pensamento geométrico (ver quadro 1)

ANOS	OBJETIVOS/CAPACIDADES
6º ANO	Resolver situações-problemas no contexto social e de outras áreas do conhecimento que possibilitem a comparação de grandezas de mesma natureza, usando significado das medidas de cálculo de áreas e perímetros de figuras geométricas bidimensionais; através da resolução de situações problemas que envolvam o cálculo da área de superfícies delimitadas por triângulos e por quadriláteros.
7º ANO	Calcular a área de superfícies delimitadas pela decomposição e/ou composição em figuras de áreas conhecidas, ou por meio de estimativas, utilizando a resolução de situações-problemas que envolvam o cálculo de área dessas superfícies conhecidas.
8º ANO	Desenvolver a ideia de área de uma superfície plana e obter e utilizar fórmulas para o cálculo de área de superfícies planas delimitadas por um quadrado, um retângulo, um paralelogramo, um triângulo, um losango ou um trapézio, compreendendo a noção de área como uma medida de uma superfície plana e calculando a área dessa superfície plana representada em malhas quadriculadas e por meio da utilização de fórmulas.
9º ANO	Ampliar e aprofundar as noções sobre áreas de superfícies planas por meio de composição e decomposição de figuras para dedução e aplicação de fórmulas e

	calcular a área da superfície total e o volume de alguns sólidos geométricos; utilizando a noção de área e conceito de superfícies planas equivalentes, calculando a área e perímetros de superfícies planas por meio da composição e/ou decomposição de figuras e por aproximações, com uso de malhas quadriculadas.
1º ANO EM	Identificar polígonos, superfícies poligonais, circunferências e círculos, reconhecendo seus elementos, polígonos regulares, polígonos inscritos em circunferências e seus elementos, e resolvendo problemas que envolvam cálculos de áreas do círculo e de superfícies poligonais; fazendo o reconhecimento de polígonos e superfícies regulares e resolvendo problemas que envolvam cálculos de áreas e superfícies poligonais como superfícies retangulares e de paralelogramos não retangulares, triangulares, trapezoidais, losangulares, poligonais regulares.
2º ANO EM	Calcular a área de volume de sólidos compreendendo as propriedades fundamentais das figuras planas que compõem as bases, as faces e as seções de figuras espaciais, como também o cálculo da área das superfícies lateral e total de prismas, cilindros, pirâmides, cones, utilizando a planificação das figuras e o cálculo da área da superfície esférica e do volume.
3º ANO EM	Usar noções de trigonometria para cálculo de área de triângulo e identificar coordenadas de pontos e equações de circunferências destacando as principais relações entre seus elementos fazendo o cálculo da área de um triângulo, dadas as coordenadas de seus vértices.

Quadro 1- Capacidades/objetivos da Geometria ao longo dos anos do EFII e EM.

Fonte: Extraído e adaptado das Orientações Curriculares SEE 2010.

Podemos perceber que o objeto em tela analisado acima, aparece em todos os anos nas Orientações Curriculares e a Geometria sempre esteve e sempre vai estar presente no cotidiano das pessoas que sem perceber aplicam representações dos conhecimentos geométricos para exercer suas atividades e é muito importante que a escola perceba isso. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000, p. 55), a Geometria tem um amplo campo para se ensinar situações-problemas onde os alunos se mostram muitos interessados, e estimula-os a observar, explorar, perceber e identificar as diferenças e semelhanças. No entanto, cabe ao professor tomar consciência e de fato se dar conta da razão de ser do ensino do objeto em tela.

O pedreiro, por exemplo, nas construções de casas, na maioria das vezes usa sem saber os conceitos da Geometria escolar, e tem as suas concepções de Geometria prática bem definidas. Um pintor sabe calcular a quantidade de tinta que é necessário para pintar uma parede, ele só precisa saber quantos metros quadrados tem essa parede. Do mesmo jeito uma costureira, tendo as medidas da pessoa ela sabe calcular quantos metros de tecidos é necessário para confeccionar um vestido. Para preparar algumas

receitas, a dona de casa possui alguns conceitos de medidas. Estes profissionais sabem fazer o cálculo corretamente, mesmo não tendo frequentado a sala de aula, e para o espanto de muitos, o cálculo é feito com muita rapidez e precisão.

E isso tudo é possível, pois a Geometria está presente em muitos objetos e acontecimentos ao nosso redor.

Para Búrigo (1994), existem motivações para o ensino da Geometria. Ela desenvolve a representação do espaço físico (vivenciado ou imaginado) num trabalho com outras disciplinas como a Física, a Geografia, o Desenho em atividades como: interpretar e construir mapas, desenhos, plantas, maquetes; - desenvolve a noção topológica envolvendo fronteira, exterior, cruzamento; percebe e adota diferentes pontos de vista e estratégias na representação do espaço. Também desenvolve a capacidade, na atividade concreta e mental, de classificar, comparar e operar figuras e sólidos: recortar, compor, decompor, montar e desmontar; ampliar, reduzir, dentre outros, estabelecendo relações de congruência, semelhança, equivalência.

Enfatizamos a importância de atividades como: quebra cabeças, caleidoscópios, construção de sólidos, maquetes e outros. Ainda, segundo a autora, outra motivação está relacionada à representação geométrica de conceitos ou fatos aritméticos e algébricos e especialmente, de operações e problemas envolvendo grandezas contínuas.

A Geometria é a mais eficiente conexão didático e pedagógica que a Matemática possui: ela se interliga com a Álgebra e a Aritmética porque os objetos e relações fazem correspondência aos das outras; assim sendo, conceitos, propriedades e questões algébricas ou aritméticas podem se tornar claros pela Geometria, realizando uma verdadeira tradução para o aluno.

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISE E RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 Caracterização da pesquisa

4.1.1 Abordagem metodológica

Para este estudo, optamos por uma abordagem qualitativa, haja vista, que o ambiente em que se dará a investigação é permeado por relação entre o saber e o saber fazer matemático no cotidiano desta instituição escolar. Nesta direção, nosso olhar se coaduna com Silveira e Córdova (2009),

[...] explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não numéricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens. [...] A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando—se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais [...] entre o global e o local em um determinado fenômeno (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009, p.32).

Portanto, no estudo utilizaremos procedimentos da pesquisa participante, o pesquisador tem identificação com o ambiente e os professores integrantes do estudo (SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009).

Serão observados aspectos referentes aos cursos de formação, os discursos e os saberes contextualizados nestes cursos, tomando como base a importância e necessidade destas formações, as maneiras de agir e pensar o ensino de Geometria Plana, um conteúdo que apresenta baixa proficiência nas avaliações externas, para juntos analisarmos e propormos situações de intervenção para elevar a qualidade do ensino da Matemática, com aplicação das sequências didáticas nas turmas para gerar debates e reflexões sobre mobilização de saberes e conhecimentos da experiência docente e suas influências na aprendizagem.

Diante do exposto, utilizaremos lentes constituídas a partir dos pressupostos teóricos já assumidos como instrumentos de coletas: questionário com o perfil dos professores, questionário semiestruturado com questões

abertas sobre o objeto com a finalidade de desvendar o problema e questão da pesquisa, além de entrevista individual e tudo que for possível captar.

As questões foram elaboradas considerando o conhecimento do conteúdo e assunto a ser ensinado, necessários à prática profissional em conformidade com Shulman (1986) ancorado em Ball, Thames e Phelps (2008) que listaram um conjunto de tarefas que ajudam a pensarmos em maneiras de agir e raciocinar na construção de práticas para o ensino de Matemática para categorizar os conhecimentos e experiências da trajetória profissional que contribuem para o ensino do objeto e as dificuldades para transformar o saber da formação inicial saber ensinável no Ensino Fundamental e Médio.

4.1.2 Perfil dos participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa são 04 professores que ensinam Matemática (que concordaram em fazer parte da pesquisa) do Ensino Fundamental e Médio, que identificaremos por **P1, P2, P3 e P4** para preservar suas identidades e caracterizamos a seguir (ver quadro 2).

P1- Se formou em 2011 em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Acre (UFAC) e há quatro anos é professor da rede pública, leciona para o Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio. Está trabalhando em duas escolas simultaneamente. Na escola pesquisada com os três primeiros anos do ensino médio;

P2- Se formou em 2015 na Ufac, em Licenciatura Plena em Matemática. É professor da rede pública há quatro anos lecionando para o Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio. Estava trabalhando somente na escola pesquisada com todo o Ensino Fundamental II e o segundo e terceiro anos do Ensino Médio;

P3- Formado em Física Licenciatura pela Ufac em 2014, é professor de matemática da rede pública há três anos lecionando para o Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio. Estava trabalhando em duas escolas simultaneamente e na escola pesquisada com o terceiro ano do Ensino Médio;

P4- Formado em Licenciatura Plena em Matemática pela Ufac em 2001 é o mais experiente de todos. É professor de matemática há 30 anos. Trabalhava

na escola pesquisada com os primeiros e segundos anos do Ensino Médio no período matutino e à tarde possuía outra atividade não relacionada ao ensino.

PROFESSOR	FORMAÇÃO	INSTITUIÇÃO	ANO DE FORMAÇÃO	PROFESSOR A QTO TEMPO	QUAIS ANOS ENSINA
P1	Matemática	UFAC	2011	4 anos	EF, EM
P2	Matemática	UFAC	2015	4 anos	EF, EM
P3	Física	UFAC	2014	3 anos	EF, EM
P4	Matemática	UFAC	2001	30 anos	EM

Quadro 2- Perfil dos participantes da pesquisa.

Fonte: Da autora.

O estudo foi realizado com a devida permissão da direção da escola através de um Termo de Autorização e dos quatro professores envolvidos na pesquisa, os quais assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE, que apresentava o tema da pesquisa, objetivos, benefícios da pesquisa para o ensino de Matemática; bem como, a garantia de sigilo dos participantes da pesquisa.

4.1.3 Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma instituição escolar estadual (local em que a pesquisadora trabalhava) localizada no município de Rio Branco, especificamente com professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental e Médio, situada em bairro do entorno do Centro do Município, no entanto, atende demandas de um público oriundo de regiões que quando contrastada com a localização da escola verificamos vários aspectos singulares.



Figura 2- Localização da área de estudo com indicação da cidade de Rio Branco.
 Fonte: Google.

4.1.4 Trabalho de campo

O trabalho de campo foi desenvolvido com as seguintes etapas:

1ª - Etapa: Encontro com os professores e os técnicos da SEE (Secretaria de Estado e Educação), nos dias 17 e 18 de setembro do ano de 2015, para medirmos o processo de construção de uma sequência didática observando as Orientações Curriculares e depois desse momento, elaborar as sequências didáticas relacionadas ao nosso objeto, sempre observando o que é recomendado para cada ano de estudo. Considerando que as sequências didáticas foram desenvolvidas em sala de aula diante do que foi discutido e construído, a partir desse passo analisar se elas foram desenvolvidas do mesmo jeito que o planejado. Aplicamos ainda, nesta etapa um questionário.

2ª- Etapa: Analisamos as maneiras de agir e pensar e correlacionar com resultados das avaliações externas, (lembrando que os alunos tiveram um índice ruim em todos os níveis avaliados) bem como relacioná-los a formação continuada, no período de outubro a dezembro de 2015. Nesta etapa, levantamos ainda, como nosso objeto é tratado nos diversos referenciais de ensino a nível nacional e local e no currículo escolar e nos livros didáticos utilizados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) escolhidos pelos professores como ferramenta matemática-didática na escola, utilizando para esse levantamento as orientações curriculares, os descritores do Sistema

Estadual de Avaliação da Aprendizagem Escolar (SEAPE), os livros didáticos utilizados pela escola no anterior (2014) e os registros de classe dos professores também do ano anterior.

3ª- Etapa: De posse das sequências construídas pelos professores, fizemos a observação das aulas para analisar se as sequências foram desenvolvidas do mesmo jeito que o planejado.

4ª- Etapa: Organização e aplicação de questionário, contendo questões semiestruturadas, sobre o objeto, para aplicação individual aos professores envolvidos no estudo, seguido de entrevista gravada. Essas atividades ocorreram entre os dias 09 de dezembro de 2015 a 08 de janeiro de 2016. Essa ferramenta objetiva levantar informações sobre nosso objeto de estudo na formação inicial e na forma como este foi se constituindo em sua trajetória profissional, ou seja, seus conhecimentos específicos do conteúdo do ensino, suas principais dificuldades, bem com, levantar modos de agir e pensar sobre os desdobramentos do objeto no Ensino Fundamental e Médio.

Os questionários dos participantes da pesquisa foram identificados por número de 1 a 4 para garantia do sigilo e privacidade.

O local das entrevistas ocorreu em uma sala da escola, em momento reservado somente a pesquisadora e pesquisado, de forma que o participante pudesse tirar dúvidas sobre a questão proposta.

5ª- Etapa: Análise de dados e construção do produto. Os dados da primeira à quarta etapa foram analisados confrontando com o referencial teórico em estudo o qual subsidiou a construção do produto.

4.2 Análise e resultados da pesquisa

4.2.1 Mapeamento e análise dos documentos oficiais

Para melhor compreendermos como a escola organiza o ensino de Geometria Plana foi realizado levantamento de dados em encontros com os professores da escola, encontros esses, que se constituem em espaços de autoformação, em conformidade com Galvani (2002) que trata a autoformação numa perspectiva antropológica de articular diferentes fontes de formação, que exprime na ação pessoal de cada um de dar forma e sentido a existência, a

experiência e a prática associadas aos conhecimentos disponíveis no ambiente social; de acordo com resultados dos descritores do SEAPE e as Orientações Curriculares para o Ensino de Matemática da Secretaria de Estado de Educação e Cultura (SEE/AC), nos livros didáticos de Matemática, Fundamental II e Médios utilizados em 2014 e nos diários de classe, que apresentamos nos Quadros 2, 3 e 4.

Mapeamento objeto Cálculo de áreas figuras planas - DESCRITORES DO SEAPE E ORIENTAÇÕES CURRICULARES				
Avaliações externas			Orientações SEE	
Ano	Descritor	Competências *	Capacidades Referencial*	Conteúdo
6º EF II	D13	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas	Resolver situações-problemas o contexto social e de outras áreas do conhecimento que possibilitem a comparação de grandezas de mesma natureza, usando significado das medidas de cálculo de áreas e perímetros de figuras geométricas bidimensionais.	Resolução de situações problemas que envolvam o cálculo da área de superfícies delimitadas por triângulos e por quadriláteros.
7º EF II	D13	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas	Calcular a área de superfícies delimitadas pela decomposição e/ou composição em figuras de áreas conhecidas, ou por meio de estimativas.	Resolução de situações-problemas que envolvam o cálculo de área de superfície delimitado pela composição ou decomposição em figuras de áreas conhecidas.
8º EF II	D13	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas	Desenvolver a ideia de área de uma superfície plana e obter e utilizar fórmulas para o cálculo de área de superfícies planas delimitadas por um quadrado, um retângulo, um paralelogramo, um triângulo, um losango ou um trapézio.	Compreensão da noção de área como uma medida de uma superfície plana. Cálculo da área de uma superfície plana representada em malhas quadriculadas. Cálculo da área de uma superfície plana delimitadas por um quadrado, um retângulo, um paralelogramo, um

				triângulo, um losango ou um trapézio por meio da utilização de fórmulas.
9º EF II	D13	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas	Ampliar e aprofundar as noções sobre áreas de superfícies planas por meio de composição e decomposição de figuras para dedução e aplicação de fórmulas e calcular a área da superfície total e o volume de alguns sólidos geométricos.	Noção de área e conceito de superfícies planas equivalentes.
				Cálculo da área de superfícies planas por meio da composição e/ou decomposição de figuras e por aproximações, com uso de malhas quadriculadas.
				Construção de procedimentos para o cálculo de áreas e perímetros de superfícies planas.
1º EM	D12	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas.	Identificar polígonos, superfícies poligonais, circunferências e círculos, reconhecendo seus elementos, polígonos regulares, polígonos inscritos em circunferências e seus elementos, e resolvendo problemas que envolvam cálculos de áreas do círculo e de superfícies poligonais.	Identificação de polígonos e superfícies poligonais.
				Reconhecimento de elementos de um polígono qualquer.
				Reconhecimento de polígonos regulares.
				Interpretação e resolução de problemas que envolvem cálculos de áreas e superfícies poligonais como superfícies retangulares e de paralelogramos não retangulares, triangulares, trapezoidais, losangulares, poligonais regulares.
2º EM	D12	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas.	Calcular a área de volume de sólidos	Compreensão das propriedades fundamentais das figuras planas que compõem as bases, as faces e as seções de figuras

				<p>espaciais.</p> <p>Cálculo da área das superfícies lateral e total de prismas e composições de prismas, utilizando a planificação das figuras.</p> <p>Cálculo da área das superfícies lateral e total de um cilindro e do volume.</p> <p>Cálculo da área das superfícies lateral e total de uma pirâmide e do volume.</p> <p>Cálculo da área das superfícies lateral e total de um cone e do volume.</p> <p>Cálculo da área da superfície esférica e do volume.</p>
3° EM	D12	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas.	Usar noções de trigonometria para cálculo de área de triângulo.	Calculo da área de uma superfície triangular usando trigonometria.
			Identificar coordenadas de pontos e equações de circunferências destacando as principais relações entre seus elementos.	Calculo da área de um triângulo, dadas as coordenadas de seus vértices.

Quadro 2- Levantamento cálculo de áreas figuras planas.

Fonte: Extraído e adaptado do SEAPE (2014) das Orientações Curriculares SEE 2010.

Mapeamento objeto Cálculo de áreas figuras planas-livros didáticos utilizados em 2014					
Ano	Unidade	Livro	Autor	Unidade	Subunidades
6º EF II	04	Projeto Velear	Antônio Lopes Bigode	Medidas: comprimento áreas e perímetro	Medidas de superfície e cálculo de áreas Área do quadrado Área do triângulo Áreas e perímetros Aproximações e estimativas
7º EF II		Projeto Velear	Antônio Lopes Bigode	Não aparece esse objeto	Não aparece esse objeto
8º EF II	01	Projeto Velear	Antônio Lopes Bigode	Áreas de figuras Planas	Área do retângulo Área do quadrado Equivalência de áreas Área do Paralelogramo Área do triângulo Área do trapézio Área de polígonos por decomposição
9º EF II		Projeto Velear	Antônio Lopes Bigode	Não aparece esse objeto	Não aparece esse objeto
1º EM		Matem ática- Paiva- Vol.01.	Manoel Paiva	Não aparece esse objeto	Não aparece esse objeto
2º EM	01	Matem ática- Paiva- Vol.02.	Manoel Paiva	Geometria Plana: circunferência, círculos e cálculos de áreas.	Unidades de medida de áreas Calculo de área de algumas figuras planas
3º EM		Matem ática- Paiva- Vol.03.	Manoel Paiva	Não aparece esse objeto	Não aparece esse objeto

Quadro 3 - Levantamento nos livros didáticos utilizados em 2014.

Fonte: Extraído e adaptado dos livros didáticos adotados pela escola no ano de 2014.

Mapeamento objeto cálculo de áreas figuras planas-Diários de Classe 2014				
Avaliações externas			Orientações SEE e Registros Diários	
Ano	Descritor	Competências	Capacidades Referencial	Conteúdo trabalhado
6º EF II	D13	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas.	Resolver situações-problemas o contexto social e de outras áreas do conhecimento que possibilitam a comparação de grandezas de mesma natureza, usando significado das medidas de cálculo de áreas e perímetros de figuras geométricas bidimensionais.	Não foi trabalhado.
7º EF II	D13	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas.	Calcular a área de superfícies delimitadas pela decomposição e/ou composição em figuras de áreas conhecidas, ou por meio de estimativas.	Calculo de áreas de quadrados e retângulos.
8º EF II	D13	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas.	Desenvolver a ideia de área de uma superfície plana e obter e utilizar fórmulas para o cálculo de área de superfícies planas delimitadas por um quadrado, um retângulo, um paralelogramo, um triângulo, um losango ou um trapézio.	Áreas de figuras planas: retângulos, quadrados, paralelogramos, triângulos, trapézios, polígonos por decomposição.
				Equivalência de áreas.
9º EF II	D13	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas.	Ampliar e aprofundar as noções sobre áreas de superfícies planas por meio de composição e decomposição de figuras para dedução e aplicação de fórmulas e calcular a área da superfície total e o volume de alguns sólidos geométricos.	Área de figuras plana.
1º EM	D12	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas	Identificar polígonos, superfícies poligonais, circunferências e círculos, reconhecendo seus elementos, polígonos regulares,	Não foi trabalhado

			polígonos inscritos em circunferências e seus elementos, e resolvendo problemas que envolvam cálculos de áreas do círculo e de superfícies poligonais.	
2° EM	D12	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas	Calcular a área de volume de sólidos.	Não foi trabalhado
3° EM	D12	Resolver problemas envolvendo cálculo de áreas de figuras planas	Usar noções de trigonometria para cálculo de área de triângulo.	Não foi trabalhado
			Identificar coordenadas de pontos e equações de circunferências destacando as principais relações entre seus elementos.	

Quadro 4 - Levantamento registros diários de classe cálculo de áreas figuras.

Fonte: Extraído e adaptado do e SEAPE (2014) e Registros Escolares (2014).

As primeiras impressões dessa análise demonstram como é sugerido nas Orientações Curriculares, que o conteúdo cálculo de áreas de figuras planas, não foi trabalhado nas diversas séries do Ensino Fundamental e Médio.

Acreditamos que por esse conteúdo específico ser apresentado na última unidade do livro didático, é um fator que pode ter causado lacunas em relação ao ensino e aprendizagem do objeto cálculo de áreas figuras planas, pois, pudemos observar enquanto na função de coordenação de ensino, os professores não chegaram a fazer essa abordagem ou não trabalharam com profundidade.

Na coleção projeto velejar, manual do professor, no 6º ano, com autoria de Antônio Lopes Bigode (2012), o conteúdo objeto dessa pesquisa é tratado no capítulo 10 com o título de medidas: comprimento, áreas e perímetros. Na página 233, Bigode traz a seguinte orientação para o ensino de cálculo de áreas que envolve, no nosso entendimento o descritor D13, a comparação de

grandezas envolvendo o cálculo de áreas entre um quadrado e um retângulo para determinar medidas de superfície como comprimento, larguras, alturas e distâncias.

O quadrado é usado como uma unidade padrão para o cálculo de áreas, exemplificada na figura 3:

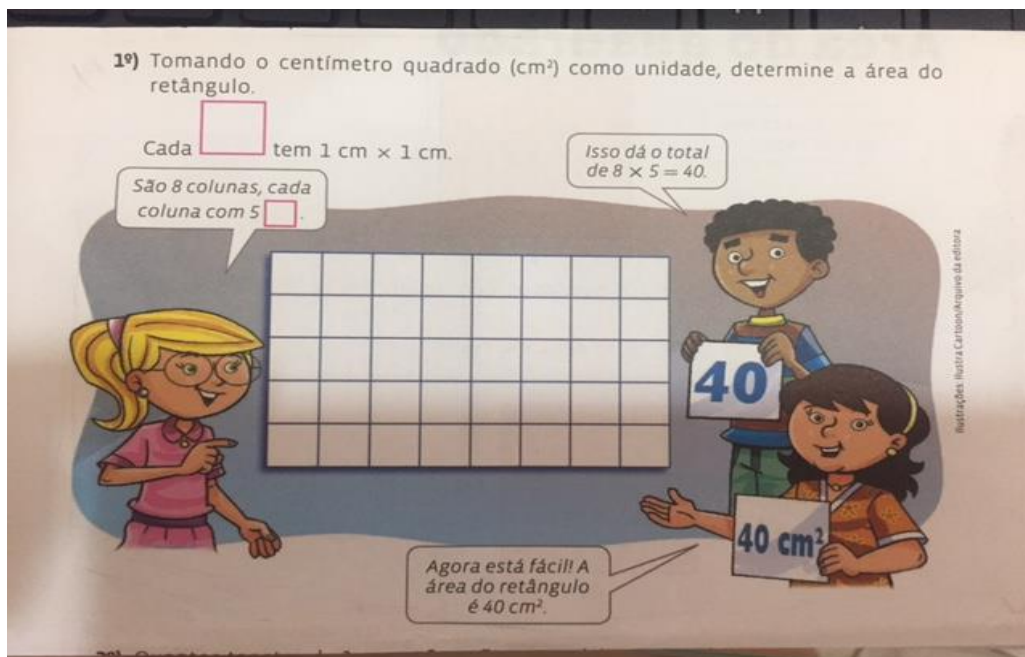


Figura 3 - Cálculo da área de um retângulo.

Fonte: Extraído de Bigode (2012, p. 235).

Observando a figura acima, a primeira tarefa é determinar a área de um retângulo partindo da ideia de utilizar cada quadrado equivalendo a um 1cm x 1cm de área. A intenção didática é fazer o aluno perceber o comprimento e a largura usando as técnicas de multiplicação para chegar na organização matemática:

$$A_{\square} = c \times l$$

A partir dessas noções, o autor trabalha com o cálculo de perímetro e de outras áreas como o triângulo, equivalência de áreas trazendo várias tarefas para o professor desenvolver os conceitos matemáticos envolvidos.

Analisando as cadernetas de registro diário de classe dos professores, notou-se que no 6º ano esse conteúdo não foi abordado. No entanto, observou-se que no 7º ano embora tenha sido abordado, os registros são superficiais e

não conseguimos identificar o nível que os conteúdos foram trabalhados, observado na figura 4:

Data	Conteúdo Trabalhado	Nº do Aluno	Conteúdo de re	
			Dificuldades	Conteúdo de re
05/01	Compreender as desigualdades			
08/01	" " " "			
12/01	Calcular a área de quadrados e retângulos			
13/01	Exercícios Propostos			
15/01	Sistema de Equações do 1º grau			
19/01	" " " "			
22/01	Exercícios Propostos			
26/01	Método de Adição			
27/01	Método de Substituição			
29/01	Exercícios Propostos			
30/01	Trabalho 1			
31/01	Trabalho 2			

Figura 4 - Caderneta de registro diário do 7º ano.

Fonte: Acervo da escola 2014.

Conforme o mapeamento realizado nos livros didáticos utilizados, esse conteúdo não foi contemplado pelo autor, entretanto ele aparece nas Orientações Curriculares.

No 8º ano, este conteúdo é contemplado na unidade 1, ampliando o cálculo de outras áreas como o paralelogramo, trapézio e continua o conceito de equivalência de áreas. Para a ampliação desse conceito, o autor traz a seguinte tarefa, que organizamos conforme quadro 5:

Organização didática	Organização matemática
1º desenhe um paralelogramo qualquer.	Área = base x altura
2º decomponha em duas partes, para formar um retângulo	$A=b.h$
3º calcular a área de um trapézio,	Área = base maior + base menor x

para saber quantas telhas são necessárias para construir um telhado	altura \div por 2 $A = (B+b) \cdot h/2$
---	--

Quadro 5 - Exemplos de cálculo de áreas do livro didático.

Fonte: Do autor, adaptado de Bigode (2012, pp.53-58).

Conforme as tarefas acima, pudemos verificar que o autor observou o que é exigido pelas Orientações Curriculares, abordando a dimensão algébrica.

Na análise dos registros das cadernetas, esse conteúdo é trabalhado, porém, não conseguimos perceber como se dá o desdobramento de tarefas mais simples para as mais complexas, evidenciando que não há preocupação por parte do professor, como podemos observar na figura 5:

Data	Conteúdo Trabalhado	Nº do Aluno	RENDIMENTO	
			Dificuldades	Conteúdo
02 a	Desenho físico e aplicações com equações			
27	→ desenho - cabecos e desenhos reais, um modelo original de ambiente			
	• introdução em eletrônica: a linguagem algébrica			
	→ código no dia a dia, e linguagem de matemática			
	• Área de figuras planas: → Área do retângulo, área do quadrado, Equivalência de áreas, área do paralelogramo, área do triângulo, área do trapézio e área de polígono por decomposição.			

Figura 5 - Caderneta de registro diário do 8º ano.

Fonte: Acervo da escola 2014.

Nos livros didáticos adotados para o Ensino Médio, Matemática Paiva, do autor Manoel Paiva (2009), o objeto de nossa pesquisa é somente tratado no 2º ano, não aparecendo para o 1º e 3º anos. Essa falta do objeto de estudo nos livros do primeiro e terceiros anos pode ocasionar essas lacunas no conhecimento do aluno. O objeto é apresentado no primeiro capítulo do segundo ano com o título Geometria plana: circunferência, círculo e cálculo de áreas, onde o autor segue o raciocínio de adotar uma unidade de medida para o cálculo de áreas, como vimos nos livros para o Ensino Fundamental 2. O autor apresenta algumas figuras com suas respectivas fórmulas para calcular a

área e continua com um exercício resolvido, antes de passar para as tarefas, como podemos ver na figura 6:

Exercício resolvido

R.3 Calcular a área do triângulo equilátero de lado a .

Resolução
Usando o teorema de Pitágoras, encontramos a medida h da altura do triângulo equilátero.

$$a^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + h^2 \Rightarrow h^2 = a^2 - \frac{a^2}{4}$$

$$\therefore h^2 = \frac{3a^2}{4} \Rightarrow h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

Logo, a área A desse triângulo é: $A = \frac{a \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2}}{2} \Rightarrow A = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$

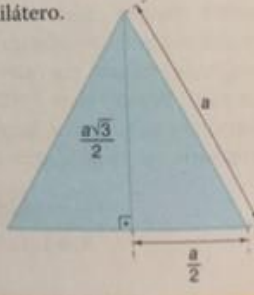


Figura 6- Cálculo da área de um triângulo equilátero.

Fonte: Extraído de Paiva (2009, p. 18).

Podemos perceber que para a realização dessa tarefa, o aluno precisará ter o conhecimento do teorema de Pitágoras, o que não foi mencionado pelo autor.

4.2.2 Análise das maneiras de agir e pensar dos professores

Destacamos que o propósito das análises seguintes é perceber a compreensão das relações do professor com o saber matemático e as práticas mobilizadas em sua ação, ou seja, queremos desvendar a praxeologia assumida pelos professores a partir dos elementos teóricos já adotados, com a intenção de confrontá-los e criar um mecanismo com potencial para transformação e/ou mudança no processo de ensino da Matemática.

Para essa compreensão, analisaremos as entrevistas realizadas, questionários, utilizando as seguintes categorias: aspectos da formação inicial ou continuada; categoria do planejamento do ensino; categoria domínio do conteúdo e assunto a ensinar; categoria autoformação como exercício da reflexão sobre a própria prática.

Na categoria aspectos sobre a formação inicial ou continuada:

- a) Quais os desafios que você acha que um professor de matemática precisa passar?

- b) Você já passou alguma situação, assim de questionamento em sala de aula que tu achaste que não estava preparado para ensinar?
- c) Alguma vez, você dando aula, o aluno te questionou, uma pergunta qualquer que você não sabia resolver, não sabia responder? Parastes para refletir sobre isso?

Na categoria do planejamento do ensino:

- a) O professor planeja? Acha importante?
- b) O que dá mais importância no teu planejamento?

Na categoria domínio do conteúdo e assunto a ensinar:

- a) Qual seu entendimento sobre as figuras planas?
- b) O que você acha que é pertinente para explorar nesse assunto?
- c) Tu sempre explicaste dessa forma?

Na categoria autoformação como exercício da reflexão sobre a própria prática:

- a) Pedir para explicar de novo? Você teoricamente sempre explicou assim?
- b) Você se auto avalia?
- c) Qual foi seu desenvolvimento profissional? Você acha que com o tempo que você está dando aula, ele melhorou com a experiência que você tem? Não, você está do mesmo jeito que você saiu?

Descreveremos e faremos análise de cada categoria agrupando os participantes da pesquisa:

Na categoria aspectos sobre a formação inicial ou continuada, para **P1** há muitos professores que não são formados bem, que só ensina o que tem no livro, que os alunos estão ruins e que o sistema de nota 5 (cinco) só piora o quadro que está posto. Que não se lembra de ter sido questionado pois os alunos não são questionadores, que só quando ele foi monitor, na universidade, em um exercício de Álgebra Linear, que houve um questionamento e que ele parou para refletir que tem que estudar todo dia, tem que ser bom de tudo um pouco hoje em dia para ser diferenciado.

Professor **P2** acredita que para ensinar matemática deve-se gostar da área e ir se aprimorando para que possa contribuir mais para o ensino, que um

dos desafios é ter uma boa formação e ter professores bem capacitados contribui para o desenvolvimento em sala de aula. Disse já ter tido aluno que o questionou e que quando havia perguntas que ele ficava com dúvidas, preferia dizer que iria procurar saber e informar depois. O professor parou para refletir que nem todo mundo consegue deter todo conhecimento.

O professor **P3** teve muitas dificuldades em sua formação, cursou o Ensino Médio na modalidade EJA (Ensino de Jovens e Adultos) e trabalhava de dia e estudava à noite. Decidiu optar pela área de cálculo porque viu que o mercado de trabalho era bom. P3 está fazendo Doutorado em Ciências da Educação na UNR (Universidade Nacional de Rosário). Ao passar por alguma situação de questionamento, ele sempre diz não saber e sugere a pesquisa na internet.

Dentre os quatro professores pesquisados **P4** é o mais experiente, possui duas formações: Ciências licenciatura curta e Matemática. O professor disse que o estudante do curso de Matemática da UFAC reclama que nunca é preparado para dar aulas, para ser professor, que na realidade, o curso forma bacharéis. E que um dos desafios para o professor é saber a matemática, aprender, procurar a origem dela, de como fazer e antes até, porque fazer.

De modo geral, analisamos que os quatro professores participantes do estudo consideraram que a formação inicial não proporcionou o domínio do conhecimento do conteúdo. Apresentamos assim, a fala trecho da entrevista que traduz esse pensamento.... *“Na minha opinião, muita gente não é formada bem, conhece o assunto e aí quando vai passar [ensinar] tem dificuldades e só passa [ensina] o que tem no livro” [fala do P1]. Ao se referir a formação, outro professor coloca...“Olha, o que precisa passar[conteúdo] eu acho que uma boa formação ajuda muito[...][falado P2].*

Observa-se que **P1** remete ao apego excessivo ao livro didático e **P2** a necessidade de uma boa formação dos conteúdos. O apego aos livros podemos considerar como restrições, ao fazer praxeológico do professor, por não articular tarefas, técnicas, tecnologia e teoria, no âmbito da Didática da Matemática; pois carece, como coloca Ball, Thames e Phelps (2008), o professor precisa avaliar e adaptar o conteúdo matemático de um livro didático a realidade dos alunos e ainda, saber modificar as tarefas para mais fáceis ou

difíceis, da mesma forma que Shulman (1986) evidencia ao tratar do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Ao ser questionado sobre o planejamento de ensino, **P1** não mostrou segurança ao dizer não saber, ser difícil, mas acabou por falar que é importante planejar porque se não tivesse planejamento a aula ficaria sem lógica, bagunçada, fugiria do plano de curso e não obteria sucesso em seu propósito. Saliou também que o mais importante para o professor é a tentativa, ao tentar se aprende várias formas de não errar.

Para **P2**, o professor tem que planejar, pois é importante, apesar de não planejar todas as vezes e que o mais importante é trabalhar com a realidade dos alunos, levar para o dia a dia, saber onde o aluno vai utilizar determinado conteúdo.

P3 acha essencial o planejamento para o professor, que sempre planeja e que acha importante já que está em um mundo globalizado, é levar a aula no ritmo dos alunos, para ajudar na aprendizagem dos mesmos. O professor **P4** planeja e acha importante o planejamento.

Ao fazermos a análise sobre planejamento é necessário que o professor conheça os conteúdos abordados em cada série e como eles estão interligados entre si. Nesse sentido, P1 reconhece que além do conhecimento do conteúdo, ser necessário no processo de ensino ele não é suficiente, pois necessita de uma organização de articulação com outras ideias, as quais podem ser estar presente no conhecimento do currículo e também no conhecimento pedagógico conforme Shulman (1986).

Quando o professor (**P2**) não consegue estabelecer essa articulação entre a tarefas matemáticas e as técnicas, sobretudo justificar, o saber-fazer, percebendo seu desdobramento entre cada unidade e ano de ensino revela o que Chevallard (2001) denomina de “elo perdido” e também próximo do que Shulman (1986) cunhou de paradigma ausente.

Na categoria domínio do conteúdo e assunto a ensinar, **P1** disse se identificar com a Geometria Plana, apesar de nunca ter estudado no ensino regular, que aprendeu na faculdade, que é interessante tanto do ponto de vista do concreto relacionando com o cotidiano. Ao ser indagado sobre o que seria pertinente ensinar, o professor disse que infelizmente, eles se detêm muito ao livro didático. P1 sempre muda seu plano de aula, seu modo de dar aulas, tem

turmas que ele consegue trabalhar exercícios dos mais fáceis até os mais complexos e outras turmas, somente o básico.

P2 disse ser algo importante, que não é fácil se você não tiver na prática a ferramenta necessária para a explicação. Falou ainda, que é pertinente ver as formas e que gosta de trabalhar com o Tangram, o Origami em suas aulas.

P3 ao ser questionado sobre o objeto de estudo, passou a dar alguns exemplos de atividades para serem realizadas, não respondendo com clareza e ficou pensativo ao ser indagado no que seria pertinente explorar nesse conteúdo, ao final respondeu que retângulos, quadrados e circunferências seriam importantes para serem explicadas.

P4 acha que calcular a área de um retângulo e de um triângulo como essencial para que quando o aluno sair da escola possa colocar em prática na sua vida adulta.

Ao fazermos análise em conformidade com Ball, Thames e Phelps (2008) é tarefa do professor saber assunto envolvido no conteúdo, bem como, ligar e articular uma ideia subjacente a outra. Ao perguntarmos aos professores qual o entendimento sobre figuras planas e qual os assuntos consideravam pertinente explorar, obtivemos como respostas... *Ah sim, geometria plana, eu gosto muito porque eu nunca estudei no ensino regular [...]. A gente estudou sobre aquele livro do lezzi [Gelson lezzi] fundamentos da matemática [...], geometria plana ela é muito interessante porque trabalha com o abstrato, é muito útil para o dia a dia[...] ela é muito útil se você não aprender ela, não vai dar muita consistência nos outros, eu pelo menos penso assim[...] quando eu dou aula, eu trabalho com todos [...]. Então geralmente no livro fala do triângulo, do quadrado, mais quando eu dou aula, eu trabalho com todos [...] assim, não olho só uma coisa, olho vários, assim de vários modos o triângulo. Porque ele é muito polivalente [...] como calcular a área? Posso dividir em áreas, eu acho que tem que estudar tudo, eu não consigo falar só de uma coisa [fala do P1].*

Nota-se que **P1** volta a referenciar o livro didático e, sua resposta é construída a partir da visão que tem do mesmo, a restrição que vislumbramos neste pensamento foi a ênfase atribuída ao livro didático, ou seja, parece haver uma compreensão que a forma como é disposto o conteúdo na obra é única, e também a “correta”. Isso mostra claramente limitação no que tange a maneira

de agir e pensar do professor. Com efeito, tal limitação pode estar relacionada pelo paradigma monumentalista em que ele apenas visita o saber, contempla e aparentemente não estabelece questionamento sobre o mesmo, conforme Chevallard (1999).

Por outro lado, percebemos que *P1* consegue perceber o horizonte do conteúdo, ou seja seus desdobramentos, conforme Shulman (1986), ou ainda em termos do passado e futuro do objeto pela visão da TAD.

Já para o professor *P2* ... *figuras planas é algo assim bem importante e também não é fácil [...] se você não tiver na prática ferramenta suficiente é meio difícil você mostrar pro aluno e mostrar o entendimento dele porque é muito fácil chegar dizer o quê que é um perímetro, o quê que é uma área se não colocar na prática, que nem foi nossa aula, procurei colocar na prática, porque é muito fácil é só tu calcular a área de um retângulo, isso é uma parede retangular, você calcula multiplicando base vezes altura e pronto [...] As principais figuras, eu acho que quadrado, quadrado dá pra você tirar algumas definições. Quadrado e retângulo são assim, duas figuras; assim que você consegue montar outras [...]. Olha eu acho que na questão da geometria [...] porque na geometria você tem que ver a questão de formas ... [fala do P2].*

Quanto a *P2*, percebemos haver restrições do mesmo com relação aos objetos de ensino do nível incluindo o conhecimento do conteúdo sobre a Geometria, ao apontar não ter aprendido durante a formação inicial. Considera “fácil mais ao mesmo tempo difícil”. Observamos aqui uma contradição flagrante, a maneira de pensar é extremamente comprometida, isso por si só, demonstra uma enorme restrição enfrentada pelo professor no desenvolvimento de sua formação inicial. Sendo assim, os conhecimentos base para o ensino de que necessitava tal professor propostos por Shulman (1986), não aconteceu. Ao depor o “...quadrado como principal figura plana porque pode contribuir para outras definições e montar outras figuras” podemos verificar uma maneira de pensar e agir que não se ajusta adequadamente para o professor que ensina matemática. Essa posição é corroborada por Chevallard (1999) como praxeologia incompleta.

Na autoformação como exercício da reflexão sobre a própria prática *P1* se auto avalia ao final de cada bimestre questionando o que vai fazer, o que

pode ser feito de forma diferente. P1 disse que o professor vai aprendendo com a prática, que seu desenvolvimento melhorou muito com os exercícios que gosta de resolver e, portanto, acha que quanto mais exercícios fizer maior é a probabilidade de acertar. Ele entrou para o mestrado profissional em Matemática (PROFMAT) na UFAC no ano de 2016.

P2 sempre procurou se auto avaliar, tanto como pessoa, quanto como profissional. Sempre procurou trabalhar buscando novas metodologias. Para os alunos que não entendem o conteúdo, ele explica quantas vezes forem necessárias. Que quando saiu da Universidade só sabia o básico, e seu desenvolvimento profissional melhorou dentro de sala de aula no convívio com os alunos, no planejamento, buscando novas metodologias.

Ao ser perguntado se sempre explicou esse conteúdo da mesma forma **P3** disse que não, que foi adaptando devagarinho seu modo de ensinar, que pedia para os alunos pegarem os livros e olharem as figuras e que as aulas são diferentes dependendo da turma. P3 continuou dizendo que tem melhorado bastante, que seu esforço, a experiência em sala de aula e a convivência com os alunos que faz o desenvolvimento melhorar.

P4 no início de sua carreira enquanto professor, foi lhe dado um livro didático e ele tirava os conteúdos desse livro, e que sabe que até hoje, tem colegas que trabalham assim e ele sempre se avalia para que não aconteça a mesma coisa com ele, fazendo pesquisas para montar suas sequências didáticas, utiliza a História da Matemática sempre que possível em suas aulas, lê os materiais novos que surgem, mas infelizmente vem se avaliando de forma negativa por não conseguir fazer com que os alunos estudem, participem das aulas.

Ao analisarmos pudemos perceber que os quatros sujeitos responderam que sempre se avaliam, que procuram novos conhecimentos, novas maneiras e metodologias para ensinar melhor, evidenciando sua autoformação, ou pelo menos sua tentativa de auto forma-se. Encontramos indícios das maneiras de agir e pensar deles que reforçam a ideia de que o saber matemático é independente da vontade do sujeito, não havendo a preocupação ou necessidade de questioná-lo. Apresentaremos alguns trechos da entrevista que traduz esse pensamento: P1 disse [...] *geralmente eu nunca faço o mesmo plano de aula [...] cada vez que tu vais aprendendo, aprendi que não posso*

mais isso, fui melhorando, antigamente era ruim mais eu melhorei muito mesmo, principalmente com a prática [...] hoje em dia eu penso diferente [...] até hoje eu sou muito curioso, de conhecer, de saber das coisas, por isso que eu gosto de Português, falo de português, falo de morfologia, falo de ciências, o que eu souber... [Fala do P1].

P4 se questiona... como é que eu vou explicar alguma coisa para o aluno se eu não sei de onde é que veio? Não é? [...] eu sempre gostei de pesquisar, e mesmo assim eu acho que essencialmente a gente não dá conta do recado, do que queria, quer dizer, eu não, sou um professor que já estou inteirando 30 anos né efetivamente e não estou satisfeito porque eu não consegui meus totais objetivos [...]aí que eu faço minha avaliação: poxa, tenho que procurar um modo de melhorar, eu me preocupo com isso [...] pessoalmente acho que melhorei [...]essa aula de hoje, foi de uma pesquisa que eu fiz, li num livro...[Fala do P4].

A etapa de observação das aulas foi realizada no período de dezembro de 2015 a janeiro de 2016. **P1** começou sua fala conceituando Geometria Plana, procurou diagnosticar os conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre o objeto em estudo. Utilizou a morfologia para falar a estrutura das palavras polígono e equilátero. A primeira atividade proposta para os alunos foi calcular a área da bandeira acreana que representa a floresta. Atividade esta que não está presente em sua sequência didática, desviando do planejamento proposto.

P2 iniciou sua aula, elencando os conhecimentos prévios dos alunos e em seguida escreveu uma atividade no quadro, na qual os alunos iriam medir as paredes da sala de aula e determinar sua área. Atividade que estava descrita em sua sequência didática. O professor passou a questionar e resolver a atividade junto com os alunos. Observou-se que o professor não trouxe o material necessário para fazer a atividade.

P3 apresentou de forma oral as características e as fórmulas de cálculos das áreas de figuras geométricas como o retângulo, triângulo, losango, quadrado e paralelogramo e colocou exemplos no quadro branco. Em seguida, passou uma lista de exercícios para os alunos resolverem em grupos. Pudemos observar que os alunos não demonstraram interesse em resolver as atividades trazidas pelo professor.

P4 trouxe um pouco da história da Geometria para a sala de aula e questionou o que os alunos já conheciam sobre o objeto em questão. Após essa conversa o professor entregou aos alunos uma apostila com as fórmulas para o cálculo de áreas e atividades para serem realizadas.

Destacamos que não tivemos a intenção de julgar o modo de como os professores participantes da pesquisa elaboraram e apresentaram suas aulas, ou mesmo o conteúdo de suas falas ou suas competências e habilidades apresentadas durante todo o processo de investigação. Pretendíamos tentar entender as maneiras de agir e pensar do professor em ação, entender como age diante das atividades matemáticas, para podermos verificar maneiras de auxiliar esse professor.

Uma das características nas apresentações das aulas foi o modelo tecnicista, onde se deu um número excessivo de questões das mais variadas formas para o aluno resolver e a reprodução de atividades do livro didático, apontando para a existência de concepções que, se trabalhar o conteúdo do livro didático, trabalhar as definições, resolver alguns exemplos, tendo feito uma boa exposição, já seria suficiente para que ocorra a aprendizagem, e sabemos que esse pensamento não é verdadeiro.

Pudemos perceber que de uma forma geral, o conhecimento do conteúdo sobre os objetos de ensino apresentados pelos professores, nos deixa pensar que existe inconsistência, incoerência e ambiguidades na maneira que interpretam, na interlocução que estabelecem com o objeto para que este objeto possa se tornar compreensível em cada nível de ensino, ou seja, não encontramos indícios da intencionalidade da transposição didática articulada efetuada pelos professores ao apresentarem suas aulas.

Dessa forma, entendemos que o conhecimento do conteúdo desligado de uma intencionalidade nos levar a questionar o porquê, como e para quem ensinar o objeto de ensino. Será que o professor se questionou para quem estava ensinando e o que era importante ensinar, então chamamos atenção para as maneiras de agir e pensar desses professores. É importante destacar que o professor da escola básica, além de conhecer e dominar o saber sobre o objeto matemático, é desejável que ele exija dele mesmo, a competência e habilidade para criar as condições necessárias para que o aluno possa ir ao encontro do saber, em outras palavras, é preciso não só fazer, mais elaborar

um discurso que justifique a prática, observando sempre a coerência do saber que se pretende ensinar. Essas são proposições da distância entre o que o professor sabe e o que ele deveria saber para poder ensinar.

Dando continuidade no caminho das análises nos ateremos as sequências didáticas construídas pelos professores participantes de nossa pesquisa. Observamos que a proposta de **P1**, comparando objetivos com os momentos da sequência, seria partir da produção para desenvolver a noção de semelhança de figuras planas, o que não foi desenvolvido pelo professor. A proposta de ensino deveria ser apresentada com um encadeamento entre todas as atividades e esses momentos não estão interligados e não há evidências do como fazer, os objetivos elencados pelo professor não são atendidos no decorrer da sequência, evidenciando que houve a transposição didática que fala Chevallard (1999) porém de forma desarticulada, reforçando o que Shulman denomina de paradigma ausente e Chevallard de elo perdido.

Na primeira sequência observada de **P2**, as atividades estão interligadas, estão contextualizadas; faz os alunos produzirem o conhecimento, construir seu próprio conceito, mas o professor não faz o fechamento das atividades com o rigor matemático necessário. Comparando as sequências 1 e 2, observamos que a sequência 2 desenvolve alunos com baixa proficiência, assim presumimos que o professor percebeu que o nível na primeira sequência não estava adequado para a turma e então contextualizou mais a segunda sequência onde os níveis e o encadeamento estão crescentes como um processo de construção e reconstrução desses saberes, tendo o objetivo de fazê-los ensináveis, mais chamando atenção para a preservação de sua estrutura e funcionalidade, ou seja, a vigilância epistemológica sobre o saber, como afirma Chevallard (2009b).

Observa-se na sequência de **P3** que o conteúdo informado pelo professor não está localizado dentro da capacidade, as questões estão matematicamente contextualizadas, mais a sequência didática não tem ponto de partida e o encadeamento necessário dos níveis de ensino, evidenciando que o professor não tem conhecimento do currículo e do conhecimento pedagógico, de acordo com Shulman (1986).

Na sequência de **P4**, as atividades se apresentam em um nível conceitual, sem a contextualização, não levando o aluno a pensar, construir o

saber e ainda mais, não contempla o objetivo proposto. Objetivo esse, que deveria levar o professor a utilizar a contextualização, partindo de uma situação problema, buscando fazer a transposição didática do contexto do aluno para o rigor matemático.

As análises e interpretações foram feitas a partir da realidade escolar, na vivência dos professores e analisadas à luz da Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Chevallard (1991,1999,2009) e colaboradores, dos conhecimentos para a prática docente de Shulman (1986,1987) e seguidores, além dos conhecimentos para o professor de matemática com Ball, Thames e Phelps (2008).

Após as análises dos documentos oficiais, das sequências didáticas e das aulas dos professores, tivemos como proposta da pesquisa, desenvolver uma sequência de atividades didáticas que possa vir a contribuir para o ensino de Geometria plana no Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano), possibilitando ao aluno construir os conceitos matemáticos, mais precisamente, aqueles com baixa proficiência escolar, que passamos a mostrar abaixo:

Há bem pouco tempo, a Geometria era vista por parte de alguns professores, como sem importância. Era ensinada de maneira a demonstrar teoremas, deixando de lado a interpretação das propriedades das figuras geométricas. Mas essa visão está agora se modificando, a Geometria é vista como um conteúdo matemático disciplinar que instiga o raciocínio.

O estudo da Geometria auxilia a compreensão do espaço físico, oferece às crianças oportunidades de serem criativas espacialmente, facilita a aprendizagem de inúmeros tópicos algébricos e/ ou aritméticos, esclarecendo abstrações e integrando a aritmética e a álgebra, é um campo fértil para a aprendizagem por descobertas, desenvolve habilidades que favorecem a construção do pensamento lógico e é um importante instrumento para a resolução de problemas. Sem a Geometria na escola, as pessoas não poderão desenvolver o pensamento Geométrico e muito menos o raciocínio visual. E sem essas habilidades, não conseguirão resolver situações em que necessite o pensar geométrico, já que este é um facilitador para o entendimento de muitas questões práticas.

A ausência da Geometria no trabalho do professor acarreta a falta de um conjunto de associações devidamente estabelecidas, privando o aluno da aquisição de uma linguagem apropriada e de laços que unam imagens e ideias.

O gradual abandono ou a omissão da Geometria, verificado nessas últimas décadas no Ensino Fundamental e Médio, tem sido objeto de discussão entre os educadores matemáticos no Brasil. Alguns argumentos são usados para tentar justificar essas dificuldades. Peres (1995) e Pavanello (1993) destacam que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para a realização de suas práticas e também a exagerada importância que desempenha o livro didático entre os professores, onde na maioria das vezes a Geometria é apresentada como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, sem qualquer explicação, apresentada nos capítulos finais dos livros, onde o professor nem sempre consegue chegar, por falta de tempo.

A presença do ensino de geometria em nossas escolas seria um fator importante no aprendizado da matemática, contribuindo para amenizar o problema de carência de visibilidade social, presente no estudo da mesma. (CHEVALLARD, BOSCH e GÁSCON, 2001).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997), o ensino da Geometria pode levar o aluno a estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas, se partir da exploração de objetos do mundo físico, como obras de artes, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato. Desse modo, sugere dinamizar e utilizar a criatividade no seu processo de ensino, propondo atividades com dobraduras, modelagem de formas em argila ou massa, construção de maquetes entre outras. Os PCNs ainda destacam a importância de atividades de visualização de formas geométricas na natureza e nas criações humanas.

Uma das possibilidades mais fascinantes do ensino da Geometria consiste em levar o aluno a perceber e valorizar sua presença em elementos da natureza e em criações do homem. Isso pode ocorrer por meio de atividades em que ele possa explorar formas como as de flores, elementos marinhos, casa de abelha, teias de aranha, ou formas em obras de arte, esculturas, pinturas, arquitetura, ou ainda em desenhos feitos em tecidos, vasos, papéis decorativos, mosaicos, pisos, etc. (PCNs, 1997, p. 128).

Assim posto, ensinar geometria é, pois, aguçar o olhar do aluno para explorar as formas presentes nos vários espaços que convive, o que contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico.

O professor que se propõe a ensinar a geometria aos estudantes, precisa dominar o conhecimento da sistematização do conteúdo a ser ministrado para poder realizar um processo de ensino aprendizagem que realmente auxilie a formação e o desenvolvimento cognitivo do estudante, e ainda, tratar o objeto de estudo aliado à visão antropológica, associando a dimensão matemático-didático, em conformidade com Chevallard (1999), ou seja, o próprio saber com o saber fazer, observando as articulações e conexões do objeto matemático em estudo, a outros objetos de ensino, por meio de questionamentos e reflexões.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Uma sequência didática é composta por várias tarefas encadeadas de questionamentos, procedimentos, atitudes e ações que os alunos executam tendo o professor como mediador. As tarefas que fazem parte da sequência são organizadas de maneira a aprofundar o tema que está sendo estudado e possuem estratégias variadas. Sequências didáticas são, em conformidade com Zabala (1998):

"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)

Ainda de acordo com esse autor, as atividades que compõe uma sequência didática ou uma sequência de atividades (ele usa os dois termos como sinônimos) tem como objetivo: a) permitir verificar os conhecimentos prévios que os alunos tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem; b) propor para os alunos conteúdos de forma funcional e significativa; c) ser adequada ao nível de desenvolvimento de cada aluno; d) representar desafios possíveis para o aluno; e) provocar um conflito cognitivo e promover a atividade mental; f) ser motivadoras em relação à aprendizagem de novos conteúdos; g) estimular a autoestima e o autoconceito em relação às aprendizagens a que se

propõem; h) facilitar o aluno a adquirir habilidades relacionadas com o aprender a aprender, contribuindo para que o aluno seja cada vez mais autônomo em suas aprendizagens, ou seja buscar proporcionar aos alunos condições de atuarem como protagonistas em seu processo de ensino e aprendizagem.

Para Chevallard (2001), a repetição de exercícios é vista como uma forma de construir uma técnica, não construída em um só dia, que será sempre necessário adaptá-la a novos tipos de tarefas constantemente, ampliar o seu alcance e conseguir que se transforme em uma técnica geral.

Ressaltamos que, neste trabalho, não temos a pretensão de determinar a melhor forma de trabalhar a Geometria, mas sim de criar propostas metodológicas alternativas que auxiliem o professor na aquisição de técnicas e compreensão dos conceitos matemáticos geométricos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

As atividades para serem usadas pelos professores com os alunos estão descritas no anexo 4.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização dessa pesquisa objetivou compreender de que modo acontecem aproximações e distanciamentos com as maneiras de agir e pensar o ensino de Geometria Plana, procurando dar ênfase especial aos aspectos da formação continuada, as possibilidades de autoformação, autorreflexão e dificuldades dos professores que ensinam matemática.

Compreendemos que a conexão do professor com o saber matemático depende de suas práticas, da vivência com seus colegas, dividindo fracassos, sucessos, pensamentos e atitudes mediante a reflexão. Esse convívio e a interlocução estabelecida com outros se mostram potentes para ampliar o repertório de práticas e conseqüentemente alterando à sua maneira de agir e pensar.

Sendo assim, entendemos que a pesquisa sobre as maneiras de agir e pensar dos professores que ensinam matemática, se apresenta como contribuição advinda dos dispositivos teóricos anunciados, podendo, portanto, auxiliar na construção de novas práticas para o ensino e para a formação de professores.

Com efeito e ainda de acordo com Silva (2014) necessitamos de uma formação profissional que aborde de maneira real e efetiva as questões que se colocam no exercício da docência em matemática. Daí, os processos formativos sejam eles inicial e/ou continuada não poderão ser somente um curso de simples transposição dos conhecimentos matemáticos e pedagógicos disponíveis, eles necessitam de um trabalho de cooperação entre o sistema escolar que constitui o campo da atividade docente, a investigação didática que atua como fonte de questionamento e produção de recursos praxeológico para a renovação e melhora desta atividade e a própria profissão de professor que ensina matemática, sobre a quem recaem, em última instância, o dever de identificar as necessidades que devem enfrentar seus sujeitos, ou seja, o “conhecimento base para o ensino” vem apontando algumas práticas inerentes a profissão docente em Matemática como as anunciadas por Ball, Thames e Phelps(2008) e com a TAD apresenta uma estrutura capaz de otimizar essas

práticas na constituição, fusão, ou ainda na criação de outras práticas que acelere a relação do professor com o saber.

Neste contexto, algumas das tarefas que Ball, Thames e Phelps (2008) consideram fundamental como conhecimento do conteúdo específico da matemática e o assunto envolvendo o conteúdo capaz de ligar e articular uma ideia subjacente a outras pelos professores que ensinam Matemática ainda apresentam sérios indícios de dificuldades pelos sujeitos desse estudo, e tudo indica que tais restrições foram oriundas na formação inicial.

Sendo assim, perguntamos, o que fazer na formação inicial no sentido de alterar as maneiras de agir e pensar dos formadores de professores que ainda não perceberam o “elo perdido”? E ainda mais, as contribuições das pesquisas de Shulman (1986,1987) que podem ser desdobradas no que se refere ao Ensino de Matemática, como as desenvolvidas por Ball, Thames e Phelps (2008), podendo ser compreendidas, tendo como foco principal a necessidade de se levar em consideração o estudo do conteúdo específico, como uma linha de investigação evidenciando um cuidado com o ensino, que é uma das principais preocupações para a formação de professores.

Nessa mesma direção, enquanto Shulman trata o conhecimento pedagógico do conteúdo numa perspectiva mais ampla, com uma preocupação epistemológica guiada pela cognição Chevallard, por outro lado, compreende que não há separação entre o conhecimento pedagógico e curricular, ao contrário, denomina saber fazer, ou seja, conhecer o objeto matemático, as tarefas possíveis e as técnicas adequadas para enfrentá-las, além da capacidade de justificar o processo prático com base nas tecnologias e teorias que acontecem com a elaboração das organizações didáticas e matemáticas parecem ser fonte de muito estudo com potencialidades de revelar a complexidade das maneiras de agir e pensar dos professores que ensinam Matemática.

Neste sentido, no seio da TAD existe uma preocupação no sentido de associar as organizações matemáticas às organizações didáticas, em outras palavras, pensar uma organização didática em termos da ação é pensar concomitantemente o objeto de ensino e as condições para difundir o conhecimento deste objeto. Assim, constatamos que os sujeitos investigados enxergam os objetos matemáticos apenas como ferramentas para resolver as

tarefas sem que se dêem conta, claramente, de explicar o porquê ensinar o objeto, como ensinar o objeto, o que ensinar do objeto em cada nível de ensino ou mesmo a origem do que faz.

Pelo exposto, importa registrar que estamos cientes das limitações desta pesquisa, entendemos que as maneiras de agir e pensar do professor que ensina Matemática requer considerar as limitações que o observador tem ao identificá-las, seja em razão da relação que ele mantém com as atividades de ensino, seja em razão do tempo de experiência que tem com as práticas, bem como também pelas condições da instituição de ensino em que atua e principalmente pela relação que mantém com as instituições formadoras.

Outra consideração que achamos importante sobre o diálogo que estabelecemos com as teorias que assumimos foi com relação a algumas ideias de Shulman que se aproximam das de Chevallard, como o paradigma perdido do primeiro e o elo ausente do segundo. Esse aspecto é fundamental na apropriação do conhecimento do professor para perceber a tão desejada articulação entre teoria e prática.

Também evidenciamos o quanto é relevante a atenção que dão ao livro didático e como se reportam ao mesmo para formular seus conhecimentos sobre os objetos como as figuras planas e os possíveis assuntos envolvidos. Conseguem perceber as lacunas presentes nos livros; porém transportam suas explicações sobre o entendimento envolvendo figuras planas e os assuntos a explorar ao livro e não sua compreensão. De fato, cabe compreender por que na formação inicial não se discute e questiona aquilo que poderá alterar a forma do uso do livro didático, ou seja, o que fazer para que o livro didático não se torne o protagonista no processo de ensino e aprendizagem, mas sim o professor.

Por fim, sabemos que ainda há muito o que ser compreendido sobre as maneiras de agir e pensar do professor com o saber matemático e os conhecimentos mobilizados em sua prática e esperamos que as contribuições com esse trabalho que está só começando, gerem novas vontades de se pensar e/ou repensar o Ensino da Matemática para que no futuro, bem próximo, o professor tenha a possibilidade de refletir sobre o que foi exposto aqui e que ele possa adquirir uma postura reflexiva que não seja apenas o

saber fazer, mais também saber justificar suas ações de forma consciente em sua prática.

REFERÊNCIAS

ACRE. Secretaria de Estado, Educação e Esporte. **Orientações Curriculares para o ensino de Matemática**, Ensino Fundamental 2. Rio Branco, 2009.

BALL, D. L., THAMES, M. H., & PHELPS, G. **Content knowledge for teaching: What makes it special?** Journal of Teacher Education, 59(5), p. 389–407, 2008.

BIGODE, Antônio José Lopes. **Projeto Velejar-Matemática-1ª ed.** São Paulo: Scipione, 2012.

BOSCH, M.; CHEVALLARD, Y. **La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs Objet d'étude et problematique.** Recherches en Didactique des Mathématiques. vol. 19, no 1, p.77-124, 1999.

BOSCH, M. e GASCÓN, J. **Las Prácticas Docentes Del Profesor de Matemáticas.** Xèleme École d'Été de Didactique des Mathématiques, Barcelona, 2001.

BOSCH, M. GARCIA, j. GASCÓN, j. e RUIZ HIGUERAS. L. **La modelización matemática y el problema de la articulación de la matemática escolar.** Una propuesta desde la teoría antropológica de lo didáctico *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)*, Vol. 18 nº 2, México, 2006, P. 37-74.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** SEF (II). Brasília: MEC/ SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação e do Desporto/ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** v. 3: Matemática. Brasília: MEC/ SEF, 2000.

BÚRIGO, E. Z. **Para que ensinar e aprender geometria no ensino fundamental? Um exercício de reflexão sobre o currículo.** São Paulo, 1994.

CHEVALLARD, Y. **Aspectos problemáticos de la formación docente.** XVI Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas, Huesca, 2001. Disponível em: <http://www.ugr.es/local/jgodino/siidm.htm>>. Acesso em 01 de agosto de 2015.

_____. **Didactique, anthropologie, mathématiques,** Postfácio a la 2ª edición de La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné, La pensée Sauvage: Grenoble, 1991.

_____. **Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: a abordagem antropológica.** In Atas da universidade de Verão realizada na cidade Rochelle. Clermont-Ferrand: Editora do IREM, 1998.

_____. **l'analyse des pratiques enseignantes em théorie anthropologique du didactique.** Recherches em didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 19.2, p 221-265, 1999.

_____. **El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico.** In: Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 19, nº 2, pp. 221-266, 1.999. Disponível em: <http://servidoropsu.tach.ula.ve/profeso/querr_o/praticamatema/referencias/practica_marcosteoricos3/Chevallard_Teoría_Antropológica.pdf>. Acesso em 12 fevereiro de 2015.

_____. **La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder. Questionnement et éléments de réponses a partir de la TAD.** In Margolina et all. (Org.): En amont et en aval des ingénieries didactiques, XV^a École d'Été de Didactique des Mathématiques – Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). Recherches em Didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage, v. 1, p. 81-108, 2009b.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. **Estudar matemáticas: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

CHIMENTÃO, Lilian Kemmer. **O sentido da formação contínua para professores de língua inglesa.** 2010. 161fls. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Autores Associados: Campinas-SP, 2006.

FIORENTINI, D. **Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em educação matemática.** In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCACAO MATEMÁTICA, 1, 1989. Campinas: Anais... SBEM, 1989, p. 186-193.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa.** 36 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia da Esperança: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992. 127p.

FREITAG, B.; MOTTA, V. R.; COSTA, W. F. da. **O livro didático em questão.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

GALVANI, P. A. **Auto formação, uma perspectiva transpessoal, transdisciplinar e transcultural.** In: SOMMERMAN, A; MELO, M.F; BARROS, V. M (Orgs). Educação e Transdisciplinaridade II. São Paulo: TRIOM, 2002, p. 95-121.

GARCÍA, B. M. **Conocimiento profesional del profesor de matemáticas. El concepto de función como objeto de enseñanza-aprendizaje**, Universidad de Sevilla, Grupo de Investigación en Educación Matemática (giem), Sevilla, Kronos1997.

_____. **Como conocen los profesores la materia que enseñan: algunas contribuciones de la investigación sobre conocimiento didáctico del contenido. Ponencia presentada al Congreso Las didácticas específicas en la formación del profesorado**, Santiago de Compostela, España, 6-10 jul. 1992. Disponível em: <www.prometeo.us.es/mie/pub/marcelo>. Acesso em: 17 agosto de 2006.

GASCÓN, J. **Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes**. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME), 4(2), 129-159. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s16652436200900300002>. Acesso em: 19 de agosto, 2015.

_____. **El problema de la Educación Matemática y la doble ruptura de La Didáctica de las Matemáticas**. La Gaceta Real Sociedad Matemática Española, 5 (3), 673-698, 2002.

LIMA, J. M. **O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica: UNESP, Pró Reitoria de Graduação, 2008 157 p.

PAIVA, Manoel. **Matemática-Paiva-1ª ed.** São Paulo: Moderna,2009.

LOPES, S. R. **Metodologia do ensino da matemática**. Curitiba: Ibpex. Lorenzato, S. (1995). Por que não ensinar Geometria? In: Educação Matemática em Revista – SBEM 4, p. 3-13, 2005.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** In: Revista A Educação Matemática em Revista. São Paulo: SBEM, 1995, v.4.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários para a educação do futuro**. 5ª Ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2000.

NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, A. (org.). **Vidas de professores**. Porto: Editora Porto, 2002.

PAVANELLO, M. R. **O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências**. In: Revista Zetetiké, ano 1, nº 1, p. 07-17. São Paulo: UNICAMP, Faculdade de Educação, 1993.

PEREZ, Geraldo. **Pressupostos e Reflexões Teóricas e Metodológicas da Pesquisa Participante no Ensino de Geometria para as Camadas Populares**. Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 1991. Tese (doutorado).

_____. **A realidade sobre o ensino de Geometria no 1º e 2º graus, no estado de São Paulo.** São Paulo: Educação Matemática em Revista. SBEM, n. 4, 1995.

PERRENOUD, Philippe. (Patrícia C. Ramos). **10 novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul LTDA, 2000.

PONTE, J. P. **Educação matemática: Temas de investigação** Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, p. 185-239, 1992.

SCHON, D. **The Reflective Practitioner.** New York: Basic Books, 1983.

_____. **Formar professores como profissionais reflexivos.** Os professores e a sua formação. Antônio Nóvoa (Org.). Lisboa, 1992 155p.

SHULMAN, L. S., y SYKES, G. “**A National Board for Teaching? In Search of a Bold Standard**”. Trabajo encargado por la Task Force on Teaching as a Profession, Carnegie Forum on Education and the Economy, 1986.

SHULMAN, L. S. **knowledge and teaching: foundations of the new reform.** *Harvard Educational Review*, 57 (I), p. 1-22, 1987.

_____. **Those who understand: Knowledge growth in teaching.** *Educational Researcher*, 15, 4-14, 1986.

_____. **The wisdom of practice: essays on teaching and learning to teach.** San Francisco: Jossey-Bass, 2004.

SILVA, ITAMAR. M. DA. **A Relação do Professor com o Saber Matemático e os conhecimentos mobilizados em sua prática.** Universidade Federal do Pará. Tese de doutorado. 2014.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **A pesquisa científica.** In: Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. . .

SOUZA, M. do C. **A percepção de professores atuantes no ensino de matemática nas escolas estaduais da Delegacia de Itu, do movimento da matemática moderna e de sua influência no currículo atual.** 1999. 158 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

_____. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Editora Vozes, 2008.

VEIGA, Ilana Passos A. **Profissão docente: novos sentidos, novas perspectivas.** Campinas: Papirus, 2008.

APÊNDICE

Apêndice 1-Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE

Prezado (a) professor (a) você está sendo convidado a participar de uma pesquisa sobre Maneiras de agir e pensar significativos para auto formação do professor que ensina matemática, com objetivo de descrever e analisar aproximações e distanciamentos com a maneira de agir e pensar da formação Inicial com experiência da prática pedagógica, para mapear os conhecimentos matemáticos contextualizados no(s) curso(s) de formação continuada e a conexão com os temas da matemática escolar; relacionar os conhecimentos da formação que possam atender às necessidade da escola; identificar como os professores relacionam a formação continuada e/ou inicial) com sua prática docente e; descrever e analisar os impactos da formação dos professores em relação a transformar o conteúdo específico, referente ao conceito de cálculo de problemas envolvendo áreas de figuras planas, abordado na formação inicial e transposto em saber ensinável na escola. A sua participação consistirá em responder um questionário sobre sua trajetória profissional, entrevista gravada sobre sua concepção de ensino e de aprendizagem, papel do professor em relação ao processo de ensino e aprendizagem; conhecimentos sobre o conteúdo a ser ensinado do objeto problemas envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas e prática pedagógica (como mobiliza saberes para contribuir para o ensino de problemas envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas), participar de encontros de estudo com professores que ensinam matemática na escola organizado pela pesquisadora, para reflexão sobre a organização matemática e didática de cálculo de áreas de figuras planas com planejamento de sequências didáticas, bem como, consentir a análise do seu planejamento e observações participantes durante suas aulas de Matemática.

Gostaríamos de deixá-lo ciente que os dados coletados nesse estudo poderão ser utilizados em nossas publicações. Salientamos, ainda, que a sua identidade pessoal, o da instituição e dos seus alunos serão protegidas. Não haverá nenhuma compensação financeira pela sua participação, nenhum prejuízo pela eventual não participação, portanto, a sua participação na

pesquisa é inteiramente voluntária e contribuirá para os estudos na área de Educação Matemática.

O resultado obtido nestes estudos poderá ser utilizado para fins educacionais, tais como elaboração de artigos para serem divulgados em revistas ou eventos da área educacional e elaboração de dissertação de mestrado.

Adesão

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento, que todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntário (a) a tomar parte nessa pesquisa. Contatos com a pesquisadora: Joseane Gabriela Almeida Mezerhane Correia (joseanemezerhane@globomail.com (68) 99985-7066).

Nome do Professor (a): _____

E-mail: _____

Telefone:() _____

Rio Branco- Ac ___/___/ 2015.

Apêndice 2-Termo de autorização da instituição de realização da pesquisa

A direção da escola de Ensino Fundamental e Médio, _____, situada na rua _____ nº _____ bairro _____, localizada em Rio Branco, Acre, autoriza a realização da pesquisa de mestrado da Universidade Federal do Acre (UFAC) com o tema: Maneiras de agir e pensar significativos para a auto formação do professor que ensina matemática, durante o ano letivo de 2015 e 2016, com o objetivo de descrever e analisar aproximações e distanciamentos com as maneiras de agir e pensar da formação inicial com experiência da prática pedagógica, da pesquisadora: Joseane Gabriela Almeida Mezerhane Correia.

Nome do Diretor (carimbo e nº portaria)

Rio Branco- Ac __/__/2015

Apêndice 3—Questionários

QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

- 1- Qual seu nome completo?
- 2- Qual a sua formação?
- 3- Em que ano se formou? Qual instituição?
- 4- Como foi sua formação acadêmica?
- 5- Qual escola você atua?
- 6- Quais séries você está trabalhando?
- 7- É professor da rede pública a quanto tempo?
- 8- Você fez/faz as capacitações oferecidas pela SEE? Quais?
- 9- Você fez ou faz algum curso para a sua formação por conta própria? Quais?
- 10-Você gostaria de fazer uma pós-graduação? Em que área?
- 11-Na sua opinião o que representa ser professor?
- 12-O que é a matemática para você?
- 13-O que é preciso para ensinar e aprender matemática?
- 14-Como você faz para melhorar a qualidade de suas aulas?
- 15-Qual formação você acha necessária para a melhoria da qualidade de ensino?

Apêndice 4-A construção do produto

APRESENTAÇÃO

Caros colegas,

Foi durante minha graduação no curso de licenciatura em Matemática que passei a me questionar sobre a qualidade do processo de formação de professores no que tange a efetiva preparação para a prática profissional docente na escola, voltado para uma matemática distante, em grande parte daquela que vivenciamos na sala de aula, isto é, uma formação que prepara o matemático e não, professores que ensinam matemática e as formas de transformar esses saberes em conteúdo ensináveis.

Há mais de vinte anos sou professora que ensina matemática da/na rede estadual de ensino e sempre procurei me aperfeiçoar para melhorar a minha profissão, para melhorar o entendimento dos alunos em relação à Matemática, seja por meio de cursos, palestras, seminários, através da própria formação oferecida pela SEE (Secretaria do Estado de Educação).

Sempre procurei criar condições para que o aluno fosse ao encontro do saber. Porém, fazer a articulação entre objeto da matemática acadêmica com a matemática escolar é uma necessidade para quem ensina matemática, conforme Silva (2014), ou seja, ser competente para conhecer e dominar o objeto matemático para poder elaborar um discurso coerente, que justifique o saber a ensinar e a prática escolhida.

Assim, analisar e questionar articulação entre matemática acadêmica e escolar parece possibilitar uma reflexão sobre quais saberes estão sendo incorporados/assimilados pelos docentes nos cursos de formação, e como eles têm interferido no ensino da matemática e na elevação e/ou baixo nível de proficiência dos alunos.

A experiência enquanto professora de matemática, na função de coordenadora de ensino me proporcionou uma visão escolar como um espaço de articulação dos saberes entre os docentes, melhorando as práticas didáticas, pois pude detectar que os professores não possuem o domínio dos

conteúdos curriculares, estão desmotivados e despreparados para aproximar teoria e prática.

INTRODUÇÃO

A proposta de nossa pesquisa foi desenvolver uma sequência de atividades didáticas que possam vir a contribuir para o ensino de Geometria plana no Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano), possibilitando ao aluno construir os conceitos matemáticos, mais precisamente, aqueles com baixa proficiência escolar.

Há bem pouco tempo atrás, a Geometria era vista por parte de alguns professores, como sem importância. Era ensinada de maneira a demonstrar teoremas, deixando de lado a interpretação das propriedades das figuras geométricas. Mais essa visão está agora se modificando, a Geometria é vista como um conteúdo matemático disciplinar que instiga o raciocínio.

O estudo da Geometria auxilia a compreensão do espaço físico, oferece às crianças oportunidades de serem criativas espacialmente, facilita a aprendizagem de inúmeros tópicos algébricos e/ ou aritméticos, esclarecendo abstrações e integrando a aritmética e a álgebra, é um campo fértil para a aprendizagem por descobertas, desenvolve habilidades que favorecem a construção do pensamento lógico e é um importante instrumento para a resolução de problemas. Sem a Geometria na escola, as pessoas não poderão desenvolver o pensamento geométrico e muito menos o raciocínio visual. E sem essas habilidades, não conseguirão resolver situações em que necessite o pensar geométrico, já que este é um facilitador para o entendimento de muitas questões práticas.

A ausência da Geometria no trabalho do professor carrega a falta de um conjunto de associações devidamente estabelecidas, privando o aluno da aquisição de uma linguagem apropriada e de laços que unam imagens e ideias.

O gradual abandono ou a omissão da Geometria, verificado nessas últimas décadas no Ensino Fundamental e Médio, tem sido objeto de discussão entre os educadores matemáticos no Brasil. Alguns argumentos são usados para tentar justificar essas dificuldades. Peres (1995) e Pavanello (1993) destacam que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos

necessários para a realização de suas práticas e também a exagerada importância que desempenha o livro didático entre os professores, onde na maioria das vezes a Geometria é apresentada como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, sem qualquer explicação, apresentada nos capítulos finais dos livros, onde o professor nem sempre consegue chegar, por falta de tempo.

A presença do ensino de geometria em nossas escolas seria um fator importante no aprendizado da matemática, contribuindo para amenizar o problema de carência de visibilidade social, presente no estudo da mesma. (CHEVALLARD, BOSCH e GÁSCON, 2001).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997), o ensino da geometria pode levar o aluno a estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas, se partir da exploração de objetos do mundo físico, como obras de artes, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato. Desse modo sugere dinamizar e utilizar a criatividade no seu processo de ensino, propondo atividades com dobraduras, modelagem de formas em argila ou massa, construção de maquetes entre outras. Os PCNs ainda destacam a importância de atividades de visualização de formas geométricas na natureza e nas criações humanas.

Uma das possibilidades mais fascinantes do ensino da Geometria consiste em levar o aluno a perceber e valorizar sua presença em elementos da natureza e em criações do homem. Isso pode ocorrer por meio de atividades em que ele possa explorar formas como as de flores, elementos marinhos, casa de abelha, teias de aranha, ou formas em obras de arte, esculturas, pinturas, arquitetura, ou ainda em desenhos feitos em tecidos, vasos, papéis decorativos, mosaicos, pisos, etc. (PCNs, 1997, p. 128).

Assim posto, ensinar geometria é, pois, aguçar o olhar do aluno para explorar as formas presentes nos vários espaços que convive, o que contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico.

O professor que se propõe a ensinar a geometria aos estudantes, precisa dominar o conhecimento da sistematização do conteúdo a ser ministrado para poder realizar um processo de ensino aprendizagem que realmente auxilie a formação e o desenvolvimento cognitivo do estudante, e ainda, tratar o objeto de estudo aliado à visão antropológica, associando a dimensão matemático-didático, em conformidade com Chevallard (1999), ou seja, o próprio saber com o saber fazer, observando as articulações e

conexões do objeto matemático em estudo, a outros objetos de ensino, por meio de questionamentos e reflexões.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Uma sequência didática é composta por várias tarefas encadeadas de questionamentos, procedimentos, atitudes e ações que os alunos executam tendo o professor como mediador. As tarefas que fazem parte da sequência são organizadas de maneira a aprofundar o tema que está sendo estudado e possuem estratégias variadas. Sequências didáticas são, em conformidade com Zabala (1998):

”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)

Ainda de acordo com esse autor, as atividades que compõe uma sequência didática ou uma sequência de atividades (ele usa os dois termos como sinônimos) tem como objetivo: a) permitir verificar os conhecimentos prévios que os alunos tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem; b) propor para os alunos conteúdos de forma funcional e significativa; c) ser adequada ao nível de desenvolvimento de cada aluno; d) representar desafios possíveis para o aluno; e) provocar um conflito cognitivo e promover a atividade mental; f) ser motivadoras em relação à aprendizagem de novos conteúdos; g) estimular a autoestima e o autoconceito em relação às aprendizagens a que se propõem; h) facilitar o aluno a adquirir habilidades relacionadas com o aprender a aprender, contribuindo para que o aluno seja cada vez mais autônomo em suas aprendizagens, ou seja buscar proporcionar aos alunos condições de atuarem como protagonistas em seu processo de ensino e aprendizagem.

Para Chevallard (2001), a repetição de exercícios é vista como uma forma de construir uma técnica, não construída em um só dia, que será sempre necessário adaptá-la a novos tipos de tarefas constantemente, ampliar o seu alcance e conseguir que se transforme em uma técnica geral.

Ressaltamos que, neste trabalho, não temos a pretensão de determinar a melhor forma de trabalhar a Geometria, mais sim de criar propostas metodológicas alternativas que auxiliem o professor na aquisição de técnicas e compreensão dos conceitos matemáticos geométricos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

APRESENTAÇÃO DAS TAREFAS

A seguir apresentaremos quatro momentos, os objetivos e o desenvolvimento de cada um deles, com o intuito de trabalhar do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. São elas: sondagem dos conhecimentos prévios; identificação dos sólidos geométricos; generalização do conceito de área e perímetros de figuras bidimensionais; ampliação e aprofundamento das noções sobre áreas de superfícies planas. É importante ressaltar para o professor que ao realizar com o aluno as tarefas seguintes, é necessário a reflexão do porque o aluno não conseguir chegar no resultado correto e não o resultado por si só. Para cada momento apresentamos possíveis técnicas e tarefas matemáticas que passamos a descrever.

Momento 1: Sondagem dos conhecimentos prévios.

Objetivo: Identificar os conhecimentos que os alunos trazem consigo acerca da geometria, sobretudo o cálculo de áreas de figuras planas.

Desenvolvimento das atividades: Procurar desenvolver a sondagem de forma que os alunos não sintam que avaliação é uma prova, pois acreditamos que possa interferir no diagnóstico das situações, por isso, o ideal é tratar as tarefas como desafios matemáticos. A intenção é que os alunos se envolvam na resolução dos problemas propostos.

Apresentar as duas imagens abaixo que contêm formas representando figuras geométricas e perguntar se saberiam identificá-las.

Técnica matemática 1. Nomear figuras geométricas planas

Tarefa 1: Identificar figuras geométricas planas nas duas figuras abaixo



Grande fachada festiva de Alfredo Volpi



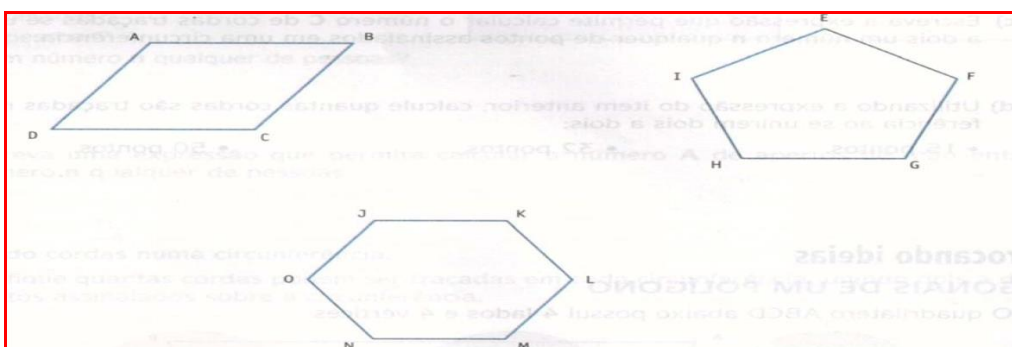
Jacaré de M. C. Escherr

Tarefa 2: Identificar e exemplificar as figuras planas presentes no cotidiano.

A intenção é que eles observem a sua volta, e identifiquem quais as figuras planas que estão mais presentes no cotidiano e faça-os dar exemplos para avaliarmos se eles conhecem, percebem e nomeiam.

Continuando nessa perspectiva, pergunte se eles identificariam essas outras figuras geométricas abaixo e se eles conseguem visualizá-las em algum objeto.

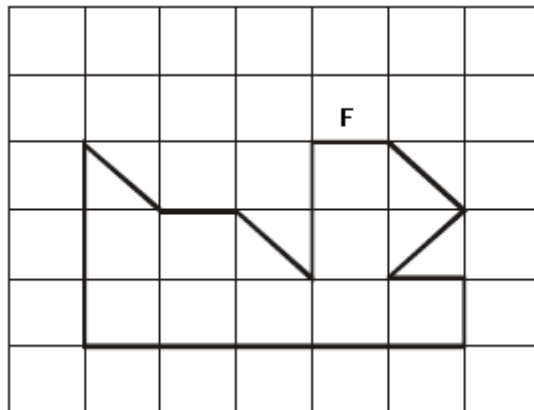
Tarefa 3: Identifique as figuras geométricas na imagem.



Continuar o desenvolvimento falando que as figuras geométricas possuem elementos como lados e ângulos e acrescentar que existem várias unidades de medidas de superfície, sendo a mais utilizada o metro quadrado

(m²) e os seus múltiplos e submúltiplos. Pedir que observem a figura **F** e indiquem qual é a medida do contorno.

Tarefa 4: Observar e contar a medida do contorno.

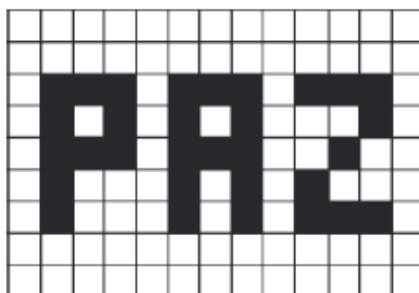


Após determinarem essa medida, diga que a medida do contorno da figura geométrica é chamada de perímetro.

Técnica matemática 2. Cálculo de área e perímetro de figuras planas

Tarefa 5: Calcular a área ocupada pela palavra na figura

Utilizando, como unidade de medida, o quadradinho do papel quadriculado na figura abaixo, a parte da palavra PAZ que está pintada de preto corresponde a quantos quadradinhos?



A) 18 quadradinhos

B) 31 quadradinhos

C) 45 quadradinhos

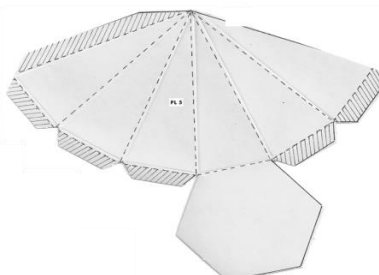
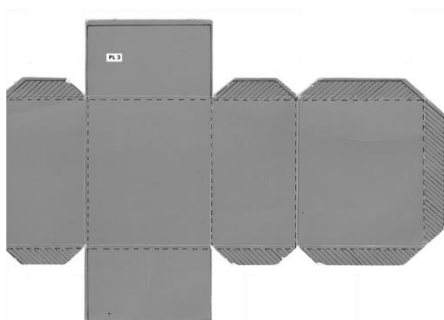
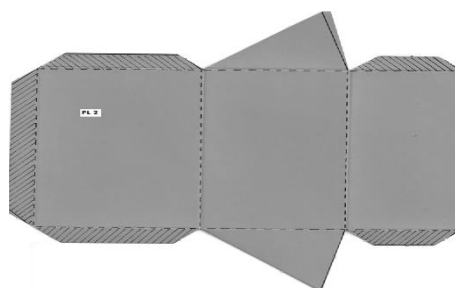
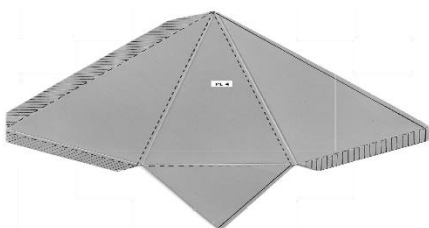
D) 50 quadradinhos

Momento 2: Identificação dos sólidos geométricos.

Objetivo: Identificar características das figuras geométricas bidimensionais e tridimensionais, percebendo semelhanças e diferenças entre elas e seus elementos.

Desenvolvimento da tarefa: Resolução de problemas de forma individual ou em grupos de modo que permita ao aluno identificar as semelhanças, diferenças, os elementos de figuras bidimensionais e tridimensionais.

Mostrar aos alunos as planificações de alguns sólidos geométricos e indagar se eles conseguem visualizar as figuras planas que aparecem e se eles percebem essas figuras no seu cotidiano e se eles conseguem classificá-las.

Técnica matemática 3. Identificação dos sólidos geométricos**Tarefa 8: Identifique e classifique os sólidos geométricos**

Tarefa 9. Identifique e classifique os sólidos geométricos nas situações 1 e 2

Em seguida, peça que em dupla, eles discutam cada uma das seguintes situações: Qual é a diferença entre as figuras abaixo?

Situação 1:



Figura 1

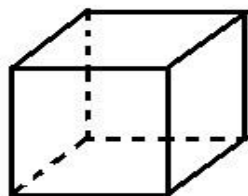


Figura 2

Situação 2:

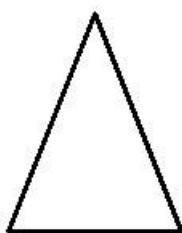


Figura 3

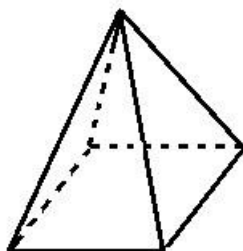
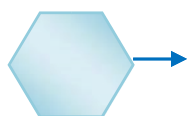


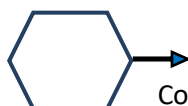
Figura 4

Peça que escrevam as características que eles identificam em cada uma delas e que dê o nome delas. Observe que os sólidos geométricos são compostos por figuras planas e peça que eles citem quais são elas.

Essas figuras possuem elementos, questione-os se eles sabem quais são. Mostre as figuras abaixo e diga o conceito de área e perímetro, para que eles visualizem a diferença.

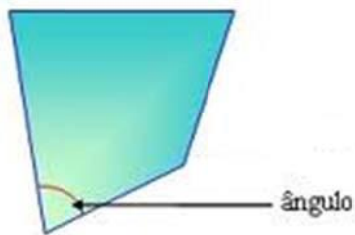


Região plana



Contorno

Continue dizendo que as figuras planas contêm ângulos e se eles saberiam dizer o que é um ângulo. Ângulo é formado pelo encontro de, no mínimo, duas semirretas. Conforme a figura abaixo:

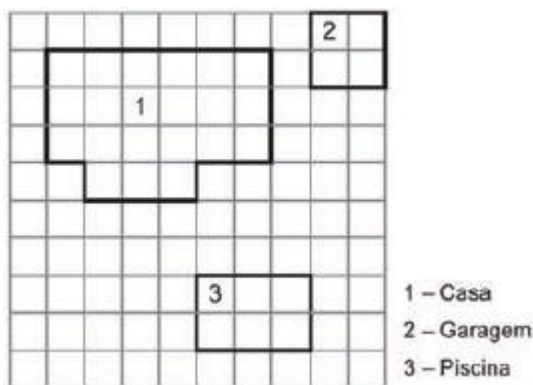


Essa figura possui 4 ângulos. Em seguida peça que os alunos procurem em sua casa, objetos que representem figuras planas e não planas e reproduza-os em seu caderno destacando o contorno e a superfície plana.

Tarefa 10. Encontrar e reproduzir figuras planas no caderno destacando o contorno e a superfície.

Tarefa 11: Calcular a área e o perímetro das construções

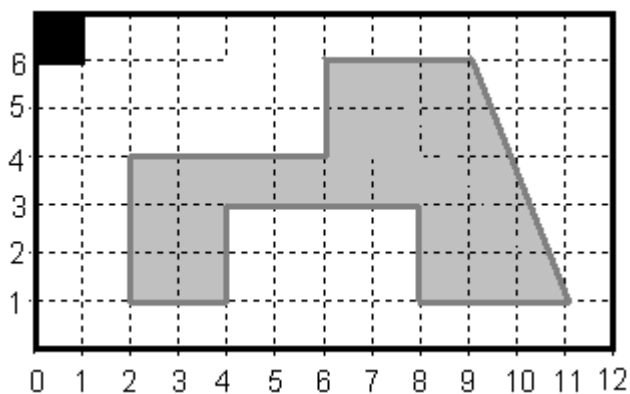
(PROEB). Veja o desenho abaixo, que representa a planta baixa da construção que Francisco vai fazer.



Nesse desenho, cada quadradinho corresponde a 10 metros quadrados. Qual é a área total a ser ocupada pela construção: casa, piscina e garagem? E o perímetro?

Tarefa 12. Calcular a área do quadrado sombreado.

A ilustração abaixo, o quadrado sombreado representa uma unidade de área.

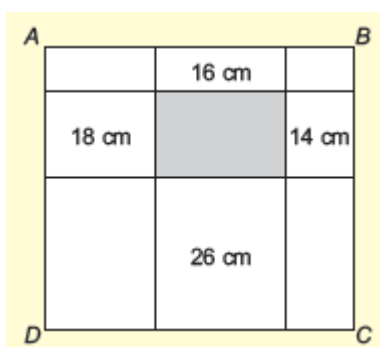


A área da figura desenhada mede:

- (A) 23 unidades.
- (B) 24 unidades.
- (C) 25 unidades.
- (D) 29 unidades.

Tarefa 13. Calcular o perímetro do retângulo cinza.

(OBMEP2016) O retângulo ABCD foi dividido em nove retângulos menores, alguns deles com seus perímetros indicados na figura. O perímetro do retângulo ABCD é 54 cm. Qual é o perímetro do retângulo cinza?



- A) 15 cm
- B) 19 cm
- C) 20 cm
- D) 22 cm
- E) 24 cm

Momento 3: Generalização do conceito de área e perímetros de figuras bidimensionais.

Técnica matemática 4. Área e perímetro de figuras planas com o uso do Tangram

Objetivo: Trabalhar o conceito de área e perímetro; calcular a área de superfícies delimitadas pela decomposição e/ou composição em figuras de áreas conhecidas como um quadrado, um retângulo um paralelogramo, um triângulo, um losango ou um trapézio.

Desenvolvimento da técnica:**1ª Etapa** - Para iniciar o trabalho com os alunos *vamos contar* histórias, lendas, e dar ciência do que é o Tangram, de como surgiu, de como ele funciona, etc. O Tangram é um quebra-cabeça chinês formado de sete peças: um quadrado, um paralelogramo, dois triângulos isósceles congruentes maiores, dois triângulos menores também isósceles e congruentes e um triângulo isósceles médio. As sete peças formam um quadrado.

A lenda principal e mais difundida a respeito do surgimento do Tangram diz que no século XII um monge taoísta deu ao seu discípulo um quadrado de porcelana, um rolo de papel de arroz, pincel e tintas e disse para ele viajar pelo mundo e anotar tudo que visse de belo e depois voltasse. O discípulo ficou tão emocionado com a tarefa que deixou cair o quadrado de porcelana partindo-o em 7 pedaços. O discípulo, tentando reproduzir o quadrado, percebeu uma imensidão de belas e conhecidas figuras feitas a partir das 7 peças. Assim, percebeu que não precisava mais correr o mundo, pois tudo que era belo poderia ser formado pelas 7 peças do Tangram.

Ao final da história pergunte se eles conhecem essa história, reconhecem o nome das figuras. Geralmente os alunos nomeiam com facilidade o triângulo e o quadrado (losango), já o paralelogramo, talvez eles não conheçam, sendo necessário apresentar. Pode ser que os alunos apontem o quadrado como sendo um losango, mostre que realmente ele é um losango (quadrilátero com todos os lados de mesma medida), porém, como todos os ângulos são retos ele também é um quadrado.

Continuando contando outra narrativa, vamos aguçando o interesse dos alunos para que estes despertem a curiosidade de qual a relação que este conceito tem com a matemática.

História que dá início ao trabalho com o Tangram

Era uma vez uma cidade onde todos eram iguais, todos eram quadrados, e ninguém questionava nada. Porém um dia, uma menina, começou a se dar conta dessa semelhança e perguntou a mãe o porquê de as pessoas serem todas quadradas. A mãe simplesmente respondeu: “porque sim”. A menina inconformada, resolveu dobrar-se ao meio, e corta-se, pois, assim, formaria outras formas. Então assim procedendo, ela virou um pássaro, criou asas e conseguiu voar. Dessa maneira poderia conhecer outros lugares, ver outras pessoas. Porém a menina queria mais. Então guardou uma das asas e dobrou a outra novamente ao meio, cortando-a e obtendo mais dois triângulos. Agora, ela que era um quadrado, transformou-se em três triângulos e poderia formar uma série de figuras. Vamos ajuda-la?

Depois de brincar muito com os três triângulos, ela pensou e decidiu não cortar outra vez o triângulo maior ao meio, mas encostar a sua cabeça bem na metade do lado oposto. Ao dobrar-se bem, resolveu cortar-se na dobra recém-feita, ficando então, com quatro figuras. Que feliz que estava, poderia brincar muito agora com todas essas partes, construindo mais formas. Vamos brincar com ela?

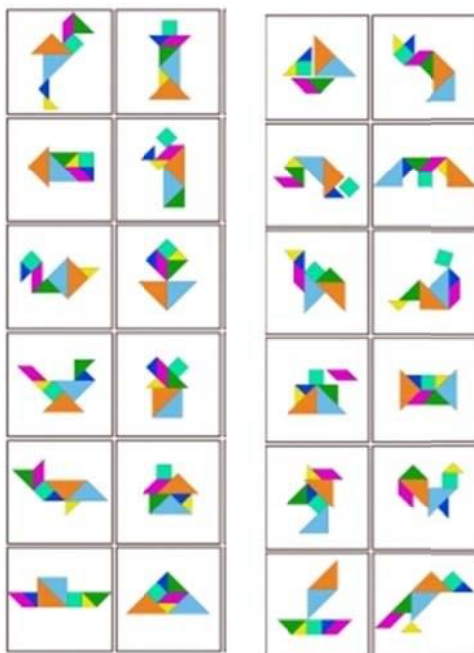
Mas acham que ela parou por aí? Que nada! Continuou as suas descobertas, desta vez cortando ao meio o trapézio que havia formado. Sabe o que obteve? Isto mesmo, um par de sapatos! Vocês já imaginaram o quanto ela aproveitou! Caminhou, caminhou até cansar e viu que por todos os lugares aonde ia, as pessoas eram sempre sapatos quadrados. Pobrezinha tanto andou que um dos sapatos quebrou o bico. Aí caminhou igual ao Saci-Pererê, e acabou quebrando o salto. Mas sabe o que aconteceu? Em vez de ficar triste ela ficou exultante, pois conseguiu dividir-se em 7 partes. Agora, vamos tentar montar as sete partes, para construir o quadrado inicial?

2ª- Etapa Depois da história, oferecer aos alunos uma folha de papel para que aluno construa o seu Tangram e identifique o formato de cada peça, e possam observar a decomposição dos polígonos. Recortar e usar o Tangram para resolver exercícios propostos. Conversar com os alunos sobre a atividade anterior, quais as peças do jogo, quantas são etc. Pedir que montem um quadrado, utilizando as peças embaralhadas do Tangram. É uma ideia interessante sugerir que montem textos, utilizando o Tangram. Ou seja, os alunos criam um pequeno texto e algumas palavras do mesmo são substituídas por figuras montadas por eles com o Tangram.

Tarefa 15. Montar figuras e textos usando as peças do Tangram.

3ª Etapa Na atividade anterior, você ficou conhecendo um pouco sobre a história do Tangram, e deve ter percebido que podemos utilizar as suas 7 peças para montar diferentes formas, tais como: casa, barcos, pessoas, animais etc. A seguir você tem uma pequena amostra dessas possibilidades. Você seria capaz de montar estas figuras? Escolha duas delas e tente!

Tarefa 16. Escolher e montar duas figuras usando as peças do Tangram.



4ª Etapa: Explorar com os alunos os conhecimentos prévios que eles apresentam sobre áreas e perímetros. Destacar que o cálculo de área de figuras planas corresponde a uma parte importante na geometria, que descreve, representa e prevê um problema real. Após, entregar para cada aluno uma tesoura, dois quadrados e um triângulo. Essas figuras deverão ser modeladas e recortadas em cartolina. Os quadrados devem ser de cores diferentes do triângulo para melhor visualização do aluno e a soma da área dos dois quadrados deve ser igual à área total do triângulo.

Após recortado, lançar o desafio; “É possível recobrir o triângulo azul usando apenas os dois quadrados vermelhos? ” Esperar um tempo para os

alunos pensar em sobre o desafio. A intenção é que os alunos recortem os quadrados em triângulos para que possam recobrir a área do triângulo que compõem o conjunto.

Depois de feito isso, organize uma discussão para que os alunos percebam a existência da igualdade entre a área do triângulo e a soma das áreas dos dois quadrados.

A mesma atividade poderá ser repetida usando um trapézio e um retângulo de mesma área para que os alunos percebam a equivalência entre a área das duas figuras. Realizar atividades escritas que envolvem composição e decomposição de figuras, cálculo de áreas e perímetros por meio do quadriculado, e também usando a multiplicação das duas dimensões.

Tarefa 17. Identificar as figuras geométricas que formam o Tangram.

Origem histórica: Não se sabe ao certo a origem do Tangram, mas estima-se que tenha originado na China por volta de 250 a.C. Segundo uma lenda, o jogo surgiu quando um monge chinês deixou cair uma porcelana quadrada.

Quais as figuras geométricas que formam o Tangram?

Tarefa 18. Determinar quais peças do Tangram possuem áreas congruentes.

Quais são as peças do Tangram que possuem áreas congruentes?

Tarefa 19. Determinar quais peças do Tangram possui pelo menos um lado congruente.

Quais as peças do Tangram que possuem pelo mesmo um lado congruente?

Tarefa 20. Calcular área e o perímetro do lado do quadrado.

Qual a área e o perímetro do lado do quadrado que forma o Tangram?

Tarefa 21. Determinar a soma das áreas das peças do Tangram.

Tarefa 22. Calcular a área e o perímetro de um trapézio, um retângulo e um paralelogramo, construídos com as peças do Tangram.

Formando com as peças do Tangram um trapézio, um retângulo e um paralelogramo, calcular a área e o perímetro de cada figura.

Técnica Matemática 5. Calcular área de superfícies planas

6ª Etapa -1-Utilize instrumentos de medida como régua, fita métrica e trena para medir o comprimento e a largura de sua sala de aula, do quadro, da porta, da mesa do aluno. Depois, multiplique o resultado da medida do comprimento x largura, encontrando, assim, a medida da área da superfície deles.

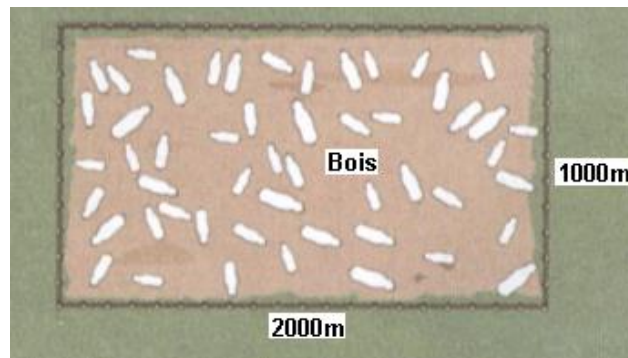
Tarefa 23. Calcular a área da sala de aula, do quadro, da porta e da mesa do aluno.

2- Usando folha de jornal, tesoura e cola, confeccione um molde de um metro quadrado. Agora, desenhem no chão da sala de aula figuras planas conhecidas, como quadrado, retângulo e triângulo de grandes dimensões. Junto aos colegas, preencha a superfície do desenho com o metro quadrado, fazendo o cálculo aproximado da área desses elementos.

Tarefa 24. Desenhar e calcular a área de figuras plana conhecidas como o quadrado, o retângulo e o triângulo.

Momento 4. Ampliação e aprofundamento das noções sobre áreas de superfícies planas.

Técnica matemática 6. Calcular área de superfícies planas

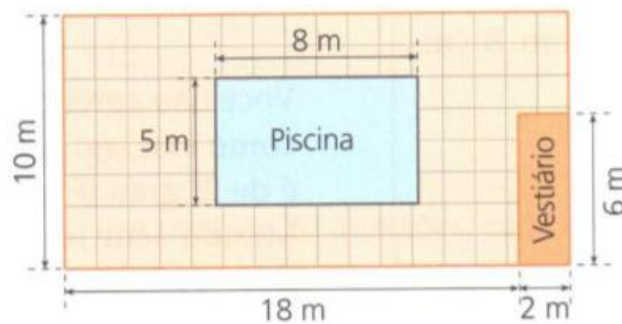


Sabendo que a cada 10.000 m², cabem 10 bois. O número de bois que esse fazendeiro tem é:

- (A) 200 bois.
- (B) 100 bois.
- (C) 300 bois.
- (D) 150 bois.

Tarefa 27. Calcular a área ladrilhada do pátio.

Paulo ao construir a sua casa gostou desta planta deste pátio.

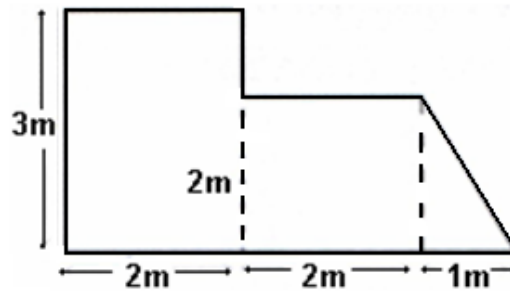


Então, nesse pátio, a área ladrilhada é:

- (A) 200 m².
- (B) 148 m².
- (C) 144 m².
- (D) 52 m².

Tarefa 28. Calcular a área total da cozinha.

(SIMAVE). Josefa quer revestir o piso da cozinha de sua casa. A forma desse cômodo é bastante irregular: veja, abaixo, a planta da cozinha.



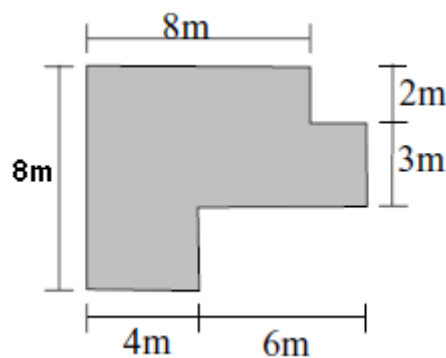
Ela precisa saber quanto mede a área total da cozinha para comprar o piso.

Essa área é igual a:

- (A) 1 m^2
- (B) 4 m^2
- (C) 6 m^2
- (D) 11 m^2

Tarefa 29. Calcular a área total da planta de um apartamento.

(Concurso público – Eletrobrás). A figura abaixo representa a planta de um apartamento.

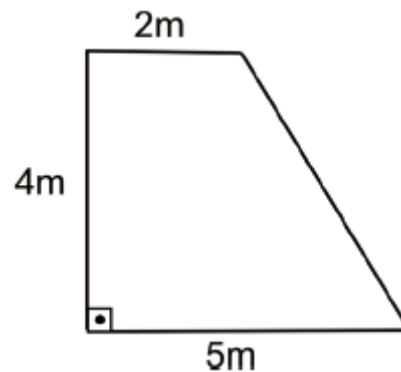


A área total é de (m^2):

- (A) 56;
- (B) 58;
- (C) 62;
- (D) 64;
- (E) 80.

Tarefa 30. Calcular a área do pátio que possui forma de trapézio.

(SAERJ). A figura abaixo representa um pátio em forma de trapézio.

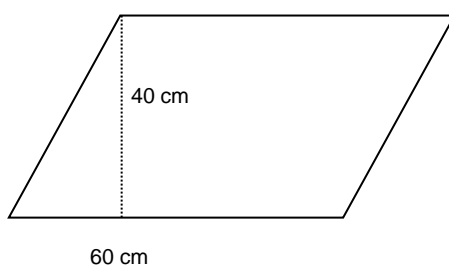


Para pavimentar esse pátio, quantos metros quadrados de cerâmica são necessários?

- A) 11 m²
- B) 14 m²**
- C) 16 m²
- D) 20 m²

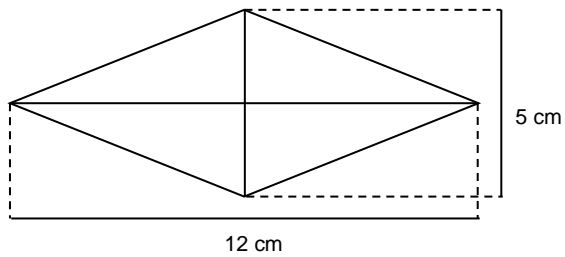
Tarefa 31. Calcular a área do paralelogramo.

Determine a área do paralelogramo abaixo:



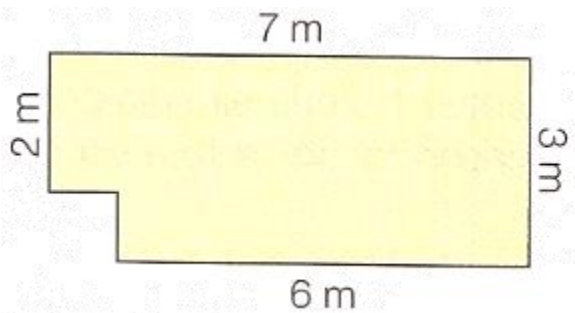
Tarefa 32. Calcular a área e o perímetro do losango.

Determine a área e o perímetro do losango abaixo:



Tarefa 33. Calcular a área da figura.

(Cesgranrio – RJ) A área da região representada na figura é?



Tarefa 34. Calcular a área do paralelogramo.

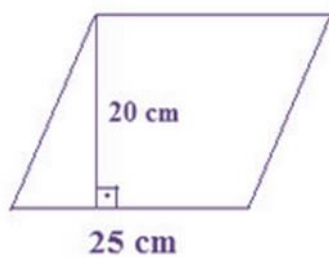
Determine a área do paralelogramo abaixo:

Sol.:

$$A = b \cdot h$$

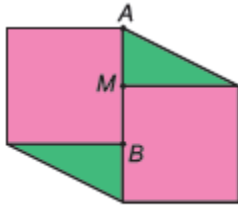
$$A = 25 \cdot 20$$

$$A = 500 \text{ cm}^2$$



Tarefa 35. Calcular a área total da figura.

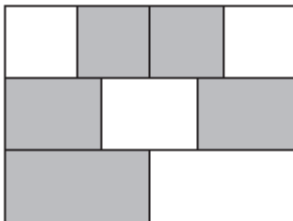
(OBMEP 2015) A figura abaixo é formada por dois quadrados de lado 6 cm e dois triângulos. Se M é o ponto médio de AB, qual é a área total da figura?



- A) 90 cm^2
- B) 96 cm^2
- C) 100 cm^2
- D) 108 cm^2

Tarefa 36. Calcular a área total das partes sombreadas.

(OBMEP2013) A figura representa um retângulo de área 36m^2 , dividido em três faixas de mesma largura. Cada uma das faixas está dividida em partes iguais: uma em quatro partes, outra em três e a terceira em duas. Qual é a área total das partes sombreadas?



- A) 18 m^2
- B) 20 m^2
- C) 22 m^2
- D) 24 m^2
- E) 26 m^2

REFERÊNCIAS

ACRE. Secretaria de Estado de Educação e Esporte. **Asas da Florestania- Ensino Fundamental II**. Rio Branco, 2005.

_____. Secretaria de Estado, Educação e Esporte. **Orientações Curriculares para o ensino de Matemática, Ensino Fundamental II**. Rio Branco, 2010.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CHEVALLARD, Y. *l'analyse des pratiques enseignantes em théorie anthropologique du didactique*. Recherches em didactique des Mathématiques. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 19.2, p 221-265, 1999.

_____. **Aspectos problemáticos de la formación docente**. XVI Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de lās Matemáticas, Huesca, 2001. Disponível em: <http://www.ugr.es/local/jgodino/siidm.htm>. Acesso em 01 de agosto de 2015.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. **Estudar matemáticas: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

EDUCAR MAIS BRASIL. **6º ano- Ensino Fundamental II**. Disponível em <https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao-basica> Acesso em 21 de jan. 2017.

ELIZABETHE GOMES. **Bethematica Blog**. Disponível em <http://bethematica.blogspot.com.br/> Acesso em 21 de jan. 2017.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/provas.htm> Acesso em 19 de jan. 2017.

PAVANELLO, M. R. **O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e conseqüências**. In: Revista Zetetiké, ano 1, nº 1, p. 07-17. São Paulo: UNICAMP, Faculdade de Educação, 1993.

PEREZ, Geraldo. **A realidade sobre o ensino de Geometria no 1º e 2º graus, no estado de São Paulo**. São Paulo: Educação Matemática em Revista. SBEM, n. 4, 1995.

PROFESSOR WARLES BLOG. **Simulados**. Disponível em <https://profwarles.blogspot.com.br/>. Acesso em: 20 de jan.2017.

SABER MATEMÁTICA. Lista de exercícios. Disponível em <http://sabermatematica.com.br/category/lista-de-exercicios>. Acesso em 20 de jan.2017.

SILVA, ITAMAR. M. DA. **A Relação do Professor com o Saber Matemático e os conhecimentos mobilizados em sua prática.** Universidade Federal do Pará. Tese de doutorado. 2014.

SÓ MATEMÁTICA. Ensino Fundamental. Disponível em <http://www.somatematica.com.br/efund.php>. Acesso em:20 de jan. 2017.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Trad. Ernani F. da Rosa-Porto Alegre: Artmed, 1998.