

CONHECIMENTOS PARA O ENSINO DE ÁREA E PERÍMETRO NOS ANOS INICIAIS ANALISADOS EM UM PROCESSO FORMATIVO

Jacqueline Oliveira de Melo Gomes

Universidade Bandeirante Anhanguera/São Paulo – SP

Jacquelinemelo2014@bol.com.br

Resumo:

Este estudo aconteceu no Observatório da Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante Anhanguera com 33 professores que lecionam Matemática nos anos iniciais na rede pública estadual de São Paulo, cujo objetivo foi analisar o conhecimento profissional desses professores participantes de um processo formativo sobre área e perímetro de figuras planas. A coleta de dados se deu por meio da aplicação de um questionário preliminar composto de 05 questões exposto no início do curso de formação continuada das quais, apresentamos neste artigo resultados da 4ª questão. Apoiamo-nos em teorias que abordam o conhecimento profissional docente como também, em estudos que investigam questões didáticas sobre área e perímetro. A análise das informações obtidas indicou dificuldades dos professores na distinção e comparação de “área” e “perímetro”, comprometendo o domínio de conhecimentos para seu ensino.

Palavras-chave: Formação continuada. Conhecimento profissional docente. Área e Perímetro

1. Introdução

Este artigo apresenta parte de uma investigação mais ampla, realizada no Observatório da Educação financiada pela CAPES/MEC, desenvolvido pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo. A finalidade desta comunicação é analisar na perspectiva de Ball e companheiros de estudos, o conhecimento do conteúdo e dos estudantes explicitados por professores participantes da formação ao considerar um episódio, no qual alunos comparavam a área e o perímetro de duas figuras.

Apresentamos a importância do conhecimento profissional docente como elemento fundamental no ensino e aprendizagem de área e perímetro, na qual utilizamos um item do questionário preliminar em que foi proposto aos professores participantes de nossa formação, a análise de uma situação acontecida hipoteticamente em sala de aula na qual um estudante compara as medidas “área e perímetro” de polígonos. As respostas expostas

professores nos levaram a discutir a questão proposta e sugerir atividades no processo formativo, que favoreceram a discussão e reflexão sobre o tema.

2.Relevância e Fundamentação teórica

O suporte teórico deste estudo está pautado em pesquisas que tratam do conhecimento profissional docente e os processos de ensino e aprendizagem de área e perímetro. Em relação à formação de professores, consideramos os conhecimentos necessários ao ensino e a reflexão sobre a prática docente discutidos por Shulman (1986), Ball al Thames e Phelps (2008) e Serrazina (2010, 2012). Shulman (1986) destaca que não basta ao professor o conhecimento do conteúdo a ser ensinado, mas, um conjunto de significados que traduzem conceitos e teorias particulares que os professores possuem para o ensino. Nesse contexto, o autor demonstra o conhecimento dos professores em categorias que expressam em conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular (Shuman, 1986, p.9-10).

Ball et al (2008) ampliam as categorizações do conhecimento para o ensino propostas por Shulman (1986) e as observam relativamente aos conteúdos específicos da matemática. Subdividindo o conhecimento do conteúdo em comum (CCK) e especializado (SCK), o conhecimento pedagógico do conteúdo em conhecimento do conteúdo e dos estudantes (KCS); conhecimento do conteúdo e do ensino (KCT) e conhecimento curricular (Ball et al, 2008, p.5).

Serrazina acrescenta que o resultado da segurança do conhecimento matemático e didático consolidado pelo professor, favorece transformações e atitudes dos mesmos em relação à Matemática e a capacidade de consolidar a aprendizagem Matemática dos estudantes. A autora destaca que diversas pesquisas (Brown & McIntyre, 1993, Van der Berg, 2002) afirmam que o grau de confiança que os professores adquirem na “sua capacidade para ensinar Matemática têm maiores expectativas em relação às capacidades matemáticas dos seus alunos e propõem-lhes tarefas mais ricas” (Serrazina, 2010, p.21, 22). Utilizamos estes estudos em nossa pesquisa a fim de analisar os resultados e as demais informações obtidas durante o processo de investigação.

Quanto ao tema área e perímetro de figuras planas, vários estudos surgem com a intenção de analisar aspectos ligados aos processos de ensino e aprendizagem, tanto em relação às dificuldades apresentadas por professores em trabalharem esse conteúdo, como também, sobre o desempenho de alunos.

O estudo de área e perímetro é percebido como um campo conceitual complexo, cuja análise das dificuldades apresentadas por professores e alunos têm levado vários pesquisadores nacionais e internacionais a realizar investigações e aprofundar o conhecimento sobre os processos de ensino e aprendizagem dessa temática dentre eles podemos citar: Artigue (1990), Douady & Perrin-Glorian (1988), Balacheff (1988), (Baturó & Nason, 1996), Héraud (1989), Baltar (1996), Baltar e Lima (2001), Telles (2007), Chiummo (1998), Facco (2003), Pessoa (2010), Santos (2005) dentre outros.

Douady e Perrin Glorian (1989) apresentam como suposições que é necessário considerar a área como uma grandeza autônoma, e que é fundamental diferenciar área e superfície, como também, área e número. Segundo esse estudo tais hipóteses apresentam-se como um fator determinante para constituição da ideia de medida. Para tanto, as autoras definiram uma função f , constituindo-se como função medida que associe superfícies a números. Outro aspecto importante que pode favorecer o ensino aprendizagem desse conteúdo, é que antes mesmo de medir área, se estabeleça a distinção entre área e comprimento. Para as autoras “uma identificação precoce entre grandezas e números favorece o amálgama entre as diferentes grandezas em jogo (área e perímetro)” (Douady e Perrin Glorian, 1989, p.1).

Em consonância com os estudos de Douady e Perrin-Glorian (1989), Baltar e Lima (2001) afirmam que o conceito de área é fundamental no ensino/aprendizagem da Matemática, enfatizando sua importância na sociedade e em diversas situações cotidianas. Destacam que em meio à matemática escolar área é um conceito com uma ampla conexão entre os números, a geometria, as grandezas e a álgebra.

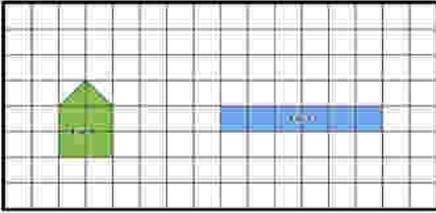
Um estudo que também discute aspectos importantes das dificuldades apresentadas por professores e alunos em relação à compreensão desta temática foi realizado por Ma (1999) ao explorar relações entre perímetro e área, analisando como professores americanos e chineses expõem suas ideias quanto à afirmação apresentada por uma aluna ao comparar o perímetro e a área de dois retângulos. A autora enfatiza que na ocasião em que um estudante sugere ideias novas ou uma afirmação em relação a um conceito “é uma oportunidade especial para promover a aprendizagem e averiguação matemática” Ma (1999), nesse contexto, a autora discute um caso de ensino em que há comparação entre as medidas área e perímetro.

3. Sobre a metodologia de pesquisa

A pesquisa aqui descrita é de natureza qualitativa, no sentido definido por Bogdan e Biklen (1999). Para coleta de dados, foi aplicado um questionário preliminar aos 33 professores participantes do módulo de formação que discutiu o tema “área e perímetro”. O objetivo das questões foi obter respostas que possibilitassem identificar concepções sobre o conteúdo “área e perímetro” como também, seu ensino nos anos iniciais. Buscamos expor aos docentes, situações que pudessem indicar o grau de conhecimento do conteúdo específico e também sobre os conhecimentos pedagógicos necessários para o ensino desse tema.

O questionário continha 05 questões que tratavam de conceitos fundamentais de área e perímetro, dos quais, escolhemos uma das questões para abordar neste artigo. Com a intenção de avaliar o conhecimento do conteúdo e dos estudantes, propondo aos professores envolvidos no nosso estudo que analisassem a compreensão dos conceitos de área e perímetro, em uma situação na qual o estudante apresentava seu conhecimento utilizando somente a percepção para comparar a área e o perímetro de duas figuras.

5ª Questão: A professora de Matemática apresentou as figuras a seguir e pediu que seus alunos comparassem a área e o perímetro.



Ao analisar as figuras Paulo, aluno do terceiro ano do EF, fez a seguinte afirmação:

- Comparando as duas figuras nosso grupo percebeu que a figura C tem maior área e maior perímetro. Então, nós concluímos que ao comparar duas figuras quaisquer se uma figura tiver um perímetro maior a área também será maior.

Comente essa afirmação do aluno.

Considerando que a afirmação apresentada pelo aluno nem sempre é verdadeira e sua análise requer conhecimento sobre a relação entre o perímetro e área, como também, as respostas apresentadas por parte de alguns dos sujeitos deste estudo, observamos dificuldade de compreensão de conceito. Examinando os dados coletados observamos que 57,6% dos professores indicaram de forma equivocada que o perímetro da figura A é 8. Esses profissionais, possivelmente, consideraram o comprimento do lado do quadradinho igual ao da diagonal desse mesmo quadradinho. Isso nos parece preocupante uma vez que na perspectiva de Ball et al (2008) para desenvolver o conhecimento especializado é necessário que o docente conheça profundamente o conteúdo a ser ensinado.

Nesse contexto, utilizamos um momento da formação para discutir com os professores situações que lhes favorecessem a (re) construção de conceitos sobre comparação de medidas de áreas e perímetro.

4.O processo formativo

Durante o processo formativo foi proposto aos professores que se reunissem em grupos, lhes foram distribuídos papel quadriculado, régua e lápis de cor, em seguida, solicitamos que construíssem na malha quadriculada todos os retângulos possíveis com áreas iguais a 16cm^2 usando apenas números inteiros, considerando que cada quadradinho possui 1cm^2 de área.

Os grupos começaram a construir figuras de retângulos bem parecidos:



Figura 1

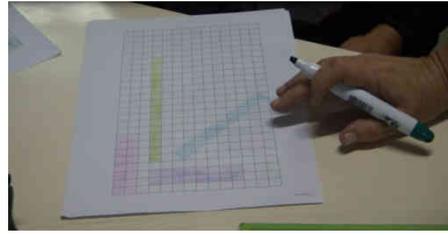


Figura 2

5.Resultados

Ao percebermos que grande parte dos professores estava com dificuldades de representar os três diferentes modos do retângulo de área 16cm^2 na malha quadriculada a formadora. Persistiu em perguntar “Quais são as possibilidades de os retângulos terem 16cm^2 de área”?

Logo obtive as seguintes respostas:

Uma professora A que leciona no 2º ano afirmou “*que podemos formar retângulos 8×2 ou 2×8 , 1×16 ou 16×1 e 4×4 só que esse é um quadrado, e o com certeza o quadrado não é retângulo*” e acrescentou “*o quadrado tem todos os lados iguais e o retângulo não, o lado do retângulo são diferentes 2 a 2, ou seja, base x altura*, outra professora B também confirmou “*acho que quadrado é quadrado*”. Tais constatações levou a formadora discutir com os grupos as características do retângulo enfatizando que, o retângulo são polígonos de quatro lados paralelos 2 a 2 e formado por 4 ângulos retos, isto é, de 90° . E o quadrado? Também é um polígono formado por quatro lados só que as medidas dos lados são iguais, paralelos 2 a 2 e formado por quatro ângulos de 90° , logo o quadrado é um retângulo especial por possuir os lados iguais! As observações surpreenderam a professora A “*eu não sabia que um retângulo poderia ter lados iguais*”.

Verificamos que o conhecimento demonstrado nos depoimentos das professoras citadas corresponde as que Ball et al (2008) considera que dificuldades detectadas em relação ao conteúdo podem repercutir no ensino dadas as limitações dos recursos utilizados pelos professores. Ressaltamos que as dificuldades apresentadas pelos participantes desta investigação podem estar relacionadas a pouca familiaridade com as estratégias disponíveis para o cálculo de área com malha quadriculada, segundo Douady e Perrin-Glorian(1989) “O trabalho sobre papel quadriculado tem por propósito mobilizar uma concepção de área

medida pelos números de quadrados, duas superfícies S1 e S2 têm a mesma área quando elas são constituídas do mesmo número de quadrados, podendo ser sobrepostos ou não”.

A exposição das três possibilidades de construção do retângulo de área 16cm^2 no quadro gerou alguns questionamentos:

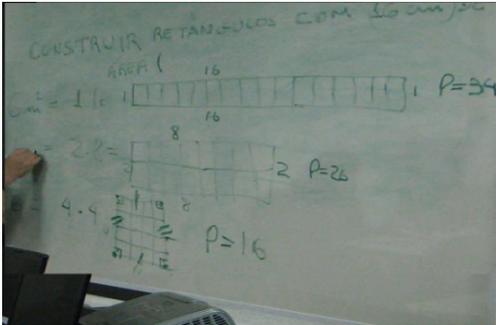


Fig.3

Observa-se que todos os três retângulos possuem áreas iguais a 16cm^2 e os perímetros dos três retângulos tem a mesma medida?

A formadora continuou a questionar: Qual é o perímetro do retângulo 16×1 ?

Grupos: “34”

Formadora: e o retângulo 2×8 ?

Grupos: “20”

Formadora: e o terceiro retângulo 4×4 ?

Grupos: “16” conclui-se que temos retângulos com a medida das áreas iguais e a medida dos perímetros diferentes. A formadora insistiu em perguntar, o que aconteceu com o quadrado? “mesma área e mesmo perímetro”. Essa atividade serviu para preparar a discussão a seguir que foi a 5ª questão do questionário preliminar.

Ao analisar as figuras Paulo, aluno do terceiro ano do EF, fez a seguinte afirmação: *Comparando as duas figuras nosso grupo percebeu que a figura C tem maior área e maior perímetro. Então, nós concluímos que ao comparar duas figuras quaisquer se uma figura tiver um perímetro maior a área também será maior.*

Será que isso sempre acontece?

Foi solicitado aos grupos que apresentassem um contraexemplo para verificar a afirmação do aluno. As construções foram diversas, entretanto pudemos observar que os grupos estavam com dificuldades em encontrar exemplos que refutassem a afirmativa do problema.

Analisando um dos grupos, a professora C, por exemplo, construiu dois retângulos 2×3 e 1×6 expondo os resultados das áreas e dos perímetros dos retângulos construídos

afirmou: “ *por isso eu concordei com o aluno*”. Refletindo sobre sua resposta a professora C chegou a conclusão que “*não, errei em concordar com o aluno*”.

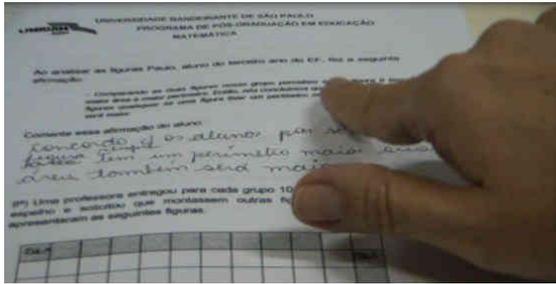


Fig.4 Professora C

A professora D participante do mesmo grupo exclamou “ *eu acho que aumentando o perímetro a área sempre aumenta*”. Outra professora E argumentou, “ *eu fiz figuras de formatos diferentes e o perímetro dá sempre maior que a área*”, a professora F comentou “ *então é verdade o perímetro é sempre maior que a área*”. Observamos que o grupo apresentava equívocos constantes em relação às comparações das figuras estabelecidas.

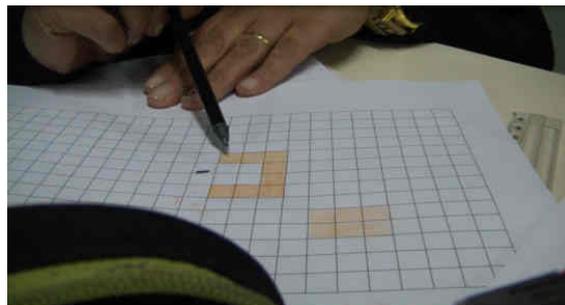


Fig.5 Professora E

O grupo solicitou nosso apoio, pois estavam com dificuldades em apresentar um contraexemplo para a resposta dada pelo aluno e não estavam seguros em suas respostas.

Sugerimos que construíssem um retângulo 6×3 e outro 8×2 , como mostra as figuras a seguir.

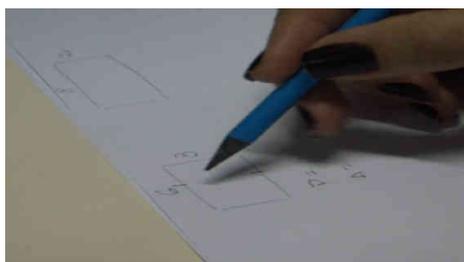


Fig.6



Fig.7

Perguntamos ao grupo qual é a área e o perímetro do retângulo 6×3 ? “ $P = 6 + 3 + 6 + 3 = 18$ e $A = 6 \cdot 3 = 18$ e o retângulo 8×2 ? “ $P = 8 + 2 + 8 + 2 = 20$ e $A = 8 \cdot 2 = 16$ ”. Então questionamos o grupo em relação às respostas encontradas, ou seja, se era fato existir figuras que ao serem comparadas possuíam perímetro maior e uma área menor. No momento dessa constatação a Professora C ficou estática com a solução do problema, pois antes não conseguia pensar esta possibilidade.

As constatações são parecidas com os resultados da pesquisa de Ma (1999), a qual expõe dificuldades apresentadas pelos professores americanos e chineses em relação a conceitos fundamentais para a distinção de área e perímetro.

Outro aspecto importante do processo formativo é referente às construções inclinadas dos retângulos por alguns grupos.

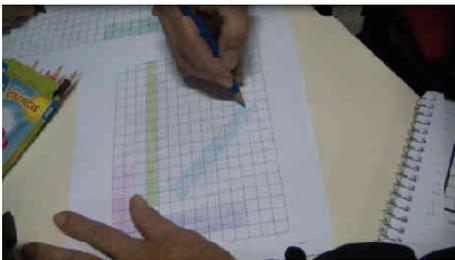


Fig. 8

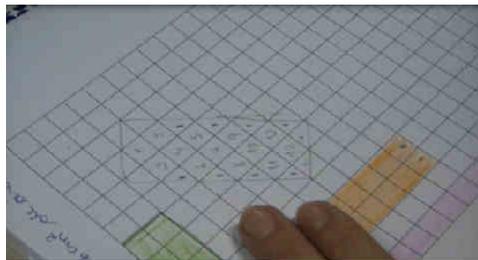


Fig. 9

A construção desse tipo de retângulos foi um momento bastante discutido durante o encontro, pois equívocos que a maioria dos professores cometeram ao concordar com a afirmação do aluno apresentada no questionário preliminar, ocorreu com a mesma proporção durante a realização das atividades na formação.

Ao percorrer a sala com intenção de verificar as discussões que estavam ocorrendo nos grupos de estudos, a formadora foi questionada por uma das professoras se os retângulos construídos por ela estavam corretos.

A resposta foi que faltava um retângulo.



“ o retângulo 2×8 construído na vertical é diferente do retângulo 8×2 construído na horizontal”. Professora C.

Por ser insistente em sua afirmação, foi necessário a formadora propor o recorte e a sobreposição dos dois retângulos.

Aproveitando para analisar a construção de um dos retângulos construído inclinado, a formadora questionou quanto sua área, a Professora C imediatamente respondeu *que “possui 16cm^2 de área, se juntar as duas metades do quadrado não dar um”*. Percebendo que vários grupos também apresentavam esse mesmo tipo de construção, foi proposto que pegassem uma folha de papel ofício e dobrassem de modo a construir um quadrado e marcassem sua diagonal, em seguida, solicitado que os grupos medissem com uma régua os lados e a diagonal do quadrado e escrevessem suas respostas, comprovando que a medida da diagonal do quadrado é maior que a medida do seu lado.

Os aspectos observados e discutidos com realização dessa atividade com os grupos, serviram para refletir as respostas dos professores em relação ao perímetro do polígono apresentado na 4ª questão do questionário preliminar, na qual a maioria respondeu que o perímetro da figura A media 8cm. Neste contexto, a formadora chama atenção que a medida de área de polígonos representados em malhas quadriculadas podem ser trabalhadas com meio quadrado, mas, o perímetro não.

6.Considerações finais

A necessidade de discutir problemáticas apresentadas por professores em compreender as relações existentes entre áreas e perímetros de figuras planas em uma formação continuada, nos leva a concordar com os resultados da pesquisa realizada Baltar e Lima (2001) a qual analisa que grande parte dos professores participantes de um processo formativo “associava o conceito de área a um campo restrito de problema e desconhecia os resultados de investigações relativos ao ensino/aprendizagem do conceito de área” (BALTAR e LIMA, 2001, p.35). Os dados coletados indicaram lacunas no conhecimento dos sujeitos a respeito deste conteúdo uma vez que a maioria dos professores apresentaram ideias

confusas sobre a construção das possibilidades de constituição dos retângulos com as medidas fornecidas para as áreas.

Um aspecto que nos chama a atenção é quanto ao fato de os professores participantes de nossa pesquisa, durante o processo de formação e resolução das atividades, mostraram-se bastantes curiosos e interessados nas questões. Os resultados apresentados, nos faz refletir a importância de um momento de formação continuada que viabilize a troca de informações e experiências vivenciadas no âmbito da sala de aula, com a finalidade de melhorar o conhecimento profissional docente, e que possa favorecer a aprendizagem de conceitos fundamentais para o aluno. “Se o conhecimento matemático requerido para ensinar é de fato multidimensional, então, a educação profissional poderia ser organizada para ajudar os professores a apreender a gama de conhecimentos e habilidades que eles precisam, de forma focada” (BALL,2008, p. 12).

Os resultados apresentados por esses professores tanto ao responder o questionário preliminar como quando vivenciavam as atividades propostas nos fizeram repensar no processo formativo, uma vez que, se percebe as dificuldades dos professores em relacionar área e perímetro em uma situação de ensino.

7.Referências

- ARTIGUE, M. **Épistémologie et Didactique**. Recherches en Didactique des Mathématiques, Grenoble, v.10, n. 2/3, p. 241-286, 1990.
- BALACHEFF, N. **Processus de preuve chez des élèves de collège**. 1988. Tese (doctorat d'état en Didactique des Mathématiques - doutorado em Didática da Matemática). Université Joseph Fourier, Grenoble.
- BALTAR, P.M.; LIMA, P.F. **Um Estudo da Noção de Grandezas e Implicações no Ensino Fundamental**, IV Seminário Nacional de História da Matemática, Natal, 2001.
- BALTAR, Paula Moreira. **Enseignement-apprentissage de la notion d'aire de surface plane: une étude de l'acquisition des relations entre les longueurs et les aires au collège**. (Tese Doutorado) Grenoble, França:Universidade Joseph Fourier, 1996.
- BALL, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). **Content Knowledge for Teaching What Makes It Special?**. Journal of teacher education, 59(5), 389-407.
- BATURO, A., & Nason, R. (1996). **Student teachers' subject matter knowledge within the domain of area measurement**. Educational Studies in Mathematics,31(3), 235-268.

- FACCO, Sônia Regina. **Conceito de Área: uma proposta de ensino aprendizagem.** São Paulo. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2003.
- HERAUD B. A **conceptual analysis of the notion of length and its measure.** In : G.Vergnaud, J. Rogalski, M. Artigue (Coord.). Proceedings of the Thirteenth International Conference of the Psychology of Mathematics Education. Paris: Université de Paris V, 1989, v. II, p. 83-89.
- MA, Liping. **Saber e Ensinar Matemática.** Ed. Gradiva publicações, S.A, Lisboa, 1999.
- QUIUMMO, Ana. **O conceito de área de figuras planas: capacitação para professores do ensino fundamental,** Dissertação de Mestrado, PUC. SP. 1998.
- PESSOA, Gracivane da Silva. **Um estudo diagnóstico sobre o cálculo da área de figuras planas na malha quadriculada: influência de algumas variáveis.** Dissertação de Mestrado, UFPE, 2010.
- DOUADY. R e M. J. Perrin – **Glorian um processo de aprendizagem do conceito de área de superfícies planas/ I.R. E. M. – Université Paris VII.**
- SANTOS, Marilene.Rosa. **Resolução de problemas envolvendo área de paralelogramo: um estudo sob a ótica do contrato didático e das variáveis didáticas.** Recife. 178 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino das Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.
- SERRAZINA, Maria de Lurdes Marquês. **Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores.** Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 1, p.266-283, mai. 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>.
- SHULMAN, L. S. (1986). **Those who understand: Knowledge growth inteaching. Educational researcher, 15(2), 4-14.**
- TELES, Rosinalda Aurora de Melo. **Imbricações entre campos conceituais na matemática escolar: um estudo sobre as fórmulas de área de figuras geométricas planas.** Tese de Doutorado em Educação. UFPE, 2007.