

## CONHECIMENTOS MOBILIZADOS POR UMA PROFESSORA NO DELINEAMENTO DE UMA TAREFA MATEMÁTICA

### Knowledge mobilized by a teacher in the design of a mathematical task

Anna Flávia Magnoni Vieira

André Luis Trevisan

Loreni Aparecida Ferreira Baldini

Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha

#### Resumo

Este artigo tem por intenção analisar conhecimentos mobilizados por uma professora de Matemática no processo de delineamento de uma tarefa matemática, cuja elaboração ocorreu no contexto de um grupo de estudos. Os dados que constituem o *corpus* de análise foram coletados por meio de gravações de áudio e diário de campo. Os resultados indicam que a professora soube articular conhecimentos específicos da Matemática (mostrando conhecer aspectos relacionados aos conceitos de área e de perímetro, e sua relação com conceitos de Álgebra), conhecimentos pedagógicos (contemplar no planejamento e na implementação em sala ações que levassem seus alunos a aprender) e o conhecimento pedagógico do conteúdo (criar oportunidades para que os alunos pensem conceitualmente as operações algébricas).

**Palavras-chaves:** Ensino de Matemática. Tarefas matemáticas. Conhecimento profissional docente.

#### Abstract

This article intends to analyze the knowledge mobilized by a Mathematics teacher in the process of delineating a mathematical task, whose elaboration took place in the context of a group of studies. The data that constitute the corpus of analysis were collected through audio recordings and field diaries. The results indicate that the teacher was able to articulate specific knowledge of Mathematics (showing aspects related to the concepts of area and perimeter, and their relation with Algebra concepts), pedagogical knowledge (to contemplate in the planning and implementation in the classroom actions that lead their students learning) and pedagogical knowledge of content (creating opportunities for students to conceptually think of algebraic operations).

**Keywords:** Mathematics Teaching. Mathematical tasks. Professional teacher knowledge.

#### Introdução

Ponte e Oliveira (2002, p.4) defendem que “as profissões caracterizam-se pelo domínio de um conjunto de saberes específicos, socialmente valorizados, e fora do alcance das generalidades dos membros da sociedade”. No caso da *profissão professor*, nosso foco de atenção, são diversos os marcos teóricos e abordagens metodológicas adotados na investigação desses saberes, que refletem um movimento de profissionalização do ensino e da profissionalização docente tanto no Brasil quanto em âmbito internacional nos últimos 30 anos, em parte apoiados nos trabalhos de Shulmam (1986, 1987).

Ao planejarem e implementarem suas aulas, os professores utilizam diferentes metodologias que julgam necessárias e convenientes para cada turma, de acordo com seus objetivos de ensino. Ao realizar certas escolhas ao invés de outras, o professor mobiliza conhecimentos<sup>1</sup> que se inserem em diferentes categorias inter-relacionadas (conhecimento acadêmico, conhecimento profissional, conhecimento do senso comum), e que se originam tanto de sua formação em âmbito acadêmico quanto da sua experiência pessoal, quanto da reflexão sobre essa experiência. Assim, ser professor demanda um conjunto de conhecimentos e competências que devem ser expandidos e aperfeiçoados de forma constante, para que dessa forma consigam atender às demandas que a profissão coloca (CARNIEL e CYRINO, 2014).

Como parte da análise dos dados coletados pela primeira autora em sua dissertação, elencamos como objetivo do trabalho deste texto evidenciar os conhecimentos mobilizados por uma professora de Matemática no processo planejamento e

<sup>1</sup> Embora existam perspectivas de pesquisa que diferenciam conhecimento e saberes profissionais, esse não é foco de atenção neste trabalho. Assim, as palavras serão tomadas como sinônimas.

implementação, em uma turma de 8º ano, de uma tarefa<sup>2</sup> que faz uso de um material manipulável e foi desenvolvida no contexto de um grupo de estudos de professores de Matemática. Nosso foco incidiu sobre os conhecimentos mobilizados por uma das professoras durante a realização do planejamento e a implementação em uma de suas turmas.

Com vistas a alcançar esse objetivo, o texto está organizado do seguinte modo: além dessa introdução, são apresentados alguns aspectos teóricos a respeito dos conhecimentos do professor (de Matemática), e também sobre tarefas matemáticas. Na sequência, são descritos os procedimentos metodológicos da pesquisa. Por fim, à luz do referencial teórico proposto, analisamos as ações envolvidas no planejamento e encaminhamento em sala de aula, destacando os conhecimentos mobilizados pela professora durante essa experiência.

### Fundamentação teórica

Decorrentes de um movimento reformista na formação inicial e continuada de professores da Educação Básica, no final de 1980, diversos pesquisadores, dentre os quais destacamos Shulman (1986, 1987), Tardif, Lessard e Lahaye (1991), Gauthier et al (1998), Pimenta (1999) e Tardif (2002), buscaram desenvolver estudos pautados na ideia que há uma base de conhecimento<sup>3</sup> para o ensino, classificando os saberes associados segundo diferentes tipologias. Seus estudos contribuíram no sentido tanto de elaborar um *corpus* de saberes mobilizados pelo professor quanto compreender suas implicações nos processos de formação.

Para Shulman (1986, 1987), considerado um dos precursores nessa discussão, ressalta que a formação de professores esteve centrada no conhecimento do conteúdo por muito tempo e que discussões acerca das práticas de sala de aulas são mais recentes. Para este autor, as principais fontes que constituem essa base do conhecimento são: a formação acadêmica na área em que atua, a investigação sobre a escolarização ligada à aprendizagem, o ensino e o saber atribuídos à prática. No que se refere ao conhecimento, identifica três categorias: o conhecimento do conteúdo específico, o conhecimento pedagógico e

o conhecimento pedagógico do conteúdo. O conhecimento do conteúdo específico é o conhecimento dos professores sobre o tema a ser ensinado, inclui conhecimentos de conceitos, teorias, ideias. O conhecimento pedagógico é o conhecimento sobre as práticas de ensino e sobre os processos de aprendizagem. O conhecimento pedagógico do conteúdo inclui conhecimentos de pedagogia que são aplicáveis ao ensino do conteúdo específico (SHULMAN, 1986; 1987).

Para Gauthier (1998) os saberes docentes se classificam em: disciplinar (conhecimento do conteúdo); curricular (programa de ensino); Ciências da Educação (saber profissional específico); tradição pedagógica (representações que cada professor possui dos processos de ensino e de aprendizagem, e dos diferentes agentes inseridos no âmbito escolar) e a ação pedagógica (saber experiencial). Tardif (2002), por sua vez, classifica-os em: saberes da formação profissional, referentes ao conjunto de saberes transmitidos pelas instituições formadoras de professores; saberes disciplinares, relativos aos saberes sociais definidos nas academias e que são incorporados a prática; saberes curriculares, correspondentes aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos definidos pela instituição escolar; e os saberes experienciais, aqueles oriundos da experiência em forma de hábitos e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser.

Já Pimenta (1999) destaca três tipos de saberes da docência: os saberes da experiência, os saberes do conhecimento e os saberes pedagógicos, destacando sua importância na construção da identidade profissional do professor. O primeiro abrange o saber que é produzido a partir da prática do professor, incorporado pela vivência individual e coletiva. O segundo abrange a revisão da função da escola na transmissão dos conhecimentos e as suas especialidades num contexto contemporâneo. E por fim, o terceiro relaciona-se com a questão do conhecimento juntamente com o saber da experiência e dos conteúdos específicos e que será construído a partir das necessidades pedagógicas reais.

Deborah Ball (1988) inicia uma discussão mais específica acerca dos conhecimentos dos professores no âmbito da disciplina de Matemática. Ball, Thames e Phelps (2008) elaboram a teoria conhecida como *Conhecimento Matemático para o Ensino* (no original, *Mathematical Knowledge for Teaching – MKT*), que tem como origem o conhecimento necessário para que os professores possam exercer seu papel de ensinar. Para eles, o conhecimento da Matemática abrange o domínio de conceitos, proposições e procedimentos, bem como

<sup>2</sup> Utilizaremos a palavra tarefa em lugar de tarefa de aprendizagem matemática. Refere-se a um “segmento da atividade da sala de aula dedicada ao desenvolvimento de uma ideia matemática particular” (STEIN; SMITH, 1998, p. 105).

<sup>3</sup> Segundo Shulman (1986, 1987), *knowledge base* (base de conhecimento) é o corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições de que um professor necessita para atuar efetivamente numa dada situação de ensino.

da estrutura própria da disciplina. Destacam assim a relevância de o professor conhecer a natureza da matemática, seus princípios, sua organização interna, de modo a compreender os significados em que estão baseados os procedimentos matemáticos, a fim de conhecer o fazer matemática.

No intuito de direcionar essa discussão no âmbito dos conhecimentos mobilizados pelos professores no trabalho com tarefas matemáticas, trazemos Cyrino e Jesus (2014, p.754) ao ressaltarem que conhecer e refletir a respeito da importância de tarefas pode permitir ao professor:

- escolher tarefas adequadas a seus objetivos de ensino;
- iniciar um processo de ensino que priorize tarefas desafiadoras<sup>4</sup> nas quais o aluno pode estabelecer conexões com significados ou com ideias e conceitos matemáticos;
- reconhecer que as tarefas podem expressar mais do que o conteúdo;
- perceber como as tarefas influenciam o seu ensino e, conseqüentemente, a aprendizagem dos alunos;
- proporcionar um ambiente de aprendizagem durante as aulas de matemática;
- perceber qual o impacto de suas ações no processo de ensino e de aprendizagem.

As tarefas, de modo geral, segundo Stein e Smith (1998) determinam os pensamentos que os alunos desenvolvem ao resolvê-las. Para essas autoras, as tarefas constituem diferentes oportunidades de aprendizagem, podem ter potencial de fomentar formas complexas de pensamento, oportunizar que os alunos pensem conceitualmente, ou simplesmente permitir memorização de fatos ou procedimentos.

No entanto, muitos professores ao selecionar tarefas focam apenas nos conhecimentos acerca dos conteúdos matemáticos, desconsiderando muitas vezes, que as tarefas são um meio para alcançar a aprendizagem desses conteúdos (CYRINO; JESUS, 2014). Visto isso, não basta o professor selecionar boas tarefas, é necessário também ter atenção ao modo que irá propor essas tarefas e de como conduzirá a sua realização na aula (PONTE, 2005).

Canavarro e Santos (2011) destacam a importância do professor identificar características primordiais nas tarefas, de modo que ao propor a tarefa haja um engajamento dos alunos na sua

realização, e com isso, ocorram aprendizagens específicas que tem por objetivo. Outros aspectos como a estrutura da tarefa, a formulação das questões e a sequência pela qual surgem, também são características relevantes segundo essas autoras. O conhecimento de tais aspectos contribui para que o professor sinta-se encorajado e para adaptá-las/reformulá-las do modo que julgar mais conveniente.

### Procedimentos metodológicos

Este estudo é de natureza qualitativa, em que o ambiente escolar é a fonte direta dos dados, e o pesquisador mantém contato com o objeto de pesquisa (PRODANOV; FREITAS, 2013). O cenário na qual está inserida é um grupo de estudos constituído por cinco professores de Matemática da Educação Básica. Este grupo iniciou suas atividades em 2013 e desde então, realiza encontros que acontecem, em geral, quinzenalmente em uma escola de um município da região metropolitana de Londrina/PR.

Os encontros têm por intuito fomentar junto ao grupo a reflexão a partir de tematizações da própria prática, preparar conjuntamente tarefas para suas aulas, examinar produções escritas de seus estudantes, formular hipóteses a respeito de dificuldades por eles apresentadas, buscando formas de incorporar essas análises às suas práticas.

Um desenho da tarefa que se apresenta como plano de fundo para essa investigação foi inicialmente elaborada de forma conjunta pelos professores em um dos encontros ocorrido no mês de março de 2017. Naquele momento, o foco do grupo era elaborar tarefas que permitissem aos alunos atribuir significados para as operações com polinômios.

Apesar desse grupo possuir mais integrantes, optamos por investigar as ações da professora Alice<sup>5</sup> em função de ter acontecido em uma de suas turmas de 8º ano a primeira experiência da aplicação da tarefa<sup>6</sup>. Tal fato possibilita analisar os conhecimentos mobilizados em todo o processo de delineamento da tarefa, com seu planejamento (inicialmente, no grupo, e em seguida junto com a pesquisadora), culminando com a implementação em sala de aula. Os dados que constituem o *corpus* de análise foram coletados por meio de gravações

<sup>5</sup> Nome fictício. A professora em tela possui duas graduações, Engenharia Civil e Matemática. Atua em ambas as áreas de formação, com experiência docente de 25 anos, atuando principalmente com turmas de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

<sup>6</sup> Implementação desta e de outras tarefas ocorreram em turmas de outros professores ao longo do trabalho no grupo, e são foco de investigação da dissertação da primeira autora.

<sup>4</sup> Tarefas desafiadoras, para as autoras, são aquelas que têm o potencial de envolver os alunos em um trabalho que desencadeia formas complexas de pensamento.

de áudio e diário de campo da pesquisadora, primeira autora deste artigo.

A inspiração para a elaboração da tarefa é oriunda da construção de um material manipulável conhecido como Algeplan, formado por peças retangulares e quadradas com diferentes dimensões, utilizado para o trabalho com operações com monômios e polinômios de grau no máximo dois, relacionando as expressões algébricas ao perímetro e à área das peças.

Figura 1 - Peças do Algeplan.



Fonte: Autores.

Após a construção do material, a discussão promovida no grupo voltou-se para possíveis encaminhamentos do seu uso em sala de aula, objetivando as operações com polinômios. O planejamento da tarefa foco deste artigo ocorreu em um primeiro momento no próprio grupo, e em um segundo momento foi adaptada pela professora em um encontro com a pesquisadora, para que fosse consoante aos seus objetivos de ensino e à turma na qual seria aplicada. Essa era composta por 36 alunos, que foram divididos em grupos de 3 alunos, e a aplicação ocorreu durante uma aula de 50 minutos. A Figura 2 apresenta a tarefa como aplicada na turma da professora Alice. Após sua implementação, um dos encontros do grupo foi destinado a discutir e analisar resultados obtidos dessa experiência, bem como adaptações/modificações em seu enunciado que se mostrassem necessárias (não sendo, porém, foco de análise neste texto).

Figura 2 - Primeiro desenho da tarefa

Parte I

1) Complete as tabelas.

Nome	Polígono	Cor	Dimensões	
			Comprimento	Largura
Ana				
☆				
B				
☼				
C				
♡				

Nome	Perímetro	Área
Ana		
☆		
B		
☼		
C		
♡		

Parte II

2) Escolha 3 peças e monte todas as figuras possíveis, anotando cada montagem com suas respectivas medidas.

3) Calcule o perímetro e área de cada figura montada.

Fonte: autores.

### Análise e discussão dos dados

Para atingir nosso objetivo de pesquisa analisamos, com base nos dados coletados, as *ações da professora investigada*, no intuito de *desvelar os conhecimentos por ela mobilizados*. Para tanto, utilizamos os episódios vivenciados junto ao grupo, bem como memórias e reflexões dessa professora, que pudessem configurar aspectos de sua prática docente no sentido de caracterizar conhecimentos que mobilizava. Para a análise proposta neste estudo consideramos três momentos do processo de delineamento da tarefa: o *planejamento inicial no grupo de estudos*, o *planejamento da professora para aplicação na sua turma*, e a *implementação em sala de aula*.

O *planejamento* da tarefa deu-se inicialmente *no grupo de estudos*: a intenção, ao tomar contato com o Algeplan, foi utilizá-lo como recurso para que os alunos percebessem “regras” envolvidas nas quatro operações com monômios e polinômios, ou seja, promover, por meio de tarefas, elementos para que os alunos reconheçam as propriedades dessas operações sem que o professor precisasse antecipá-las de forma expositiva. Assim, no caso por exemplo da operação  $2x^2 + x^2$ , enquanto em um livro didático usual, apresentam-se definições de monômio, parte literal, coeficiente e termo semelhante, para em seguinte se apresentar a

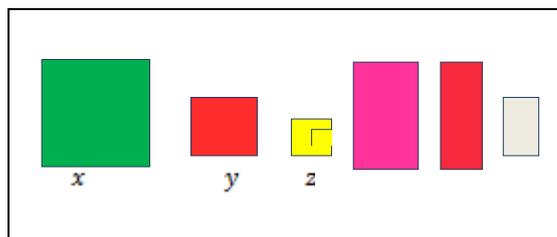
“regra” segundo a qual “para adicionar ou subtrair monômios, soma-se/subtrai-se apenas os coeficientes e conserve-se a parte literal”, a professora Alice entende que resultado dessa operação pode decorrer intuitiva e naturalmente do reconhecimento de  $2x^2$  e  $x^2$  como representações de áreas de peças do material.

Aqui, a professora estabelece uma articulação, como sugere Shulman (1986, 1987) entre o conhecimento do conteúdo específico (operações com monômios), o conhecimento pedagógico (possibilidade de aprendizagem por meio do trabalho com tarefas articuladas com o material manipulável) e o conhecimento pedagógico do conteúdo – oportunidades para que os alunos pensem conceitualmente a adição e subtração de monômios, articuladas às áreas e aos perímetros das peças, e não apenas memorizem fatos ou procedimentos (STEIN; SMITH, 1998).

O material era constituído por peças retangulares e quadradas feitas com cartolina de diversas cores que, originalmente, teria suas dimensões designadas por  $x$ ,  $y$  e  $1$ , conforme sugestão encontrada na literatura que trata do Algeplan. A professora Alice discordou dessa designação, em especial sobre não utilizar como dimensão um valor numérico (no caso 1), para que o aluno não confunda uma medida de dimensão com uma medida de área. Assim, evitaria que ao monômio  $x$ , por exemplo, fosse atribuído o duplo significado de “lado da peça quadrada” e “área da peça quadrada”. Explicita aqui uma confusão frequente entre os alunos (um conhecimento de sua experiência atuando com turmas de 6º e 7º anos), muitas vezes decorrente não diferenciação desses conceitos sob os pontos de vista topológico e dimensional<sup>7</sup>.

Sugere então designar com as letras  $x$ ,  $y$  e  $z$  os lados, sendo essa opção acatada pelo grupo (Figura 3). Evidencia-se aqui, como ressaltam Ball, Thames e Phelps (2008) ao tratar do conhecimento matemático para o ensino, a relevância do conhecer a natureza, os princípios e a organização interna da matemática, e compreender os significados em que estão baseados os procedimentos matemáticos.

Figura 3 - Medidas das dimensões das formas quadradas.



Fonte: autores.

Das discussões realizadas no grupo, surge um primeiro desenho da tarefa (similar ao proposto na parte I da Figura 2). Na sugestão organizada pelo grupo, cada peça era nomeada segundo sua cor, e colunas “comprimento” e “largura” não apareciam, e o foco seria apenas no trabalho com os perímetros, em um primeiro momento.

No *planejamento da professora para aplicação na sua turma*, destacamos sua opção em designar para cada peça do material por um “nome” ou símbolo particular (Ana, B, C, estrela, coração, etc, conforme Figura 2). Questionando-a por qual motivo ela resolveu utilizar palavras e não letras para designá-las (visto que essa é uma representação usual em materiais didáticos), obtivemos a justificativa de que tal escolha se deu conforme combinado com seus alunos, mediante argumento de que eles poderiam nominar as figuras como julgassem mais conveniente e, assim ela o fez naquela tarefa.

Tal fato reflete um saber da ação pedagógica, produzido a partir da prática do professor, incorporado pela vivência individual e coletiva (PIMENTA, 1999) e que se transforma em um estilo de ensino que carrega “macetes” da profissão (TARDIF, 2002). Além disso, configura o empenho da professora em cumprir o contrato didático estabelecido com seus alunos, o que nos permite inferir que nessa escolha, ela sinalizar seu zelo com o planejado em prol do engajamento dos alunos na tarefa e suas aprendizagens (CANAVARRO; SANTOS, 2011). Em sua tese, Rocha (2011) argumenta sobre a necessidade da atuação do professor em garantir o planejado e, concomitantemente, permitir voz aos alunos, o que se assemelha à dinâmica retratada neste estudo, em que o zelo pelo planejamento não extirpou ao estudante seu modo de acessar o conhecimento.

Outro aspecto, a destacar durante o segundo momento do planejamento, advém da preocupação da professora em trabalhar os conceitos de área e de perímetro. Um objetivo almejado por ela ao propor a tarefa foi trabalhar de forma simultânea estes conceitos, visando à distinção entre eles. Ela

<sup>7</sup> “Topológico: os conceitos de área e de perímetro correspondem a objetos geométricos distintos, a área sendo associada a superfície e o perímetro ao contorno. [...] Dimensional: uma superfície e seu contorno são objetos matemáticos de naturezas distintas no que diz respeito às dimensões, o que traz conseqüências imediatas sobre o uso das unidades adaptadas à expressão das medidas de área e perímetro” (BALDINI, 2004, p. 20).

salienta ainda, que houve a preocupação em anteceder essa tarefa com outras “numéricas”, na qual os alunos inicialmente utilizaram papel quadriculado para desenharem diversas figuras em formatos retangulares e quadrados, e calcularam suas áreas e perímetros. Dada a experiência que a professora Alice possui trabalhando com alunos desta faixa etária, essa preocupação em desenvolver um trabalho contínuo de “resgate” de conceitos de área e perímetro no 8º ano (visto que, em âmbito curricular, são conceitos que se pressupõe já consolidados em anos anteriores), decorre de um saber da experiência, que é produzido por meio de sua prática e assim incorporado em suas atitudes e ações (PIMENTA, 1999).

Ao optar pelo trabalho com papel quadriculado, a professora Alice mostra reconhecer a importância da articulação entre as abordagens numérica e geométrica no trabalho com área e perímetro, evidenciando um conhecimento pedagógico do conteúdo. Além disso, propõe também tarefas envolvendo composições de figuras fora de escala, e situações na qual algumas medidas não são explícitas, mas podem ser inferidas. A professora demonstra, por meio dessa opção pedagógica, um conhecimento específico do conteúdo, a constatar: reconhece uma das propriedades julgadas essenciais para caracterizar a grandeza área, a aditividade<sup>8</sup> (conforme discutido por Baldini (2004)).

A ênfase dada pela professora no trabalho com esses conceitos pode advir também de sua formação e atuação enquanto engenheira civil (além de licenciada em Matemática), uma vez que, conforme destaca Baldini (2004, p. 17):

Os problemas de medida de terra e de cálculo aproximado de área de terrenos estão presentes ainda hoje no cotidiano e são de muita relevância tanto nas práticas rurais quanto nas urbanas. Como exemplo, tem-se a situação do agricultor que, ao fazer o plantio, muitas vezes precisa estimar a área do terreno, que em muitos casos é de forma irregular. Outro caso é o IPTU – Imposto Predial e Territorial que, entre outros fatores, é cobrado em função da área do terreno e da área construída. Além desses casos, ainda têm-se também os profissionais da construção civil, os quais lidam com muita frequência com os cálculos de área e perímetro e tantos outros.

Para além de sua utilização mais prática, a professora, em diversos momentos do encontro, explicitou a importância que atribuía a esses conceitos na aprendizagem de Álgebra, um conhecimento relacionado à própria estrutura da disciplina de Matemática, conforme (BALL; THAMES; PHELPS, 2008). Disse ela: *Meu objetivo é que o aluno saiba o que é área e o que é perímetro; ele sabendo o que é cada um [desses conceitos], vai saber representar isso  $x+x+x+x$  [mostra por escrito], e junto a isso vem à simplificação da escrita  $[4x]$ , ela surge como um facilitador e não uma obrigação*. Sua fala vem no sentido de reconhecer a possibilidade do estudante, no trabalho com tarefas, estabelecer conexões com significados ou com ideias e conceitos matemáticos (CYRINO; JESUS, 2014) – no caso, propriedades envolvidas nas operações com monômios e polinômios, sem que o professor precise antecipá-las de forma expositiva. Demonstra aqui reconhecer a possibilidade de que a compreensão dessas expressões possa ocorrer antes da introdução de nomenclaturas ou simbologia formal.

Pode-se evidenciar, por meio desta ação da professora, que ela identifica características primordiais da tarefa, e assim a direciona de modo a alcançar seus objetivos de ensino com a tarefa. Conforme indicam Canavarro e Santos (2011), trata-se de uma característica fundamental no trabalho com tarefas, que se articula com o reconhecimento da função da escola na transmissão dos conhecimentos e as suas especialidades num contexto contemporâneo (PIMENTA, 1999).

Para a *implementação em sala de aula*, a professora Alice, visando criar um ambiente de aprendizagem favorável ao desenvolvimento da tarefa (CYRINO; JESUS, 2014), selecionou esses grupos anteriormente, buscando (segundo ela), mesclar em um grupo estudantes com diferentes níveis de dificuldade, para que dessa forma nenhum grupo se desmotivasse (embora, no dia, três alunos faltaram e foi necessário um ajuste nos grupos pré-selecionados). Essa opção em desenvolver o trabalho em grupos, que pode promover maiores interações entre alunos-alunos e alunos-professor, favorecendo desta forma a troca de experiências e a argumentação (BALDINI, 2016), evidencia uma articulação entre conhecimentos da tradição e da ação pedagógica (GAUTHIER, 1998).

Os alunos aderiram à tarefa com muita naturalidade, acreditamos que pelo fato da professora propor de forma constante, tarefas trabalhadas em grupo. Baldini (2016) destaca que o papel do professor também garantir a adesão a tarefa, é extremamente importante que além da

<sup>8</sup>Se duas figuras A e B têm em comuns pontos de suas fronteiras, então a área da figura que representa a união de A e B é a soma da área A com a área B.

garantia da adesão o professor se certifique da apropriação da tarefa por parte dos alunos.

Em termos dos encaminhamentos dados, a professora primeiramente faz uma explanação da dinâmica do trabalho, explicando-lhes que para a realização da tarefa proposta eles poderiam utilizar apenas o material entregue, composto pelo material manipulável, tarefa impressa e papel quadriculado. Ela ainda estipula uma única regra: eles não poderiam usar régua para fazer qualquer medição, uma vez que um de seus objetivos na proposição da tarefa é que os alunos utilizem o material para comparar as dimensões de cada figura com as dimensões determinadas no material manipulável entregue, as quais foram previamente determinadas no momento da elaboração da tarefa (Figura 3). Com essa ação a professora Alice evidencia a importância no momento de propor a tarefa para que haja o engajamento dos alunos na sua resolução (CANAVARRO; SANTOS, 2011).

O intuito é que os alunos pudessem comparar as medidas das dimensões das peças retangulares com as medidas das dimensões determinadas nas peças quadradas. Aqui, a professora Alice explicita um conhecimento bastante consolidado, em âmbito da Matemática, de que, para “abordar o conceito de área, faz-se necessário, ainda, pressupor conhecimentos referentes ao conceito de comprimento e também assumir outra superfície que será tomada

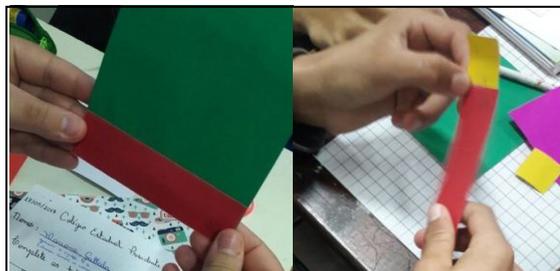
como unidade de área para *comparar* com a superfície da qual se deseja saber a área” (BALDINI, 2004, p. 18, grifo nosso). Assim, procurou desenvolver, no encaminhamento dado à tarefa, ações que contribuíssem para o entendimento que *medir* [seja o perímetro, ou a área] *é comparar*.

Inicialmente, a professora não expõe isso aos alunos, mas só estipula a regra de que, para desenvolver a tarefa, não poderiam utilizar a régua. Disse para que não houvesse preocupação com medidas em centímetros, uma vez que utilizou letras para representar as dimensões de algumas das figuras (no caso, formas quadradas, conforme Figura 3).

Ao iniciar o trabalho, as dúvidas foram surgindo nos grupos, e a professora foi então percorrendo a classe buscando esclarecê-las. A maioria delas estava relacionada ao como proceder para encontrar as medidas das dimensões das peças retangulares. A professora buscou assim ajudá-los a perceber que *medir era comparar*, e então encaminhou para uma discussão com toda classe com a intenção que concluíssem que, para encontrar as dimensões pedidas, deveriam comparar as

figuras para determinar as dimensões de mesmo comprimento (Figura 4).

Figura 4 - Investigação realizada pelos alunos com o material utilizado.

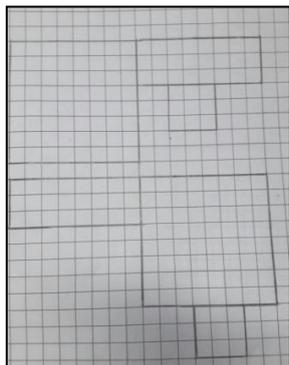


Fonte: autores.

As ações realizadas pela professora no decorrer do desenvolvimento da tarefa, seu empenho em acompanhar o processo de resolução de cada grupo, foram essenciais para que se mantivessem engajados no proposto. De acordo com Pimenta (1999), podemos reconhecer o saber pedagógico revelado pela professora por meio destas ações, uma que vez que se buscou estabelecer, juntamente com o saber da experiência, estratégias que pudessem auxiliar o seu trabalho e desta forma atender às necessidades de seus alunos. Cabe ressaltar, que se observou uma maioria dos alunos não apresentando dificuldades no momento de calcular a área e o perímetro das figuras, acredita-se que pelo fato da professora ter realizado outros trabalhos com a turma que abordavam tais conceitos.

Na sequência, a professora entregou a parte II da tarefa, somente para os grupos que já haviam terminado a parte I. Nesta parte foi lhes solicitado que desenhassem todas as possibilidades de figuras a partir de três peças do material manipulável. Ao planejar a tarefa a professora pensou que só haveria seis modos distintos de montagem de figuras, utilizando três peças do material, porém ao observar o que os alunos estavam fazendo ela percebeu que havia mais possibilidades, ou seja, a resolução de um dos grupos mostrou que utilizando três peças do material seria possível montar várias possibilidades de figuras, uma vez que trocando a posição das peças obtém-se figuras distintas (Figura 5).

Figura 5 - Resolução de um dos grupos da parte II da tarefa.



Fonte: autores.

Mediante a essa situação, a qual não foi prevista em seu planejamento, a professora optou em não entregar para os demais grupos essa parte da tarefa, para que pudesse reformular esse item, e então, desenvolver com eles em outro momento. Analisando esta atitude tomada pela professora, cumpre observar que, a mesma poderia ter aproveitado tal situação para explorar junto aos alunos suas capacidades de criação e estratégias de resolução, muitas vezes não são dimensionadas pelo professor, o que não lhe tira a autoridade, pelo contrário, esse elemento surpresa pode permitir-lhe avançar no ensino, aproveitando dessa forma para realizar conjecturas à respeito das construções realizadas por eles, instigando-os a pensarem e estimulando-os a avançar nesse pensamento. Porém, neste caso, a professora teve uma atitude diferente, a de melhorar o enunciado da tarefa para talvez preservar sua imagem de detentora do saber, ou manter o zelo com o planejado e assim sentir-se segura, no controle da situação, ou em busca do aprimoramento da tarefa.

O fato de refletir acerca das tarefas que propõe aos seus alunos deveria ser uma prática constante para o professor, como consequência dos conhecimentos experienciais mobilizados em sua prática cotidiana, reconhecendo suas potencialidades e fragilidades. O refletir sobre aquilo que havia previamente planejado, em confronto com o que realmente aconteceu em sala de aula, pode configurar-se como uma oportunidade para que perceba a importância de planejar as tarefas e resolvê-las de diferentes modos anteriormente, além de que nem sempre o idealizado é o que ocorre, mas que suas atitudes mediante tal situação são determinantes nos processos de ensino e de aprendizagem de seu aluno.

### Algumas Considerações

O presente artigo se propôs a investigar conhecimentos mobilizados por uma professora na elaboração e desenvolvimento de uma tarefa matemática, no contexto de um grupo de estudos. Ações da professora Alice, evidenciadas no decorrer do processo de delineamento de uma tarefa revelaram tais conhecimentos, sistematizados no Quadro 1.

**Quadro 1:** Conhecimentos mobilizados pela professora Alice ao longo da investigação

	<b>Conhecimentos mobilizados pela professora</b>
Planejamento no grupo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conhecimento do conteúdo específico, neste caso, as operações com monômios;</li> <li>- conhecimento pedagógico, como possibilidade de aprendizagem por meio do trabalho com tarefas articuladas com o material manipulável;</li> <li>- conhecimento pedagógico do conteúdo, ao criar oportunidades para que os alunos pensem conceitualmente à adição e subtração de monômios, articuladas às áreas e aos perímetros das peças;</li> <li>- conhecimento matemático para o ensino, ao discordar do grupo sobre não utilizar como dimensão das peças do material um valor numérico (no caso 1), para que o aluno não confunda uma medida de dimensão com uma medida de área.</li> </ul>
Planejamento para aplicação em sua turma	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conhecimento atribuído à prática profissional no momento de escolher os nomes das figuras, levou em consideração seu contrato didático;</li> <li>- saber da experiência também foi evidenciado no momento em que ela argumenta a importância dos alunos aprenderem os conceitos definidos como objetivo de ensino.</li> <li>- conhecimento pedagógico do conteúdo, ao reconhecer a importância da articulação entre as abordagens numérica e geométrica no trabalho com área e perímetro;</li> <li>- conhecimento específico do conteúdo, ao propor tarefas envolvendo composições de figuras fora de escala, e situações na qual algumas medidas não são explícitas, mas podem ser inferidas;</li> <li>- conhecimento matemático para o ensino, ao explicitar a importância que atribuiu a esses conceitos na aprendizagem de Álgebra, um conhecimento relacionado à própria estrutura da disciplina de Matemática.</li> </ul>
Implementação em sala de aula	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conhecimento da tradição articulado a ação pedagógica, ao optar por desenvolver o trabalho em grupos, favorecendo desta forma troca de experiências e a argumentação;</li> <li>- Saber pedagógico atrelado ao saber da experiência, foram observados no</li> </ul>

	momento de explanação da tarefa e no monitoramento dos grupos durante o desenvolvimento da tarefa, atendendo dessa forma as necessidades de cada um.
--	--

Fonte: autores

A professora Alice revelou, por sua intenção e objetivos que almejava mediante a tarefa, contemplar no planejamento ações que levassem seus alunos a aprender. Para isso, durante a implementação em sala de aula, foi necessário que ela observasse atentamente a dinâmica de aprendizagem dos estudantes no grupo e, com base em sua experiência docente, foi refletisse sobre as possíveis maneiras de intervir nesse sentido. A ação de planejar em vista das demandas dos alunos permitiu à professora propor tais tarefas a fim de buscar estratégias de ensino que proporcionassem um ambiente promissor para a aprendizagem (CYRINO; JESUS, 2014).

Defendemos que o investigar conhecimentos mobilizados por uma professora desvela aspectos importantes que devem servir como norteadores da prática do professor, auxiliando em suas ações como: planejar, selecionar, adaptar e refinar tarefas adequadas a sua proposta de ensino, e ainda no encaminhamento destas em sala de aula, a priorizar e promover um ambiente que oportunize a aprendizagem de seus alunos.

## Referências

BALDINI, L. A. F. *Construção do conceito de área e perímetro: uma seqüência didática com auxílio de software de geometria dinâmica*. 2004. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, 2004.

BALDINI, L. A. F. Uma aula de Funções na perspectiva do Ensino Exploratório de Matemática: o plano de telefonia. In: CYRINO, M. C. C. T. (Org). *Elaboração de recursos multimídias para a formação de professores que ensinam matemática*. Londrina: EDUEL – Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2016, p. 143-163.

BALL, D. L. *Knowledge and reasoning in mathematical pedagogy: Examining what prospective teachers bring to teacher education*. Unpublished doctoral dissertation. Michigan State University, East Lansing, 1988.

\_\_\_\_\_; THAMES, M. H.; PHELPS, G. *Content knowledge for teaching: What makes it special?* Journal of Teacher Education, v. 59, p. 389–407, 2008.

CANAVARRO, A. P.; SANTOS, L. *Explorar tarefas matemáticas*. Educação e Matemática, n.115, p. 11-17, 2011.

CARNIEL, I. G.; CYRINO, M.C.C.T. *Conhecimentos Mobilizados por uma professora que ensina matemática no trabalho com pensamento algébrico*. In: ALMEIDA, L. W.; CYRINO, M. C. C. T.; SAVIOLI, A. M. D. (Org.). Educação Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e práticas de alunos. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2014, v. 1, p. 97-122.

CUNHA, E. R. *Os Saberes Docentes ou Saberes dos Professores*. Revista Cocar (UEPA), v. 1, p. 31-39, 2007.

CYRINO, M. C. C. T.; JESUS, C. C. *Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática*. Ciência & Educação, v. 20, n. 3, p. 751-764, 2014.

GAUTHIER, C. et al. *Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí: Editora UNIJUI, 1998.

PIMENTA, S.G. *Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor*. In: PIMENTA, S.G. (Org). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez, 1999, p. 15-34.

PONTE, J. P. *Gestão curricular em Matemática*. In GTI (Ed.). O professor e o desenvolvimento curricular. Lisboa: APM. 2005, p. 11-34.

PONTE, J.P.; OLIVEIRA, H. *Remar contra a maré: a construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial*. Revista da Educação, v.11, n.2, p.145-163, 2002.

PRODANOV, C. C. FREITAS, E. C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROCHA, Z. F. D. C. *Uma história de sucesso na educação científica: a duplicidade da prática docente*. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

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

\_\_\_\_\_. Knowledge an Teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, v. 51, n.1, p. 1- 22, 1987.

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

STEIN, M.H.; SMITH, M.S. *Tarefas matemáticas como quadro para reflexão*. Educação e Matemática, n.105, p. 22-28, 2009.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L. *Os professores face ao saber – esboço de uma*

*problemática do saber docente.* Teoria & Educação, PortoAlegre, n. 4, p. 215 – 233, 1991.

---

**Anna Flávia Magnoni Vieira:** mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)/ câmpus Londrina. E-mail: anna\_flavia\_magnoni@hotmail.com.

**André Luis Trevisan:** Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Docente do Departamento de Matemática e do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)/ câmpus Londrina. E-mail: andrelt@utfpr.edu.br.

**Loreni Aparecida Ferreira Baldini:** Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Professora da rede estadual de ensino do estado do Paraná. E-mail: loreni.baldini@gmail.com.

**Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha:** Doutora em Educação. Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – câmpus Londrina/PR, e do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática e em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, da mesma instituição. E-mail: zenaiderocha@utfpr.edu.br.