

CONHECIMENTOS EVIDENCIADOS NA ESCRITA REFLEXIVA DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA A RESPEITO DE UM PLANEJAMENTO DE AULA

Knowledge evidenced in the Reflective Writing of Preservice Mathematics Teachers Regarding Lesson Planning

Gabriel Vasques Bonato

Bruno Rodrigo Teixeira

Resumo

O presente trabalho, desenvolvido mediante uma abordagem qualitativa, buscou investigar o conhecimento matemático para o ensino mobilizado em um planejamento de aulas realizado por futuros professores de Matemática, na perspectiva da Resolução de Problemas. Para obter as informações analisadas utilizamos diários reflexivos elaborados pelos participantes da pesquisa e diário de campo do pesquisador. Referente aos resultados, foi possível identificar a mobilização/desenvolvimento de subdomínios relativos ao Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT), sendo eles: Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK); Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK); Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS); e o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT). Considerando os diferentes momentos em que os subdomínios foram identificados, observamos que a Resolução de Problemas enquanto metodologia de ensino, adotada no planejamento, foi essencial no desenvolvimento docente dos licenciandos, uma vez que por meio dele os futuros professores buscaram justificativas conceituais e meios para o ensino do conteúdo proposto.

Palavras-chave: Formação Inicial de Professores de Matemática. Conhecimento Matemático para o Ensino. Planejamento de aulas. Resolução de Problemas. Escrita reflexiva.

Abstract

The present paper, developed through a qualitative approach, aimed to investigate the mathematical knowledge for teaching mobilized in a lesson planning carried out by preservice mathematics

teachers in the perspective of Problem Solving. We used, as data collection instruments, reflective diaries prepared by the research participants and researcher's field diary. Regarding the results, it was possible to identify the mobilization / development of subdomains related to Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), which are: Common Content Knowledge (CCK); Specialized Content Knowledge (SCK); Knowledge of Content and Students (KCS); and Knowledge of Content and Teaching (KCT). Considering the different moments in which the subdomains were identified, we have observed that Problem Solving as a teaching method was essential in the teaching development of the undergraduates, since through it, prospective teachers have sought conceptual justifications and methods for teaching the proposed content.

Keywords: Preservice Mathematics Teacher Education. Mathematical Knowledge for Teaching. Lesson planning. Problem solving. Reflective writing.

Introdução

Nos últimos anos, estudos (VAN DE WALLE, 2009; MUTTON; HAGGER; BURN, 2011; AKYUZ; DIXON; STEPHAN, 2013; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2015; BLAETH; SCHERER, 2018; MARINS, 2019; RODRIGUES, 2020) têm evidenciado a importância do planejamento de aulas por parte de professores e futuros professores. Esse planejamento de aulas, especificamente de Matemática, pode ser realizado tendo em vista diferentes abordagens de ensino, por exemplo, ensinar através¹ da Resolução de

¹ Allevato e Onuchic (2009, p. 2) explicam o uso intencional da palavra “através” para designar essa perspectiva de Resolução

de Problemas da seguinte maneira: “A palavra ‘através’, utilizada por nós, significa ‘no decorrer de’ [...]. Refere-se à

Problemas, em que “[...] o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos [...]”. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 80).

Onuchic e Allevato (2011, p. 95) destacam que trabalhar com a Resolução de Problemas em pesquisas com alunos e atividades de formação de professores “[...] têm favorecido significativos avanços na compreensão de conceitos e conteúdos matemáticos e no aprimoramento da prática docente pelo professor.” Além disso, estudos têm apontado, de maneira específica, para a importância da Resolução de Problemas na formação inicial de professores de Matemática (DUTRA, 2011; CAVALCANTE; SOARES, 2012; PROENÇA, 2012; MOÇO, 2013; AZEVEDO, 2014; JUSTULIN, 2014; AZEVEDO; ONUCHIC, 2017).

Apesar da clara relevância do planejamento de aulas do professor de Matemática e da Resolução de Problemas como abordagem de ensino, assim como de investigações sobre esses assuntos, autores como Lester (2013) destacam que “[...] o planejamento do professor foi amplamente ignorado como um fator de importância na pesquisa sobre ensino envolvendo resolução de problemas [...]” (LESTER, 2013, p. 263). Outros estudos desenvolvidos tendo como foco a Resolução de Problemas na formação de professores (TEIXEIRA; SANTOS, 2016; JUSTULIN; NOGUTI, 2017), com aspecto de levantamento bibliográfico a respeito do tema, também nos permitem evidenciar, ao olharmos para o(s) objetivo(s) ou questão(ões) de investigação das pesquisas presentes nesses levantamentos bibliográficos, que nenhum dos trabalhos envolvendo esta temática teve como foco principal a análise do planejamento de aulas na perspectiva da Resolução de Problemas.

Ainda com relação à pesquisa a respeito da Resolução de Problemas na formação de professores, Lester (2013, p. 246-247, tradução nossa) destaca que, o “interesse intenso em pesquisa sobre o conhecimento e a competência dos professores requer que pesquisas futuras sobre resolução de problemas prestem muita atenção aos

conhecimentos e competências matemáticos e pedagógicos que um professor deve possuir”. Diante disso, consideramos relevante investigar a respeito dos conhecimentos que são mobilizados/desenvolvidos por futuros professores em ações formativas que envolvem a Resolução de Problemas. Uma possibilidade para isso, consiste na utilização da teoria de conhecimento proposta por Ball, Thames e Phelps (2008), denominada Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT²).

Para o desenvolvimento do MKT, Ball, Thames e Phelps (2008) tiveram como base a teoria do conhecimento do professor proposta por Shulman (1986), que aprofundou o estudo do conhecimento docente de forma a abarcar os papéis do conteúdo no ensino, inovando, para a época, a maneira de realizar as pesquisas, que tinham como enfoque aspectos gerais do ensino. Além disso, utilizaram análises de situações de ensino que permitiram um refinamento nas categorias propostas pelo referido autor, tendo como tema principal a natureza do conhecimento matemático para o ensino, o qual caracterizam como “[...] o conhecimento matemático necessário para realizar o trabalho de ensinar Matemática”. (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 395, tradução nossa). Segundo Moriel Junior e Wielewski (2017, p. 129), o MKT pode ser considerado pioneiro “[...] em descrever o conhecimento mobilizado por professores de matemática em sua prática, destacando o papel do conteúdo matemático, ao mesmo tempo, em que considera aspectos relacionados ao processo de ensino”.

Tendo em vista a justificativa e a problemática apresentada até o presente momento, nesse artigo temos como objetivo investigar o conhecimento matemático para o ensino mobilizado em um planejamento de aulas realizado na perspectiva da Resolução de Problemas, por meio da escrita reflexiva de futuros professores a esse respeito. Consideramos, assim como Freitas e Fiorentini (2008), que “a escrita discursiva e reflexiva – isto é, não estritamente simbólica ou formal – pode potencializar o desenvolvimento profissional do professor de

tradução do inglês “through”: completamente, totalmente, do princípio ao fim [...].”

² Sigla preservada do original: Mathematical Knowledge for Teaching (MKT).

matemática. ” (FREITAS; FIORENTINI, 2008, p. 138)

Para atender ao objetivo proposto, buscamos apresentar, inicialmente, aspectos relativos ao referencial teórico adotado na investigação, ou seja, ao MKT. Posteriormente, discutimos os aspectos metodológicos. Por fim, é apresentada a descrição e análise das informações obtidas à luz do referencial teórico, além de algumas considerações a respeito da temática.

Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT)

Segundo Ball, Thames e Phelps (2008), é a partir do conhecimento que o professor possui que poderá auxiliar os alunos quanto as suas dúvidas e caminhos para aprender o conteúdo proposto. Em contrapartida, ter conhecimento do conteúdo não é o suficiente neste processo, considerando que conhecimentos pedagógicos também fazem parte deste percurso.

Os autores explicam que tiveram como base para elaborar o MKT o trabalho de Shulman (1986) que apresenta em sua teoria as seguintes categorias: (a) conhecimento do conteúdo, (b) conhecimento pedagógico do conteúdo e (c) conhecimento curricular. Considerando estas categorias e a partir de pesquisas com professores de Matemática, Ball, Thames e Phelps (2008) afirmam que foi possível “sugerir alguns refinamentos ao conceito popular de conhecimento pedagógico do conteúdo e ao conceito mais amplo de conhecimento do conteúdo para o ensino.” (p. 390, tradução nossa)

Com isso, os autores propuseram uma subdivisão da categoria apresentada por Shulman (conhecimento específico do conteúdo) em dois subdomínios: *Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK)*³ e *Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK)*⁴. A outra categoria de Shulman (conhecimento pedagógico do conteúdo) também foi subdividida em outros dois subdomínios: *Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS)*⁵ e *Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT)*⁶.

O *Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK)* é o conhecimento matemático empregado em contextos que não necessariamente fazem parte do ensino da Matemática. Os autores ressaltam que por “comum” não querem dizer que seja um conhecimento que todos têm. Esclarecem ainda que, em vez disso, querem “[...] indicar que esse é um tipo de conhecimento usado em uma ampla variedade de cenários - em outras palavras, não exclusivo do ensino” (p. 399, tradução nossa).

O segundo subdomínio denominado *Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK)*, tem como enfoque o “[...] o conhecimento e a habilidade matemática exclusivos do ensino” (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 400, tradução nossa). Nesse sentido, não é esperado que indivíduos - que não os professores de matemática - tenham conhecimento sobre, por exemplo, as justificativas de procedimentos matemáticos que realizam. Além disso, também faz parte desse subdomínio, reconhecer a origem de erros, acertos e dificuldades presentes nas resoluções dos estudantes. Então, a ideia de que ensinar “requer conhecimento além do que é ensinado aos alunos” (p. 400, tradução nossa) é destacada pelos autores visto que é necessário que o professor tenha um conhecimento além das definições, fórmulas, regras e procedimentos matemáticos.

O terceiro subdomínio, denominado *Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS)*, constitui o “[...] conhecimento que combina conhecimento sobre os alunos e conhecimento sobre matemática” (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 401, tradução nossa). Nesse subdomínio, são combinados o conhecimento do professor referente aos conteúdos da Matemática e o conhecimento que os alunos possuem, bem como as dificuldades que serão encontradas pelos alunos no momento da aula, e como o professor deve prosseguir a partir das possíveis dificuldades que surgirão por parte dos estudantes. (BALL; THAMES; PHELPS, 2008). Nesse sentido, os professores também devem “antecipar o que os alunos provavelmente pensarão e o que eles acharão

³ Common Content Knowledge.

⁴ Specialized Content Knowledge.

⁵ Knowledge of Content and Students.

⁶ Knowledge of Content and Teaching.

confuso” (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 401, tradução nossa). Portanto, os autores evidenciam que “o conhecimento do conteúdo e dos estudantes é um amálgama, envolvendo uma ideia ou um procedimento matemático específico e a familiaridade com o que os alunos geralmente pensam ou fazem.” (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 401, tradução nossa).

O quarto subdomínio é denominado *Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT)*, que combina os conhecimentos que envolvem o ensino da matemática e os aspectos da própria matemática (BALL; THAMES; PHELPS, 2008). Este subdomínio inclui os conhecimentos do professor quanto aos conteúdos matemáticos juntamente com os conhecimentos do aspecto metodológico – constituindo as possibilidades de como ensinar tais conteúdos, por exemplo, por meio da Resolução de Problemas. Não é eficaz que um sobressaia em relação ao outro, uma vez que estes dois pontos são necessários para compor este subdomínio. (BALL; THAMES; PHELPS, 2008). Portanto, Ball, Thames e Phelps (2008) explicam que o “[...] conhecimento do conteúdo e do ensino é um amálgama, envolvendo uma ideia ou um procedimento matemático específico e uma familiaridade com princípios pedagógicos para ensinar esse conteúdo específico.” (p. 403, tradução nossa)

Além dos quatro subdomínios expressos anteriormente, Ball, Thames e Phelps (2008) apresentam mais dois subdomínios, sendo eles, o Conhecimento do Conteúdo no Horizonte (HCK)⁷ e o Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (KCC)⁸. Porém, nesse artigo discorremos apenas a respeito dos quatro primeiros subdomínios por serem aqueles que apresentamos nas análises. Em relação a como foram realizadas as análises, assim como outros aspectos metodológicos adotados nesse estudo, discorremos na seção a seguir.

Aspectos metodológicos

O presente trabalho constitui-se em uma pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) com a finalidade de investigar o conhecimento matemático para o ensino mobilizado em um planejamento de aulas realizado por futuros professores de Matemática, na perspectiva da Resolução de Problemas.

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Estadual de Londrina (UEL), no contexto do Estágio Curricular Obrigatório⁹ realizado no 3º ano do curso de licenciatura em Matemática do ano de 2019, em que as ações cumpridas pelos futuros professores foram: Estágio de Observação; Elaboração do Relatório de Estágio de Observação; Preparação de Oficinas para o Estágio de Regência; Estágio de Regência; Elaboração de Relatório de Estágio de Regência.

Assim, os participantes da pesquisa foram dois estudantes do 3º ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL) do ano de 2019. A escolha deu-se pelo fato de serem os estudantes designados ao segundo autor desse artigo para serem orientados no período de Estágio. Dessa forma, antes do primeiro encontro, o professor orientador questionou-os quanto a participarem da pesquisa, bem como se havia a possibilidade de o pesquisador estar presente no momento das orientações. Com isso, os estagiários aceitaram as propostas do orientador e o pesquisador, primeiro autor desse artigo, teve a possibilidade de acompanhar todas as orientações dadas aos futuros professores.

Para esses dois graduandos, serão utilizados nomes fictícios ao longo das análises a fim de preservar suas identidades. Sendo assim, os futuros professores vão ser identificados como: Estagiário 1 e Estagiário 2.

Nosso foco com esse trabalho se dá no que se refere à ação de “Preparação de Oficinas para o Estágio de Regência”. Nessa preparação, os estagiários, em dupla, elaboraram planos de aulas para a realização

⁷ Do original: Horizon Content Knowledge

⁸ Do original: Knowledge of Content and Curriculum

⁹ Os Estágios Curriculares Obrigatórios do curso são realizados no 3º e no 4º ano do curso, e constituem parte, respectivamente, das disciplinas de Prática e Metodologia do Ensino de

Matemática I: Estágio Supervisionado (em que as ações são voltadas para o trabalho nos anos finais do Ensino Fundamental) e Prática e Metodologia do Ensino de Matemática II: Estágio Supervisionado (em que as ações são voltadas para o trabalho no Ensino Médio).

de duas oficinas temáticas, pois as regências desses futuros professores ocorreram em forma de oficinas sobre conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental, sugeridos por professores da escola em que realizaram as regências. Além dos conteúdos, esses planos de oficina deveriam seguir uma das tendências metodológicas em Educação Matemática.

Os participantes dessa pesquisa, ficaram responsáveis por abordarem os conteúdos Regra de Três Composta e Frações Algébricas e utilizaram para isso, o ensino através da Resolução de Problemas. Cabe destacar que, apesar de os futuros professores terem planejado aulas referentes a esses dois conteúdos matemáticos, essa pesquisa foi desenvolvida apenas em torno do planejamento referente ao conteúdo Regra de Três Composta, por ter sido o primeiro planejamento realizado por eles, na perspectiva da Resolução de Problemas e, com isso, gostaríamos de analisar conhecimentos mobilizados já nessa primeira experiência.

A escolha da Resolução de Problemas como metodologia de ensino partiu dos estagiários participantes da pesquisa no dia do primeiro encontro com o professor orientador. Os estagiários relataram já terem estudado a respeito dessa metodologia de ensino na disciplina “Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I: Estágio Supervisionado”, utilizando o texto “Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas” das autoras Onuchic e Allevato, publicado em 2011. Entretanto, eles afirmaram nunca terem planejado aulas nessa perspectiva de ensino, e explicaram que suas aulas (pois ambos ministravam aulas particulares e já atuavam em cursos preparatórios para vestibulares) eram planejadas e ministradas de maneira expositiva e dialogada.

Para a coleta de informações, os instrumentos empregados foram: diário reflexivo dos estagiários e diário de campo do pesquisador. Foi solicitado aos participantes da pesquisa que nesse diário escrevessem a respeito de suas ações relacionadas ao planejamento de suas aulas, tais como as orientações com o professor na Universidade e diferentes aspectos da elaboração dos planos

de aula. Diários como esse têm sido apresentados em estudos de diferentes autores (GALIAZZI; LINDEMANN, 2003; SILVA; PASSOS, 2016) se constituindo tanto como instrumento formativo para aqueles que o elaboram, quanto de coleta de dados para que pesquisadores possam evidenciar potencialidades de sua utilização em contextos formativos. Com relação à escrita reflexiva presente nesses diários, consideramos que

[...] não deve envolver apenas descrever algo que aconteceu. Nem significa despejar tudo o que você pensa e sente de uma maneira totalmente desestruturada. A escrita reflexiva requer uma linha de pensamento clara, uso de evidências ou exemplos para ilustrar suas reflexões e uma abordagem analítica. (UNIVERSITY OF BIRMINGHAM, 2015, p.6)

Vale ressaltar que foi esclarecido com os estagiários que eles não precisariam se preocupar quanto a escrita no sentido de tentarem escrever aquilo que achavam que o orientador gostaria de ler. Em vez disso, poderiam escrever naturalmente a respeito daquilo que se sentissem à vontade em relação ao planejamento de suas aulas. O professor orientador deixou claro que eles não seriam julgados ou criticados quanto a esse aspecto, e por isso deveriam relatar suas experiências referentes ao período de planejamento de forma honesta. O orientador, em diferentes momentos dessa ação do Estágio, leu os diários reflexivos e, a partir disso, buscou esclarecimentos sobre algumas informações contidas nos diários que estavam sucintas, visando melhor compreensão das mesmas, solicitando que os futuros professores as complementassem, ou seja, realizou questionamentos como forma de incentivar os estagiários a darem continuidade em reflexões que já haviam iniciado. Após a elaboração do diário reflexivo, foi solicitado aos estagiários que assinassem um termo de consentimento autorizando as análises. Os diários reflexivos foram entregues ao pesquisador ao término da ação de “Preparação de Oficinas para o Estágio de Regência”.

Nas orientações oferecidas aos estagiários participantes da pesquisa, estes tiveram o acompanhamento do primeiro autor

do presente trabalho, conforme descrito anteriormente. Nesse momento da coleta de informações, um diário de campo, composto por sínteses elaboradas pelo pesquisador referentes ao que foi desenvolvido em cada orientação de estágio, foi utilizado com a finalidade de contextualizar as escritas reflexivas analisadas.

Para a análise das informações, que são apresentadas na próxima seção, realizamos primeiramente a leitura por inteiro de cada diário separadamente, a fim de conhecer a escrita e as reflexões de cada indivíduo. Posteriormente, foi feita a leitura das reflexões dos participantes da pesquisa para cada dia de orientação. A partir disso, buscamos identificar nas escritas reflexivas dos futuros professores, a respeito da elaboração dos planos de oficina, aspectos que poderiam ser associados a características de subdomínios do MKT. Por fim, realizamos inferências e apontamentos referentes a essas informações, relacionados com nosso objetivo da pesquisa.

Análise de escritas reflexivas dos futuros professores a respeito do Planejamento da Oficina

No primeiro encontro de orientação para o planejamento das oficinas houve esclarecimentos sobre os itens que constituem o plano de oficina, diálogo sobre o conteúdo de Regra de Três Composta e escolha da metodologia de ensino que eles utilizariam. O professor orientador aproveitou este primeiro encontro para explicar aos licenciandos como o diário reflexivo seria empregado.

O objetivo do diário reflexivo era o de que os futuros professores, individualmente, após cada orientação presencial, realizassem uma descrição do encontro e alguma possível reflexão a respeito do planejamento de aulas que se deu a partir das orientações. Ao final da primeira orientação, o professor orientador solicitou que os estagiários estudassem o conteúdo de Regra de Três Composta para que no segundo encontro de orientação fizessem uma apresentação deste conteúdo.

O segundo encontro, como combinado com o professor orientador, foi iniciado com os futuros professores apresentando o conteúdo escolhido. Os estagiários, para iniciarem, apresentaram um enunciado que era possível ser resolvido pela Regra de Três Composta. Explicaram de forma expositiva e dialogada que as grandezas envolvidas neste problema eram diretamente proporcionais, e com isso poderiam aplicar a regra para resolvê-lo. Com a resolução da tarefa exposta na lousa, o professor orientador fez um questionamento: “Por que se resolve desta maneira?”, e então, os estagiários afirmaram já terem se questionado a respeito, mas naquele momento ainda não haviam chegado a uma conclusão.

Os estagiários, ao tentarem responder, utilizaram diversas vezes a palavra “proporção”. A partir de então, o professor orientador realizou novos questionamentos como: “O que é proporção?” e “O que quer dizer duas grandezas serem proporcionais?”. Os futuros professores não expressaram uma resposta, além disso, afirmaram não entenderem porque realizar uma multiplicação na resolução da Regra de Três Composta. Nesse momento o professor orientador então perguntou: “Quais as preocupações que surgiram no momento de preparar essa primeira apresentação?”, e os estagiários explicaram que pensaram mais em ensinar a fazer do que, propriamente, o porquê de fazer daquela maneira, o que resultou em reflexões como as seguintes¹⁰ em seus diários:

Hoje percebemos o quão raso é nosso conhecimento sobre Regra de Três Composta. Não conseguimos responder à grande parte das perguntas que o orientador¹¹ fez (Estagiário 1).

Chegamos despreparados no sentido de argumentos matemáticos e o que mostramos foi claramente insuficiente. Saímos da orientação prontos a encontrar os argumentos que precisávamos (Estagiário 2).

Notamos aqui, possivelmente, uma insegurança por parte dos estagiários em

¹⁰ Como as demais reflexões a respeito desse encontro de orientação permitiram evidenciar o mesmo subdomínio do MKT, e tendo em vista a limitação de páginas do artigo, destacamos apenas essas que apresentam a essência das reflexões realizadas a seu respeito.

¹¹ Nesse trecho, havia o nome do segundo autor do artigo, então para não ser possível identificá-lo no momento da avaliação, substituímos seu nome por “orientador”.

relação ao domínio do conteúdo de Regra de Três Composta. Isso pode ter ocorrido pelo fato de eles, conforme destacado anteriormente, acreditarem que saber empregar a regra para resolver problemas envolvendo este conteúdo era o suficiente para ensiná-lo. Sendo assim, podemos inferir que esses futuros professores mobilizaram, nesse momento, apenas elementos do Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK), uma vez que este subdomínio é caracterizado por aspectos como realizar procedimentos matemáticos corretamente (nesse caso, aplicar a regra), sem a necessidade de compreender o porquê de tais procedimentos serem daquela maneira.

A dificuldade em compreender e justificar aspectos relacionados ao conteúdo matemático também ficou evidente na pesquisa realizada com futuros professores por Huanca (2014), em que este autor sinaliza para a utilização da Resolução de Problemas como um possível caminho para auxiliá-los nesse sentido. Portanto, notamos a importância de se trabalhar a Resolução de Problemas na formação inicial de professores de Matemática, o que vai ao encontro do trabalho realizado junto aos futuros professores para o planejamento de suas aulas no contexto dessa pesquisa.

No terceiro encontro, os estagiários explicaram que realizaram estudos utilizando livros didáticos do sétimo ano do Ensino Fundamental, assim como sugerido pelo professor orientador, e que acreditavam ser necessário conhecimento a respeito de razão, proporção, números proporcionais, grandezas proporcionais e Regra de Três Simples. Em seguida, justificaram o procedimento de resolução utilizado na Regra de Três Composta, por meio de duas Regras de Três Simples. Além disso, chegaram à conclusão de que as resoluções dos problemas que envolveram esse conteúdo poderiam ser desenvolvidas utilizando apenas razão e proporção. Isso possibilitou que o Estagiário 2 apresentasse a seguinte reflexão:

Neste dia chegamos mais seguros do que iríamos falar, tudo o que foi estudado entre as orientações nos deixou com os argumentos mais sólidos.

A gente precisa estudar para ensinar, o que sabemos é superficial. A segurança que tivemos foi outra coisa (Estagiário 2).

Ao estudar mais a fundo e conseguir, em um trabalho conjunto com o Estágio 1, uma justificativa matemática do porquê a regra seria daquela maneira, o Estagiário 2 expressa ter desenvolvido, conforme destacado em sua escrita reflexiva, segurança e argumentos matemáticos mais sólidos para o ensino do conteúdo. Isso vai ao encontro do Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK), pois “ensinar requer conhecimento além do que é ensinado aos alunos” (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p.400).

Assim, o Estagiário 2, ao manifestar uma necessidade de se aprofundar no conteúdo, parece ter sido impulsionado por uma transição entre o CCK e o SCK, o que permitiu sentir-se mais seguro em relação ao domínio do conteúdo, um aspecto fundamental tendo em vista a decisão por planejar a oficina utilizando a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, pois conforme destacam autores como Romanatto (2008, p. 6) o “trabalho na perspectiva da resolução de problemas tem um requisito essencial que deve ser cumprido pelo professor: um amplo domínio do conteúdo matemático”.

As orientações para a elaboração do Plano de Oficina com o tema Regra de Três Composta, foram constituídas por sete encontros presenciais. A partir do quarto encontro, os estagiários optaram por apresentar uma reflexão final envolvendo todo o período de elaboração do Plano de Oficina. No texto final, onde há fragmentos que expõem aspectos reflexivos no diário, os licenciandos apresentaram suas dificuldades, superações e considerações a respeito deste período para sua formação como professores.

Especificamente quanto a descrever no plano possíveis dúvidas dos alunos, após a seleção das tarefas, adaptação dos enunciados e apresentação de possíveis resoluções, o Estagiário 2 apresenta uma reflexão expondo suas dificuldades:

Isso foi um pouco mais complicado especialmente a parte das possíveis dúvidas, pensar como outra pessoa de uma outra realidade, num outro

contexto, foi bem complicado, mas chegamos.... Se acertamos as dúvidas, isso nos fez ir mais bem preparados (Estagiário 2).

O Estagiário 2, ao detalhar sua superação quanto a dificuldade em antecipar possíveis dúvidas de estudantes, manifesta características do Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS), uma vez que este envolve “prever o que os alunos provavelmente pensarão e o que eles acharão confuso” (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 401, tradução nossa). Segundo os autores, “ao atribuir uma tarefa, os professores precisam antecipar o que os alunos provavelmente farão com ela e se acharão fácil ou difícil” (p.401). Os estagiários elaboraram possíveis dúvidas para cada tarefa, e sendo assim, notamos a tentativa de antecipação das dificuldades e ações dos estudantes, evidenciando-se como elemento do KCS. Além de aspectos do subdomínio KCS, foi possível notar na escrita do Estagiário 2, algumas características de um planejamento na perspectiva da Resolução de Problemas, assim como sugerido por Van de Walle (2009):

Antecipe o que vai acontecer. Você levantou hipóteses sobre o que seus alunos sabem. Agora use essa informação e pense em todas as coisas que provavelmente eles farão com essa tarefa. Se você se pegar dizendo, “Bem, eu espero que eles...”, então pare. Antecipe, não espere! (p. 83, grifo do autor)

Mesmo não sendo solicitado explicitamente pelo professor orientador, o Estagiário 2 decidiu apresentar em seu diário reflexivo elementos que contribuíram para sua formação profissional nesse período de elaboração do plano. A reflexão é a seguinte:

A mim, agregou principalmente dois pontos, o primeiro é que devemos estudar muito antes de ensinar algo, mesmo algo tão familiar como um Regra de Três Composta. Devemos saber o que é, o porquê é assim e como usar [...]. A segunda coisa é que não preciso de uma tarefa mirabolante, colorida e com enunciado de mil páginas para trabalhar com Resolução de Problemas. [...] trouxemos tarefas simples, retiradas em livros didáticos, mas que cumpriam o

objetivo específico estipulado, e assim podemos chegar a conclusão de que foram boas escolhas. (Estagiário 2).

O estagiário apresenta dois pontos que contribuíram para sua formação. No primeiro ponto, podemos inferir aspectos do Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK) e do Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK), uma vez que afirma: “devemos saber o que é, o porquê é assim e como usar”. É possível identificar características correspondentes ao SCK quando o Estagiário 2 descreve que se deve saber o “porquê é assim”, considerando que este trecho mostra que esse tipo de conhecimento é específico do professor de matemática e que provavelmente não é necessário para outros profissionais que utilizam matemática ocasionalmente. Já quando o Estagiário cita “o que é” e “como usar”, identificamos aspectos respectivos ao CCK, uma vez que envolve conhecimentos não exclusivos de professores de Matemática.

Quanto ao segundo ponto apresentado por este Estagiário, ele apresenta uma afirmação a respeito dos enunciados de tarefas a serem utilizadas na Resolução de Problemas que vai ao encontro do que destaca Van de Walle (2009, p. 82-83): “mantenha a simplicidade! Boas tarefas não precisam ser superelaboradas. Normalmente uma simples história-problema é tudo que é necessário, contanto que a sua resolução envolva as crianças na matemática pretendida.” (p. 82-83). Portanto, o estagiário parece ter desenvolvido a compreensão de tal aspecto na elaboração do Plano de Oficina.

O Estagiário 1 também optou por escrever a respeito de como a elaboração do Plano de Oficina contribuiu para sua formação.

Ah! Vale lembrar da “descoberta” da Resolução de Problemas. Essa tendência me conquistou muito! Por ser tão “simples”, direta, proveitosa para o aluno, proveitosa para o professor. Porque o aluno pode caminhar para a resolução e generalização de conteúdos. Assim como fizemos em nosso plano. Partimos de algo que os alunos já sabiam (Regra de Três Simples) para que eles caminhassem para uma Regra de Três Composta. Acredito que com essa construção fará mais

sentido a formalização para os alunos (Estagiário 1).

O Estagiário 1, em sua reflexão, apresenta elementos do Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT), uma vez que ele expressa conhecimento a respeito da Regra de Três Composta partindo do conteúdo Regra de Três Simples e, também, a respeito da metodologia Resolução de Problemas, no que se refere ao encaminhamento para partir de uma resolução tendo em vista a formalização do conteúdo. Ele explica que realizaram uma sequência de conteúdo começando pela Regra de Três Simples com o objetivo de abordar o conteúdo Regra de Três Composta. Esse sequenciamento específico tendo em vista o ensino do conteúdo também consiste em um elemento do KCT mencionado por Ball, Thames e Phelps (2008).

Quando ao trecho “Ah! Vale lembrar da “descoberta” da Resolução de Problemas. Essa tendência me conquistou muito! Por ser tão “simples”, direta, proveitosa para o aluno, proveitosa para o professor. Porque o aluno pode caminhar para a resolução e generalização de conteúdos”, parece mostrar também uma intenção por parte do futuro professor de utilizar a metodologia de ensino Resolução de Problemas em suas aulas futuras, corroborando o que destacam Onuchic e Allevato (2011, p. 82): “Professores que ensinam dessa maneira se empolgam e não querem voltar a ensinar na forma dita tradicional. Sentem-se gratificados com a constatação de que os alunos desenvolvem a compreensão por seus próprios

raciocínios.” Nesse sentido, a Resolução de Problemas tem como uma de suas características oportunizar que o aluno busque elaborar justificativas e dar sentido ao que faz (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011), o que também acaba sendo exigido do professor durante o seu planejamento. Assim, a partir das análises apresentadas nessa seção, podemos afirmar que, ao buscar por justificativas matemáticas para auxiliar os alunos, em um planejamento de aula utilizando a referida metodologia de ensino, o professor poderá continuar desenvolvendo seu conhecimento matemático para o ensino a respeito de diferentes conteúdos.

Algumas Considerações

Para atingir o objetivo do presente trabalho buscamos analisar a escrita reflexiva dos estagiários a respeito de um planejamento de aulas realizado na perspectiva da Resolução de Problemas. Com as análises foi possível identificar aspectos de quatro subdomínios do Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT) apresentados por Ball, Thames e Phelps (2008), sendo eles: Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK); Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK); Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS) e o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT). Esses subdomínios foram mobilizados pelos participantes da pesquisa em diferentes momentos da elaboração do plano, e por isso, vamos apresentar um quadro síntese desses momentos para cada subdomínio.

Quadro 1: Síntese dos resultados referentes ao MKT.

Subdomínio do Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT)	Como foi evidenciado na escrita reflexiva dos Estagiários
Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK)	A mobilização ocorreu, principalmente, no início do planejamento da oficina, no qual os Estagiários apresentaram dificuldades quanto a justificativa para o procedimento de resolução que propuseram. Nesse momento, eles acreditavam que saber empregar o procedimento de resolução era o suficiente para ensiná-lo.
Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK)	O desenvolvimento desse subdomínio foi identificado na escrita reflexiva dos Estagiários, no momento em que eles apresentaram uma mudança de pensamento quanto ao início do planejamento da oficina e expressaram que a justificativa para o procedimento de resolução é necessária para o ensino, e além disso, foram em busca de uma justificativa.
Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS)	Ao apresentarem suas dificuldades e superações em relação à antecipar possíveis dúvidas dos estudantes durante a elaboração do Plano de Oficina.
Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT)	Os Estagiários expressaram preocupação a respeito de alternativas para trabalharem o conteúdo proposto, bem como a forma de ensiná-lo, a partir de conceitos já abordados com os alunos para formalizar a Regra de Três Composta.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Diante do exposto, podemos afirmar que ações de planejamento de aulas na perspectiva da Resolução de Problemas, levando em conta elementos como os do contexto formativo apresentado nesse trabalho, podem colaborar para o desenvolvimento do conhecimento matemático para o ensino de futuros professores de Matemática. Além dos subdomínios do MKT identificados na pesquisa, evidenciamos outros aspectos que gostaríamos de destacar tendo em vista o caminho trilhado para o seu desenvolvimento.

Consideramos que o planejamento de aulas para ensinar através da Resolução de Problemas assumiu importância no desenvolvimento dos participantes no que se refere, principalmente, a transição do CCK para o SCK, uma vez que por meio da metodologia Resolução de Problemas, os estagiários buscaram justificativas para o procedimento de resolução da Regra de Três Composta. Diante disso, levantamos o seguinte questionamento: Se os futuros professores tivessem realizado o planejamento de sua aula de Regra de Três Composta em uma perspectiva tradicional de ensino, apenas preocupados em apresentar aos alunos o procedimento de resolução envolvido na regra e em explicar como aplicá-la para resolver questões, teriam realizado essa transição do

CCK para o SCK? Esse aspecto pode, inclusive, motivar investigações futuras.

Por fim, quanto a escrita reflexiva, podemos notar o caráter formativo que essa ferramenta proporcionou aos Estagiários. Por meio dela, foi possível observar o desenvolvimento dos participantes referente tanto a compreensão do conteúdo proposto, quanto à perspectiva da Resolução de Problemas adotada, e, mais especificamente, a respeito do planejamento de aulas envolvendo essa metodologia de ensino. Por isso, a escrita reflexiva se mostrou um instrumento eficaz para a coleta de informação a respeito do planejamento realizado pelos futuros professores.

Referências

- AKYUZ, D.; DIXON, J. K.; STEPHAN, M. Improving the quality of mathematics teaching with effective planning practices. **Teacher Development: An international journal of teachers' professional development**, v. 17, n. 1, p. 92-106, 2013.
- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. **Ensinando Matemática na sala de aula através da Resolução de Problemas**. Boletim GEPEM, Rio de Janeiro, n. 55, 2009.
- AZEVEDO, E. Q. **O Processo de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no contexto**

da formação inicial do Professor de Matemática. 2014. 268 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

AZEVEDO, E. Q.; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. **A Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores de Matemática**. Revista Evento Pedagógico, Mato Grosso, v. 8, n.1, p. 401-423, jan./jul. 2017.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Content knowledge for teaching: What makes it special?** Journal of Teacher Education, n. 59, p. 389-407, 2008.

BLAUTH, I. F.; SCHERER, S. Planejamento de aulas com/para o uso de tecnologias digitais e a construção de conhecimentos por futuros professores de Matemática. **RPEM – Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, PR, v. 7, n. 13, p. 181-198, jan.-jun. 2018.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BONATO, G. V. **Conhecimento Matemático para o Ensino mobilizado em um planejamento de aula na perspectiva da Resolução de Problemas**. 2020. 97 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020.

CAVALCANTE, J. L.; SOARES, L. H. **Resolução de problemas e formação docente: saberes e vivências no curso de pedagogia**. In: Seminário Internacional de pesquisa em Educação Matemática, 5., 2012, Petrópolis. Anais [...]. Petrópolis: SBEM, 2012.

DUTRA, D. S. A. **Resolução de Problemas em ambientes virtuais de aprendizagem num curso de licenciatura em Matemática na modalidade a distância**. 2011. 170 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

FREITAS, M. T. M.; FIORENTINI, D. **Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática**. Revista Brasileira de Educação, São Carlos, v. 13, n.37, p. 138-149, jan./abr. 2008.

GALIAZZI, M. C; LINDEMANN, R. H. **O diário de estágio: da reflexão pelo escrito para a aprendizagem sobre ser professor**. Olhar de professor, Ponta Grossa, v. 6, n 1, p. 135-150, abr. 2003.

HUANCA, R. R. H. **A resolução de problemas e a modelização matemática no processo de ensino aprendizagem-avaliação: uma contribuição para a formação continuada do professor de matemática**. 2014. 215 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

JUSTULIN, A. M. **A formação de professores de matemática no contexto da Resolução de Problemas**. 2014. 254 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

JUSTULIN, A. M.; NOGUTI, F. C. H. **Formação de Professores e Resolução de Problemas: um Estudo a partir de Teses e Dissertações Brasileiras**. In: ONUCHIC, L. R.; JUNIOR, L. C. L.; PIRONEL, M. Perspectivas para resolução de problemas. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2017. p. 21-53.

LESTER, F. K. Jr. **Thoughts About Research On Mathematical Problem – Solving Instruction**. The Mathematics Enthusiast, v. 10, n. 1, p. 245-278, 2013.

MARINS, A. S. **Conhecimentos Profissionais mobilizados/desenvolvidos por participantes do PIBID em práticas de Ensino Exploratório de Matemática**. 2019. 225f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

MORIEL JUNIOR, J. G; WIELEWSKI, G. D. **Base de Conhecimento de Professores de Matemática: do Genérico ao Especializado**. Ensino, Educação e Ciências Humanas, Londrina, v. 18, n. 2, p. 126-133, mar. 2017.

MUTTON, T.; HAGGER, H.; BURN, K. Learning to plan, planning to learn: the developing expertise of beginning teachers. **Teachers and teaching**, v. 17, n. 4, p. 399-416, 2011.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectiva**. Bolema, Rio Claro, v. 25, n.41, p. 73-98, dez. 2011.

PROENÇA, M. C. **A resolução de problemas na licenciatura em matemática: análise de um processo de formação no contexto do estágio curricular supervisionado**. 2012. 208 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.

RIBEIRO, A. J.; OLIVEIRA, F. A. P. V. S. **Conhecimentos mobilizados por professores ao**

planejarem aulas sobre equações. Zetetiké, Campinas, v. 23, n.44, p. 311-327, jul/dez. 2015.

RODRIGUES, A. L. **Conhecimento especializado do professor de Matemática mobilizado em uma disciplina de Prática de Ensino.** 2020. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020.

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

SILVA, A. J. N; PASSOS, C. L. B. **Querido diário: o que dizem as narrativas sobre a formação e a futura prática do professor que ensinará matemática nos anos iniciais.** Hipátia, Campos do Jordão, v.1, n.1, p. 46-57, dez. 2016.

TEIXEIRA, B. R.; SANTOS, E. R. **A resolução de problemas na formação docente em matemática: o que tem sido investigado a respeito?.** Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, Pernambuco, v. 7, n.2, 2016.

UNIVERSITY OF BIRMINGHAM. **A Short Guide to Reflective Writing.** 2015. Disponível em:
<<https://intranet.birmingham.ac.uk/as/libraryservices/library/asc/documents/public/Short-Guide-Reflective-Writing.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

Gabriel Vasques Bonato: Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Professor na Rede Estadual de Ensino do Paraná, Londrina, PR, Brasil. E-mail: g.vasques@yahoo.com.br.

Bruno Rodrigo Teixeira: Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR, Brasil. E-mail: bruno@uel.br.