



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

JÉSSIKA NAVES DE OLIVEIRA

**ASPECTOS DA APRENDIZAGEM PROFISSIONAL DE
PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
ÁREA E PERÍMETRO**

JÉSSIKA NAVES DE OLIVEIRA

**ASPECTOS DA APRENDIZAGEM PROFISSIONAL DE
PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
ÁREA E PERÍMETRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

Londrina
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Oliveira, Jéssika Naves de .

Aspectos da aprendizagem profissional de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental : área e perímetro / Jéssika Naves de Oliveira. - Londrina, 2019.
98 f.

Orientador: Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2019.

Inclui bibliografia.

1. Educação Matemática - Tese. 2. Aprendizagem Profissional - Tese. 3. Formação Continuada - Tese. 4. Professores que Ensinam Matemática - Tese. I. Cyrino, Márcia Cristina de Costa Trindade. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

JÉSSIKA NAVES DE OLIVEIRA

**ASPECTOS DA APRENDIZAGEM PROFISSIONAL DE PROFESSORES
QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL:
ÁREA E PERÍMETRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Cristina de Costa
Trindade Cyrino
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Karina Alessandra Pessoa da Silva
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Profa. Dra. Magna Natalia Marin Pires
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 22 de fevereiro de 2019.

Dedico este trabalho aos meus pais Francisco e Luci e à todos que contribuíram para a realização do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me concedeu vida e saúde para que eu pudesse concluir esse trabalho.

À minha orientadora, prof^a Márcia, por acreditar no meu trabalho, acompanhá-lo com muita dedicação e possibilitar momentos de desenvolvimento da minha profissão.

Às professoras Karina e Magna, membros da banca, por aceitarem o convite e pelas contribuições para meu trabalho, desde o processo de qualificação.

Aos meus pais Francisco e Luci pelo apoio, amor e paciência durante todo o percurso, pois sem eles tudo seria muito mais difícil. Obrigada por cuidarem de mim e me apoiarem em todos os momentos da minha vida, Deus não poderia escolher pessoas melhores para eu ter como pai e mãe.

Ao meu irmão Leandro também pelo apoio, amor, momentos de desabafo e compartilhamento de angústias que acompanham os nossos estudos.

À toda minha família que sempre me apoiou, me incentivou e acreditou em mim, principalmente meu avô Laudelino (*in memorian*), que mesmo não sabendo o que é uma pós-graduação ou um mestrado me perguntava todos os dias quando nos encontrávamos, como estavam meus estudos e se sentia orgulhoso pela escolha da minha profissão.

Agradeço também à Taynara, que além de ser uma companheira de estudos, é uma pessoa que eu posso chamar de amiga, que esteve comigo em todos os momentos, felizes e não tão felizes, compartilhando angústias, desesperos, tristezas e momentos felizes.

Ao Paulo que eu também posso chamar de amigo, que me ajudou muito no desenvolvimento desse trabalho e em muitos momentos de estudo, além de momentos fora desse âmbito.

Aos membros do Gepefopem que foram fundamentais em meu trabalho, principalmente os que colaboraram diretamente, com considerações, apontamentos, ideias, traduções, entre outros.

Enfim, gostaria de agradecer a todas as pessoas que contribuíram para o desenvolvimento e conclusão desse trabalho.

OLIVEIRA, Jéssika Naves de. **Aspectos da aprendizagem profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: área e perímetro.** 2019. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

RESUMO

Esta pesquisa busca investigar que aspectos da aprendizagem profissional de professores que ensinam matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podem ser mobilizados em um contexto de formação que envolve a discussão dos conceitos de área e perímetro. Para isso, foram analisados (i) artigos publicados em periódicos da Educação Matemática que têm como foco a formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e os conceitos de área e perímetro; (ii) que interações, ocorridas em uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, foram reconhecidas e interpretadas por professoras que ensinam matemática (PEM) no decorrer da exploração do caso multimídia “Explorando Perímetro e Área”, em um programa de formação continuada; e (iii) aspectos da prática docente mobilizados por professoras que ensinam matemática (PEM), em um programa de formação continuada, no trabalho com tarefas que envolvem área e perímetro. O programa de formação continuada foi realizado no ano de 2017 com dez encontros quinzenais, promovido por uma parceria entre a Secretaria de Educação do município de Londrina-PR e membros do “Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática”- Gepefopem da Universidade Estadual de Londrina, participaram desse curso professoras que atuam nos 4º. e 5º. anos do Ensino Fundamental de tal município. No contexto de formação foram analisadas tarefas relacionadas aos conceitos de área e perímetro. Com isso, foram desencadeados que o aspecto da aprendizagem profissional, mobilizado no curso de formação continuada para PEM nos anos iniciais do Ensino Fundamental, foi de dimensão profissional, pois as professoras em formação puderam refletir sobre as potencialidades de uma tarefa, conceitos matemáticos (área e perímetro), suas práticas em sala de aula, as ações de outra professora, uma metodologia de ensino diferente e a necessidades de os alunos explicarem e justificarem suas resoluções. Assim, é evidente o fato de emergirem novas pesquisas com foco na formação de professores (inicial e continuada) que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a discussão dos conceitos de área e perímetro nesse nível de ensino, por meio de outras metodologias de ensino, tarefas potenciais¹, materiais manipuláveis, entre outros.

Palavras-chave: Educação Matemática. Aprendizagem profissional. Formação continuada. Professores que ensinam Matemática. Área e perímetro.

¹ Consideramos tarefas potenciais aquelas que mobilizam uma competência geométrica (Duval, 1998), no caso, dos conceitos de área e perímetro.

OLIVEIRA, Jéssika Naves de. **Aspects of Professional Learning of Teachers Teaching Mathematics in the Initial Years of Fundamental Teaching: area and perimeter.** 2019. 87 p. Dissertation (Master's degree in Mathematics Education and Sciences) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

ABSTRACT

This research seeks to investigate which aspects of the professional learning of teachers who teach mathematics in the initial years of Elementary Education can be mobilized in a formation context that involves the discussion of the concepts of area and perimeter. For that, we analyzed (i) articles published in Mathematics Education journals that focus on teacher formation that teaches mathematics in the initial years of Elementary School and the concepts of area and perimeter; (ii) what interactions occurred in a classroom in the perspective of Exploratory Teaching were recognized and interpreted by teachers who teach mathematics in the course of exploring the multimedia case "Exploring Perimeter and Area" in a continuing formation program; and (iii) aspects of the teaching practice mobilized by teachers who teach mathematics ,in a continuing formation program, in the work with tasks that involve area and perimeter. The ongoing formation program was held in 2017 with ten biweekly meetings, promoted by a partnership between the Education Department of Londrina-PR and members of the "Study and Research Group on Teacher Formation Teaching Mathematics" - Gepefopem of the State University of Londrina, participated in this course teachers who act in the 4th and 5th years of elementary school in such municipality. In the formation context, tasks related to the concepts of area and perimeter were analyzed. As a result, the aspect of professional learning, mobilized in the continuing formation course for teachers who teach math in the initial years of Elementary School, was of a professional dimension (Day; Gu, 2007), since the teachers in formation were able to reflect on the potential of a task, mathematical concepts (area and perimeter), classroom practices, the actions of another teacher, a different teaching methodology, and the needs of students to explain and justify their resolutions. Thus, it is clear that new research focused on teacher formation (initial and continuing) teaching mathematics in the early years of Elementary School and the discussion of the concepts of area and perimeter at this level of education, through other methodologies of teaching, potential tasks, manipulatives, among others.

Key words: Mathematics Education. Professional learning. Continuing education. Teachers who teaches mathematics. Area and perimeter.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES ORGANIZADAS POR CAPÍTULOS

1 Introdução

Figura 1-	Organização da dissertação no formato <i>multipaper</i>	17
------------------	---	----

*

3 Caso Multimídia “Explorando Perímetro e Área” na Formação de Professores que Ensinam Matemática: análise de interações em sala de aula

Figura 1-	Página inicial do caso multimídia 4: Explorando perímetro e área.....	47
------------------	---	----

Figura 2-	“A cerca do senhor Moura”.....	49
------------------	--------------------------------	----

*

4 Aspectos da Prática Docente Mobilizados por Professoras que Ensinam Matemática no Trabalho com Tarefas de Área e Perímetro

Figura 1-	As interações cognitivas subjacentes envolvidas na atividade geométrica.....	65
------------------	--	----

Figura 2-	Tarefa 14.....	68
------------------	----------------	----

Figura 3-	Produção escrita da aluna Rebeca.....	68
------------------	---------------------------------------	----

Figura 4-	Tarefa aplicada pela professora Joelma.....	69
------------------	---	----

Figura 5-	Produção escrita do aluno Maycon.....	70
------------------	---------------------------------------	----

Figura 6-	Tarefa 1 (adaptada) aplicada pela professora Betina.....	70
------------------	--	----

Figura 7-	Produção escrita das alunas Bia e Maria.....	72
------------------	--	----

Figura 8-	Tarefa 1.....	73
------------------	---------------	----

Figura 9-	Produção escrita dos alunos Samuel e Benício.....	74
------------------	---	----

Figura 10-	Tarefa 8 aplicada pela professora Leonora.....	74
-------------------	--	----

Figura 11-	Produção escrita da aluna Alice.....	76
-------------------	--------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS ORGANIZADA POR CAPÍTULOS

1 Introdução

Quadro 1-	Cronograma das tarefas desenvolvidas no curso.....	19
------------------	--	----

*

2 Área e Perímetro na Formação de Professores que Ensinam Matemática: levantamento de artigos em periódicos brasileiros (2010 – 2016)

Quadro 1-	Habilidades dispostas na BNCC para os conceitos de área e perímetro nos anos iniciais do Ensino Fundamental, associadas ao ano de escolaridade e objetos do conhecimento.....	26
Quadro 2-	Artigos que compõem o corpus da pesquisa.....	30
Quadro 3-	Agrupamentos e pontos de enfoque dos artigos.....	31
Quadro 4-	Artigos que têm como enfoque a relação do professor ou do futuro professor com os conceitos de área e perímetro.....	32
Quadro 5-	Artigos que têm como enfoque sugestões de abordagem para o ensino de área e perímetro.....	34
Quadro 6-	Artigo que tem como enfoque a abordagem nos livros didáticos do conceito de área.....	36

*

3 Caso Multimídia “Explorando Perímetro e Área” na Formação de Professores que Ensinam Matemática: análise de interações em sala de aula

Quadro 1-	Ações associadas às dimensões do que consiste em reconhecer e interpretar interações em sala de aula.....	43
------------------	---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	ÁREA E PERÍMETRO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM PUBLICAÇÕES BRASILEIRAS	24
2.1	Introdução	24
2.2	O ENSINO DE ÁREA E PERÍMETRO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	25
2.3	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	29
2.4	ÁREA E PERÍMETRO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM PESQUISAS BRASILEIRA	32
2.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
3	CASO MULTIMÍDIA “EXPLORANDO PERÍMETRO E ÁREA” NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: ANÁLISE DE INTERAÇÕES EM SALA DE AULA.....	41
3.1	INTRODUÇÃO.	41
3.2	A MÍDIA VÍDEO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	42
3.3	ENSINO EXPLORATÓRIO E O CASO MULTIMÍDIA	45
3.4	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS.....	47
3.5	A EXPLORAÇÃO DO CASO MULTIMÍDIA E AS DIMENSÕES DAS INTERAÇÕES.....	48
3.6	INTERAÇÕES RECONHECIDAS E INTERPRETADAS PELAS PROFESSORAS NA EXPLORAÇÃO DO CASO MULTIMÍDIA	57
3.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59

4	ASPECTOS DA PRÁTICA DOCENTE MOBILIZADOS POR PROFESSORAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA NO TRABALHO COM TAREFAS DE ÁREA E PERÍMETRO	62
4.1	INTRODUÇÃO.....	62
4.2	O TRABALHO COM ÁREA E PERÍMETRO E O PENSAMENTO GEOMÉTRICO.....	63
4.3	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS.....	65
4.4	ANÁLISE DAS PRODUÇÕES ESCRITAS DOS ALUNOS E DOS RELATOS DAS PROFESSORAS SOBRE A APLICAÇÃO DAS TAREFAS.....	68
4.5	ASPECTOS DA PRÁTICA DOCENTE MOBILIZADOS POR TAREFAS QUE ENVOLVEM ÁREA E PERÍMETRO EM UM CONTEXTO DE FORMAÇÃO CONTINUADA.....	77
4.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	79
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	REFERÊNCIAS	86
	ANEXO	91
	Anexo A - Tarefas escolhidas pelas professoras como interessantes.....	92

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2017, após o ingresso no mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, comecei a participar do “Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática”- Gepefopem que vem concentrando seus estudos na busca por diferentes perspectivas de formação (inicial/continuada) dos Professores que Ensinam Matemática (PEM), bem como fatores que influenciam na aprendizagem do (futuro) professor, no seu desenvolvimento profissional e no movimento de constituição de sua Identidade Profissional (CYRINO, 2016b, 2017).

Por volta do mês de março de 2017 a prefeitura municipal de Londrina convidou a coordenadora do Gepefopem, professora Márcia Cyrino, para participar de um processo de formação continuada para professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a qual, com a ajuda de alguns membros do grupo, aceitou o convite com a condição de que o curso seria desenvolvido de acordo com a perspectiva de formação que considere “as singularidades das práticas de ensino dos professores envolvidos e os fatores que influenciam suas práticas” (CYRINO, 2013, p. 5189).

No primeiro dia de curso, a professora Márcia conversou com as professoras que participaram do processo de formação com o intuito de escutar suas expectativas e o que eles buscavam naquela formação. A maioria das professoras solicitou que fossem trabalhados conceitos matemáticos.

Levando isso em consideração, a professora Márcia fez a proposta para os participantes para discutirmos tarefas diferentes das tradicionais e utilizarmos o recurso multimídia que foi desenvolvido no âmbito do Gepefopem. Ambas as propostas seriam ferramentas para as discussões dos conceitos matemáticos.

O recurso multimídia foi desenvolvido em uma parceria com a professora Hélia Oliveira da Universidade de Lisboa, no projeto “Rede de cooperação UEL/UL na elaboração e utilização de recurso multimídia na formação de professores de matemática”, e consiste em 4 casos multimídias que são

constituídos por vídeos de sala de aula associados a outros elementos, tais como, plano de aula, entrevistas com os professores, produções escritas dos alunos, questões problematizadoras e textos, que podem ser acessados eletronicamente em uma plataforma *online* (mediante *login* e senha). (CYRINO, 2016a, p. 83)

O caso multimídia que foi trabalhado no processo de formação se chama “Explorando Perímetro e Área”. Esse caso consiste em 2 aulas desenvolvidas na perspectiva

do Ensino Exploratório², em uma sala de 5º ano do Ensino Fundamental da cidade de Cambé –PR.

A exploração de casos multimídias em contextos formativos têm se mostrado potencial na formação inicial e continuada de Professores que Ensinam Matemática (PEM) (RODRIGUES; CIRINO, 2017; ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017; OLIVEIRA, 2017; JESUS, 2017; CYRINO, 2016a, MOTA, 2016; RODRIGUES, 2015).

Desse modo, na presente dissertação nos propomos a investigar parte desse processo de formação na busca de responder à seguinte questão: *Que aspectos da aprendizagem profissional de professores que ensinam matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podem ser mobilizados em um contexto de formação que envolve a discussão dos conceitos de área e perímetro?*

Nas próximas seções, apresentamos a justificativa, os elementos teóricos e metodológicos que subsidiaram a presente investigação, e o modo como foi estruturada.

1.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A formação do professor é um processo complexo, pois esse (futuro) profissional enfrenta cada vez mais desafios no contexto de trabalho e é influenciado por diversos fatores do sistema educacional. Essa formação

[...] é um complexo processo que visa a constituição/modificação de elementos referentes a crenças, conhecimentos, atitudes e concepções do sujeito em formação. Esses elementos são influenciados por contextos nos quais os professores em formação (inicial ou em serviço) estão inseridos, pela sua história de vida, por políticas públicas, pelas condições de trabalho, por culturas, dentre outros aspectos. (RODRIGUES, 2015, p. 16)

Em relação aos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de acordo com Szymanski e Martins (2017), esses profissionais têm como formação inicial o curso de Pedagogia ou o curso de Formação de Docentes, em nível médio (magistério).

Ao fazer uma pesquisa bibliográfica em teses e dissertações de 2004 a 2014 Szymanski e Martins (2017), na busca de identificar o que “revelam as pesquisas sobre a formação matemática dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental” (SZYMANSKI; MARTINS, 2017, p. 136), concluíram que a formação inicial desse professores “tem se revelado insuficiente, entretanto, dificilmente, um curso poderá abarcar

² A perspectiva do Ensino Exploratório será retomada com mais detalhes no capítulo 3.

todos os conhecimentos necessários à atuação profissional, ainda mais se for considerada a gama de atividades profissionais permitidas legalmente ao pedagogo” (SZYMANSKI; MARTINS, 2017, p. 144). Os trabalhos investigados apontam a importância da formação continuada de professores que atuam nesse nível de ensino, que os mesmos “apresentam lacunas em sua formação matemática, dificultando a muitos de seus alunos a apropriação dos conceitos matemáticos” e (...) “que o processo de formação docente tem negado a esses professores, ainda quando alunos da educação básica ou superior, o direito à apropriação dos conhecimentos científicos” (SZYMANSKI; MARTINS, 2017, p. 144).

Ao fazer uma análise das matrizes curriculares dos cursos de pedagogia de instituições de Ensino Superior do Estado do Paraná, com o intuito de investigar o tempo de formação disponibilizado para a atuação na educação matemática dos professores em formação inicial, que irão atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, Costa, Pinheiro e Costa (2016, p. 520) concluíram que, em geral, essas matrizes curriculares “têm mostrado uma abordagem tímida para a formação em matemática do futuro docente” e que isso pode acarretar consequências na formação básica dos alunos.

Vale ressaltar que, diante das adversidades que o professor que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental enfrenta, durante sua formação inicial, como revelam algumas pesquisas (RABAIOLLI; STROHSCHOEN, 2013; COSTA; POLONI, 2012; MAIA; PROENÇA, 2016), é importante sua participação em formações continuadas que busquem discussões a respeito de conceitos matemáticos, que ampliem as possibilidades de aprendizagem profissional desse professor. Na próxima seção discutimos alguns aspectos inerentes a essa temática.

1.2 ALGUNS ASPECTOS DA APRENDIZAGEM PROFISSIONAL

Dentre a complexidade profissional de ser um professor e os aspectos que influenciam nessa profissão, muitos deles em constante movimento, há a necessidade de buscar, sempre que possível, formações que promovam o seu desenvolvimento profissional por meio de sua aprendizagem.

Segundo Rodrigues (2017, p. 68), baseado em Wenger (1998) “a aprendizagem é compreendida como prática social que ocorre na nossa experiência de participação no mundo em um processo de negociação de significados”.

Relacionar prática à aprendizagem não significa que “qualquer participação na prática social pode ser vista como aprendizagem” (BOAS; BARBOSA, 2016, p. 1099).

Para Boas e Barbosa (2016, p. 1103), especificamente a aprendizagem docente, pode ser definida como “a mudança nos padrões de participação do professor na prática pedagógica escolar, além de mudanças nos padrões de participações em outras práticas, que podem repercutir em mudanças de participação na prática pedagógica escolar”.

Segundo Day e Gu (2007, p. 427) a aprendizagem profissional “requer, condições que permitam o desenvolvimento de uma relação dialética entre a aprendizagem e desenvolvimento profissional e a melhoria da escola”.

A aprendizagem profissional de professores deveria ser “auto-motivada, autorregulada, envolver processos intelectuais e emocionais. Enriquecer a base de conhecimento dos professores, melhorar suas práticas de ensino, aumentar sua auto eficácia” (DAY; GU, 2007, p. 425, tradução nossa). Porém as condições em que os professores trabalham, nem sempre promovem sua aprendizagem. (DAY; GU, 2007).

Em sua pesquisa, Day e Gu (2007, p. 423) identificaram que

[...] as capacidades dos professores para sustentar seu comprometimento foram influenciadas por suas fases da vida profissional e suas identidades, e que estas foram mediadas pelos contextos ou "cenários" em que viviam e trabalhavam. Verificou-se que as influências mediadoras consistem em três dimensões: a pessoal (relacionada a suas vidas fora da escola); a situada (relacionados a suas vidas na escola); e a profissional (relacionado a seus valores, crenças e a interação entre eles e programas de políticas externas).

A dimensão pessoal está relacionada com a vida fora da escola, a papéis familiares e sociais. A dimensão situada está localizada na escola e contextos específicos e é afetada pelas condições locais, liderança, apoio e *feedback*. A dimensão profissional reflete as expectativas sociais e políticas de seus ideais e do que é ser um bom professor (DAY; GU, 2007). Essas dimensões não são estáticas e a mudança em uma dimensão afeta as competências dos professores para lidar com os outros (DAY; GU, 2007).

Segundo tais autores “os professores precisam ser capazes de administrar com sucesso os desafios incorporados nos contextos emocionais para o ensino” (DAY; GU, 2007, p. 429, tradução nossa).

Em nossa pesquisa, nas conclusões finais, vamos buscar identificar indícios de aspectos da aprendizagem profissional de algumas professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio de tarefas desenvolvidas no contexto de formação continuada.

1.3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Realizamos uma pesquisa qualitativa³ de cunho interpretativo na qual buscamos responder: Que aspectos da aprendizagem profissional de professores que ensinam matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podem ser mobilizados em um contexto de formação que envolve a discussão dos conceitos de área e perímetro?

Diante de tal questão de investigação, os objetivos específicos são:

- I. Analisar artigos publicados em periódicos da Educação Matemática que têm como foco a formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e os conceitos de área e perímetro;
- II. Analisar que interações, ocorridas em uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, foram reconhecidas e interpretadas por professoras que ensinam matemática (PEM) no decorrer da exploração do caso multimídia “Explorando Perímetro e Área”, em um programa de formação continuada;
- III. Analisar aspectos da prática docente mobilizados por professoras que ensinam matemática (PEM), em um programa de formação continuada, no trabalho com tarefas que envolvem área e perímetro.

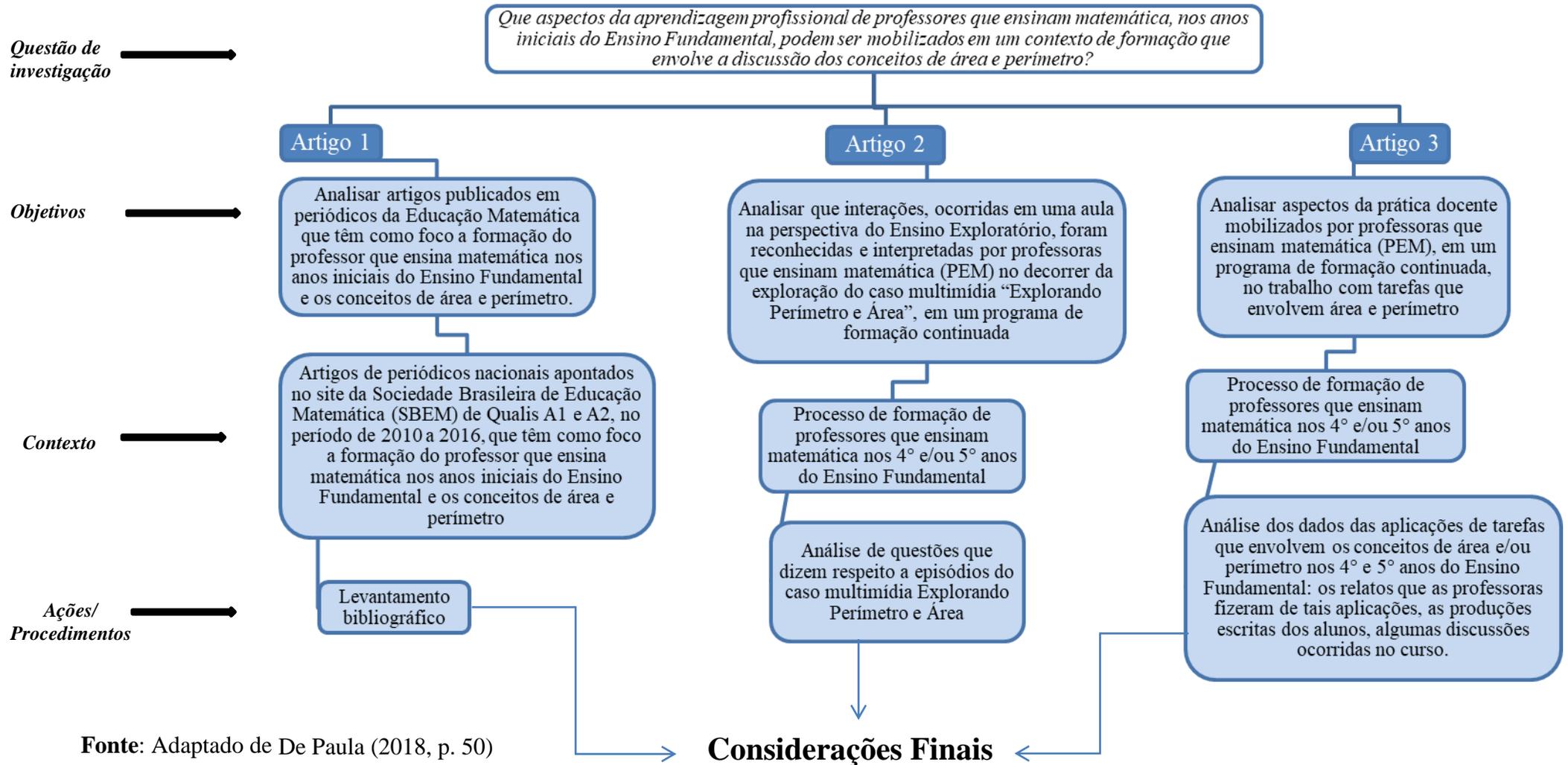
O trabalho é escrito no formato *multipaper* que consiste em uma introdução estendida, três capítulos/artigos e as considerações finais (DUKE; BECK, 1999, BARBOSA, 2015).

Optamos por esse formato “de modo a estimular seu alcance para o público e contexto a que é destinado” (ESTEVAM, 2015, p. 39). Um trabalho nesse formato é necessário que os objetivos específicos estejam claros, de modo a relacioná-los com a questão geral de investigação e que cada capítulo/artigo tenha coerência, relevância e rigor científico (ESTEVAM, 2015).

Na introdução estendida elencamos o problema geral da pesquisa, os referenciais teórico-metodológicos utilizados, o modo como cada capítulo será organizado, como segue na figura 1.

³ Pesquisa qualitativa é um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo. Essas práticas transformam o mundo em uma série de representações, incluindo as notas de campo, as entrevistas, as conversas, as fotografias, as gravações e os lembretes. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem naturalista, interpretativa, para o mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem. (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 17)

Figura 1: Organização da pesquisa no formato *multipaper*.



Fonte: Adaptado de De Paula (2018, p. 50)

Para o segundo capítulo foi realizada uma análise de artigos de periódicos nacionais apontados no site da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) de Qualis A1 e A2, no período de 2010 a 2016, que têm como foco a formação de PEM nos anos iniciais do Ensino Fundamental e os conceitos de área e perímetro. Para realizar a análise, foram considerados os aspectos metodológicos e considerações dos artigos, a fim de agrupá-los em eixos temáticos.

Para o terceiro capítulo as informações foram coletadas (gravadas em áudio e transcritas, além da produção escrita das professoras) no processo de formação continuada para professoras da rede municipal de Londrina. Foram utilizadas as informações que envolvem o trabalho com a temática perímetro e área, mais especificamente, a exploração de episódios do caso multimídia “Explorando Perímetro e Área”. As professoras participantes realizaram a Tarefa “A cerca do senhor Moura” que compõe o caso, assistiram vídeos de uma aula na perspectiva do ensino exploratório, desenvolvida pela professora protagonista do caso. Ao final de cada episódio as professoras em formação responderam algumas questões sobre cada episódio. Diante disso, foram coletadas produções escritas e áudios dos encontros. Para as análises serão estudadas que interações, em uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, foram reconhecidas e interpretadas (VAN ES; SHERIN, 2002; 2008; SHERIN, VAN ES, 2009; ALSAWAIE, ALGHAZO, 2010, RODRIGUES, 2015) pelas professoras em formação.

Para o quarto capítulo as informações também foram coletadas nesse processo de formação, no decorrer da: exploração do caso multimídia, elaboração/seleção de tarefas, relato das aplicações em sala de aula, e discussão a respeito desta aplicação. Seu objetivo é analisar aspectos da prática docente mobilizados por professoras que ensinam matemática (PEM), em um programa de formação continuada, no trabalho com tarefas que envolvem área e perímetro ⁴.

Nas considerações finais esses capítulos/artigos serão relacionados, de modo a salientar os aspectos da aprendizagem profissional das professoras que participaram do processo de formação, respondendo a questão de investigação.

O processo de formação continuada foi desenvolvido com iniciativa da secretaria de educação da rede municipal de Londrina-PR, no qual foi reunido um grupo de professoras que ensinavam Matemática nos 4º e/ou 5º anos do Ensino Fundamental.

⁴ Entendemos que os conceitos de área e perímetro podem mobilizar o pensamento geométrico, que será aprofundado no capítulo 4 desse trabalho.

O processo de formação foi realizado de maio a outubro de 2017, com encontros quinzenais e duração de duas horas, como explicita o Quadro 1.

Quadro 1: Cronograma das tarefas desenvolvidas no curso

Data	Tarefa realizada
17/05/2017	Conversa inicial, apresentação, discussão de como será o modo de trabalho, expectativa das professoras.
24/05/2017	Resolução e discussão de tarefas
07/06/2017	Resolução e discussão de tarefas
28/06/2017	Multimídia
05/07/2017	Multimídia
16/08/2017	Discussão do multimídia
30/08/2017	Resolução de tarefas e escolha de tarefas interessantes e não interessantes sobre área e perímetro
13/09/2017	Discussão das tarefas selecionadas como interessantes
27/09/2017	Discussão da aplicação de tarefas de área e perímetro na sala de aula
18/10/2017	Discussão de tarefas sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico

Fonte: As próprias autoras.

No dia 17/05/2017, o primeiro encontro, foi realizada uma conversa inicial, todos os participantes se apresentaram, foi discutido como seria o trabalho, já que a professora Márcia, coordenadora do curso, levou uma proposta de ser formado um grupo de estudos, no qual os membros ficassem à vontade para escolher os temas a serem estudados, bem como as dinâmicas realizadas. Também foi disponibilizado um tempo para que as professoras apresentassem suas expectativas para esse processo de formação. O apelo da maioria das professoras estava relacionado a conceitos matemáticos⁵.

Desse modo, nos dias 24/05/2017 e 07/06/2017 a professora coordenadora do curso, levou tarefas “não tradicionais” para que as professoras resolvessem. Os conceitos matemáticos dessas tarefas eram variados, dentre os abordados nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Após as resoluções, houve uma discussão a respeito das produções escritas das professoras, confrontando suas resoluções e discutindo os conceitos matemáticos envolvidos em cada tarefa.

⁵ No primeiro encontro algumas delas falaram que buscavam conhecimentos sobre conceitos matemáticos e durante o curso, a maioria das participantes, demonstravam interesse quando a professora Márcia dedicava um espaço para discutir conceitos matemáticos como multiplicação, área, perímetro, entre outros que eram pertinentes.

O recurso multimídia, elaborado pelo Gepefopem, é composto por 4 casos multimídias os quais abordam os conceitos de funções, pensamento algébrico, estatística e área e perímetro, como esses casos são potenciais para a formação e o caso de área e perímetro era o que abordava conceitos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, no qual as professoras em formação ministravam suas aulas, optamos por abordar uma parte⁶ de tal caso. Assim, nos dias 28/06, 05/07 e 16/08, as professoras em formação assistiram pequenos episódios em vídeos de uma aula desenvolvida na perspectiva do Ensino Exploratório e em seguida responderam questões com o intuito de refletirem a respeito dos episódios.

No dia 30/08/2017 as professoras em formação levaram tarefas de área e perímetro (tarefa proposta pela professora coordenadora do curso), se reuniram em duplas ou trios, resolveram as tarefas (as tarefas foram trocadas, as duplas e os trios realizaram tarefas que outros professores participantes levaram, não as suas) e escolheram as tarefas que julgavam interessante e as que deveriam ser modificadas por apresentar algum problema, para que pudessem ser exploradas na perspectiva do Ensino Exploratório.

No dia 13/09/2017 as tarefas selecionadas como interessantes foram discutidas e, quando necessário, foram modificadas⁷ coletivamente. Após essa discussão, foi solicitado que as professoras em formação escolhessem uma das tarefas, aplicassem em suas salas de aula e relatassem o andamento da aplicação de tal tarefa no próximo encontro.

No dia 27/09/2017 as professoras entregaram as tarefas resolvidas pelos alunos e suas respectivas produções escritas, seguida do relato da aplicação de tais tarefas.

No dia 18/10/2017 houve uma discussão a respeito de tarefas envolvendo o pensamento algébrico, que a professora coordenadora levou para as professoras em formação resolverem e as resoluções foram discutidas coletivamente.

No primeiro encontro do curso haviam 26 professoras, porém permaneceram 13 até o final.

Para a coleta de informações foram gravadas em áudio todas as reuniões do processo de formação, recolhidas todas as produções escritas (das professoras em formação e dos alunos), e feitas anotações no caderno de campo da pesquisadora.

Nos encontros do curso não tiveram intervenções da pesquisadora, ela participou de todos, porém as intervenções foram feitas pela professora coordenadora Márcia, orientadora desse trabalho.

⁶ Não foi possível abordar o caso multimídia completo devido ao tempo destinado ao curso, já que também tinham que ser aplicadas outras tarefas.

⁷ Devido ao tempo, não foi possível discutir sobre todas as tarefas selecionadas.

Para essa investigação selecionamos os aspectos do processo de formação que dizem respeito aos conceitos de área e perímetro.

REFERÊNCIAS

- ALSAWAIE, O.; ALGHAZO, I. The effect of video-based approach on prospective teachers' ability to analyze mathematics teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Nova Iorque, v.3, n.3, p.223-241, 2010.
- BARBOSA, J. C. Formatos Insubordinados de Dissertações e Teses na Educação Matemática. In: D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. (Org.). **Vertentes de Subversão na Produção Científica em Educação Matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2015. p. 347-367.
- BOAS, J. V.; BARBOSA, J. C. Aprendizagem do Professor: uma leitura possível. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 4, p. 1097-1107, 2016.
- COSTA, N. M. L.; POLONI, M. Y. Percepções de Concluintes de Pedagogia sobre a Formação Inicial do Professor para a Docência de Matemática. **Bolema**. Rio Claro, v. 26, n. 44, p.1289-1314, dez. 2012.
- COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M.; COSTA, E. A formação para Matemática do professor de anos iniciais. **Ciência e Educação**. Bauru, v. 22, n. 2, p. 505-522, 2016.
- CYRINO, M.C.C.T. Formação de professores que ensinam matemática em Comunidades de Prática. In: VII CIBEM - Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, 2013, Montevideo. **Anais do VII CIBEM - Congreso Iberoamericano de Educación Matemática**. Montevideo: FISEM, 2013, v. 1, p. 5188-5195.
- _____. Potencialidades da exploração de um caso multimídia como elemento da prática na formação inicial de professores de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 39B, p. 80-89, 2016a.
- _____. Mathematics Teachers' Professional Identity Development in Communities of Practice: Reifications of Proportional Reasoning Teaching. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática (Online)**, v. 30, p. 165-187, 2016b.
- _____. Identidade Profissional de (futuros) Professores que Ensinam Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, p. 699-712, 2017.
- DAY, C; GU, Q. Variations in the conditions for teachers' professional learning and development: sustaining commitment and effectiveness over a career. **Oxford Review of Education**, v. 33. n. 4, p. 423-443, 2007.
- DE PAULA, E. F. **Identidade Profissional de Professores que Ensinam Matemática: indicativos de pesquisas, elementos e ações para elaboração de uma proposta investigativa**. 2018. 227 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, 2018 (no prelo).

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Tradução de Sandra Regina Netz. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41. Tradução de: *The Landscape of Qualitative Research: Theories and issues*.

DUKE, N. K.; BECK, S. W. Education should consider alternative forms for the dissertation. **Educational Researcher**, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.

DUVAL, R. Geometry from a Cognitive Point of View. In: MAMMANA, C.; VILLANI, (Orgs.). **Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century: an ICMI study**. Dordrecht: Kluwer, 1998, p. 37-52.

ESTEVAM, E.J.G. **Práticas de uma comunidade de professores que ensinam matemática e o desenvolvimento profissional em educação estatística**. 2015. 192 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, 2015.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o ensino exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. **Quadrante**, v. 26, n. 1, p. 145-169, 2017.

JESUS, C. C. **Perspectiva do Ensino Exploratório: Promovendo aprendizagens de professores de Matemática em um contexto de Comunidade de Prática**. 2017. 200 f. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

MAIA, E. J.; PROENÇA, M. C. A resolução de problemas no ensino da geometria: dificuldades e limites de graduandos de um curso de pedagogia. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 402-417, 2016.

MOTA, H. D. F. **Desenvolvimento profissional de futuros professores de Matemática na exploração de um caso multimídia na perspectiva do Ensino Exploratório**. 2016. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

OLIVEIRA, J. C. R. **Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática na Exploração do Caso Multimídia Plano de Telefonia**. 2017. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

RABAIOLLI, L. L.; STROHSCHOEN, A. A. G. A formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e o ensino da geometria. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, v. 08, ed. Especial (dez), p.63-78, 2013.

RODRIGUES, P. H. **Práticas de um grupo de estudo e pesquisa na elaboração de um caso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática**. 2015. 227f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

RODRIGUES, P. H.; CYRINO, M. C. C. T. Análise de Trabalhos que Investigaram Contextos de Formação de Professores em Comunidades de Prática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 14, n. 16, p. 67-78, jan./jun. 2017.

SHERIN, M. G; VAN ES, E. A. Effects of video club participation on teachers' professional vision. **Journal of Teacher Education**, Filadélfia, v. 60, n.1, p.20-37, 2009.

SZYMANSKI, M. L. S.; MARTINS, J. B. J. Pesquisa Sobre a Formação Matemática de Professores Para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Educação**, Porto Alegre, v. 40, n. 1, p. 136-146, jan./abr. 2017.

VAN ES, E. A.; SHERIN, M. G. Learning to Notice: Scaffolding New Teachers' Interpretations of Classroom Interactions. **Journal of Technology and Teacher Education**, Norfolk, v.10, n.4, p. 571-596, 2002.

VAN ES, E. A.; SHERIN, M. G. Mathematics teachers "learning to notice" in the context of a video club. **Teaching and Teacher Education**, v.24, p. 244-276, 2008.

WENGER, E. **Communities of practice: learning, meaning and identity**. New York: Cambridge University Press, 1998.

2 ÁREA E PERÍMETRO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM PUBLICAÇÕES BRASILEIRAS (2010 – 2016)

Resumo: Este artigo tem como objetivo analisar os pontos de enfoque identificados em artigos, publicados em periódicos brasileiros, que têm como temática a formação do professor que ensina matemática (PEM) nos anos iniciais do Ensino Fundamental, particularmente no que diz respeito aos conceitos de área e perímetro. Foi realizada uma análise qualitativa, de cunho interpretativo, de nove artigos presentes em oito periódicos nacionais indicados no *site* da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) com Qualis A1 e A2, no período de 2010 a 2016. Os pontos de enfoque identificados foram: relação do (futuro) professor com os conceitos de área e perímetro; sugestão de abordagem para o ensino desses conceitos; abordagem do conceito de área em livros didáticos. Há um número incipiente de artigos que discutem aspectos dos conhecimentos de área e perímetro, necessários ao (futuro) PEM dos anos iniciais do Ensino Fundamental, articulados a programas de formação de professores.

Palavras-chave: Formação de professores que ensinam matemática; Conhecimentos do professor de matemática; Área e perímetro; Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

AREA AND PERIMETER IN THE FORMATION OF TEACHERS WHO TEACHES MATHEMATICS IN BRAZILIAN PUBLICATIONS (2010 - 2016)

Abstract: This article aims to analyze the focus points identified in articles, published in Brazilian periodicals, whose theme is the formation of the teacher who teaches mathematics in the initial years of Elementary School, particularly with regard to the concepts of area and perimeter. A qualitative, interpretative analysis of nine articles present in eight national newspaper indicated on the site of the Brazilian Society of Mathematics Education (SBEM) with Qualis A1 and A2 in the period from 2010 to 2016. The focus points identified were: relation of the (future) teacher with the concepts of area and perimeter; suggestion of an approach to the teaching of these concepts; approach to the concept of area in textbooks. There is an incipient number of articles that discuss aspects of the area and perimeter knowledge needed for the (future) teacher who teaches mathematics of the initial years of Elementary School, linked to teacher formation programs.

Key words: Formation of teachers who teach mathematics; Math teacher knowledge; Area and perimeter; Initial Years of Elementary School.

2.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, os conceitos área e perímetro começam a ser abordados, de modo geral, nos 3.º e 4.º anos do Ensino Fundamental (BRASIL, 2017) e são desenvolvidos ao longo dos anos escolares seguintes. Quem atua nesse nível de ensino são professores que, na maioria das vezes, não possuem graduação em Licenciatura em Matemática. Geralmente são pedagogos que ensinam todas as disciplinas presentes no currículo.

Algumas pesquisas apontam que professores que ensinam matemática (PEM) nos anos iniciais apresentam dificuldades em relação a alguns conceitos matemáticos,

pois, muitas vezes, em sua formação inicial, esses conceitos não foram alvo de discussões específicas (COSTA; POLONI, 2012; MAIA; PROENÇA, 2016; RABAIOLLI; STROHSCHOEN, 2013).

Costa, Pinheiro e Costa (2016, p. 520) analisaram as matrizes curriculares dos cursos de Pedagogia do estado do Paraná e concluíram que elas “têm mostrado uma abordagem tímida para a formação em matemática do futuro docente” e ainda que “a consequência disso pode levar à precariedade da formação básica dos alunos, pela falta de preparo do professor, o que acarretará uma fragilidade ainda maior futuramente, pois os alunos que hoje estão sendo formados serão os futuros docentes”.

Com a intenção de fomentar outras possibilidades para a formação (inicial/continuada) de PEM, o “Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática” (Gepefopem) elaborou um recurso multimídia para ser utilizado em contextos formativos. Tal recurso possui casos multimídias que, segundo Cyrino (2016), são constituídos

[...] por vídeos de sala de aula associados a outros elementos, tais como, plano de aula, entrevistas com os professores, produções escritas dos alunos, questões problematizadoras e textos, que podem ser acessados eletronicamente em uma plataforma *online* (mediante *login* e senha). (CYRINO, 2016, p. 83)

Um dos casos multimídia explora tarefas que envolvem os conceitos de área e perímetro trabalhados com alunos do 5.º ano do Ensino Fundamental. A fim de investigar o que tem sido produzido acerca dessa temática, o objetivo do presente artigo é analisar os pontos de enfoque identificados em artigos, publicados em periódicos brasileiros apontados no *site* da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) com Qualis A1 e A2, no período de 2010 a 2016, que têm como temática a formação do professor que ensina matemática (PEM), nos anos iniciais do Ensino Fundamental e os conceitos de área e perímetro.

A seguir, apresentamos reflexões a respeito do ensino de área e perímetro nos anos iniciais do Ensino Fundamental, da formação de PEM nesse nível de ensino, seguidas dos encaminhamentos metodológicos, da análise dos dados obtidos e de algumas considerações sobre esse estudo.

2.2 O ENSINO DE ÁREA E PERÍMETRO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017), os conceitos de área e perímetro, a serem ensinados nos 3.º, 4.º e no 5.º anos, estão dispostos na

Unidade Temática Grandezas e Medidas. No Quadro 1 apresentamos as habilidades que devem ser trabalhadas, em cada ano de escolaridade, associadas aos respectivos objetos de conhecimento.

Quadro 1: Habilidades dispostas na BNCC para os conceitos de área e perímetro nos anos iniciais do Ensino Fundamental, associadas ao ano de escolaridade e objetos do conhecimento.

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
3.º	Comparação de áreas por superposição	Comparar, visualmente ou por superposição, áreas de faces de objetos, de figuras planas ou de desenhos (BRASIL, 2017, p. 287).
4.º	Medidas de comprimento, massa e capacidade: estimativas, utilização de instrumentos de medida e de unidades de medida convencionais mais usuais	Medir e estimar comprimentos (incluindo perímetros), massas e capacidades, utilizando unidades de medida padronizadas mais usuais, valorizando e respeitando a cultura local (BRASIL, 2017, p. 291).
	Áreas de figuras construídas em malhas quadriculadas	Medir, comparar e estimar área de figuras planas desenhadas em malha quadriculada, pela contagem dos quadradinhos ou de metades de quadradinho, reconhecendo que duas figuras com formatos diferentes podem ter a mesma medida de área (BRASIL, 2017, p. 291).
5.º	Medidas de comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade: utilização de unidades convencionais e relações entre as unidades de medida mais usuais	Resolver e elaborar problemas envolvendo medidas das grandezas comprimento, área, massa, tempo, temperatura e capacidade, recorrendo a transformações entre as unidades mais usuais em contextos socioculturais (BRASIL, 2017, p. 295).
	Áreas e perímetros de figuras poligonais: algumas relações	Concluir, por meio de investigações, que figuras de perímetros iguais podem ter áreas diferentes e que, também, figuras que têm a mesma área podem ter perímetros diferentes (BRASIL, 2017, p. 295).

Fonte: As próprias autoras, adaptado de BRASIL (2017)

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, esses conceitos, também dispostos na temática Grandezas e Medidas, são discutidos em “Cálculo de perímetro e área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas e comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas” (BRASIL, 1997, p. 61).

Os documentos oficiais, citados anteriormente, norteiam o ensino e a aprendizagem dos conceitos de área e perímetro nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Porém, na prática, o contexto e algumas situações adversas enfrentadas em sala de aula, muitas vezes fazem com que o ensino e a aprendizagem ocorram de formas diferentes.

Müller e Lorenzato (2016) defendem que, para o processo de ensino dos conceitos de área e perímetro nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é “preciso explorar o que os alunos já sabem na sua experiência cotidiana, transformando essa informação em conhecimento” (MÜLLER; LORENZATO, 2016, p. 170).

Segundo Lima e Bellemain (2010, p. 171),

é preciso valorizar bastante as experiências de visualização e de manipulação de objetos do mundo físico como as atividades que envolvem desenhos ou imagens. Por meio dessas experiências e atividades, os alunos podem descobrir e compreender melhor as propriedades dos objetos físicos e as relações que existem entre eles.

Na vida diária das pessoas, várias situações envolvem medidas, como por exemplo, medir distância entre cidades, cercar terrenos, saber a quantidade de lajotas necessárias para cobrir o cômodo de uma casa, entre outros. Já na escola, esse tema se relaciona com outras áreas do conhecimento, por exemplo, a Física no Ensino Médio (BACKENDORF, 2012).

Diante da abordagem dos conceitos de área e perímetro presentes nos documentos oficiais e da importância que esses conceitos têm na formação do aluno, torna-se relevante que ele os aprenda, uma vez que eles lhes serão úteis em seu cotidiano e nos anos subsequentes de sua escolaridade.

O trabalho com esses conceitos se inicia nos primeiros anos de escolaridade do Ensino Fundamental e é abordado por professores que, muitas vezes, não tiveram uma formação específica em matemática. No Paraná, para os professores atuarem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, eles podem ter como formação inicial o curso de Pedagogia ou o curso de Formação de Docentes a nível médio (magistério).

Diante desse cenário, já há alguns anos se discute que conhecimentos um professor precisa ter para ensinar matemática. Shulman (1986) afirmou que, em muitos casos, saber o conteúdo era um pré-requisito suficiente para ensinar, entretanto, um tempo depois, foi dada ênfase somente no conhecimento pedagógico do conteúdo. No entanto, é importante considerar a necessidade de se trabalhar com ambos os conhecimentos.

Para além do conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo, Shulman (1986) apontou, ainda, a necessidade do conhecimento curricular. No conhecimento do conteúdo, é requerível do professor a compreensão das estruturas do conteúdo, é esperado que ele “compreenda por que um determinado tópico é particularmente

central para uma disciplina enquanto outro pode ser um tanto periférico”⁸ (p. 9). No conhecimento pedagógico do conteúdo, o professor deve conhecer e saber utilizar “as formas de representação e a formulação do conteúdo que o torna compreensível para os outros” (p. 9). Já no conhecimento curricular, o professor precisa conhecer os materiais alternativos para ensinar um conteúdo.

No processo de formação de professores, um conhecimento não deve sobressair o outro, uma vez que todos são importantes para o processo de ensino e de aprendizagem.

Todavia, entendemos que, na formação de professores, o trabalho deve ir para além do estudo de tais conhecimentos, pois

[...] é um complexo processo que visa a constituição/ modificação de elementos referente a crenças, conhecimentos, atitudes e concepções do sujeito em formação. Esses elementos são influenciados por contextos nos quais os professores em formação (inicial ou em serviço) estão inseridos, pela sua história de vida, por políticas públicas, pelas condições de trabalho, por culturas, dentre outros aspectos. (RODRIGUES, 2015, p. 16)

Os profissionais que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental são importantes para a formação dos alunos já que “são esses profissionais que iniciam o processo de alfabetização” (ALMEIDA; LIMA, 2012, p. 455). Assim, é

[...] necessário que o pedagogo tenha uma formação que o possibilite, pedagógico-didaticamente, desenvolver conhecimentos sólidos e eficazes, capazes de garantir aprendizagens minimamente satisfatórias quanto às áreas de conhecimento em que atua.

Em relação ao ensino da matemática, Curi (2004) constatou que, nos cursos de Pedagogia, há ênfase no como ensinar em detrimento do próprio conteúdo matemático. Ao examinar documentos elaborados por órgãos normativos e instituições formadoras, materiais utilizados pelas instituições formadoras e ementas de algumas instituições formadoras, ele percebeu que “parece haver uma concepção dominante de que o professor polivalente não precisa ‘saber matemática’ e que basta saber como ensiná-la” (CURI, 2004, p. 77).

Ainda, nos cursos de Pedagogia,

O conhecimento “de e sobre” Matemática é muito pouco enfatizado, mesmo no que se refere aos conteúdos previstos para serem ensinados aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, principalmente os relacionados a blocos como Grandezas e Medidas, Espaço e Forma e Tratamento da Informação. (CURI, 2004, p. 76)

⁸ Tradução do Gepefopem.

Santos (2014, p. 225) entende que a “má formação dos professores de Matemática quanto ao domínio e clareza dos conteúdos tem fortes implicações nos resultados da aprendizagem dos alunos [...]”.

Tendo isso em conta, propomo-nos a investigar o que tem sido produzido a respeito dos conceitos de área e perímetro trabalhados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a fim de estudar tarefas alternativas na formação de professores que subsidiem ou colaborem com o processo de ensino e aprendizagem de tais conceitos.

2.3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Esta é uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo, com o intuito de evidenciar os pontos de enfoque identificados em artigos, publicados em periódicos brasileiros, que têm como temática a formação do professor que ensina matemática (PEM) nos anos iniciais do Ensino Fundamental, particularmente no que diz respeito aos conceitos de área e perímetro.

A definição do *corpus* de análise do presente estudo assumiu como critério artigos publicados em periódicos brasileiros, entre 2010 e 2016, que têm classificação A1 e A2 no Sistema Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-CAPES na área de Ensino, dispostos no *site*⁹ da SBEM, por considerá-los representativos da área de Educação Matemática.

A escolha pelo período temporal de 2010 a 2016 recai na finalidade de analisar o andamento das pesquisas na temática escolhida no decorrer dos últimos anos, para realizar novas pesquisas sobre o tema. A busca pela avaliação da Qualis reside no fato de estarem ali os extratos mais bem avaliados da CAPES, portanto os mais significativos na área de Educação Matemática. A opção pelo *site* da SBEM se justifica pela relevância que tal Sociedade tem na área, ou seja, os periódicos dispostos nele são significativos.

No *site* da SBEM constavam oito¹⁰ periódicos, qualis A1 e A2, quais sejam: *Acta*; *Alexandria*; *Bolema*; *Revista Eletrônica de Educação Matemática*; *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia*; *Revista de Educação, Ciências e Matemática*; *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*; *Zetetiqué*.

Acessamos o *site* de cada periódico e realizamos uma pesquisa restrita ao intervalo de 2010 a 2016, encontrando um total de 1.787 artigos. Como o foco de nossa

⁹ <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/95-periodicos/117-periodicos>. Acesso em: 10 out. 2017.

¹⁰ Esse número de periódicos foi encontrado em 2017, quando a pesquisa foi realizada.

investigação é a formação de PEM nos anos iniciais do Ensino Fundamental e os conceitos de área e perímetro, utilizamos como busca os artigos que têm a combinação das palavras: área, perímetro, geometria, anos iniciais e/ou Matemática em seus títulos, palavras-chave ou resumos¹¹,

Por meio do refinamento desse material, identificamos 39 potenciais artigos, os quais foram lidos os títulos, resumos e encaminhamentos metodológicos. Para a constituição do nosso *corpus* encontramos nove artigos (Quadro 2), os quais realizamos a leitura na íntegra. Esse processo mostrou-se indispensável, tendo em vista a abrangência temática de nosso estudo: formação de PEM (no geral) e área e perímetro em particular.

Os artigos foram identificados como Pi, em que a letra P representa a pesquisa realizada disposta em forma de artigo e $i = \{1, 2, \dots, 9\}$ de acordo com a ordem do Quadro 2.

Quadro 2: Artigos que compõem o *corpus* da pesquisa

Identificação dos artigos	Ano de publicação	Autor (es)	Nome do artigo	Periódico publicado
P1	2010	SANTOS e CURI	Proposta curricular de Matemática: uma análise da relação institucional esperada para as noções de área e perímetro	<i>Revista de Ensino de Ciências e Matemática</i>
P2	2010	TELES e SÁ	Um estudo sobre a área de retângulos em livros didáticos de Matemática	<i>Revista Eletrônica de Educação Matemática</i>
P3	2013	WISEU, MENEZES e ALMEIDA	Conhecimento de geometria e perspectivas de professores do 1º ciclo do ensino básico I sobre o seu ensino	<i>Revista Eletrônica de Educação Matemática</i>
P4	2013	SILVA e LOPES	A construção de conceitos da geometria plana com o uso de materiais concretos e digitais: uma experiência com Tangram	<i>Revista Eletrônica de Educação Matemática</i>
P5	2013	MORETTI	Semiosfera do olhar: um espaço possível	<i>Acta Scientiae</i>

¹¹ Vale ressaltar que foram encontrados também artigos que abordavam a geometria em geral tanto nos anos iniciais como nos anos finais do Ensino Fundamental, porém, como não se relacionavam ao nosso objetivo, foram desconsiderados.

			para a aprendizagem da geometria	
P6	2013	RABAIOLLI e STROHSCHOEN	A formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e o ensino da geometria	<i>Revista Eletrônica de Educação Matemática</i>
P7	2014	SANTOS, ORTIGÃO e AGUIAR	Construção do Currículo de Matemática: como os professores dos anos iniciais compreendem o que deve ser ensinado?	<i>Bolema</i>
P8	2014	PACHECO e PIRES	Investigações a respeito da construção de conhecimentos geométricos pelas crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental	<i>Revista de Ensino de Ciências e Matemática</i>
P9	2016	MAIA e PROENÇA	A resolução de problemas no ensino da geometria: dificuldades e limites de graduandos de um curso de pedagogia	<i>Revista Eletrônica de Educação Matemática</i>

Fonte: As próprias autoras

Após a leitura desses artigos, realizamos uma análise qualitativa para identificar seus pontos de enfoque, os quais foram separados por temas, nomeadamente: (i) relação do professor ou futuro professor com os conceitos área e perímetro; (ii) sugestão de abordagem para o ensino dos conceitos; e (iii) abordagem do conceito de área nos livros didáticos.

No Quadro 3 apresentamos os artigos por grupo, de acordo com seu respectivo ponto de enfoque.

Quadro 3: Agrupamentos e pontos de enfoque dos artigos

Grupo	Pontos de enfoque	Artigos
1	Relação do professor ou futuro professor com os conceitos área e perímetro	P3, P6, P7, P9
2	Sugestão de abordagem para o ensino dos conceitos	P1 ,P4, P5, P8
3	Abordagem do conceito de área nos livros didáticos	P2

Fonte: As próprias autoras

Na próxima seção é feita uma apresentação de cada ponto de enfoque, a relação de cada artigo com os conceitos de área e perímetro, as semelhanças e as diferenças dos artigos agrupados em cada ponto de enfoque e uma discussão sobre a formação inicial e/ou continuada de professores que os artigos agrupados apresentam.

Optamos por discutir cada agrupamento feito, conforme a ordem da tabela acima, de acordo com seus pontos de enfoque, relacionando-os com os conceitos de área e perímetro.

2.4 ÁREA E PERÍMETRO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM ALGUNS PERIÓDICOS

A seguir são descritos e analisados os artigos categorizados de acordo com os pontos de enfoque identificados (Quadro 3), evidenciando o objetivo de cada um deles e sua relação com os conceitos de área e perímetro nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com o intuito de relacioná-los entre si e discuti-los.

Mesmo os conceitos de área e perímetro, estando dispostos nos documentos oficiais no bloco de Grandezas e Medidas, por oportunizarem o desenvolvimento do pensamento geométrico¹², entendemos, neste trabalho, que eles podem ser relacionados com a Geometria, quando necessário.

Relação do professor ou futuro professor com os conceitos área e perímetro

Este agrupamento é composto por artigos que abordam a relação de (futuros) professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com seu ensino e/ou aprendizagem dos conceitos de área e perímetro, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4: Artigos que têm como enfoque a relação do professor ou do futuro professor com os conceitos de área e perímetro

Autor(es)	Objetivo do artigo	Relação com o ponto de enfoque
Viseu, Menezes e Almeida (P3)	Foca o conhecimento de conteúdo de Geometria de professores portugueses do 1.º ciclo do ensino básico e as suas perspectivas sobre o ensino deste tema nos primeiros anos de escolaridade.	Os professores revelaram que, quanto aos conceitos de geometria, têm dificuldades em área.
Rabaiolli e Strohschoen	Analisa as concepções de professores dos anos iniciais do Ensino	Os professores, por meio de entrevistas, disseram saber

¹² Pensamento geométrico é aquele que oportuniza o desenvolvimento para uma competência geométrica, que, segundo Duval (1998), se dá pelos processos cognitivos de visualização, construção e raciocínio interligados.

(P6)	Fundamental quanto ao ensino de geometria.	que a geometria também envolvia o cálculo de área e perímetro, porém se sentiam despreparados e inseguros para ensinar tais conceitos.
Santos, Ortigão e Aguiar (P7)	Apresenta os resultados de uma investigação que buscou compreender a relação do professor dos Anos Iniciais aos saberes a serem ensinados, tomando como base os Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do estado de Pernambuco, os quais descrevem as expectativas de aprendizagem.	Os professores, quando questionados quanto aos conceitos matemáticos que deveriam ser ensinados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, não apontaram entre eles a geometria. Estão mais familiarizados com números e operações.
Maia e Proença (P9)	Tenciona evidenciar as dificuldades e os limites apresentados por licenciandos de um curso de Pedagogia para tratar sobre a resolução de problemas no processo de ensino da geometria.	Os futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental relataram, por meio de entrevistas, estar pouco preparados para ensinar matemática (inclusive área e perímetro) por meio da resolução de problemas.

Fonte: As próprias autoras

Os artigos apresentados neste grupo se relacionam às dificuldades que professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental têm quanto a alguns conceitos referentes à geometria, incluindo área e perímetro.

Chamamos a atenção para o fato de que alguns professores não se sentem capacitados para ensinar tal conceito. Rabaiolli e Strohschoen (2013, p. 74) consideram que “fica evidente que esse grupo de professores não aborda o assunto geometria com muita ênfase, por se sentirem despreparados e inseguros”, ainda completam que os professores deixam claro que o “despreparo e o desconhecimento os fez deixar tal conteúdo em último plano e quando trabalhado, fora de forma artificial” (RABAIOLLI; STROHSCHOEN, 2013, p. 75).

Viseu, Menezes e Almeida (2013, p. 173) concluem que sua pesquisa “mostra debilidades dos professores ao nível do seu conhecimento especializado da matemática, no tema geometria”.

Ao fazerem um levantamento para identificar quais conceitos matemáticos os professores julgavam necessários para serem ensinados em cada ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental, Santos, Ortigão e Aguiar (2014) verificam que eles se sentem mais à vontade para ensinar números e operações e não conceitos que envolvem a geometria.

Maia e Proença (2016), por meio de entrevistas, apontam que alunos em formação inicial relataram que o ensino de conteúdos relacionados à geometria (inclusive área e perímetro) na graduação foi realizado em um curto tempo.

Rabaiolli e Strohschoen (2013) identificaram que “por não oferecerem disciplinas específicas para tratar do assunto e por não oferecerem disciplinas que abordassem o ensino de modo geral, nos quais momentos de reflexão sobre a prática docente se fizessem presentes”, as instituições acabam limitando a formação desses profissionais (RABAIOLLI; STROHSCHOEN, 2013, p. 74).

Os artigos com esse ponto de enfoque argumentam sobre as dificuldades que (futuros) professores apresentam ao ensinar os conceitos de área e perímetro. Alguns reconhecem que, muitas vezes, eles deixam tais conceitos para serem abordados ao final do ano, ou ainda, tampouco os ensinam.

Sugestão de abordagem para o ensino dos conceitos

Fazem parte deste agrupamento, os artigos que sugerem uma maneira de abordar os conceitos de área e perímetro nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Destacamos no Quadro 5, o objetivo e a relação com o ponto de enfoque de cada artigo.

Quadro 5: Artigos que têm como enfoque sugestões de abordagem para o ensino de área e perímetro.

Autor(es)	Objetivo do artigo	Relação com o ponto de enfoque
Santos e Curi (P1)	Buscar no cerne do problema as dificuldades ainda hoje encontradas no estudo da noção de área e perímetro, embora tenha havido diversas reformas curriculares na história da Educação Básica.	Uma aprendizagem significativa e menos automatizada, uma articulação dos conceitos, aproveitando o conhecimento prévio dos alunos, são indicados pelos autores, por meio da análise de um documento.
Silva e Lopes (P4)	Apresentar uma pesquisa feita na escola básica com alunos das séries iniciais no ano de 2012. Através de uma sequência de atividades elaboradas com material concreto e digital envolvendo o jogo Tangram, propomos uma possibilidade de abordagem dos conceitos de perímetro e área de figuras planas no ensino fundamental.	Utilização do Tangram, construído no GeoGebra e em EVA para abordar o conceito de área e perímetro nos iniciais do Ensino Fundamental.
Moretti (P5)	Conciliar, ao menos parcialmente,	Desenvolvimento do

	duas correntes que visam à aprendizagem da geometria.	pensamento geométrico (visualização) do aluno, articulando a área com outros conceitos matemáticos, criando semiosferas do olhar, voltadas para a discriminação de características de figuras planas.
Pacheco e Pires (P8)	Apresentar contribuições de investigações sobre a construção de conhecimentos geométricos pelas crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental e indicar como elas podem orientar as práticas docentes nas aulas de Matemática.	Investigação do como se desenvolve o conhecimento geométrico, por meio de outras pesquisas, nas quais uma delas aborda área e perímetro.

Fonte: As próprias autoras

Neste grupo 2, os artigos apresentam algumas formas de abordar o pensamento geométrico ou a geometria (citando área e/ou perímetro) nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Santos e Curi (2010), ao analisarem a Proposta Curricular para o Ensino de Matemática, publicada em 1986 e vigente no Estado de São Paulo até o ano de 2008, identificam que “o documento indica alguns caminhos para subsidiar o trabalho docente, ajudando o professor no momento de suas escolhas, com relação às noções de área e perímetro” (SANTOS; CURI, 2010, p. 27).

Por meio de uma sequência de atividades envolvendo área e perímetro, em que foram utilizados o Tangram no GeoGebra¹³ e em EVA, Silva e Lopes (2013) acreditam que tal sequência “levou os alunos a vivenciar diversas situações nas quais se verificou a ocorrência da aprendizagem matemática em todas as atividades” (SILVA; LOPES, 2013, p. 195).

Moretti (2013) faz um estudo teórico e conclui que “as semiosferas do olhar¹⁴, que articula olhar icônico e não icônico às capacidades espaciais, podem tomar um papel importante para a construção do pensamento geométrico” (MORETTI, 2013, p. 301). Em sua pesquisa, para a visualização, os alunos partem da linguagem natural, com o intuito de formar uma nova maneira de olhar para a geometria. Esta pesquisa, relacionada com o

¹³ O GeoGebra é um software matemático dinâmico para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatísticas e cálculo em um pacote fácil de usar. Disponível em <<https://www.geogebra.org/about>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

¹⁴ A semiosfera do olhar é um lugar de criação para desenvolver atividades que visam a aprendizagem da geometria (MORETTI, 2013, p. 296).

processo de aprendizagem, busca o desenvolvimento do pensamento geométrico (visualização) do aluno, articulando a área com outros conteúdos matemáticos, criando semiosferas do olhar.

As próprias autoras Pacheco e Pires (2014) fazem uma pesquisa bibliográfica e concluem que “a construção das noções geométricas inicia-se no espaço perceptivo, mas que deve haver um cuidado com as confusões entre conceitos e representações e com a redução das intervenções no espaço perceptivo às manipulações de objetos” (PACHECO; PIRES, 2014, p. 18).

As pesquisas de Santos e Curi (2010), Silva e Lopes (2013), Moretti (2013) e Pacheco e Pires (2014) se assemelham, ao darem um aporte teórico para o professor, no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de área e perímetro nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que não sejam as tradicionais. E se distanciam na medida em que Santos e Curi (2010) fazem a análise de um documento que subsidia o ensino dos conceitos de área e perímetro. O artigo de Silva e Lopes (2013) utiliza na prática sua sugestão de trabalhar a geometria em sala de aula. O artigo de Moretti (2013) dá alguns exemplos práticos, e o artigo de Pacheco e Pires (2014), em sua pesquisa bibliográfica, explica algumas teorias propostas para desenvolver o pensamento geométrico.

Abordagem do conceito de área nos livros didáticos

Neste agrupamento faz parte o artigo que analisa livros didáticos que abordam o conceito de área nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como apresentado no Quadro 6.

Quadro 6: Artigo que tem como enfoque a abordagem nos livros didáticos do conceito de área

Autor(es)	Objetivo do artigo	Relação com o ponto de enfoque
Teles e Sá (P2)	Analisar situações que envolvem área do retângulo em três coleções de Livros Didáticos de Matemática para o 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental, escolhidas aleatoriamente dentre as indicadas pelo MEC ¹⁵ no PNLD ¹⁶ (2007).	Foram mapeadas e analisadas situações que envolvem área do retângulo, como recurso para outras temáticas e como objeto de estudo, em livros didáticos de matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Fonte: As próprias autoras

¹⁵ Ministério da Educação.

¹⁶ Programa Nacional do Livro Didático.

Em pesquisa com livros didáticos, Teles e Sá (2010) identificaram que “área do retângulo é apresentada como objeto de estudo nas coleções analisadas, predominantemente nos volumes 3 e 4 (4º e 5 ano)” (TELES; SÁ, 2010, p.59), ainda que, na maioria das vezes, não é explicitado que o assunto abordado é área, mas é utilizado para dar sentido à multiplicação.

Levando em consideração a formação inicial e/ou continuada de professores e os conhecimentos elencados por Shulman (1986) – conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular. –, os artigos do grupo 1 (Quadro 3) dão ênfase ao conhecimento do conteúdo, uma vez que abordam a relação dos professores com os conceitos de área e perímetro. Além disso, o artigo P9 destaca a articulação desse conhecimento com o conhecimento pedagógico do conteúdo, já que também articula tal relação com a tendência de resolução de problemas. Os artigos do grupo 2 dão ênfase ao conhecimento pedagógico do conteúdo e o artigo do grupo 3 se relaciona com o conhecimento curricular, uma vez que analisa livros didáticos, buscando situações que envolvam área do retângulo, como recurso para outras temáticas.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, muitas vezes, concordam que é importante a aprendizagem da geometria, especificamente com relação a área e perímetro, entretanto confessam terem dificuldades tanto no seu próprio conhecimento, quanto em ensiná-los a seus alunos, como evidenciam as discussões do agrupamento da relação do professor ou futuro professor com os conceitos de área e perímetro. Isso pode se dar pelo fato de os processos de formação inicial não discutirem, muitas vezes, tais conceitos e pelas oportunidades de formação continuada serem, muitas vezes, limitadas a cursos de treinamento em grande escala.

Há maneiras diferentes da tradicional para abordar esses conceitos e invariavelmente alcançam bons resultados e despertam o interesse dos alunos. Porém, cabe ao professor procurá-las, com o intuito também de aprender mais sobre elas, considerando a gama de acervos disponíveis atualmente, como artigos, teses, dissertações, entre outros.

O ensino de área e perímetro não é um assunto muito discutido dentre o acervo pesquisado, levando a possibilidade de novas pesquisas sobre tais temas, relatos de diversas abordagens para prática de sala de aula e diferentes modos de serem ensinados na

formação inicial e continuada de professores, uma vez que são conceitos dispostos na BNCC (BRASIL, 2017), a qual direciona o processo de ensino e aprendizagem na sala de aula.

Os artigos analisados abordam uma definição (ou classificação) tímida para a formação inicial e/ou continuada de professores e enfatizam, isoladamente, os conhecimentos elencados por Shulman (1986). Porém, por meio da contribuição de Rodrigues (2015) entendemos que a formação do professor vai mais além do domínio desses conhecimentos, como a referência a crenças, concepções, aspectos culturais e históricos.

CASO Assim, ressaltamos a relevância de pesquisas posteriores que levem em consideração a formação do professor em uma perspectiva mais abrangente, com a finalidade de colaborar com o processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, no caso, dos conceitos de área e perímetro. E ainda, que abordem a formação inicial e/ou continuada do professor, articulada aos conceitos de área e perímetro nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. B; LIMA, M. G. Formação inicial de professores e o curso de pedagogia: reflexões sobre a formação matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 2, p. 451-468, 2012.
- BACKENDORF, V. R. A construção dos conceitos de medida de comprimento e área no 5º ano do Ensino Fundamental. In: BÚRIGO, E. Z. et al. (Orgs.). **A Matemática na escola: novos conteúdos, novas abordagens**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 33-52, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. MEC. Brasília, DF. 1997
- _____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC. Brasília, DF, 2017. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base/>> Acesso em: 19 jan. 2018.
- COSTA, N. M. L.; POLONI, M. Y. Percepções de concluintes de Pedagogia sobre a formação inicial do professor para a docência de Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 44, p.1289-1314, dez. 2012.
- COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M.; COSTA, E. A formação para Matemática do professor de anos iniciais. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 505-522, 2016.
- CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 2004. 278f. Tese (Doutorado) -Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

- CYRINO, M. C. C. T. Potencialidades da exploração de um caso multimídia como elemento da prática na formação inicial de professores de Matemática. **Educação Matemática em Revista**. Ano 21, n. 49b, p. 80-89, abr. 2016.
- DUVAL, R. Geometry from a Cognitive Point of View. In: MAMMANA, C.; VILLANI, (Orgs.). **Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century: an ICMI study**. Dordrecht: Kluwer, 1998. p. 37-52.
- LIMA, P. F; BELLEMAIN, P.M. B. Matemática: Ensino Fundamental. In: CARVALHO, J. B. P. F. (Org.). **Coleção Explorando o Ensino**. Brasília-DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. v. 17, p. 167-200.
- MAIA, E. J.; PROENÇA, M. C. A resolução de problemas no ensino da geometria: dificuldades e limites de graduandos de um curso de pedagogia. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 402-417, 2016.
- MORETTI, M. T. Semiosfera do olhar: um espaço possível para a aprendizagem da geometria. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 15, n. 2, p. 289-303, maio/ago, 2013.
- MÜLLER, M. C.; LORENZATO, S. Percepção de docentes e futuros docentes dos anos iniciais sobre os conceitos de área e perímetro. **Educa**, Porto Velho, v. 3, n. 6, p. 151-173, 2016.
- PACHECO, D. R.; PIRES, C. M. C. Investigações a respeito da construção de conhecimentos geométricos pelas crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.5, n. 2, p. 18-34, 2014.
- RABAIOLLI, L. L.; STROHSCHOEN, A. A. G. A formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e o ensino da geometria. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 08, ed. especial (dez), p.63-78, 2013.
- RODRIGUES, P. H. **Práticas de um grupo de estudo e pesquisa na elaboração de um caso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática**. 2015. 227f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.
- SANTOS, C. A. B.; CURI, E. Proposta curricular de Matemática: uma análise da relação institucional esperada para as noções de área e perímetro. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 27-33, 2010.
- SANTOS, J. A. S. Problemas de ensino e de aprendizagem em perímetro e área de figuras planas. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v.9, n.1, p. 224-238, 2014.
- SANTOS, M. C.; ORTIGÃO, M. I. R.; AGUIAR, G. S. Construção do Currículo de Matemática: como os professores dos anos iniciais compreendem o que deve ser ensinado? **Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 49, p. 638-661, ago. 2014.
- SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA, R. S.; LOPES, D. C. V. A construção de conceitos da geometria plana com o uso de materiais concretos e digitais: uma experiência com Tangram. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 08, n.1, p. 179-198, 2013.

TELES, R. A. M.; SÁ, G. M. Um estudo sobre a área de retângulos em livros didáticos de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 05, n.1, p. 48-60, 2010.

VISEU, F.; MENEZES, L.; ALMEIDA, J. Conhecimento de Geometria e Perspectivas de Professores do 1º ciclo do Ensino Básico Sobre o seu Ensino. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 08, n.1, p.156-178, 2013.

3 CASO MULTIMÍDIA “EXPLORANDO PERÍMETRO E ÁREA” NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: ANÁLISE DE INTERAÇÕES EM SALA DE AULA

Resumo: Este artigo tem como objetivo analisar que interações, ocorridas em uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, foram reconhecidas e interpretadas por professoras que ensinam matemática (PEM) no decorrer da exploração do caso multimídia “Explorando Perímetro e Área”, em um programa de formação continuada. Foi realizada uma análise qualitativa à luz das dimensões que consiste em reconhecer e interpretar interações em sala aula. Os resultados revelam que as professoras em formação reconhecem e interpretam: ações da professora protagonista do caso, a importância de tais ações, outros modos de abordar algumas situações de sala de aula, desafios enfrentados pela professora protagonista, possibilidade de considerar várias resoluções para uma mesma tarefa, e aspectos que podem ser desenvolvidos para além da matemática. A exploração do recurso multimídia mostrou seu potencial para a formação de professoras, na medida em que elas puderam (re)pensar suas práticas em salas de aula e aspectos relevantes para seu desenvolvimento profissional.

Palavras-chave: Educação Matemática; Formação de Professores que Ensinam Matemática; Vídeos; Caso Multimídia; Ensino Exploratório.

MULTIMEDIA CASE "EXPLOITING PERIMETER AND AREA": RECOGNIZING AND INTERPRETING INTERACTIONS IN A CLASSROOM

Abstract: This article aims to analyze which interactions occurred in a class in the perspective of the Exploratory Teaching and were carried out and interpreted by teachers of mathematics teaching during the exploration of the multimedia case "Exploring the Perimeter and Area" in a program formation. It was a qualitative analysis of the light that represents the communication and interprets classroom interactions. The results show how teachers in formation recognize and interpret the actions of the teacher protagonist of the case, the existence of such actions, other ways of approaching some classroom situations, the challenges faced by the protagonist teacher, the possibility of several resolutions for the same task, and aspects that can be developed beyond mathematics. The proliferation of multimedia resources can be used for the formation of classrooms and for the execution of professional formation programs.

Key words: Mathematics Education; Teacher Formation Teaching Mathematics; Videos; Multimedia Case; Exploratory Teaching.

3.1 INTRODUÇÃO

Diante da complexidade do que é ser um professor, das imposições sociais, curriculares e políticas relacionadas à profissão, bem como as várias funções que são atribuídas a ele, as oportunidades de formação de professores que objetivem o seu desenvolvimento profissional e a constituição de sua identidade profissional são cada vez mais imperativas.

O Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática - Gepefopem vem desenvolvendo seus estudos na busca de ampliar as possibilidades de desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática (PEM), bem como do movimento de constituição de sua identidade profissional (IP).

Em parceria com a professora Hélia Oliveira da Universidade de Lisboa, o Gepefopem desenvolveu um recurso multimídia, que é constituído por um conjunto de casos multimídias, para serem utilizados em contextos de formação¹⁷ (inicial e continuada) de PEM, com o objetivo de ampliar tais possibilidades (CYRINO, 2016b).

No presente artigo analisamos que interações, ocorridas em uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, foram reconhecidas e interpretadas por PEM no decorrer da exploração do caso multimídia: “Explorando Perímetro e Área”, em um programa de formação continuada. A seguir, apresentamos o papel da mídia vídeos na formação de professores, uma vez que as professoras em formação analisaram trechos de vídeos de uma aula desenvolvida na perspectiva do Ensino Exploratório, descrevemos o Ensino Exploratório e o caso multimídia, os encaminhamentos metodológicos, bem como as interações reconhecidas e interpretadas por algumas dessas professoras e por fim, as considerações desencadeadas por tal análise.

3.2 A MÍDIA VÍDEOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Nos últimos anos, a mídia vídeo tem sido considerada como potencial para a formação de professores, por ampliar as reflexões a respeito da prática em sala de aula. Van Es e Sherin (2002) elencam que a análise de vídeos de sala de aula proporciona aos professores uma oportunidade de se envolver em situações de práticas diferentes das vigentes em suas salas de aula e ainda permite que os mesmos estejam desobrigados a tomar medidas instrucionais (pedagógicas) imediatas, ou seja, os vídeos proporcionam um momento em que o professor pode pensar um pouco mais para tomar decisões e refletir mais a respeito do que acontece em seu cotidiano. Van Es e Sherin (2002, 2008), Sherin e Van Es (2009) e Alsawaie e Alghazo (2010) utilizaram o vídeo no contexto de formação de professores de matemática, com o intuito de os professores em formação analisarem aspectos relacionados ao ensino.

Van Es e Sherin (2002) descrevem o que significa reconhecer interações em sala de aula, no contexto em que estão imersas, e apresentam uma ferramenta multimídia

¹⁷ Na sequência do texto, sempre que utilizarmos o termo formação, estamos nos referindo a formação inicial e continuada.

elaborada para colaborar com os professores na ação de reconhecer essas interações. A pesquisa foi realizada com professores de Matemática e Ciências e investigou se os mesmos reconhecem as interações por meio da análise de vídeos. Van Es e Sherin (2008) analisaram um contexto de formação de professores da Educação Básica, também com a análise de vídeos de suas próprias aulas, com o objetivo de investigar mudanças no pensamento dos professores depois que começaram a participar de um grupo de formação (chamado clube vídeo). Sherin e Van Es (2009) investigaram a capacidade de reconhecimento e interpretação de características significativas das interações em sala de aula, por meio da análise de vídeos, participando de um grupo de discussão.

A habilidade de os futuros professores analisarem o ensino por meio de aulas em vídeo foi investigada por Alsawaie e Alghazo (2010). Os futuros professores assistiam e analisavam vídeos com o objetivo de destacar os eventos que julgassem importantes.

Baseado em Van Es e Sherin (2002, 2008), Sherin e Van Es (2009) e Alsawaie e Alghazo (2010), Rodrigues (2015) associou as ações dos professores em formação às três dimensões do que consiste reconhecer e interpretar as interações em sala de aula (Quadro 1).

Quadro 1: Ações associadas às dimensões do que consiste em reconhecer e interpretar interações em sala de aula

Dimensões do que consiste reconhecer e interpretar interações em sala de aula	Ações associadas às dimensões
1. Identificar o que é importante ou digno de nota em uma situação em sala de aula	1.1 Identificar os sujeitos em uma situação de ensino (professor e aluno); 1.2 Identificar elementos em uma situação de ensino que dizem respeito ao pensamento e aprendizagem dos alunos; 1.3 Identificar elementos externos à ação em questão, quando existentes, que influenciaram, ou que podem influenciar, no desenvolvimento de uma situação de ensino; 1.4 Identificar momentos importantes do desenvolvimento de uma situação de ensino.
2. Interpretar a situação de ensino com base no conhecimento do contexto	2.1 Interpretar ações identificadas em uma situação de ensino; 2.2 Listar possíveis motivos que permitiram que as ações se desenrolassem de uma determinada forma; 2.3 Propor estratégias de ensino alternativas.

3. Estabelecer conexões entre os aspectos observados e princípios mais amplos dos processos de ensino e aprendizagem	3.1 Estabelecer relações entre ações identificadas e interpretadas com elementos de âmbito externo à situação de ensino, a partir das experiências, conhecimentos, crenças; 3.2 Estabelecer relações com aspectos teóricos; 3.3 Apresentar, a partir dessas relações estabelecidas, indícios de compreensão desses elementos externos e/ou teóricos.
--	--

Fonte: Rodrigues (2015, p. 46)

Ao apresentar a dimensão de identificar o que é importante ou digno de nota em uma situação de sala de aula, Van Es e Sherin (2002) relatam que ensinar é uma ação complexa e que, muitas vezes, os professores têm que tomar decisões em sala de aula que não foram planejadas inicialmente. Para essa dimensão, Alsawaie e Alghazo (2010, p. 227) citaram alguns exemplos do que consideram notável:

- 1) Sinais de compreensão ou confusão dos alunos sobre um conceito ou uma ideia;
- 2) Questões de alunos que refletem a sua compreensão ou falta dela.
- 3) Sinais de interação aluno-aluno e oportunidades para a participação dos alunos.
- 4) O pensamento e o envolvimento dos alunos na aula.
- 5) A maneira de o professor transmitir uma mensagem aos estudantes.
- 6) A maneira de o professor introduzir um conceito, uma generalização ou um algoritmo.
- 7) A maneira de o professor lidar com as perguntas dos alunos.
- 8) Tipo de feedback que o professor fornece aos alunos.

Para a dimensão de interpretar a situação de ensino com base no conhecimento do contexto, as próprias autoras afirmam que a ação de “observar as interações da sala de aula está ligada ao contexto específico em que se ensina, e é nessa arena que essa habilidade deve se desenvolver” (VAN ES; SHERIN, 2002, p. 574). Tomar essa postura interpretativa

[...] significa olhar para uma situação de ensino com a finalidade de entender o que aconteceu, o que os alunos pensam sobre o assunto ou como o professor influencia o pensamento do aluno, em vez de examinar uma situação para criticar ou agir. (VAN ES E SHERIN, 2002, p. 575)

A dimensão de estabelecer conexões entre os aspectos observados e princípios mais amplos dos processos de ensino e de aprendizagem “é a capacidade de fazer conexões entre eventos específicos e as ideias mais amplas que eles representam” (VAN ES; SHERIN, 2002, p.574).

Perceber essas dimensões pode colaborar com o processo de formação de professores, na medida em que eles têm a oportunidade de analisar eventos notáveis nas interações que ocorrem em sala de aula e no aprendizado dos alunos, a prática de aulas

diferentes das que estão acostumados (VAN ES; SHERIN, 2002, 2008; ALSAWAIE; ALGHAZO, 2010).

3.3 ENSINO EXPLORATÓRIO E O CASO MULTIMÍDIA

Nas últimas décadas, educadores matemáticos têm discutido formas alternativas de ensinar Matemática, diferentes da tradicional, nas quais o aluno deve ter um papel ativo no processo de aprendizagem. Dentre elas, está o Ensino Exploratório, que “defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão coletiva” (CANAVARRO, 2011, p. 11).

Na perspectiva do Ensino Exploratório há destaque para a natureza da tarefa escolhida (tarefas desafiadoras) e para o papel do professor no desenvolvimento dessa tarefa em sala de aula. A ação do professor “começa com a escolha criteriosa da tarefa e o delineamento da respectiva exploração matemática com vista ao cumprimento do seu propósito matemático, orientado pelas indicações programáticas” (CANAVARRO, 2011, p. 11). São consideradas tarefas desafiadoras aquelas que:

[...] partem de uma situação concreta; permitem que os alunos se apoiem na sua experiência para realizá-las e, portanto, supõem o uso de estratégias variadas, com diferentes níveis de sofisticação matemática; estão ancoradas no currículo e visam à compreensão aprofundada de conceitos matemáticos que têm forte ligação com o conhecimento que os alunos vêm a construir nas aulas. (CYRINO; OLIVEIRA, p. 23, 2016)

Uma aula baseada na perspectiva do Ensino Exploratório pode ser organizada em torno de quatro fases: introdução da tarefa, realização da tarefa, discussão das resoluções e sistematização dos conteúdos envolvidos nas resoluções. Nessas fases, o papel do professor é de fundamental importância. Ele precisa interpretar e compreender como os alunos interpretam e resolvem a tarefa, e explorar, aproximar e articular as respostas dos alunos às suas ideias a respeito daquilo que é esperado que eles aprendam.

Na introdução da tarefa, o professor precisa deixar claro qual é a sua proposta e os recursos a serem utilizados para o seu desenvolvimento. O professor “tem que garantir a apropriação da tarefa pelos alunos e promover sua adesão, de modo que a sua atividade matemática venha a se desenvolver, tendo ainda de organizar a turma fornecendo os recursos necessários para a realização da tarefa” (CYRINO; OLIVEIRA, 2016, p. 24).

Na realização da tarefa, o professor atua como mediador, questionador de modo que os alunos se comportem de maneira autônoma, discutindo com os outros membros

do grupo possíveis resoluções para a tarefa (normalmente os alunos trabalham em pequenos grupos). Segundo Cyrino e Oliveira (2016, p. 24) “o professor precisa dar também uma atenção particular à qualidade da interação entre os alunos, assim como garantir que estes elaborem materiais adequados para apresentação à turma”. Nessa fase o professor deve ter uma percepção do trabalho de todos os grupos, de modo que possa escolher e sequenciar as resoluções a serem apresentadas pelos grupos (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

Na discussão da tarefa, o professor é responsável por dinamizar as discussões desencadeadas pelas resoluções apresentadas para a sala toda a fim de subsidiar a sistematização dos resultados e das ideias matemáticas envolvidas nas resoluções, de modo a relacioná-las com os conteúdos e objetivos planejados (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

Tendo em conta a perspectiva do Ensino Exploratório, o Gepefopem em parceria com a professora Hélia Oliveira da Universidade de Lisboa, no desenvolvimento do projeto “Rede de cooperação UEL/UL na elaboração e utilização de recurso multimídia na formação de professores de matemática”, desenvolveram um recurso multimídia contendo casos multimídias que são

constituídos por vídeos de sala de aula associados a outros elementos, tais como, plano de aula, entrevistas com os professores, produções escritas dos alunos, questões problematizadoras e textos, que podem ser acessados eletronicamente em uma plataforma *online* (mediante *login* e senha). (CYRINO, 2016a, p. 83)

Cada caso multimídia está organizado em cinco seções: introdução do caso multimídia, antes da aula, a aula, reflexão após a aula e colocar em prática. “Com exceção da primeira, em todas as outras seções são propostas questões com a intenção de promover reflexões dos professores em formação” (CYRINO, p. 84, 2016a). Na última seção é feita uma proposta para que os professores elaborem e desenvolvam uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório.

O caso multimídia “Explorando perímetro e área” (Figura 1) diz respeito a duas aulas organizadas e desenvolvidas na perspectiva do Ensino Exploratório, em fevereiro de 2016 em uma sala do 5º ano do Ensino Fundamental com 20 alunos, de uma escola pública de Cambé – PR.

Na linha horizontal, após o título do caso, temos a seção “Introdução do caso multimídia” que é composta por textos que apresentam a professora protagonista, os alunos, a escola e algumas instruções para a utilização do caso, que podem ser acessados na linha vertical. As seções “Antes da aula”, “A aula” e “Reflexões após a aula” abordam, respectivamente, o planejamento da aula (por meio do plano de aula e de trechos de entrevista com a professora protagonista do caso antes da aula), o desenvolvimento das aulas (que

contém produções escritas dos alunos e vídeos com trechos das aulas) e reflexões da professora após a aula (com trechos de entrevista com a professora protagonista do caso após a aula). No “Colocar em prática” os professores em formação são desafiados a preparar e aplicar uma aula em suas turmas, na perspectiva do Ensino Exploratório.

Figura 1: Página inicial do caso multimídia 4: Explorando perímetro e área.



Fonte: Disponível em <<http://rmfp.uel.br/index.php/caso-multimidia-4-explorando-perimetro-e-area>>. Acesso em 10 jun. 2018.

Nas próximas seções apresentamos como foi desenvolvida a presente investigação, como esse caso multimídia foi utilizado na formação de PEM e as interações reconhecidas e interpretadas pelas professoras em formação.

3.4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Realizamos uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo, na qual buscamos estudar interações, ocorridas em uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, que foram reconhecidas e interpretadas pelas PEM no decorrer da exploração do caso multimídia “Explorando Perímetro e Área”, em um programa de formação continuada. Participaram dessa formação 26 professoras que atuam¹⁸ no município de Londrina- PR, no 4º ou no 5º ano do Ensino Fundamental.

O processo de formação foi realizado de maio a outubro de 2017, com encontros quinzenais, com duração de 2 horas cada, totalizando 10 encontros. O caso multimídia “Explorando perímetro e área” foi utilizado em três encontros (28/06, 05/07 e 16/08). Nesses encontros trabalhamos com as seções “Antes da aula” e “A aula”, em que as

¹⁸ Como professoras regentes ou auxiliares das professoras regentes.

professoras assistiram trechos de vídeos e responderam as questões problematizadoras¹⁹, com o objetivo de desencadear suas reflexões.

Na seção “Antes da aula” as professoras foram motivadas a discutir os objetivos da aula, as ações da professora protagonista na preparação da aula, no planejamento da proposição da tarefa para os alunos, na previsão das possíveis resoluções, dificuldades e as potencialidades da tarefa. Na seção “A aula” as professoras em formação foram mobilizadas a identificar as ações da professora no desenvolvimento da aula, a importância dessas ações e o que fariam de diferente. Para responder às questões problematizadoras propostas no caso multimídia, as professoras se organizaram em duplas ou em trios.

Participaram dessa investigação as dez professoras²⁰ que estiveram presentes em toda aplicação do caso multimídia. No processo de descrição e análise dos dados utilizamos a produção escrita (PE) dessas professoras e apresentamos nomes fictícios para preservar a identidade das mesmas, quais sejam: Clara, Dinorá, Dori, Olívia, Maria, Joana, Leonora, Paola, Selma e Lúcia.

As análises foram feitas com base no Quadro 1 que associa as dimensões do que consiste reconhecer e interpretar interações em sala de aula às ações destacadas pelas professoras no decorrer da exploração do caso multimídia para cada uma das dimensões.

3.5 A EXPLORAÇÃO DO CASO MULTIMÍDIA E AS DIMENSÕES DAS INTERAÇÕES

A seguir apresentamos a descrição da exploração do caso multimídia no processo de formação, organizada de acordo com as seções: “Antes da aula” e “A aula”. Nessa descrição, identificamos as dimensões do que consiste reconhecer e interpretar interações em sala de aula e as ações associadas a essas dimensões, de acordo com o Quadro 1, tais ações estão apresentadas entre parênteses. Estão destacadas, nas produções escritas das professoras, em **negrito**, as ações da professora protagonista do caso e em sublinhado outros modos que elas abordariam algumas situações de sala de aula.

“Antes da aula”

Nesta seção, as professoras foram provocadas a refletir a respeito de aspectos que antecedem a aula, tais como: as intenções da professora protagonista, seus

¹⁹ Para responderem essas questões, as professoras se organizaram em duplas ou em trios.

²⁰ As participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UEL.

objetivos, as potencialidades que ela identificou na tarefa, o que ela dá atenção para garantir a compreensão da tarefa.

Em um primeiro momento as professoras em formação resolveram a tarefa proposta (Figura 2) e foram convidadas a identificar os conteúdos matemáticos que poderiam ser mobilizados pelos alunos, as dificuldades que eles poderiam manifestar e as potencialidades da tarefa.

Figura 2: “A cerca do senhor Moura”

Uma fazenda com formato retangular passou a pertencer a quatro pessoas, como representado na figura a seguir:

Leia o diálogo entre duas dessas pessoas:

Moura: Caro Alves, vou cercar meu terreno.

Alves: Também estou pensando em fazer o mesmo.

Moura: Como os nossos terrenos têm a mesma área, então poderíamos comprar o material juntos e depois dividiríamos a despesa ao meio. O que você acha?

Alves: Deixe-me pensar! Vou falar com a minha esposa e depois te dou uma resposta.

Moura: Preciso que você decida já porque vou agora comprar o material!

1. Que decisão o senhor Alves deve tomar? Justifique sua resposta.
2. Algum dos outros vizinhos poderia dividir igualmente a despesa com o senhor Moura de modo que ninguém fique prejudicado? Justifique a sua resposta.

Fonte: Disponível em <<http://rmfp.uel.br/index.php/aula-113>>. Acesso em 10 jun. 2018.

Em seguida, ouviram o áudio em que a professora protagonista do caso relata os aspectos que antecederam a aula e suas intenções. Ela destacou que o objetivo era de que os alunos pudessem: distinguir a área e o perímetro de uma mesma figura; resolver problema envolvendo área e perímetro de figuras; e reconhecer que figuras com a mesma área podem não ter o mesmo perímetro e vice-versa. Ela ressaltou ainda a importância do contexto nessa tarefa, avaliando que o diálogo presente na tarefa pode chamar a atenção dos alunos e que eles podem se colocar no lugar dos donos dos terrenos para resolver o problema.

As professoras Dinorá e Dori, ao refletirem sobre os objetivos das aula apresentados pela professora protagonista, escreveram:

Distinguir área e perímetro, reconhecer que figuras de uma mesma área podem não ter o mesmo perímetro e trabalhar diálogo e oralidade. (Dinorá e Dori, PE, 28/06/2017)

Nesse registro, as professoras Dinorá e Dori identificam o que lhes chamam a atenção, o que é digno de nota em relação aos objetivos da professora protagonista para aquela aula. Elas também estabelecem conexões entre os aspectos observados e princípios mais amplos dos processos de ensino e de aprendizagem (ação 3.1), pois além de descrever as intenções da professora protagonista, a dupla identifica que poderá ser trabalhado o diálogo e a oralidade, aspectos que não foram citados pela professora protagonista do caso. O diálogo e a oralidade foram considerados pela dupla como aspectos relevantes, que possivelmente fazem parte do repertório de conhecimentos e experiências de seus alunos.

Em relação à questão a respeito das potencialidades da tarefa, apresentadas pela professora protagonista do caso, Clara e Olívia respondem:

Resolver questões escolares numa situação real, gerar interesse nas crianças e o fato de uma questão matemática ser apresentada envolvendo um diálogo. (Clara e Olívia, PE, 28/06/2017)

Os aspectos que foram considerados como digno de nota para as professoras Clara e Olívia estão associados ao fato de a tarefa permitir a utilização da matemática escolar para resolver uma situação real e a sua apresentação por meio de um diálogo. Tais elementos estão relacionados à situação de ensino que dizem respeito ao pensamento e aprendizagem dos alunos, pois elas reconheceram o diálogo, presente na tarefa, como um potencial que pode colaborar com a sua realização pelos alunos (ação 1.2). Elas interpretaram que tais aspectos (ação 2.1) podem gerar interesse dos alunos.

Ao propor a tarefa, a professora protagonista do caso relatou que pretendia organizar os alunos em grupos, mantendo um equilíbrio entre os que questionam mais e os que questionam menos; trabalhar a comunicação de modo que eles pudessem se ajudar; fazer a leitura e esclarecer possíveis dúvidas que eles venham a ter (a professora acredita que no primeiro momento os alunos não terão dúvidas); e deixar claro, a unidade de medida que estava sendo utilizada, para os alunos não confundirem.

Quando questionadas a respeito de que aspectos a professora protagonista do caso dá atenção para garantir a compreensão da tarefa nesta fase da aula, as professoras Clara, Olívia, Dinorá e Dori respondem que a professora pode:

Conferir se os terrenos são iguais, polígonos irregulares; **observar** a resolução do problema, se eles irão deixar de contar algum lado da figura ou contar duas vezes, **propor** a contagem dos lados e fazer o registro. (Clara e Olivia, PE, 28/06/2017)

Garantir que todos possam aprender com a aula, principalmente os que apresentam mais dificuldades. (Dinorá e Dori, PE, 28/06/2017)

Clara e Olívia reconhecem algumas ações da professora protagonista que podem auxiliar os alunos no desenvolvimento da tarefa. Tais ações estão presentes em uma situação de ensino que diz respeito a aspectos que podem auxiliar a aprendizagem dos alunos (ação 1.2). Elas interpretaram a situação de ensino, uma vez que, a partir das situações identificadas, relacionaram que os terrenos apresentados na figura da tarefa (figura 2) podem ser associados a polígonos irregulares (ação 2.1).

Dinorá e Dori chamam a atenção para a garantia de a professora protagonista mobilizar algum tipo de aprendizagem nos alunos (ação 1.2).

As duplas de professoras resolveram a tarefa proposta e quando questionadas a respeito dos a) conteúdos matemáticos que foram mobilizados em tal resolução, b) dificuldades que os alunos poderiam manifestar, c) potencialidades para a aprendizagem matemática dos alunos e d) outras dinâmicas que poderiam ser utilizadas para o desenvolvimento dessa tarefa, as professoras Leonora e Paola responderam:

a) Leitura e interpretação; Raciocínio Lógico; Perímetro e Área; Contagem e Adição; Comparação de valores. b) Não conseguir interpretar a situação-problema; confundir perímetro com área; não perceber a economia do uso da cerca em comum (raciocínio lógico). c) Desenvolver o raciocínio lógico; Aprimorar a atenção e a concentração; Melhorar a percepção do todo para as partes; Diferenciar área de perímetro. d) Desenhar o terreno no chão do pátio da escola com cores diferenciadas, pois assim eles poderão ver e vivenciar o terreno. Mostrar coletivamente o perímetro do terreno inteiro, sua área toda e depois o terreno dividido entre os indivíduos mencionados nos problemas. Dramatizar com os alunos o diálogo mencionado na situação-problema, criando novas possibilidades (falas). Depois em duplas farão a resolução da situação-problema vivenciada. (Leonora e Paola, PE, 28/06/2017, grifo nosso)

Leonora e Paola apontaram os conteúdos matemáticos que as mesmas reconheceram e as dificuldades que os alunos podem apresentar (ação 1.2). Elas interpretaram a situação propondo estratégias de ensino alternativas, ou seja, refletiram a respeito de como poderiam abordar a tarefa de maneira diferente (ação 2.3). Relataram que a tarefa tem potencial de aprimorar a atenção e a concentração dos alunos e reconheceram as dificuldades que os alunos podem apresentar, aspectos que possivelmente estão ligados a partir das suas experiências, conhecimentos ou crenças (ação 3.1).

“A aula”

Nesta seção as professoras foram provocadas a refletirem a respeito de aspectos que ocorreram durante a aula, nomeadamente quanto a compreensão da tarefa, ao modo como os alunos resolveram a tarefa, a mediação da professora durante as resoluções, a discussão das resoluções apresentadas pelos alunos e a sistematização das mesmas.

No primeiro vídeo analisado, a professora protagonista do caso explica para os alunos a dinâmica para o desenvolvimento a tarefa (explicita a necessidade de o aluno explicar como chegou à resposta e de discuti-la com os membros do grupo), lê a tarefa em voz alta para os alunos, questiona os alunos a respeito da decisão do sr. Alves (se ele deve ou não aceitar a proposta do sr. Moura) e pergunta se os mesmos têm alguma dúvida.

Após assistirem tal vídeo, as professoras em formação refletiram a) a respeito das ações da professora protagonista do caso, b) da importância dessas ações para o desenvolvimento da aula e c) o que fariam de diferente. As professoras Leonora, Paola, Clara e Olívia chegaram, respectivamente, à conclusão de que a professora:

*a) **Apresentou** a situação-problema de forma oral, **realizou** alguns questionamentos, **relembrou** atividades já realizadas, e por fim solicitou a resolução do mesmo. b) Auxiliou na interpretação das situações problemas. c) Primeiramente solicitaríamos uma leitura silenciosa, depois leitura em voz alta dos alunos para na sequência fazermos a leitura. Depois questionaríamos o que eles lembram sobre área e perímetro (deixar os alunos se expressarem), registraríamos as falas no quadro para que os mesmos utilizassem como apoio (texto matemático). Solicitaríamos que desenhassem o terreno no caderno, pintando o mesmo com cores diferentes, depois disso, em duplas, eles resolveriam a situação-problema. (Leonora e Paola, PE, 28/06/2017, grifo nosso)*

*[...] a) **leu** o problema e **explicitou** o que ele estava pedindo, **pediu** para eles responderem e explicarem como chegaram às conclusões apresentadas, **explicitou** a questão das letras nas figuras e **falou** da unidade de medida, no caso da área e do perímetro. b) Colocar os alunos a par da situação para que eles pensem em como resolver e retomar o que fizeram na aula anterior. c) Até aqui faríamos o mesmo. (Clara e Olívia, PE, 28/06/2017)*

As professoras Leonora e Paola reconheceram que a professora protagonista leu a tarefa, relembrou tarefas já realizadas e solicitou que os alunos resolvessem o problema, considerando esses momentos como importantes para o desenvolvimento de uma situação de ensino (ação 1.4). Elas interpretam a situação de ensino revelando que as ações da professora protagonista auxiliaram na interpretação das situações problemas (ação 2.2) e apresentaram estratégias de ensino alternativas (ação 2.3). Responderam que registrariam as falas do

diálogo da tarefa no quadro, para o que os alunos as utilizassem como apoio (texto matemático)²¹ (ação 3.1).

Clara e Olívia reconheceram que a professora protagonista leu a tarefa, pediu para os alunos lerem e explicarem suas resoluções. A explicação da professora protagonista para os vértices dos polígonos que representam os terrenos (nomeados com letras maiúsculas) e a unidade de medida foram considerados como momentos importantes do desenvolvimento de uma situação de ensino (ação 1.4). Elas interpretaram a situação de ensino e, ao afirmarem que fariam o mesmo que a professora protagonista do caso, valorizaram as ações dela (ação 2.1).

No segundo vídeo analisado, a professora protagonista vai a um dos grupos de alunos e pede para que expliquem como resolveram a tarefa, sempre fazendo questionamento (*Por quê? Qual foi sua resposta? Faz diferença saber a área do terreno, sabendo que estão analisando o perímetro?*) e pede para que os alunos escrevam a explicação da resposta e discutam com os demais membros do grupo. Após assistirem o vídeo as professoras em formação foram instigadas a relatar a) as ações da professora protagonista, b) o que fariam diferente e c) as estratégias e justificativas apresentadas pelos alunos.

As professoras Clara e Olívia responderam:

a) **Explicar** o que ele pensou e **questionar** porque o aluno chegou naquela conclusão, ela (a professora protagonista) tentou **colocar** em dúvida o seu raciocínio para que o aluno pudesse se corrigir ou afirmar o que concluiu. b) Perguntaria para os outros alunos também, porque o mais esperto que respondeu a maioria das perguntas. c) Que o Alves seria prejudicado porque o perímetro dele é menor do que o do Moura, e mesmo dividindo ao meio ele acabaria pagando mais. (Clara e Olívia, PE, 05/07/2017, grifo nosso)

Essas professoras elencaram que a professora protagonista tentou colocar em dúvida o raciocínio de aluno de modo que ele corrigisse ou afirmasse a resolução da tarefa, elemento em uma situação de ensino que diz respeito ao pensamento e à aprendizagem dos alunos, a medida que o aluno tem que refletir sobre sua resolução sem a validação da professora (ação 1.2). Relataram a ação da professora protagonista de explicar e questionar os alunos, como sendo importantes para o desenvolvimento de uma situação de ensino (ação 1.4). Elas interpretaram a situação de ensino, explicando a justificativa apresentada pelo aluno de que o sr. Alves seria prejudicado (ação 2.2). E ainda, relatam que fariam perguntas para outros alunos que não se posicionaram, propondo outra estratégia de ensino (ação 2.3).

²¹ Acreditamos que “texto matemático”, citado pelas professoras, está relacionado às seus conhecimentos e crenças.

No terceiro episódio, um aluno pergunta se mesmo os terrenos sendo vizinhos, as cercas seriam as mesmas ou se seriam duas cercas. A professora protagonista respondeu que era para ele supor que cada um tem sua cerca.

Para esse episódio as professoras em formação deveriam a) identificar as ações da professora protagonista e b) discutirem a respeito do que fariam de diferente e escrever o por quê. As professoras Dinorá e Dori escreveram:

*a) A professora faz uma **mediação** devido à dificuldade do aluno em compreender a questão de uma mesma cerca separar dois terrenos. b) Ao nosso ver, ela poderia ter apresentado ao aluno uma situação mais concreta com imagens no Datashow para melhor compreensão, assim como poderia levá-los a observar o muro da própria escola e a divisa que ele faz com outro terreno. (Dinorá e Dori, PE, 05/07/2017, grifo nosso)*

As professoras Dinorá e Dori reconhecem a ação de mediação da professora protagonista (ação 1.4). Elas interpretaram a situação de ensino propondo outras estratégias de ensino, como o uso do Datashow e do muro da própria escola, que podem ser instrumentos que elas têm acesso na escola em que trabalham (ação 2.3).

No quarto episódio, a professora protagonista do caso foi a um dos grupos e pediu para que uma aluna explicasse o modo como resolveu a tarefa e fez questionamentos tais como: *As cercas são as mesmas ou são distintas? O que você explicou é o que está escrito na folha de resolução?*

Foi solicitado que as professoras em formação identificassem as a) ações da professora protagonista e b) as estratégias utilizadas pela aluna. As professoras Maria e Joana responderam:

*a) A professora **questiona** a aluna, **espera** a explicação da mesma para o problema, **solicita** que ela registre a resolução, **provoca** a aluna à reflexão e retoma a leitura para que chegue a solução correta. b) Ela realiza o perímetro da figura e o divide em duas partes, esquecendo-se da cerca em comum, sendo através da **intervenção** da professora que chega a resposta correta. (Maria e Joana, PE, 05/07/2017)*

Elas identificaram as ações da professora protagonista (questionar, provocar, intervir) e reconheceram as estratégias utilizadas pela aluna (ações 1.2 e 1.4). Interpretam tais ações ao evidenciar que a aluna se esquece de um detalhe importante para a resolução da tarefa e a professora precisou intervir, a fim de colaborar com a resolução adequada a tarefa (ação 2.1).

A fase de discussão das resoluções da tarefa foi apresentada nos episódios cinco, seis e sete. No quinto episódio, três grupos apresentaram o que fizeram aos demais colegas. Durante as apresentações das resoluções, a professora protagonista do caso

multimídia fez questionamentos aos alunos ao final das apresentações. Ela questionou os alunos da sala se as resoluções utilizadas pelos grupos eram iguais e, em caso negativo, pediu para que os alunos encontrassem as diferenças nos modos de resolução, chamando a atenção para o fato de que, embora diferentes, estavam corretas.

Neste episódio as professoras em formação foram desafiadas a refletir a) a respeito dos critérios que a professora protagonista do caso utilizou para a seleção e o sequenciamento das resoluções a serem apresentadas para a classe, b) e as ações que a mesma desenvolve para promover o estabelecimento de conexões entre as diferentes estratégias dos alunos. As professoras Leonora, Paola e Selma apresentaram a seguinte resposta:

*a) Critério: 1º grupo fez contagem de perímetro, 2º grupo fez contagem de área e o 3º grupo fez através de cálculo (registro). b) Ela **mediou, questionou, argumentou, e comparou** diferentes resoluções. (Leonora, Paola e Selma, PE, 16/08/2017)*

As três professoras elencaram o que foi feito a respeito dos critérios utilizados pela professora protagonista para seleção e sequenciamento das apresentações dos alunos (ação 1.2) e identificaram ações da professora protagonista que julgaram importantes no desenvolvimento de tais apresentações (ação 1.4), são elas: mediação, questionamento, argumentação e comparação.

No sexto episódio, um grupo de alunos apresentou sua resolução aos demais colegas da sala e a professora protagonista chamou a atenção para a unidade de medida utilizada por esse grupo, enfatizando que para a área, nessa tarefa, deve ser utilizado o quadrado como unidade de medida e para o perímetro o lado do quadrado. A professora protagonista pediu para outro aluno, que estava assistindo à apresentação, que explicasse o que o colega que estava apresentando tinha feito.

A respeito deste episódio as professoras em formação deveriam refletir sobre a) os aspectos matemáticos que foram considerados, b) qual a importância deles para o objetivo da aula e c) quais desafios se colocam à professora nessa fase da aula (discussão da tarefa). As professoras Clara, Olívia e Dinorá relataram que:

*a) Foram considerados as áreas e os perímetros e usaram como unidade de medida o quadradinho, o lado do quadradinho para o perímetro e o número de quadradinhos para a área (no caso, a aluna mencionou tijolos e metros). b) A importância da compreensão (dos aspectos matemáticos) de como medir a área e o perímetro. c) Desafios de **perceber seus** (dos alunos) erros e acertos na hora de usar as unidades de medida. (Clara, Olívia e Dinorá, PE, 16/08/2017)*

Elas identificaram os conteúdos matemáticos e os desafios enfrentados pela professora protagonista na discussão da tarefa (ação 1.2). As professoras interpretaram a

situação de ensino inferindo a respeito da importância dos aspectos matemáticos, em relação à compreensão da unidade de medida de área e perímetro (ação 2.1).

No sétimo episódio, um grupo de alunos apresentou sua resolução, sendo questionados pela professora durante a apresentação sobre as cercas serem a mesma (quando os proprietários dos terrenos são vizinhos) ou se são duas cercas diferentes (cada um com a sua). A professora perguntou aos demais alunos se todos tinham entendido o que o grupo tinha acabado de explicar.

As professoras em formação deveriam refletir a respeito a) das ações da professora protagonista, b) da importância dessas ações para a aprendizagem dos alunos e c) dos aspectos matemáticos considerados neste episódio. As professoras Maria e Lucia responderam da seguinte maneira:

a) Ela fez questionamentos e intervenções instigando os alunos a pensar nas suas respostas. b) Oportuniza aos alunos maneiras diferentes de pensar e resolver problemas. c) Uso de cálculos matemáticos como: adição, divisão e subtração, além de perímetro e área. (Maria e Lucia, PE, 16/08/2017)

Elas reconheceram as ações da professora protagonista de questionar e investigar o que os alunos tinham feito, e os conteúdos matemáticos envolvidos na aula, que são importantes para o desenvolvimento de uma situação de ensino (ação 1.4). Reconheceram ainda que as ações da professora protagonista deram a oportunidade de o aluno pensar em outras resoluções para a mesma tarefa (ação 2.1).

No oitavo episódio, que se refere a fase de sistematização, a professora protagonista do caso questionou os alunos a respeito do que é o perímetro, se figuras que possuem o mesmo perímetro possuem a mesma área, do motivo de o sr. Moura ter convidado o sr. Alves para dividir as despesas da cerca e do que aprenderam nessa aula.

Com relação a este episódio as professoras em formação deveriam refletir a) a respeito de quais conceitos matemáticos foram sistematizados, b) da importância dessa fase (sistematização) para atingir o objetivo da aula, c) de aspectos que devem ser considerados para além dos conceitos matemáticos e d) da importância desses aspectos. As professoras Leonora, Paola e Selma responderam da seguinte maneira:

a) Diferença entre área e perímetro. b) A professora fez um fechamento por meio de uma tabela, com cálculos de área e perímetro, levando os alunos a compreenderem tal diferença. c) e d) A importância de compreender a questão de economia por meio da duplicidade de cerca, análise de comparação entre os terrenos. (Leonora, Paola e Selma, PE, 16/08/2017)

As professoras em formação identificaram a importância de os alunos se atentarem ao fato de que se os vizinhos têm cercas em comum, eles economizarão dinheiro, considerando o fato de os vizinhos economizarem dinheiro ser além dos conceitos matemáticos, situação de âmbito externo à situação de ensino, que podem estar relacionados com suas experiências, conhecimentos, crenças (ação 3.1). Elas também consideraram o fato de a professora protagonista ter feito o “fechamento” da aula por meio de uma tabela, comparando a área e o perímetro dos terrenos e que isso colaborou para a compreensão dos alunos (ação 1.2).

3.6 INTERAÇÕES RECONHECIDAS E INTERPRETADAS PELAS PROFESSORAS NA EXPLORAÇÃO DO CASO MULTIMÍDIA

A partir da seção anterior, foi possível identificar que as professoras em formação reconheceram e interpretaram: ações da professora protagonista do caso, a importância de tais ações, outros modos de abordar algumas situações de sala de aula, desafios enfrentados pela professora protagonista, a possibilidade de considerar várias resoluções para uma mesma tarefa, e aspectos que podem ser desenvolvidos para além da matemática.

As **ações da professora protagonista** do caso foi a interação mais destacada pelas professoras em formação no decorrer da exploração do caso multimídia. Tais ações são peculiares à perspectiva do Ensino Exploratório adotada pela professora protagonista, na qual o professor “assume um papel exigente e importante na promoção da aprendizagem do aluno” (CYRINO; OLIVEIRA, 2016, p. 25) e nas fases da aula. De acordo com a perspectiva do Ensino Exploratório, o professor assume um papel importante na perspectiva dialógica para aprendizagem do aluno. A maneira de o professor (no nosso caso, a professora protagonista) transmitir uma mensagem aos estudantes, de lidar com as perguntas dos alunos e de lhes dar o *feedback* são avaliados por Alsawaie e Alghazo (2010) como importantes para aprendizagem dos alunos e foram considerados notáveis pelas professoras em formação.

Depois de refletir a respeito das ações da professora protagonista, a professora Dinorá, no último encontro em que foi abordado o caso multimídia, revelou que ao propor uma tarefa na sala de aula em que atua, fez vários questionamentos a seus alunos, levando-os a perceberem que poderiam ter outros tipos de resoluções para a tarefa proposta. Fato esse, que revela **a importância de refletir a respeito das ações da professora**

protagonista do caso, desencadeada no decorrer do processo de formação. Corroborando com as conclusões de Van Es e Sherin (2002, 2008) e Alsawaie e Alghazo (2010), nas quais há indícios de que a mídia vídeo (em nosso estudo, o caso multimídia) pode influenciar na forma como os professores analisam a sua prática e pensam em alternativas diferentes das que estão acostumados para suas aulas.

Algumas professoras, ao assistirem os vídeos, **propuseram outros modos de abordar algumas situações de sala de aula**, diferentes dos abordados pela professora protagonista do caso. Elas levaram em consideração o contexto em que estão inseridas, seus alunos, entre outros aspectos. Esse fato revela uma potencialidade do caso, uma vez que essas professoras, mesmo já estando em sala de aula, ao assumirem uma atitude interpretativa de uma aula em uma perspectiva que não conheciam, refletiram sobre a mesma e identificaram que é possível a inserção de novas perspectivas no contexto que estão inseridas.

Outra interação que chamou a atenção de algumas professoras foram os **desafios enfrentados pela professora protagonista do caso**. Elas reconheceram como desafio o fato de a professora tentar garantir que todos os alunos aprendam e perceber os erros e acertos dos alunos. Nessa perspectiva de ensino, a professora foi responsável por atuar como mediadora e questionadora durante a realização da tarefa e selecionar as resoluções dos alunos para a sistematização do conteúdo (CYRINO; OLIVEIRA, 2016), ou seja, teve um papel fundamental nesse cenário. Tais desafios são, muitas vezes, enfrentados por muitos professores, ou pelo menos por aqueles que se comprometem com sua profissão e com a aprendizagem de seus alunos.

A possibilidade de considerar várias resoluções para uma mesma tarefa, também foi algo que chamou a atenção das professoras em formação. Por exemplo, a professora Dinorá começou a fazer mais questionamentos aos seus alunos, de modo que os fizessem pensar em mais possibilidades de resolução para uma mesma tarefa, depois das discussões desencadeadas no processo de formação (atitude relatada nas discussões do curso em 27/09/2017). Algumas professoras também notaram que a tarefa envolve uma questão real, que pode gerar interesse nos alunos. Esses aspectos também se relacionam com o tipo de tarefa abordada em uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório. Nesse tipo de tarefa os alunos são desafiados e partem de uma situação concreta, ela supõe o uso de várias estratégias e permite que os alunos se apoiem em suas experiências para resolvê-la (CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

A possibilidade de chegar ao mesmo resultado por diferentes caminhos, de refletir a respeito das vantagens e das desvantagens de fazer um negócio, de economizar

dinheiro ao dividir as cercas, foram considerados pelas professoras em formação como **aspectos que podem ser desenvolvidos para além da matemática**. Ressaltaram como potencial da tarefa que o fato de se partir de uma situação concreta para estudar matemática pode levar a refletir a respeito de situações que vão para além da disciplina.

Essas interações reconhecidas e interpretadas pelas professoras em formação, na exploração do caso multimídia, dão indícios de que elas reconheceram eventos notáveis em sala de aula, identificaram as aprendizagens dos alunos, foram influenciadas na forma em que analisam a prática, pensaram a respeito de aulas diferentes das que estão acostumadas (VAN ES; SHERIN, 2002, 2008; ALSAWAIE; ALGHAZO, 2010), consideram a possibilidade de modificarem suas práticas em sala de aula.

3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desse caso multimídia, permitiu às professoras refletirem a respeito das ações da professora protagonista, da importância de tais ações, de outros modos de abordar algumas situações, de desafios enfrentados pela professora protagonista, da possibilidade de serem consideradas várias resoluções para uma mesma tarefa, aspectos que podem ser desenvolvidos para além da matemática, entre outros.

A maioria das professoras, ao responder as perguntas após a análise dos vídeos, identificou o que é importante ou digno de nota em uma situação de sala de aula. Algumas interpretaram a situação de ensino e estabeleceram conexões entre aspectos observados e princípios mais amplos dos processos de ensino e aprendizagem. Uma vez que o contexto da sala de aula é comum em seus cotidianos, elas não têm dificuldades em identificar o que é importante em tal situação.

As professoras em formação, ao assistirem o mesmo vídeo e serem questionadas pela mesma pergunta, identificaram elementos diferentes, pois a dimensão 1 (Quadro 1) pode estar associada às suas crenças (VAN ES; SHERIN, 2008; ALSAWAIE; ALGHAZO, 2010).

As professoras tiveram a oportunidade de conhecer e analisar uma nova perspectiva de ensino, de refletir a respeito de uma prática de sala de aula diferente da que estão acostumadas, de analisar as ações de uma outra professora, de estudar as potencialidades de uma tarefa desafiadora, de discutir conceitos matemáticos (nesse caso de área e perímetro). Esses aspectos revelam a importância desse tipo de formação, uma vez que pode colaborar

com o processo de ensino, com a aprendizagem dos alunos e com o desenvolvimento profissional dos PEM.

Consideramos que exploração de casos multimídias é potencial na formação de professores, uma vez que possibilita a eles se depararem com situações reais de sala de aula, com perspectivas de ensino, muitas vezes, diferentes da que utilizam em sala de aula, levando-os a (re)pensar sua prática e por conseguinte a refletir a respeito de aspectos relevantes para o seu desenvolvimento profissional.

REFERÊNCIAS

ALSAWAIE, O.; ALGHAZO, I. The effect of video-based approach on prospective teachers' ability to analyze mathematics teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Nova Iorque, v.3, n.3, p.223-241, 2010.

CANAVARRO, A. P. Ensino Exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 115, p. 11-17, 2011.

CYRINO, M.C.C.T. Formação de professores que ensinam matemática em Comunidades de Prática. In: VII CIBEM - Congresso Iberoamericano de Educación Matemática, 2013, Montevideo. **Anais do VII CIBEM - Congresso Iberoamericano de Educación Matemática**. Montevideo: FISEM, 2013, v. 1, p. 5188-5195.

_____. Potencialidades da exploração de um caso multimídia como elemento da prática na formação inicial de professores de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 39B, p. 80-89, 2016a.

_____. **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas**. Londrina, Brasil: EDUEL, 2016b.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Ensino Exploratório e casos multimídia na formação de professores que ensinam matemática. In: CYRINO, M. C. C. T. (Ed.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática: elaboração e perspectivas**. Londrina: EDUEL, 2016.

RODRIGUES, P. H. **Práticas de um grupo de estudo e pesquisa na elaboração de um caso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática**. 2015. 227f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, 2015.

_____. Aspectos da prática pedagógica considerados na elaboração de um caso multimídia para formação de professores que ensinam Matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 577- 595, 2017.

SHERIN, M. G; VAN ES, E. A. Effects of video club participation on teachers' professional vision. **Journal of Teacher Education**, Filadélfia, v. 60, n.1, p.20-37, 2009.

VAN ES, E. A.; SHERIN, M. G. Learning to Notice: Scaffolding New Teachers' Interpretations of Classroom Interactions. **Journal of Technology and Teacher Education**, Norfolk, v.10, n.4, p. 571-596, 2002.

VAN ES, E. A.; SHERIN, M. G. Mathematics teachers "learning to notice" in the context of a video club. **Teaching and Teacher Education**, v.24, p. 244-276, 2008.

4 ASPECTOS DA PRÁTICA DOCENTE MOBILIZADOS POR PROFESSORAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA NO TRABALHO COM TAREFAS DE ÁREA E PERÍMETRO

Resumo: Este trabalho tem por objetivo analisar aspectos da prática docente mobilizados por professoras que ensinam matemática (PEM), em um programa de formação continuada, no trabalho com tarefas que envolvem área e perímetro. Para tanto, foram analisadas as discussões, no âmbito de um programa de formação continuada de PEM realizado pela Secretaria da Educação do Município de Londrina-PR, em parceria com a Universidade Estadual de Londrina-PR (UEL), a respeito de tarefas de área e perímetro trabalhadas por cinco professoras em suas salas de aula (4^o e 5^o anos do Ensino Fundamental) e das produções escritas de um de seus alunos. Os resultados evidenciam a mobilização dos conceitos de área e perímetro e os processos cognitivos associados ao pensamento geométrico, nomeadamente: construção, visualização e raciocínio; a importância da escolha das tarefas e de instrumentos adequados para sua apresentação; a necessidade de os alunos explicarem e justificarem suas resoluções; a importância de se diferenciar visão e visualização. As tarefas do curso possibilitaram às professoras em formação, discussões válidas para o desenvolvimento de suas profissões, bem como momentos de reflexão em relação as suas práticas.

Palavras-chave: Educação Matemática; Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática; Pensamento geométrico; Área e perímetro.

ASPECTS OF TEACHING PRACTICE MOBILIZED BY TEACHERS TEACHING MATHEMATICS AT WORK WITH AREA AND PERIMETER TASKS

Abstract: This work aims to analyze aspects of the teaching practice mobilized by teachers who teach mathematics, in a continuing formation program, in the work with tasks that involve area and perimeter. In order to do so, the discussions were analyzed as part of an ongoing teacher who teaches mathematics formation program carried out by the Department of Education of the Municipality of Londrina-PR, in partnership with the State University of Londrina-PR (UEL), regarding area tasks and perimeter worked by five teachers in their classrooms (4th and 5th years of Elementary School) and the written productions of one of their students. The results show the mobilization of the concepts of area and perimeter and the cognitive processes associated to geometric thinking, namely: construction, visualization and reasoning; the importance of the choice of tasks and the appropriate tools for their presentation; the need for students to explain and justify their resolutions; the importance of differentiating vision and visualization. The course tasks enabled the teachers in formation, valid discussions for the development of their professions, as well as moments of reflection in relation to their practices.

Key words: Mathematics Education; Continuing Formation of Teachers who Teach Mathematics; Geometric thinking; Area and perimeter.

4.1 INTRODUÇÃO

Na maioria das pesquisas, a prática docente, está relacionada à ação do professor em sala de aula (Ponte; Quaresma; Branco, 2012). Dois principais aspectos dessa

prática profissional são “por um lado, a seleção ou elaboração de tarefas para a sala de aula e a sua apresentação e condução e, por outro lado, a comunicação que o professor promove na sala de aula” (PONTE, 2014, p.6).

Discutir a prática docente dos professores de matemática em um contexto de formação é importante, pois tais práticas “são certamente um dos fatores que mais influenciam a qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos” (PONTE; SERRAZINA, 2004, p. 51).

Em meio a isso, o “Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática” - Gepefopem²²-, vem desenvolvendo estudos na busca de ampliar as possibilidades de desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática (PEM), bem como do movimento de constituição de sua Identidade Profissional.

Convidados pela secretaria de Educação do município de Londrina-PR, alguns membros do Gepefopem se dispuseram a participar de um programa de formação de PEM nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental no referido município. No grupo em que esses pesquisadores participaram, o trabalho teve como foco central a utilização do caso multimídia “Explorando área e perímetro”²³, já que essa temática foi elencada pelos professores em formação como necessárias para a formação.

No presente artigo nos propomos a analisar aspectos da prática docente mobilizados por PEM, em um programa de formação continuada, no trabalho com tarefas que envolvem área e perímetro. Como alguns desses aspectos envolveram os conceitos de área e perímetro e os processos cognitivos associados ao pensamento geométrico, apresentamos a seguir a perspectiva teórica utilizada para análise desses processos, seguidos dos procedimentos metodológicos, da análise e das considerações finais.

4.2 O TRABALHO COM ÁREA E PERÍMETRO E O PENSAMENTO GEOMÉTRICO

A geometria é um ramo da Matemática que vem sendo discutido há décadas e algumas pesquisas (ALMOULOU et al, 2004; RABAIOLLI, STROHSCHOEN, 2013; MAIA, PROENÇA, 2016) relatam que muitas vezes, os conteúdos relativos à geometria são ensinados ao final do ano letivo e muitas vezes, abordados com pouca ênfase. Ainda, alguns professores apontam ter uma formação insuficiente em conceitos relacionados à geometria.

²² O Gepefopem foi criado em 2003 na Universidade Estadual de Londrina, com a coordenação da Prof^a Dr^a Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

²³ Mais informações consultar o artigo 2 deste trabalho

Consideramos que os conceitos de área e perímetro também oportunizam o desenvolvimento do pensamento geométrico, mesmo estando dispostos nos documentos oficiais no item de Grandezas e Medidas. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a unidade temática Grandezas e Medidas também contribui para a aplicação de noções geométricas (BRASIL, 2017).

Segundo esse documento o pensamento geométrico “é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes” (BRASIL, 2017, p. 227).

Segundo Duval (1998) a geometria envolve três processos cognitivos: processo de visualização, construção e raciocínio.

O processo de **visualização** está relacionado à representação espacial para a ilustração de uma afirmação, ajuda a pensar em uma resolução de uma situação complexa, para um olhar resumido, ou para uma verificação subjetiva.

A visualização se difere de visão, a visão fornece acesso direto ao objeto, já a visualização é baseada na produção de uma representação semiótica²⁴ (DUVAL, 1999).

O processo de **construção** por ferramentas, que pode funcionar como modelo “na medida em que as ações nos resultados representativos e observados estão relacionadas aos objetos matemáticos²⁵ que são representados” (DUVAL, 1998, p. 38).

O processo de **raciocínio** está relacionado aos processos discursivos para ampliação do conhecimento, prova e explicação (dedução, justificação, entre outros).

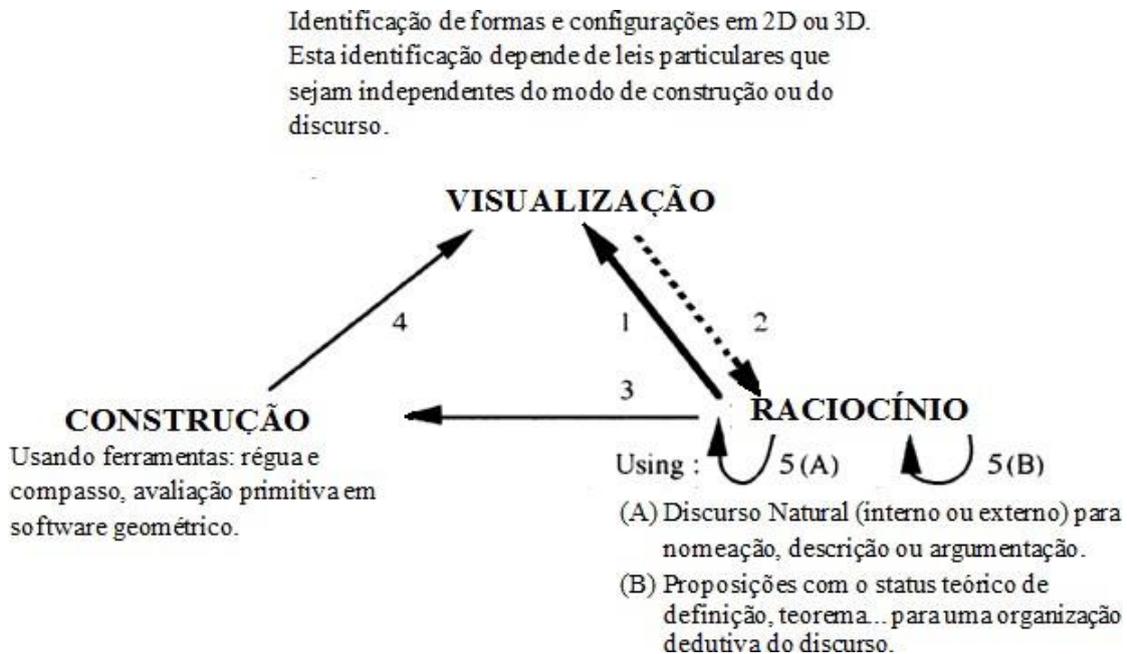
Estes três processos são independentes, porém para competência geométrica são necessários os três interligados (DUVAL, 1998).

A figura 1 busca explicar as interações cognitivas implícitas na atividade geométrica.

²⁴ “Uma representação semiótica mostra relações ou, melhor, organização de relações entre unidades representativas” (figuras geométricas, gráficos cartesianos, redes semânticas, entre outros) (DUVAL, 1999, p. 13. tradução nossa).

²⁵ Para Duval (2003) os objetos matemáticos “não são objetos diretamente perceptíveis ou observáveis com a ajuda de instrumentos” (p. 14) e eles são acessados por meio das representações.

Figura1: As interações cognitivas subjacentes envolvidas na atividade geométrica.



Fonte: DUVAL, 1998, p. 38, tradução Gepefopem²⁶

As setas representam o suporte entre os processos cognitivos em uma tarefa. A seta 2 pontilhada, significa que nem sempre a visualização pode dar suporte ao raciocínio. As setas 5(A) e 5(B) significam que o raciocínio pode se dar de forma independente. A seta 1, 3 e 4 indicam que o raciocínio dá suporte para a visualização e para a construção e a construção dá suporte para a visualização.

4.3 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa é qualitativa de cunho interpretativo, cujo objetivo é analisar aspectos da prática docente mobilizados por professoras que ensinam matemática (PEM), em um programa de formação continuada, no trabalho com tarefas que envolvem área e perímetro.

Para isso, foram analisadas algumas tarefas realizadas em um curso para professoras que ensinam matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental no município de Londrina-PR, com iniciativa da secretaria de educação. O processo de formação foi

²⁶ As traduções dos textos que são estudados nos encontros do Gepefopem são realizadas coletivamente

realizado de maio a outubro de 2017, com dez encontros quinzenais e duração de duas horas. As tarefas analisadas nesse trabalho foram realizadas nos dias 30/08/17, 13/09/17 e 27/09/17.

No dia 30/08 as professoras em formação levaram tarefas de área e perímetro (tarefa proposta pela professora coordenadora do curso), se reuniram em duplas ou trios, resolveram as tarefas (as tarefas foram trocadas, as duplas e os trios realizaram tarefas que outras professoras participantes levaram, não as suas) e escolheram as tarefas que julgavam interessantes e as que deveriam ser modificadas por apresentar algum problema, para que pudessem ser exploradas na perspectiva do Ensino Exploratório²⁷. O grupo de professoras elencaram 28 tarefas como interessantes (Anexo A).

No dia 13/09/17 as tarefas selecionadas como interessantes foram discutidas²⁸ e, quando necessário, foram modificadas coletivamente. Após essa discussão, foi solicitado que as professoras em formação escolhessem²⁹ uma ou mais tarefas, aplicassem em suas salas de aula e relatassem o andamento da aplicação de tal(is) tarefa(s) no próximo encontro.

No dia 27/09/2017 as professoras entregaram as tarefas resolvidas pelos alunos e suas respectivas produções escritas, junto com o relato da aplicação de tais tarefas e as que quiseram, apresentaram oralmente essas aplicações.

No início do curso³⁰ estavam presentes 26 professoras, porém no decorrer do mesmo houve algumas evasões. Para a análise desse trabalho recorreremos as tarefas de 5 professoras (Dinorá, Joelma, Betina, Paola e Leonora³¹) que realizaram integralmente as tarefas aqui analisadas e as quais há registros escritos próprios e de seus alunos. As participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, e no processo de descrição e análise dos dados.

Para a coleta de informações foram gravadas em áudio todas as reuniões do processo de formação, recolhidas todas as produções escritas (das professoras em formação e dos alunos), e feitas anotações no caderno de campo da pesquisadora.

²⁷ Segundo Canavarro, a perspectiva do Ensino Exploratório “defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão coletiva” (CANAVARRO, 2011, p. 11).

²⁸ Devido ao tempo disponível para tal discussão, não foi possível discutir as 28 tarefas.

²⁹ A tarefa escolhida não precisava necessariamente estar entre as elencadas como interessantes, as professoras poderiam escolher outras.

³⁰ O modelo de curso não é a perspectiva teórica que acreditamos como formação e não vai ao encontro dos estudos realizados no Gepefopem, porém devido ao tempo e ao decorrer das tarefas, este grupo se caracterizou como curso.

³¹ Os nomes aqui mencionados são fictícios, a fim preservar a identidade das professoras.

Para análise dos dados apresentamos a tarefa escolhida pela professora, seguida de seu relato de como essa tarefa foi aplicada, da produção escrita de um ou mais alunos³², de acordo como foram dispostos na resolução da tarefa e os aspectos do pensamento geométrico evidenciado em suas produções escritas³³, baseados em Duval (1998) e das discussões desencadeadas no curso.

Analisar a produção escrita dos alunos colabora para a análise das práticas das professoras, pois são evidenciados os processos cognitivos de geometria mobilizados nos alunos e juntamente com seus relatos das aplicações das tarefas, os processos cognitivos mobilizados nelas próprias.

Com isso, elencamos alguns aspectos da prática docente, que emergiram dessas análises, relacionados às tarefas aplicadas e à comunicação promovida pelas professoras na sala de aula.

4.4 ANÁLISE DAS PRODUÇÕES ESCRITAS DOS ALUNOS E DOS RELATOS DAS PROFESSORAS SOBRE A APLICAÇÃO DAS TAREFAS

Esta análise está disposta apresentando a tarefa que cada professora aplicou, o relato de sua aplicação em sala de aula, a análise da produção escrita de um aluno, elencando os aspectos do pensamento geométrico segundo Duval (1998).

Os aspectos da prática docente, das professoras analisadas, relacionados à comunicação estão destacados em negrito e os relacionados às tarefas aplicadas estão destacados em sublinhado.

A professora Dinorá aplicou a tarefa 14, retirada de um livro didático e escolhida dentre as elencadas pelas professoras em formação como interessante, para o 5º ano, como mostra a Figura 2.

³² Os nomes dos alunos também são fictícios.

³³ Foi escolhido somente a produção escrita de um dos alunos (ou duplas), pois a resolução de todos foram muito parecidas.

Figura 2: Tarefa 14

14) Os dois retângulos abaixo são iguais. Observe.

FIGURA 1

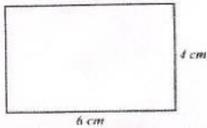
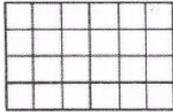


FIGURA 2



Considerando as figuras 1 e 2, responda às seguintes perguntas:

a) Qual é a medida da área do retângulo?

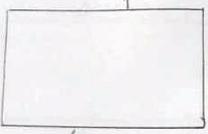
Fonte: Henriques (2011).

Em seu relato ela descreve que no primeiro momento passou a tarefa no quadro, os alunos tinham que observar se os retângulos são iguais e ela analisou se eles conseguiram fazer. Em um segundo momento ela **perguntou** como os alunos resolveram e como chegaram ao resultado, muitos encontraram dificuldades e acharam difícil, ela **desencadeou uma discussão** do resultado. Ela relata ainda: “Percebi que há necessidade de exercícios de comparação de imagens, semelhanças e diferenças nas tarefas de área e perímetro” (Dinorá, relato da aplicação da tarefa). A figura 3 mostra a produção escrita da aluna Rebeca.

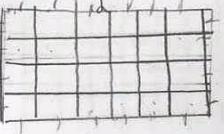
Figura 3: Produção escrita da aluna Rebeca.

Os dois retângulos abaixo não são iguais. Observe

1



2



Considerando as figuras 1 e 2 responda

a) Qual a medida da área do retângulo

R: a figura 1 a área é 24 a figura 2 a área é 24

$$\begin{array}{r} 4 \times 6 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \times 4 \\ \hline 24 \end{array}$$

b) Qual a medida do perímetro do retângulo

R: a figura 1 é 20 a figura 2 é 20

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 6 \\ \hline 12 \\ + 4 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 4 \\ \hline 10 \\ + 10 \\ \hline 20 \end{array}$$

Fonte: As próprias autoras.

A tarefa possibilitou que a aluna mobilizasse o processo de construção uma vez que ela usou ferramentas para construir ambos os retângulos. Precisou usar o raciocínio para encontrar a área e o perímetro dos retângulos, justificou seus resultados por meio de operações matemáticas.

A professora Joelma escolheu uma tarefa que não estava elencada nas tarefas escolhidas pelas participantes do curso, tal tarefa foi aplicada para o 5º ano. A figura 4 mostra a tarefa aplicada.

Figura 4: Tarefa aplicada pela professora Joelma.

Questionamentos:

- Será que nossas mãos são do mesmo tamanho?

- Será que há diferença de tamanho nas mãos de duas crianças com a mesma idade?

Em dupla, no papel quadriculado e com a palma de sua mão colocada no papel, contorne-a com muita atenção (contorne apenas a mão esquerda).

Para concluir!

1. Com os dados, vamos fazer, em duplas, uma análise comparativa.

a) Qual aluno tem a mão maior? Qual foi a área dessa mão?

b) Qual foi a diferença entre as áreas de suas mãos?

2. É mais fácil calcular a área por meio da fórmula ou contando cada quadradinho?

Fonte: Joelma, inspirada em OMODEI, et al (2017).

Em seu relato Joelma descreve que começou a aula fazendo **questionamentos** como: Será que nossas mãos são do mesmo tamanho? Será que há diferença de tamanho nas mãos de duas crianças com a mesma idade? Ela organizou os alunos em duplas, retomou o conceito de área e deixou que eles discutissem sobre os questionamentos. Em seguida entregou papel quadriculado para os alunos, **pediu que desenhasssem** suas mãos esquerdas com os dedos fechados. **Pediu que eles pintassem** de uma mesma cor os quadradinhos inteiros e de cores diferentes os que não estavam inteiros com o intuito de aproximar as áreas das mãos e compará-las. **Ressaltou para os alunos** que cada quadrado equivale a 1cm^2 , com o intuito de explorar a unidade de medida. Para concluir **pediu que os alunos** respondessem alguns questionamentos. A figura 5 mostra a resolução do aluno Maycon.

Figura 5: Produção escrita do aluno Maycon.



Fonte: As próprias autoras.

A tarefa possibilitou que o aluno Maycon mobilizasse o processo de construção, utilizando ferramentas para desenhar sua mão, o processo de visualização uma vez que para calcular a área ele tem que fazer estimativas juntando os quadradinhos que não estão inteiros e aspectos do processo de raciocínio, justificando seus resultados por meio de cálculos matemáticos.

A professora Betina aplicou uma adaptação da tarefa 1 para o 4º ano:

Figura 6: Tarefa 1 (adaptada) aplicada pela professora Betina.

- 1) Calcule a área e perímetro das figuras abaixo: (as figuras os alunos que desenhavam)
- 2) De acordo com as figuras (figuras que possuíam quadrados não inteiros, desenhadas pela professora) responda:
 - a) Área e perímetro têm sempre as mesmas medidas?
 - b) Alguma figura possui área e perímetro iguais? Qual (is)?
 - c) Qual figura possui o maior perímetro?
 - d) Qual a figura possui a maior área?
 - e) Como vocês calcularam a área das figuras irregulares, que não possui quadrados inteiros?
 - f) O que vocês acharam destes conteúdos área e perímetro?

Fonte: Adaptado de ANDRINI, VASCONCELLOS (p. 174, ex. 3) (2012)

Em seu relato a professora Betina descreveu que estava sendo trabalhado em sua turma sólidos geométricos e ela introduziu o conceito de área, afirmando que os alunos já estavam familiarizados com formas. Ela distribuiu a malha quadriculada e **solicitou que os alunos** pintassem alguns quadradinhos, aleatoriamente. **Pediu que contassem** o contorno e eles já disseram que era o perímetro, depois pediu que eles contassem a quantidade de quadradinhos que haviam pintado em cada figura e assim descobriram que era a área. A professora **explicou** que existem cálculos para encontrar a área, porém os alunos iriam aprender em outro momento e que a medida de comprimento usada seria os quadradinhos. Eles mediram o perímetro e a área da sala de aula, a qual possuía piso com lajotas quadradas. Em seguida, ela entregou várias formas geométricas nas quais os quadrados não estavam inteiros (alguns estavam recortados ao meio, de modo que para encontrar a área os alunos deveriam juntá-los) e **pediu que os alunos montassem** a figura de modo que ela ficasse somente com quadrados inteiros. Para finalizar os alunos responderam as perguntas propostas. A figura 7 mostra a resolução das alunas Bia e Maria.

Figura 7: Produção escrita das alunas Bia e Maria.

The image shows two pages of handwritten work on lined paper. The left page contains six figures labeled (a) through (f), each with its area (A) and perimeter (P) calculated. The right page contains six numbered questions and answers in Portuguese, discussing area and perimeter.

Left Page (Figures and Calculations):

- (a) Arrow shape: A = 10, P = 12
- (b) Irregular shape: A = 7, P = 10
- (c) Two vertical bars: A = 9, P = 20
- (d) Green shape: A = 5, P = 10
- (e) Orange shape: A = 5, P = 8
- (f) Blue square: A = 1, P = 4

Right Page (Questions and Answers):

De acordo com as figuras responda

- 1) Área e perímetro tem sempre as mesmas medidas?
R: Não. Porque elas são diferentes.
- 2) Alguma figura possui área e perímetro igual? Qual?
R: Não.
- 3) Qual figura possui o maior perímetro?
R: C, perímetro 20.
- 4) Qual figura possui a maior área?
R: C, área 9.
- 5) Como vocês calcularam a área das figuras irregulares que não possuem quadrados inteiros?
R: Não, porque cada metade que formar um quadrado.
- 6) O que vocês acharam deste conteúdo área e perímetro?
R: Fui muito interessante e legal. Foi legal e educativa muito top.

Fonte: As próprias autoras.

A tarefa possibilitou que as alunas mobilizassem o processo de construção quando desenharam as figuras geométricas com os quadrados inteiros (não houveram registros escritos dessa primeira parte). O processo de raciocínio foi mobilizado quando elas calcularam o perímetro³⁴ e a área das figuras entregues pela professora, nas quais os quadradinhos não estavam inteiros e ainda, por meio dessa tarefa foi formalizado o conceito de área e os alunos compararam o perímetro e a área das figuras. Já o processo de visualização se deu à medida que os alunos tinham que juntar os quadradinhos que não estavam inteiros para calcular a área das figuras.

A professora Paola aplicou a tarefa 1 para o 5º ano:

³⁴ O perímetro não poderia ser calculado uma vez que em um quadrado, a medida da diagonal difere da medida do lado.

Figura 8: Tarefa 1.

1) Encontrem uma estratégia para calcular a área das figuras abaixo.

- Utilizem uma malha quadriculada para registrar a estratégia encontrada por seu grupo.

- a) A área da figura A é _____
- b) A área da figura B é _____
- c) A área da figura C é _____
- d) A superfície da figura D corresponde a _____
- e) A superfície da figura E corresponde a _____, ou seja, a área dela é de _____
- f) A área da figura F é _____

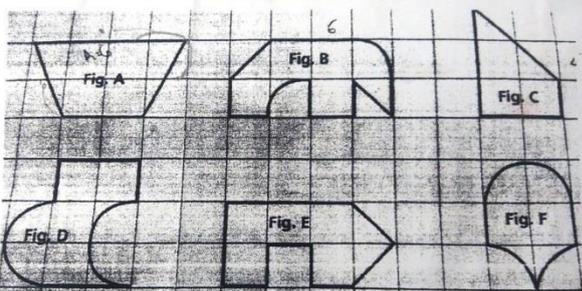
Fonte: Adaptado de ANDRINI, VASCONCELLOS (p. 174, ex. 3) (2012)

Em seu relato a professora Paola descreve que **conversou com os alunos** sobre o desenvolvimento da aula, pediu que formassem grupos de dois ou três alunos, deixou que lessem a tarefa e tentassem fazer, enquanto isso ela ia aos grupos **questionando, observando, respondendo perguntas**, dependendo do modo como os alunos estavam resolvendo a tarefa.

Ao final da aplicação da tarefa ela pediu aos alunos que fizessem um relato sobre o desenvolvimento da tarefa, poderiam explicar no quadro ou entre os grupos. A professora fez uma **sistematização** no quadro com a participação dos alunos. Descreveu ainda, que os alunos foram bem questionadores e os grupos que resolveram a tarefa com mais agilidade ajudou os outros grupos que apresentavam dificuldades. A figura 9 mostra a resolução dos alunos Samuel e Benício.

Figura 9: Produção escrita dos alunos Samuel e Benício.

1) Encontrem uma estratégia para calcular a área das figuras abaixo.



• Utilizem uma malha quadriculada para registrar a estratégia encontrada por seu grupo

a) A área da figura A é 6

b) A área da figura B é 6

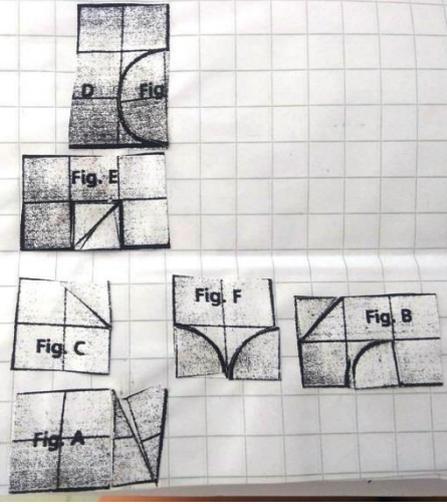
c) A área da figura C é 4

d) A superfície da figura D corresponde a 2

e) A superfície da figura E corresponde a 3, ou seja, a área dela é de 6

f) A área da figura F é 4

Porque era só recortar, ver e colar e organizar a figuras para ver se não tá errada.



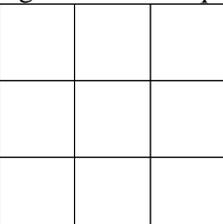
Fonte: As próprias autoras.

A tarefa possibilitou a mobilização do processo de construção (DUVAL, 1998) à medida que utilizaram ferramentas (tesoura, cola) para calcular a área das figuras, juntando os quadrados que não estavam inteiros, ainda alguns alunos optaram por desenhar as figuras com os quadrados inteiros no papel quadriculado, utilizando outras ferramentas (lápiz, régua). Mobilizaram o processo de visualização (DUVAL, 1998) quando reconheceram que deveriam juntar as partes não inteiras para formar um quadrado inteiro para então calcular ou contar a área. E mobilizaram o processo de raciocínio (DUVAL, 1998) quando justificaram suas resoluções por meio da escrita, explicando como resolveram a tarefa.

A professora Leonora aplicou as tarefas 8 e 11 para o 4º ano

Figura 10: Tarefa 8 aplicada pela professora Leonora.

8) Veja a figura da malha quadriculada:



OBS: cada quadrinho vale 1cm.

a. Qual o perímetro?

b. E qual a área?

11) A figura abaixo é a planta baixa de um apartamento. Observe-a e responda as questões, considerando cada quadradinho uma unidade de medida de área:



i. Qual é a área total do apartamento?

	<ul style="list-style-type: none"> a) <input type="checkbox"/> 45 unidades b) <input type="checkbox"/> 40 unidades c) <input type="checkbox"/> 8 unidades d) <input type="checkbox"/> 5 unidades <p>ii. Qual é a área do banheiro?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) <input type="checkbox"/> 2 unidades b) <input type="checkbox"/> 3 unidades c) <input type="checkbox"/> 6 unidades d) <input type="checkbox"/> 4 unidades <p>iii. Qual é o cômodo cuja área mede 5 unidades?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) <input type="checkbox"/> Cozinha b) <input type="checkbox"/> Sala c) <input type="checkbox"/> Corredor d) <input type="checkbox"/> Quarto Rosa <p>iv. Quais cômodos tem área de 4 unidades?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) <input type="checkbox"/> Banheiro e Quarto Rosa b) <input type="checkbox"/> Banheiro e Corredor c) <input type="checkbox"/> Corredor e Quarto Rosa d) <input type="checkbox"/> Corredor e Quarto Azul
--	--

Fontes: Tarefa 8 elaborada pela professora Silvia (participante do curso); tarefa 11 disponível em <<https://doutormatematico.blogspot.com/2013/04/exercicios-sobre-area-e-perimetro-6ano.html>> Acesso em: 15 nov. 2018.

Em seu relato a professora Leonora descreve que **explicitou oralmente** o que é área, para diferenciar área e perímetro, depois utilizando uma régua de 1m de comprimento, juntamente com os alunos, mediram o comprimento e a largura do quadro negro, anotaram as medidas no próprio quadro e calcularam o perímetro do mesmo. Ela **desencadeou uma discussão** sobre a área do quadro, como o quadro é composto de quadradinhos, eles pretendiam calcular sua área, lembrando que a unidade de medida eram os quadradinhos.

Começaram a contar a quantidade de quadradinhos que haviam no comprimento e na altura do quadro, quando contaram a primeira linha uma **aluna questionou** se iam contar quadradinho por quadradinho e que iria demorar muito, a professora **questionou** os alunos se havia uma forma mais rápida para encontrar a área do quadro, alguns **alunos responderam** que poderiam utilizar a multiplicação da quantidade de quadradinhos da altura pelo comprimento.

Logo após essa **discussão** entregou aos alunos as tarefas, ela relata também que os alunos não apresentaram muitas dificuldades na resolução das tarefas, os que apresentaram dificuldades eram os de inclusão, ressaltou que para eles eram necessárias novas intervenções concretas³⁵ (relato feito pela professora Leonora no dia 27/09/2017 durante a

³⁵ Por meio da fala na discussão da professora durante a discussão inferimos que ela quis dizer que intervenções concretas eram materiais manipuláveis.

discussão coletiva). Ao final foi realizada uma **conversa** sobre o que aprenderam com aquela aula, a maioria dos alunos falaram coisas boas sobre o perímetro e como pode ser encontrada a área. A figura 11 mostra a resolução da aluna Alice.

Figura 11: Produção escrita da aluna Alice.

2) A figura abaixo é a planta baixa de um apartamento. Observe-a e responda as questões, considerando cada quadradinho uma unidade de medida de área:

i. Qual é a área total do apartamento?
 a) 45 unidades
 b) 40 unidades
 c) 8 unidades
 d) 5 unidades

ii. Qual é a área do banheiro?
 a) 2 unidades
 b) 3 unidades
 c) 6 unidades
 d) 4 unidades

iii. Qual é o cômodo cuja área mede 5 unidades?
 a) Cozinha
 b) Sala
 c) Corredor
 d) Quarto Rosa

iv. Quais cômodos tem área de 4 unidades?
 a) Banheiro e Quarto Rosa
 b) Banheiro e Corredor
 c) Corredor e Quarto Rosa
 d) Corredor e Quarto Azul

v. Quais cômodos tem área de 6 unidades?
 a) Quarto Rosa e Quarto Azul
 b) Sala e Quarto Rosa
 c) Sala e Quarto Azul
 d) Corredor e Banheiro

7) Veja a figura da malha quadriculada:

Obs: cada quadradinho vale 1cm. Qual o perímetro?
 a. E qual a área?

Handwritten notes:
 Sala = 15 quadradinhos
 Cozinha = 5 quadradinhos
 Corredor = 4 quadradinhos
 1º quarto = 6 quadradinhos
 2º quarto = 6 quadradinhos
 Banheiro = 4 quadradinhos

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 15 \\ 5 \\ 4 \\ + 6 \\ \hline 30 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ 6 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ 4 \\ \hline 34 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ 4 \\ \hline 34 \end{array}$$

Handwritten calculations for the grid:
 P: O perímetro é de 12 cm.
 A: A área é de 9 cm.

$$\begin{array}{r} 3\text{ cm} \\ 3\text{ cm} \\ 3\text{ cm} \\ \hline 12\text{ cm} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ 3 \\ 3 \\ \hline 9 \end{array}$$

Fonte: As próprias autoras.

As tarefas possibilitaram que a aluna mobilizasse o processo de raciocínio (DUVAL, 1998) já que em ambas, ela justificou por meio de cálculos matemáticos e, além disso, na tarefa 11 ela escreveu uma legenda para explicitar a área de cada cômodo.

A seguir são discutidas as implicações que a análise da aplicação dessas tarefas e produção escrita dos alunos tiveram para a formação das professoras que participaram do curso.

4.5 ASPECTOS DA PRÁTICA DOCENTE MOBILIZADOS POR TAREFAS QUE ENVOLVEM ÁREA E PERÍMETRO EM UM CONTEXTO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Os aspectos da prática docente relacionados às tarefas escolhidas foram a (i) mobilização dos conceitos de área e/ou perímetro e os processos cognitivos associados ao pensamento geométrico, nomeadamente: construção, visualização e raciocínio; (ii) a importância da escolha das tarefas e de instrumentos adequados para sua apresentação; (iii) a necessidade de os alunos explicarem e justificar suas resoluções. Ainda, evidenciam (iv) a importância de diferenciar a visualização da visão, que é um aspecto relacionado à comunicação. A seguir discutiremos sobre cada um desses aspectos:

(i) *Mobilização dos conceitos de área e/ou perímetro e os processos cognitivos associados ao pensamento geométrico, nomeadamente: construção, visualização e raciocínio.*

A aplicação das tarefas de área e/ou perímetro, além de mobilizar os processos cognitivos de construção, visualização e raciocínio (Duval, 1998) nos alunos, também mobilizaram tais processos nas professoras.

Ao aplicar a tarefa escolhida, a professora Dinorá, desenhou os retângulos no quadro, mobilizando o processo de construção, pois utilizou ferramentas (régua). A professora Paola, ao intervir nos grupos, pode ser que tenha mobilizado o processo de raciocínio, pois por meio do modo como os alunos estavam resolvendo a tarefa, ela tinha que encontrar uma maneira de chegarem a uma resposta sem validar o que estavam fazendo, com explicações e justificativas. A professora Leonora buscou um modo dinâmico de introduzir o conceito de área, houve a mobilização do processo de raciocínio, pois ela assim como os alunos, justificou seus resultados por meio de cálculos matemáticos. Durante as discussões no curso a professora relatou que como seu xerox era preto e branco, ela fez o desenho da planta baixa no quadro e pintou cada cômodo da casa, mobilizando o processo de construção, utilizando ferramentas (quadro, giz, régua).

Ainda, em relação aos conceitos de área e perímetro, a professora Betina adaptou a tarefa para introduzir o conceito de área. Já a professora Leonora, nas discussões realizadas no curso, relatou que a maioria dos alunos resolveu a tarefa utilizando a multiplicação, pois na discussão do cálculo da área do quadro (da sua sala de aula), eles chegaram a um acordo que o método mais prático seria a multiplicação.

Nas discussões no âmbito do curso foi abordado o cuidado que se deve ter ao trabalhar os conceitos de área e perímetro com malha quadriculada e a importância da unidade de medida nesses conceitos.

(ii) *A importância da escolha das tarefas e de instrumentos adequados para sua apresentação*

As professoras Joelma, Betina e Paola escolheram tarefas que podem desenvolver uma competência geométrica (Duval, 1998), mobilizando os processos cognitivos de construção, visualização e raciocínio nos alunos.

Algumas professoras dispuseram seus alunos em duplas ou grupos, na aplicação da tarefa. A professora Paola pediu que seus alunos resolvessem a tarefa em grupo, aplicou a tarefa de uma maneira mais aberta, nas discussões no curso no dia 27/09/2017, ela expôs que disse aos seus alunos que não tem certo ou errado, que deixou os alunos livres e que o importante era mobilizar o raciocínio, pensar e realizar a tarefa em grupo, fatores esses que podem influenciar no engajamento dos alunos com a tarefa e ainda possibilitar a interação aluno-aluno, colaborando com a aprendizagem dos mesmos.

Nas discussões no curso, quando algumas professoras apresentaram as aplicações das tarefas, as professoras puderam refletir sobre maneiras diferentes de aplicarem tarefas em suas salas de aula.

(iii) *A necessidade de os alunos explicarem e justificarem suas resoluções*

Ao explicarem e justificarem suas resoluções, os alunos podem colaborar com a intervenção da professora, quando necessário, de modo que ela faça questionamentos, forneça explicações, responda perguntas, com o intuito de colaborar com a aprendizagem deles.

A professora Dinorá, ao pedir para seus alunos explicarem como chegaram ao resultado, relatou que eles encontraram dificuldades, fato que a levou a desencadear uma discussão, que pode ter contribuído para aprendizagem de alguns deles.

A postura da professora Paola frente a aplicação da tarefa, também possibilitou aos alunos explicarem e justificarem suas resoluções e por meio disso, ela mediava o andamento das resoluções.

(iv) *A importância de diferenciar a visualização da visão.*

A professora Betina fez uma abordagem equivocada do perímetro das figuras nas quais os quadrados estavam ao meio, divididos por sua diagonal, pois a medida da diagonal do quadrado difere da medida de seu lado. Em sua apresentação, durante as discussões no curso houve um espaço dedicado à explicação matemática que difere a medida

do lado e da diagonal do quadrado e mesmo com essa explicação, algumas das professoras ainda acreditavam que a diagonal e o lado possuíam a mesma medida.

Algumas professoras tiveram que medir com a régua o lado do quadrado e a diagonal, nas discussões ressaltaram que visualmente parecem ter a mesma medida, fato este que evidencia a importância de diferenciar visualização da visão (DUVAL, 1999).

Por meio desses resultados, a seguir, apresentamos algumas reflexões desencadeadas pela pesquisa.

4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tarefas do curso possibilitaram às professoras em formação, discussões válidas para o desenvolvimento de suas profissões e momentos de reflexão em relação as suas práticas.

As tarefas, no caso de área e perímetro, podem possibilitar uma competência geométrica tanto no aluno, como na professora, isso depende da escolha e apresentação da tarefa por parte do professor e ainda, podem possibilitar que os alunos expliquem e justifiquem suas resoluções colaborando com o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de ambos.

A comunicação tem um papel central no âmbito da sala de aula, por vezes ela ocorre mais por parte do professor, por vezes mais por parte do aluno ou ainda, por ambos. As ações relacionadas à comunicação, elencadas em negrito nas análises, evidenciou a importância dessa comunicação para o desenvolvimento das tarefas e como esses dois aspectos estão interconectados.

No âmbito do curso, as professoras tiveram a oportunidade de selecionar, apresentar, conduzir tarefas e refletir sobre isso, fato que pode colaborar com suas práticas em sala de aula.

Destacamos o potencial das discussões em grupos, pois elas possibilitaram reflexões a respeito de propor tarefas diferentes em sala de aula, discussão de conhecimentos matemáticos, outras formas³⁶ de aplicação de tarefas, aquela que dispõe os alunos em grupos ou duplas, que os alunos se ajudam e que a professora é mediadora.

Com isso, evidenciamos a importância de formações continuadas de professores que oportunizem a reflexão de suas práticas e o desenvolvimento de sua profissão.

³⁶ Nos referimos a outras formas de aplicação por serem diferentes da tradicional

REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, S. A.; MANRIQUE, A. L.; SILVA, M. J. F.; CAMPOS, T. M. M. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**. n. 27, 94-210, 2004.
- ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M. J. **Novo Praticando Matemática**. v. 2. ed. renovada. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC. Brasília, DF, 2017. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base/>> Acesso em: 10 out. 2018.
- CANAVARRO, A. P. Ensino Exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 115, p. 11-17, 2011.
- DUVAL, R. Geometry from a Cognitive Point of View. In: MAMMANA, C.; VILLANI, (Orgs.). **Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century: an ICMI study**. Dordrecht: Kluwer, p. 37-52, 1998.
- _____. Representation, vision and visualization: cognitive function in mathematical thinking. Basic issues for learning. In F. Hitt, e Santos, M. (Eds.). **Proceeding of the 21st Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**, p.3-26, 1999.
- _____. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia D. A. **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas: Editora Papyrus, p.11- 34, 2003.
- HENRIQUES, M. D. **Um estudo sobre a produção de significados de estudantes do ensino fundamental para área e perímetro**. 2011. 218f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.
- MAIA, E. J.; PROENÇA, M. C. A resolução de problemas no ensino da geometria: dificuldades e limites de graduandos de um curso de pedagogia. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 402-417, 2016.
- OMODEI, L. B. C.; ANDRADE, L. K. N.; SILVA, A. G. O.; BACCARIN, F. L.; Modelagem Matemática na Sala de Aula: relato de uma atividade que relaciona a área da superfície corporal e a área da sola do pé. In: **XIV Encontro Paranaense de Educação Matemática**, 2017, Cascavel. Anais do XIV EPREM, 2017.
- PONTE, J. P.; SERRAZINA, L. Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. **Quadrante**, v. 13, n. 2, p. 51-74, 2004.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; BRANCO, N. Práticas profissionais dos professores de Matemática. **Avances de Investigación en Educación Matemática**, n. 1, p. 65-86, 2012.

PONTE, J. P. Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. 1 ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. Disponível em:

<repositorio.ul.pt/bitstream/10451/15310/1/P3M.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2019.

RABAIOLLI, L. L.; STROHSCHOEN, A. A. G. A formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e o ensino da geometria. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, v. 08, ed. especial (dez), p.63-78, 2013.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho nos orientamos pela questão “*Que aspectos da aprendizagem profissional de professores que ensinam matemática (PEM), nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podem ser mobilizados em um contexto de formação que envolve a discussão dos conceitos de área e perímetro?*”. Em busca da resposta para tal questionamento nos comprometemos a atingir três objetivos:

- (i) Analisar artigos publicados em periódicos da Educação Matemática que têm como foco a formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e os conceitos de área e perímetro;
- (ii) Analisar que interações, ocorridas em uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, foram reconhecidas e interpretadas por professoras que ensinam matemática (PEM) no decorrer da exploração do caso multimídia “Explorando Perímetro e Área”, em um programa de formação continuada;
- (iii) Analisar aspectos da prática docente mobilizados por professoras que ensinam matemática (PEM), em um programa de formação continuada, no trabalho com tarefas que envolvem área e perímetro.

No primeiro, concluímos que os professores que ensinam matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental, muitas vezes, apresentam dificuldades em relação aos conceitos de área e perímetro, há maneiras diferentes da tradicional para abordar esses conceitos e invariavelmente alcançam bons resultados e despertam o interesse dos alunos e que o ensino de área e perímetro não é um assunto muito discutido dentre o acervo pesquisado.

No segundo, concluímos que a análise desse caso multimídia, permitiu às professoras refletirem a respeito das ações da professora protagonista, da importância de tais ações, de outros modos de abordar algumas situações, de desafios enfrentados pela professora protagonista, da possibilidade de serem consideradas várias resoluções para uma mesma tarefa, aspectos que podem ser desenvolvidos para além da matemática, entre outros.

E no terceiro, que os aspectos da prática docente relacionados às tarefas escolhidas foram a mobilização dos conceitos de área e/ou perímetro e os processos cognitivos associados ao pensamento geométrico, nomeadamente: construção, visualização e raciocínio; a importância da escolha das tarefas e de instrumentos adequados para sua apresentação; a necessidade de os alunos explicarem e justificarem suas resoluções. Ainda,

evidenciam a importância de diferenciar a visualização da visão, que é um aspecto relacionado à comunicação.

Com os resultados, desencadeamos que o aspecto da aprendizagem profissional, mobilizado no curso de formação continuada para PEM nos anos iniciais do Ensino Fundamental, foi de dimensão profissional (Day; Gu, 2007), pois as professoras em formação puderam refletir sobre as potencialidades de uma tarefa, conceitos matemáticos (área e perímetro), suas práticas em sala de aula, as ações de outra professora, uma metodologia de ensino diferente e a necessidade de os alunos explicarem e justificarem suas resoluções.

Refletiram sobre as potencialidades de uma tarefa no âmbito do caso multimídia “Explorando perímetro e área” e escolhendo tarefas que em suas opiniões eram interessantes e dentre essas, escolhendo uma para aplicarem em suas salas de aula. Na exploração do caso multimídia tiveram a oportunidade de conhecer a perspectiva do Ensino Exploratório, puderam refletir sobre aspectos relacionados a tarefa que outra professora escolheu e aplicou.

Tiveram a oportunidade de discutir e refletir sobre os conceitos de área e perímetro, os quais elas ensinam em sala de aula. Isso ocorreu durante o desenvolvimento do caso multimídia, ao aplicarem uma tarefa que envolvia tais conceitos e ao discutirem sobre tal aplicação no âmbito do curso. No desenvolvimento do caso multimídia puderam refletir sobre área e perímetro ao analisarem a aula de outra professora, na aplicação de uma tarefa em suas salas de aula, puderam (re)pensar sobre o ensino e aprendizagem desses conceitos bem como mobilizaram aspectos do pensamento geométrico (Duval, 1998) que envolvia os conceitos e nas discussões puderam pensar sobre sua própria aprendizagem em relação a tais conceitos.

Também puderam refletir sobre as ações de outra professora e sobre outra metodologia de ensino (Ensino Exploratório), na exploração do caso multimídia, podendo acarretar benefícios para seus conhecimentos e suas práticas em sala de aula. A reflexão das ações de outra professora permite às professoras em formação, pensarem sobre o que poderiam fazer diferente, fato este que não ocorre em sala de aula, pois na prática, as professoras tem que tomar decisões imediatas, muitas vezes, sem terem a oportunidade de refletir sobre isso.

Elas puderam refletir sobre a necessidades de os alunos explicarem e justificarem suas resoluções, tanto na exploração do caso multimídia, quanto na aplicação das tarefas em suas salas de aula. A explicação e justificação do aluno também é uma característica do Ensino Exploratório e ainda, mobiliza o seu raciocínio.

A potencialidade de tarefas, discussão de conceitos matemáticos, análise de ações de outra professora, a abordagem de uma metodologia de ensino diferente, as discussões ocorridas no grupo e a necessidades de os alunos explicarem e justificarem suas resoluções, possibilitaram um (re)pensar sobre suas práticas em sala de aula.

Algumas características de uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório podem ser apontadas na aplicação das tarefas escolhidas pelas professoras, como partir de uma tarefa para abordar um conteúdo, a escolha de tarefas, discussão da resolução dos alunos, sistematização do conteúdo, isso pode ter ocorrido pelo contato das professoras em formação, com o caso multimídia.

É importante os professores terem a oportunidade de momentos de formação continuada, uma vez que podem refletir sobre suas práticas e mobilizar novos conhecimentos. Mesmo esse processo de formação tendo se configurado como curso, identificamos seu potencial à medida que fica evidente, nos relatos das professoras e nas discussões coletivas, influência das práticas apresentadas no âmbito do curso, acarretando melhorias ao processo de ensino e aprendizagem.

Com essa pesquisa buscamos trazer contribuições para a Educação Matemática à medida que abordamos os conteúdos de área e perímetro, que não são muito discutidos no âmbito da formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, associamos um recurso multimídia à formação continuada de professores e as potencialidades dessa abordagem e discutimos tarefas de tais conteúdos, discutindo o pensamento geométrico mobilizados pelas professoras e alunos. Tais tarefas podem também, serem utilizadas por outros professores que almejam ensinar esses conteúdos em sala de aula para esse nível de ensino.

Essa pesquisa contribuiu para minha formação enquanto professora de matemática, pois com ela pude conhecer coisas novas sobre a realidade em sala de aula, como o caso multimídia e uma diversidade de tarefas, tive a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre os conceitos de área e perímetro e a abordagem desses conteúdos em sala de aula e (re)pensar sobre minhas futuras práticas em sala de aula. E contribuiu também como pesquisadora por aprofundar alguns conhecimentos sobre formação de professores, especificamente aqueles que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, entre outros assuntos que foram abordados.

Foram encontradas algumas limitações nessa pesquisa como: o tempo reduzido para formação continuada e fatores externos relacionados à política. Com o tempo disponível para essa formação continuada não era possível desenvolver todos os aspectos da

aprendizagem profissional das professoras, nesse caso, foi mobilizado predominantemente o aspecto profissional. Além disso, foi prometida uma bolsa auxílio para a participação dessas professoras no curso e até o último encontro a promessa não tinha sido cumprida, acarretando algumas evasões.

Levando em consideração os resultados dos artigos desse trabalho, evidenciamos o fato de emergirem novas pesquisas com foco na formação de professores (inicial e continuada) que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a discussão dos conceitos de área e perímetro nesse nível de ensino, por meio de outras metodologias de ensino, tarefas potenciais³⁷, matérias manipuláveis, entre outros.

³⁷ Consideramos tarefas potenciais aquelas que mobilizam uma competência geométrica (Duval, 1998), no caso, dos conceitos de área e perímetro.

REFERÊNCIAS³⁸

- ALMOULOUD, S. A.; MANRIQUE, A. L.; SILVA, M. J. F.; CAMPOS, T. M. M. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**. n. 27, 94-210, 2004.
- ALSAWAIE, O.; ALGHAZO, I. The effect of video-based approach on prospective teachers' ability to analyze mathematics teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Nova Iorque, v.3, n.3, p.223-241, 2010.
- ANDRINI, A.; VASCONCELLOS, M. J. **Novo Praticando Matemática**. v. 2. ed. renovada. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.
- BACKENDORF, V. R. A construção dos conceitos de medida de comprimento e área no 5º ano do Ensino Fundamental. In: BÚRIGO, E. Z. et al. (Orgs.). **A Matemática na escola: novos conteúdos, novas abordagens**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 33-52, 2012.
- BARBOSA, J. C. Formatos Insubordinados de Dissertações e Teses na Educação Matemática. In: D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. (Org.). **Vertentes de Subversão na Produção Científica em Educação Matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2015. p. 347-367.
- BOAS, J. V.; BARBOSA, J. C. Aprendizagem do Professor: uma leitura possível. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 4, p. 1097-1107, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. MEC. Brasília, DF. 1997
- _____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC. Brasília, DF, 2017. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base/>> Acesso em: 19 jan. 2018.
- CANAVARRO, A. P. Ensino Exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 115, p. 11-17, 2011.
- COSTA, N. M. L.; POLONI, M. Y. Percepções de Concluintes de Pedagogia sobre a Formação Inicial do Professor para a Docência de Matemática. **Bolema**. Rio Claro, v. 26, n. 44, p.1289-1314, dez. 2012.
- COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M.; COSTA, E. A formação para Matemática do professor de anos iniciais. **Ciência e Educação**. Bauru, v. 22, n. 2, p. 505-522, 2016.
- CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 2004. 278f. Tese (Doutorado) -Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.
- CYRINO, M.C.C.T. Formação de professores que ensinam matemática em Comunidades de Prática. In: VII CIBEM - Congresso Iberoamericano de Educación Matemática, 2013,

³⁸ Essas são as referências abordadas em toda a pesquisa

Montevideo. **Anais do VII CIBEM - Congreso Iberoamericano de Educación Matemática**. Montevideo: FISEM, 2013, v. 1, p. 5188-5195.

_____. Potencialidades da exploração de um caso multimídia como elemento da prática na formação inicial de professores de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 39B, p. 80-89, 2016a.

_____. Mathematics Teachers' Professional Identity Development in Communities of Practice: Reifications of Proportional Reasoning Teaching. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática (Online)**, v. 30, p. 165-187, 2016b³⁹.

_____. **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas**. Londrina, Brasil: EDUEL, 2016b⁴⁰.

_____. Identidade Profissional de (futuros) Professores que Ensinam Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, p. 699-712, 2017.

DAY, C; GU, Q. Variations in the conditions for teachers' professional learning and development: sustaining commitment and effectiveness over a career. **Oxford Review of Education**, v. 33. n. 4, p. 423-443, 2007.

DE PAULA, E. F. **Identidade Profissional de Professores que Ensinam Matemática: indicativos de pesquisas, elementos e ações para elaboração de uma proposta investigativa**. 2018. 227 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, 2018 (no prelo).

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. (Orgs.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Tradução de Sandra Regina Netz. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41. Tradução de: *The Landscape of Qualitative Research: Theories and issues*.

DUKE, N. K.; BECK, S. W. Education should consider alternative forms for the dissertation. **Educational Researcher**, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.

DUVAL, R. Geometry from a Cognitive Point of View. In: MAMMANA, C.; VILLANI, (Orgs.). **Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century: an ICMI study**. Dordrecht: Kluwer, p. 37-52, 1998.

_____. Representation, vision and visualization: cognitive function in mathematical thinking. Basic issues for learning. In F. Hitt, e Santos, M. (Eds.). **Proceeding of the 21st Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**, p.3-26, 1999.

_____. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia D. A. **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas: Editora Papirus, p.11-34, 2003.

³⁹ 2016b do capítulo 1

⁴⁰ 2016b do capítulo 3

ESTEVAM, E.J.G. **Práticas de uma comunidade de professores que ensinam matemática e o desenvolvimento profissional em educação estatística**. 2015. 192 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, 2015.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o ensino exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. **Quadrante**, v. 26, n. 1, p. 145-169, 2017.

HENRIQUES, M. D. **Um estudo sobre a produção de significados de estudantes do ensino fundamental para área e perímetro**. 2011. 218f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

JESUS, C. C. **Perspectiva do Ensino Exploratório: Promovendo aprendizagens de professores de Matemática em um contexto de Comunidade de Prática**. 2017. 200 f. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

LIMA, P. F; BELLEMAIN, P.M. B. Matemática: Ensino Fundamental. In: CARVALHO, J. B. P. F. (Org.). **Coleção Explorando o Ensino**. Brasília-DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. v. 17, p. 167-200.

MAIA, E. J.; PROENÇA, M. C. A resolução de problemas no ensino da geometria: dificuldades e limites de graduandos de um curso de pedagogia. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 402-417, 2016.

MOTA, H. D. F. **Desenvolvimento profissional de futuros professores de Matemática na exploração de um caso multimídia na perspectiva do Ensino Exploratório**. 2016. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

OLIVEIRA, J. C. R. **Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática na Exploração do Caso Multimídia Plano de Telefonia**. 2017. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

MAIA, E. J.; PROENÇA, M. C. A resolução de problemas no ensino da geometria: dificuldades e limites de graduandos de um curso de pedagogia. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 402-417, 2016.

MORETTI, M. T. Semiosfera do olhar: um espaço possível para a aprendizagem da geometria. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 15, n. 2, p. 289-303, maio/ago, 2013.

MÜLLER, M. C.; LORENZATO, S. Percepção de docentes e futuros docentes dos anos iniciais sobre os conceitos de área e perímetro. **Educa**, Porto Velho, v. 3, n. 6, p. 151-173, 2016.

OMODEI, L. B. C.; ANDRADE, L. K. N.; SILVA, A. G. O.; BACCARIN, F. L.; Modelagem Matemática na Sala de Aula: relato de uma atividade que relaciona a área da superfície

corporal e a área da sola do pé. In: **XIV Encontro Paranaense de Educação Matemática**, 2017, Cascavel. Anais do XIV EPREM, 2017.

PACHECO, D. R.; PIRES, C. M. C. Investigações a respeito da construção de conhecimentos geométricos pelas crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.5, n. 2, p. 18-34, 2014.

PONTE, J. P.; SERRAZINA, L. Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. **Quadrante**, v. 13, n. 2, p. 51-74, 2004.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; BRANCO, N. Práticas profissionais dos professores de Matemática. **Avances de Investigación en Educación Matemática**, n. 1, p. 65-86, 2012.

PONTE, J. P. Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. 1 ed. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. Disponível em: <repositorio.ul.pt/bitstream/10451/15310/1/P3M.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2019.

RABAIOLLI, L. L.; STROHSCHOEN, A. A. G. A formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental e o ensino da geometria. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, v. 08, ed. Especial (dez), p.63-78, 2013.

RODRIGUES, P. H. **Práticas de um grupo de estudo e pesquisa na elaboração de um caso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática**. 2015. 227f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

RODRIGUES, P. H.; CYRINO, M. C. C. T. Análise de Trabalhos que Investigaram Contextos de Formação de Professores em Comunidades de Prática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 14, n. 16, p. 67-78, jan./jun. 2017.

SANTOS, C. A. B.; CURI, E. Proposta curricular de Matemática: uma análise da relação institucional esperada para as noções de área e perímetro. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 27-33, 2010.

SANTOS, J. A. S. Problemas de ensino e de aprendizagem em perímetro e área de figuras planas. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v.9, n.1, p. 224-238, 2014.

SANTOS, M. C.; ORTIGÃO, M. I. R.; AGUIAR, G. S. Construção do Currículo de Matemática: como os professores dos anos iniciais compreendem o que deve ser ensinado? **Bolema**, Rio Claro, v. 28, n. 49, p. 638-661, ago. 2014.

SHERIN, M. G; VAN ES, E. A. Effects of video club participation on teachers' professional vision. **Journal of Teacher Education**, Filadélfia, v. 60, n.1, p.20-37, 2009.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA, R. S.; LOPES, D. C. V. A construção de conceitos da geometria plana com o uso de materiais concretos e digitais: uma experiência com Tangram. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 08, n.1, p. 179-198, 2013.

SILVA, J. A. **Um Estudo Sobre os Conceitos de Área e Perímetro por meio da utilização do Geoplano**. 2014. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

SZYMANSKI, M. L. S.; MARTINS, J. B. J. Pesquisa Sobre a Formação Matemática de Professores Para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Educação**, Porto Alegre, v. 40, n. 1, p. 136-146, jan./abr. 2017.

TELES, R. A. M.; SÁ, G. M. Um estudo sobre a área de retângulos em livros didáticos de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 05, n.1, p. 48-60, 2010.

VAN ES, E. A.; SHERIN, M. G. Learning to Notice: Scaffolding New Teachers' Interpretations of Classroom Interactions. **Journal of Technology and Teacher Education**, Norfolk, v.10, n.4, p. 571-596, 2002.

VAN ES, E. A.; SHERIN, M. G. Mathematics teachers "learning to notice" in the context of a video club. **Teaching and Teacher Education**, v.24, p. 244-276, 2008.

WISEU, F.; MENEZES, L.; ALMEIDA, J. Conhecimento de Geometria e Perspectivas de Professores do 1º ciclo do Ensino Básico Sobre o seu Ensino. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 08, n.1, p.156-178, 2013.

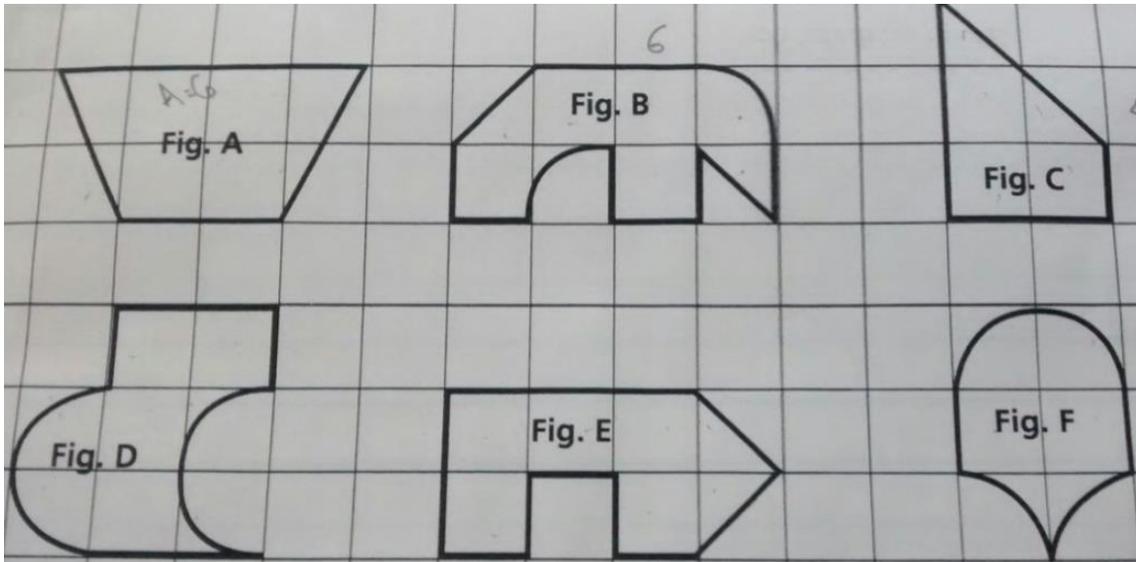
WENGER, E. **Communities of practice: learning, meaning and identity**. New York: Cambridge University Press, 1998.

ANEXO

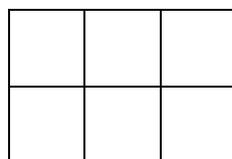
ANEXO A

Tarefas escolhidas pelas professoras como interessantes

- 1) Encontrem uma estratégia para calcular a área das figuras abaixo.



- Utilizem uma malha quadriculada para registrar a estratégia encontrada por seu grupo.
- g) A área da figura A é _____
 - h) A área da figura B é _____
 - i) A área da figura C é _____
 - j) A superfície da figura D corresponde a _____
 - k) A superfície da figura E corresponde a _____, ou seja, a área dela é de _____
 - l) A área da figura F é _____
 - a. Pintem de vermelho as figuras que tem a mesma área da figura E.
 - b. Pintem de azul as figuras que tem a mesma área da figura F.
- 2) Um campo de futebol possui as seguintes dimensões, 1,55m de comprimento e 75m de largura. Quantos metros de tela serão necessários para cercá-lo?
 - 3) Numa sala quadrada, foram gastos 24,80m de rodapé de madeira. Essa sala tem apenas uma porta de 1,20m de largura. Considerando que não foi colocado rodapé na largura da porta, calcule a medida de cada lado dessa sala.
 - 4) Quantos metros de tecido, no mínimo, são necessários para fazer uma toalha para uma mesa que mede 300cm de comprimento por 230cm de largura?
 - 5) Hercília quer colocar renda em uma toalha de 1 metro de um lado por 2 metros do outro. Quantos metros de renda ela poderá comprar?
 - 6) Alaor quer cercar seu terreno de 12 metros de lado. Ele quer passar 3 voltas de arame. Quantos metros serão necessários?
 - 7) Felipe faz caminhadas de manhã em um campo de futebol que mede 90m por 45m. Ele dá 5 voltas. Quantos metros ele anda?
 - 8) Veja a figura da malha quadriculada:

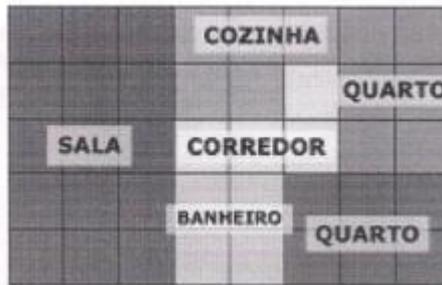




OBS: cada quadrinho vale 1cm. Qual o perímetro?

a. E qual a área?

- 9) Nossa sala de aula é quadrada, foram gastos 24,80m de rodapé de madeira. Lembrando que a sala tem uma porta de 1,20m de largura e não foi colocado rodapé na largura da porta, calcule a medida de cada lado dessa sala.
- 10) O terreno de nossa escola é retangular, com 100m de comprimento por 65m de largura. Em todo o contorno desse terreno serão plantadas árvores distantes 1,50m uma da outra. Quantas árvores serão necessárias?
- 11) A figura abaixo é a planta baixa de um apartamento. Observe-a e responda as questões, considerando cada quadradinho uma unidade de medida de área:



- 1) Qual é a área total do apartamento?
 - a) 45 unidades
 - b) 40 unidades
 - c) 8 unidades
 - d) 5 unidades

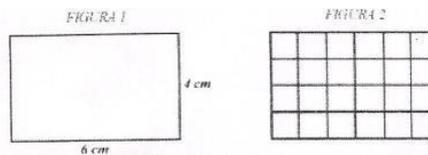
- 2) Qual é a área do banheiro?
 - a) 2 unidades
 - b) 3 unidades
 - c) 6 unidades
 - d) 4 unidades

- 3) Qual é o cômodo cuja área mede 5 unidades?
 - a) Cozinha
 - b) Sala
 - c) Corredor
 - d) Quarto Rosa

- 4) Quais cômodos tem área de 4 unidades?
 - a) Banheiro e Quarto Rosa
 - b) Banheiro e Corredor
 - c) Corredor e Quarto Rosa
 - d) Corredor e Quarto Azul

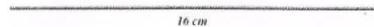
- 5) Quais cômodos tem área de 6 unidades?
 - a) Quarto Rosa e Quarto Azul
 - b) Sala e Quarto Rosa
 - c) Sala e Quarto Azul
 - d) Corredor e Banheiro

- 12) Um campo de futebol de formato retangular tem 100m de largura por 70m de comprimento. Antes de cada treino, os jogadores de um time dão cinco voltas e meia correndo ao redor do campo.
- Quantos metros os jogadores correm ao dar uma volta completa no campo?
 - Quantos metros eles percorrem ao dar as cinco voltas e meia ao redor do campo?
 - Se eles repetem essa corrida cinco vezes por semana, quantos metros os jogadores correm em uma semana?
- 13) Para iniciar a aula de Educação Física o professor solicitou que os alunos do 4º ano percorressem 8 voltas ao redor de um terreno retangular de 16m de comprimento por 14m de largura. Quantos metros os alunos percorreram?
- () 260 metros
 () 480 metros
 () 240 metros
- 14) Os dois retângulos abaixo são iguais. Observe:
 Considerando as figuras 1 e 2, responda às seguintes perguntas:

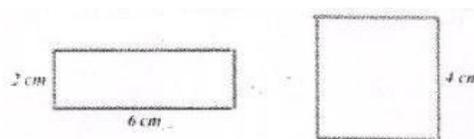


- Qual é a medida da área do retângulo?
- Qual é a medida do perímetro do retângulo?

- 15) Você possui uma corda com a medida de 16 centímetros, quando está totalmente esticada, como mostra a figura abaixo.

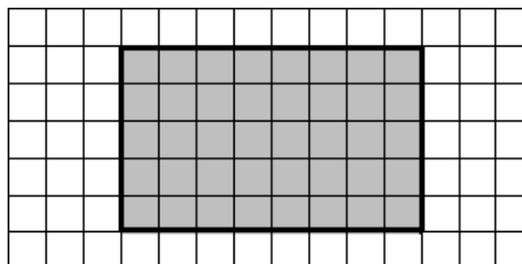


Com esta corda, você construiu um retângulo e depois um quadrado, conforme o que podemos observar nas seguintes figuras. Veja:



- Estas duas figuras tem a mesma área? Quais são suas áreas?
- Estas duas figuras tem o mesmo perímetro? Quais são seus perímetros?

- 16) Observe o retângulo representado abaixo.

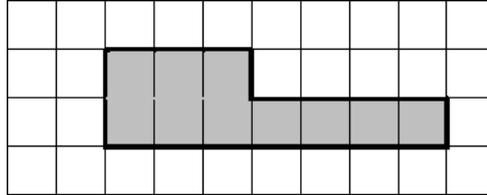


O que acontecerá com o perímetro deste retângulo, se duplicarmos as medidas dos seus lados?

- (A) a medida do perímetro será a mesma.
 (B) A medida do perímetro ficará reduzida pela metade.

- (C) A medida do perímetro será duas vezes maior.
 (D) A medida do perímetro será quatro vezes maior.

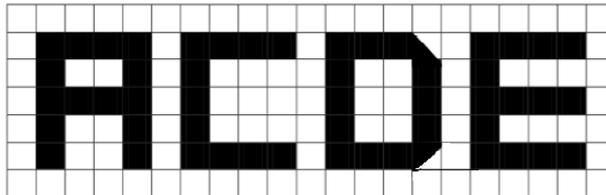
17) Observe o polígono formado pela parte pintada na malha quadriculada abaixo.



O perímetro deste polígono pode ser calculado por:

- (A) $3 + 2 + 7 + 1 + 4 + 1$
 (B) $3 + 7 + 2 + 1$
 (C) $(3 \times 2) + (7 \times 1)$
 (D) $(3 \times 1) + (7 \times 2)$

18) Na malha quadriculada desenhada abaixo, em que cada quadradinho mede 1cm de lado, há duas letras que ocupam uma superfície de mesmo tamanho.



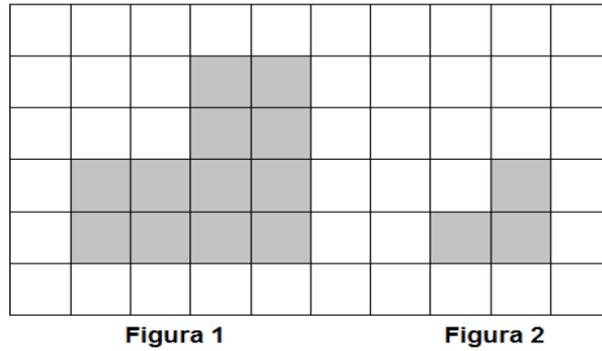
Quais são as letras que ocupam uma superfície de mesmo tamanho?

- (A) A e C.
 (B) D e E.
 (C) D e C.
 (D) E e A.

19) O comprimento de uma mesa é de 1m. Quantos palmos aproximadamente mede a mesa se, em média, um palmo tem 22 cm?

- (A) 4 palmos
 (B) 4 palmos e meio
 (C) 5 palmos
 (D) 5 palmos e meio

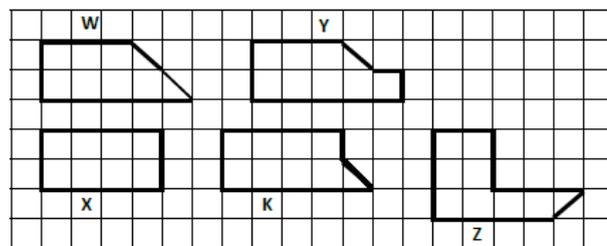
20) Na malha quadriculada a seguir, a figura 2 é uma redução da figura 1.



A medida do perímetro da figura 2:

- (A) é igual ao triplo do perímetro da figura 1.
- (B) é igual ao perímetro da figura 1.
- (C) é igual à metade do perímetro da figura 1.
- (D) possui 9 quadradinhos a mais do que o perímetro da figura 1.

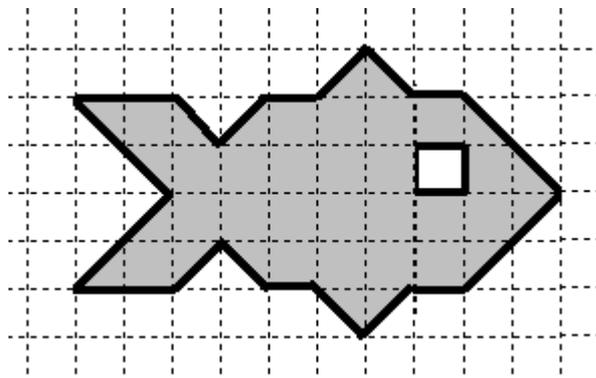
21) Observe as figuras representadas na malha quadriculada abaixo.



Qual das figuras tem a mesma área da figura representada pela letra W?

- (A) X
- (B) K
- (C) Y
- (D) Z

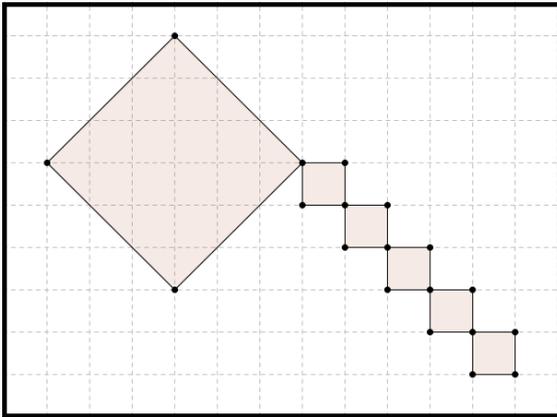
22) Paulinho desenhou um peixe na malha quadriculada como mostra a figura abaixo.



Considerando um quadradinho como unidade de área. A área da figura é:

- (A) 30
- (B) 35
- (C) 31
- (D) 39

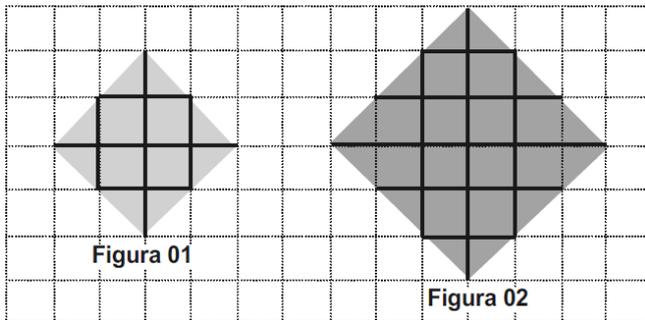
23) Na figura a seguir, cada quadradinho equivale a uma unidade de medida de área.



A área ocupada pela pipa equivale a quantos quadradinhos?

- (A) 09.
- (B) 14.
- (C) 18.
- (D) 23.

24) Observe a malha a seguir:



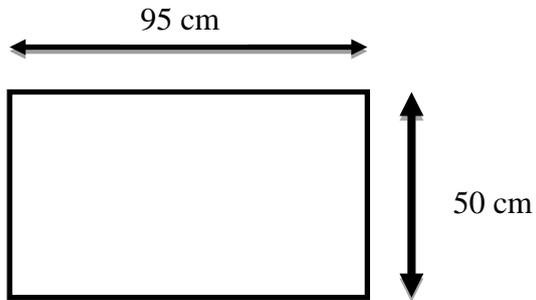
Considerando cada quadradinho como uma unidade de medida, a área da figura 2 possui quantos quadradinhos a mais que a figura 1?

- (A) 8
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 24

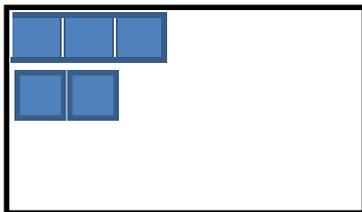
25) Complete a tabela a seguir de acordo com os cálculos da área:

RETÂNGULO		
Base	Altura	Área
16 cm	4 cm	
9 m		36 m^2
	30 cm	600 cm^2

- 26) A Márcia comprou um painel para colocar suas fotografias, o painel possui as seguintes medidas: 95cm x 50cm, conforme imagem abaixo. Suas 12 fotografias possuem a forma de um retângulo com 20 cm de comprimento e 15 cm de largura. Qual é, em cm^2 , a área do painel que não está ocupado pelas fotografias?



- 27) O padeiro Antonio está colocando as fatias de pão numa assadeira. Estas fatias são colocadas em filas (veja a figura abaixo). O interior da assadeira é um retângulo de 42 cm de comprimento e 36 cm de largura. As fatias são todas do mesmo tamanho com a forma de um quadrado e perímetro de 24 cm. Quantas fatias poderão ser colocadas inteiras na assadeira?



- 28) Se retirarmos desse retângulo o pentaminó amarelo, qual será o perímetro da figura formada?
- () A - 20 unidades
 () B - 22 unidades
 () C - 24 unidades
 () D - 25 unidades