Conhecimento matemático para o ensino evidenciado em um plano de uma aula na perspectiva da Resolução de Problemas

Gabriel Vasques Bonato

Bruno Rodrigo Teixeira

Resumo

O presente artigo apresenta parte dos resultados de uma pesquisa de mestrado e tem como objetivo evidenciar o Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT) manifestado em um plano de aula elaborado, na perspectiva da Resolução de Problemas, por futuros professores de Matemática. Buscando atingir esse objetivo, foi realizada uma pesquisa qualitativa a partir de um plano de aula elaborado por licenciandos inseridos em um contexto de Estágio Curricular Obrigatório. Com base nas análises realizadas, foi possível evidenciar, nos diferentes itens do plano de aula, características associadas a quatro subdomínios do MKT: Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK); Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK); Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS) e Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT). Com isso, foram observadas potencialidades da elaboração do plano de aula na perspectiva da Resolução de Problemas no desenvolvimento de conhecimentos docentes desses futuros professores.

Palavras-chave: Formação Inicial de Professores, Planos de aula, Resolução de Problemas, Conhecimento Matemático para o Ensino.

Mathematical knowledge for teaching evidenced in a lesson plan from the perspective of Problem Solving

Gabriel Vasques Bonato

Bruno Rodrigo Teixeira

Abstract

This article presents part of the results of a master's research and aims to highlight the mathematical knowledge for teaching (MKT) manifested in a lesson plan, from the perspective of problem solving, prepared by prospective mathematics teachers. Seeking to achieve this objective, a qualitative research was conducted based on a lesson plan prepared by undergraduates inserted in the context of a compulsory curricular teaching practice. From the analysis carried out in the lesson plan, it was possible to underscore characteristics associated with four subdomains of the MKT in its different items: Common Content Knowledge (CCK); Specialized Content Knowledge (SCK); Knowledge of Content and Students (KCS); and Knowledge of Content and Teaching (KCT). Thus, the potentialities of the elaboration of the lesson plan were observed from the perspective of problem solving in the development of teaching knowledge of these prospective teachers.

Keywords: Preservice Mathematics Teacher Education, Lesson plan, Problem Solving, Mathematical Knowledge for Teaching.

Introdução

Uma das ações que faz parte do trabalho docente consiste no planejamento de aulas. No caso das aulas de Matemática, esse planejamento pode ser feito considerando diferentes perspectivas de ensino, por exemplo, ensinar através[4] da Resolução de Problemas. Nessa perspectiva, "[...] o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo" (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 80).

Segundo Onuchic e Allevato (2011, p. 95), trabalhar com a Resolução de Problemas em pesquisas com alunos e atividades de formação de professores tem "[...] favorecido significativos avanços na compreensão de conceitos e conteúdos matemáticos e no aprimoramento da prática docente pelo professor." Ademais, a importância da Resolução de Problemas na formação inicial de professores de Matemática tem sido destacada em diversos estudos (AZEVEDO; ONUCHIC, 2017; AZEVEDO, 2014; JUSTULIN, 2014; MOÇO, 2013; PROENÇA, 2012; CAVALCANTE; SOARES, 2012; DUTRA, 2011).

Embora o planejamento de aulas seja fundamental no trabalho a ser desenvolvido em sala de aula e, além disso, a Resolução de Problemas, como uma perspectiva de ensino, apresente diversas potencialidades para alunos e professores, autores internacionais 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). No Brasil, estudos contendo levantamentos bibliográficos (TEIXEIRA; SANTOS, 2016; JUSTULIN; NOGUTI, 2017), tendo como foco a Resolução de Problemas na formação de professores, também permitem evidenciar a ausência de pesquisas cujo foco seja a análise de planejamentos de aulas, ou mesmo a análise de planos de aula.

Em vista disso, o objetivo deste artigo é evidenciar o conhecimento matemático para o ensino[5] manifestado em um plano de aula[6] elaborado na perspectiva da Resolução de Problemas por futuros professores de Matemática. Para isso, apresentamos, primeiramente, aspectos teóricos adotados; em seguida, descrevemos os aspectos metodológicos e, por fim, apresentamos a descrição e a análise das informações, assim como as considerações finais.

[4] 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 tradução do inglês "through": completamente, totalmente, do princípio ao fim [...]."

[5] Rodrigues e Teixeira (2020), a partir de um levantamento bibliográfico em dissertações e teses brasileiras, ressaltam "a importância de que haja mais teses e dissertações a respeito do conhecimento matemático para o ensino na formação inicial, explorando suas diversas possibilidades tendo em vista o desenvolvimento profissional do futuro professor" (p.620).

[6] O plano de aula foi elaborado tendo em vista o desenvolvimento de uma oficina, de aproximadamente quatro horas, que seria ministrada como parte do Estágio de Regência dos futuros professores.

ISSN 2526-2882

Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT)

Muito se tem discutido a respeito do conhecimento que o professor precisa ter, e

> Tais declarações são geralmente mais normativas do que empíricas. Apenas alguns estudos testaram se existem, de fato, corpos distintos de conhecimento de conteúdo identificável que são importantes para o ensino. (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 389, tradução nossa)

Sendo assim, no desenvolvimento da teoria do Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT) proposta por Ball, Thames e Phelps (2008), os autores analisaram práticas de ensino de professores como forma de atender às demandas matemáticas do ensino, além de adotarem a teoria do conhecimento do professor proposta por Shulman (1986). A partir disso, um agrupamento de hipóteses foi formado, tendo como tema principal a natureza do conhecimento matemático para o ensino.

O MKT, segundo os autores, consiste no "[...] conhecimento matemático necessário para realizar o trabalho de ensinar Matemática" (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 395, tradução nossa). Os autores afirmam que tal conhecimento não deve ser inferior aos de outros profissionais, mas, sim, um conhecimento diferente. Nesse sentido, para ensinar um procedimento matemático, por exemplo, o professor ser capaz de executá-lo é algo necessário, mas não suficiente (BALL; THAMES; PHELPS, 2008). Com isso, os autores propuseram uma subdivisão da categoria Conhecimento Específico do Conteúdo apresentada por Shulman (1986) em dois subdomínios:

- Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK)[7];
- Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK)[8].

A outra categoria de Shulman (1986), Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, também foi subdividida em dois subdomínios na teoria de Ball, Thames e Phelps, que são:

- Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS)[9];
- Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT)[10].

A seguir, o Quadro 1 apresenta uma síntese desses subdomínios propostos por Ball, Thames e Phelps (2008).

[7] Common Content Knowledge.
[8] Specialized Content Knowledge.
[9] Knowledge of Content and Students.
[10] Knowledge of Content and Teaching.

Quadro 1: Uma caracterização dos subdomínios do MKT

Subdomínio do Conhecimento Matemático para o Ensino	**Elementos que auxiliam em sua caracterização**
Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK)	É o conhecimento matemático empregado em contextos que não necessariamente fazem parte do ensino da Matemática. Ball, Thames e Phelps (2008) o definem "[...] como o conhecimento e a habilidade matemática usados em situações diferentes do ensino" (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 399, tradução nossa). Por exemplo: profissionais que possuem conhecimento comum do conteúdo são representados por engenheiros, contadores, vendedores, investidores, entre outros. Todos esses profissionais sabem realizar procedimentos matemáticos corretamente, porém não têm a necessidade de compreender o porquê de tais procedimentos.
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). Pode-se encontrar, neste subdomínio, o conhecimento matemático que os professores possuem das justificativas matemáticas necessárias para o ensino e, para além disso, reconhecer a origem de erros, acertos e dificuldades presentes nas resoluções dos estudantes. Por exemplo: os autores afirmam que, "Ao procurar padrões nos erros dos alunos ou ao avaliar se uma abordagem fora do padrão funcionaria em geral, [...] os professores têm que fazer um tipo de trabalho matemático que os outros não fazem. Este trabalho envolve um tipo incomum de descompactação de matemática que não é necessário - ou mesmo desejável - em outros contextos além do ensino." (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 400, tradução nossa)
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 matemáticos e o conhecimento que os alunos possuem, bem como dificuldades que poderão ser encontradas pelos alunos no momento da aula, e como o professor pode prosseguir a partir dessas possíveis dificuldades (BALL; THAMES; PHELPS, 2008). Nesse sentido, os autores explicam que, "Ao escolher um exemplo, os professores precisam prever o que os alunos acharão interessante e motivador. Ao atribuir uma tarefa, os professores precisam antecipar o que os alunos provavelmente farão com ela e se acharão fácil ou difícil." (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 401, tradução nossa).
Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT)	Trata de combinar 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, ou seja, sobre frações, equações, funções, teoria dos conjuntos, entre outros, juntamente com os conhecimentos do aspecto metodológico – constituindo as possibilidades de como ensinar tais conteúdos, por exemplo, por meio da Resolução de Problemas, Investigação Matemática, Modelagem Matemática, entre outras. Além disso, o professor precisa também, durante uma discussão em sala de aula, "[...] decidir quando fazer uma pausa para obter mais esclarecimentos, quando usar um comentário de um aluno para fazer uma observação matemática e quando fazer uma nova pergunta ou propor uma nova tarefa para favorecer o aprendizado dos alunos." (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 401, tradução nossa).

Fonte: Elaborado pelos autores baseados em Ball, Thames e Phelps (2008).

Os subdomínios apresentados não são disjuntos, ou seja, pode ocorrer de a ação do professor se adequar a mais de um deles. Por exemplo, a partir do processo de adicionar frações, identificar se o resultado é correto ou incorreto corresponde ao Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK); ter conhecimento sobre como funciona a adição e levantar questões a respeito do porquê de o algoritmo funcionar daquela maneira corresponde ao Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK); antecipar dificuldades dos estudantes quanto a qual tipo de fração acarretará mais dúvidas na realização da adição diz respeito ao Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS) e, por fim, decidir o que fazer com as dificuldades apresentadas, selecionando o método adequado de ensino para esse conceito, corresponde ao Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT).

Ensino da Matemática através da Resolução de Problemas: dinâmica e planejamento de uma aula

O ensino da Matemática através da Resolução de problemas se apoia na crença

> [...] de que a razão mais importante para esse tipo de ensino-aprendizagem é a de ajudar os alunos a compreenderem os conceitos, os processos e as técnicas operatórias necessárias dentro das atividades feitas em cada unidade temática (ONUCHIC, 1999) e de que o ensino pode ser feito por meio da resolução de problemas. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 80)

O Roteiro de Atividades elaborado por Onuchic e colaboradores, apresentado em Onuchic e Allevato (2011) e que consiste em uma possibilidade para a condução de aulas nessa perspectiva de Resolução de Problemas, é composto por nove etapas, sendo elas: (1) Preparação do problema, (2) Leitura individual, (3) Leitura em conjunto, (4) Resolução do problema, (5) Observar e incentivar, (6) Registro das resoluções na lousa, (7) Plenária, (8) Busca do consenso e (9) Formalização do conteúdo. A seguir, apresentaremos uma síntese de cada uma das etapas propostas.

A primeira etapa, denominada preparação do problema, consiste em "Selecionar um problema, visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Esse problema será chamado problema gerador." (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 83). As autoras ressaltam que, nessa etapa, o ideal é selecionar problemas que possibilitem a construção de um novo conceito, ou seja, que o conteúdo que se pretende abordar com o problema proposto não tenha sido trabalhado anteriormente em sala de aula.

Com o problema devidamente preparado, a próxima etapa é denominada leitura individual e consiste em "Entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura." (ONUCHIC, ALLEVATO, 2011, p. 83). Nessa etapa, é importante que o professor permita que os estudantes compreendam o que é pretendido com o problema, porém é preciso atentar ao tempo disposto para que seus estudantes não fiquem dispersos. (VAN DE WALLE, 2009)

Após uma compreensão inicial do enunciado do problema por parte dos estudantes, o professor pode iniciar a próxima etapa denominada leitura em conjunto, que é composta por "Formar grupos e solicitar nova leitura do problema, agora nos grupos." (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 83).

Referente ao modo de agrupar os estudantes, Van de Walle (2009) explica que o professor deve formar grupos heterogêneos, ou seja,

> Evite agrupar por habilidade! Tentar dividir uma turma em grupos de habilidade é ineficaz, pois todos os grupos ainda apresentarão diversidade. Além disso, é humilhante para aqueles que não estão nos grupos de maior habilidade. Os estudantes nos grupos com maior dificuldade não experimentarão o raciocínio nem a linguagem utilizados pelos grupos de maior habilidade e os mais habilidosos não ouvirão as normalmente não-convencionais, mas interessantes abordagens para as tarefas dos grupos com maior dificuldade (VAN DE WALLE, 2009, p. 86).

Nesse momento de trabalho dos alunos nos grupos, é papel do professor percorrer os grupos e auxiliar os estudantes, caso necessário, quanto a possíveis dificuldades de leitura e interpretação do enunciado proposto. Se as dificuldades de interpretação do texto persistirem, o professor pode realizar a leitura do problema novamente. Se, porém, ainda existirem dificuldades quanto a palavras desconhecidas no enunciado do problema, o professor pode buscar uma forma de esclarecer tais expressões ou solicitar aos estudantes que consultem um dicionário (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011).

Com os estudantes demonstrando que compreenderam o problema, inicia-se a próxima etapa, denominada resolução do problema, em que "[...] os alunos, em seus grupos, em um trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. [...]" (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 83). Nessa etapa, as autoras explicam a relevância de trabalhar com um problema gerador, que "[...] é aquele que, ao longo de sua resolução, conduzirá os alunos para a construção do conteúdo planejado pelo professor para aquela aula." (p. 84).

No momento em que os estudantes estão resolvendo o problema, outra etapa é iniciada: observar e incentivar. Para Onuchic e Allevato (2011):

> Nessa etapa, o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor como mediador leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles. (p. 84)

Para realizar esse incentivo, o professor pode auxiliar os estudantes de forma a estimulá-los a utilizarem seus conhecimentos prévios, técnicas de resoluções já conhecidas e a escolha de métodos diferentes a partir dos seus próprios conhecimentos. Vale salientar que o professor, na tentativa de auxiliar seus estudantes, não deve oferecer a resolução ou um caminho específico para a resolução do problema. Em vez disso, se necessário, o professor pode ajudar seus estudantes a resolverem problemas secundários, como "notação; passagem da linguagem vernácula para a linguagem matemática; conceitos relacionados e técnicas operatórias; a fim de possibilitar a continuação do trabalho." (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 84).

Ao término das etapas resolução do problema e observar e incentivar, o professor inicia a etapa registro das resoluções na lousa, na qual "Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam." (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 84)

Com as resoluções selecionadas expressas no quadro, o professor já pode iniciar a etapa plenária. Onuchic e Allevato (2011) explicam que "Para esta etapa são convidados todos os alunos, a fim de discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas." (p. 84). Nesse momento, o professor tem o papel de mediador das discussões, buscando incentivar a participação de todos os estudantes. Essa etapa, segundo as autoras, é a mais proveitosa para a aprendizagem dos alunos.

O professor, no momento da plenária, tem o objetivo de buscar o consenso, compondo a próxima etapa da Resolução de Problemas. As autoras explicam que, "Depois de sanadas as dúvidas, e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor tenta, com toda a classe, chegar a um consenso sobre o resultado correto." (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 84)

Por fim, após a busca do consenso, o professor inicia a formalização do conteúdo proposto. Esse é o momento no qual o professor apresentará o conteúdo novo construído por meio da Resolução de Problemas. As autoras explicam que, nessa etapa, o professor

> [...] registra na lousa uma apresentação formal – organizada e estruturada em linguagem matemática – padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 84-85, grifo das autoras)

Portanto, esse é o momento em que o professor apresentará o conteúdo proposto de maneira formal, de acordo com a abordagem anteriormente descrita. As autoras salientam, ainda, que,

> [...] nesta metodologia, os problemas são propostos aos alunos antes de lhes ter sido apresentado, formalmente, o conteúdo matemático necessário ou mais apropriado à sua resolução que, de acordo com o programa da disciplina para a série atendida, é pretendido pelo professor. Dessa forma, o ensino-aprendizagem de um tópico matemático começa com um problema que expressa aspectos-chave

> desse tópico, e técnicas matemáticas devem ser desenvolvidas na busca de respostas razoáveis ao problema dado (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 85).

Para desenvolver uma aula seguindo essa metodologia, assim como em outra qualquer, o professor necessita fazer um planejamento. Segundo Van de Walle (2009), o planejamento de uma aula nessa perspectiva de Resolução de Problemas pode envolver aspectos, tais como: "[...] ao selecionar uma tarefa, é importante pensar sobre como provavelmente todos os alunos na turma a abordarão." (p. 85). No momento de seleção da tarefa, Van de Walle (2009) explica que é importante incluir "[...] algo novo ou pelo menos ligeiramente pouco conhecido de seus alunos. Ao mesmo tempo, certifique-se de que seus objetivos não estejam fora do alcance deles." (p. 82).

Na etapa de planejamento, é importante também refletir a respeito do conhecimento prévio dos estudantes para que, desse modo, seja possível antecipar dúvidas e dificuldades, como explica 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)

Nessa perspectiva, o autor esclarece que, para antecipar as possíveis dificuldades dos estudantes, o professor precisa rever suas predições refletindo:

> Que dicas ou orientações você pode planejar com antecedência para ajudar os que ficarem "bloqueados" [...]? Há grupos particulares ou alunos em especial que você deseja observar ou avaliar nessa lição? Faça anotações para fazer isso. Pense em extensões ou desafios que você possa propor aos que terminam a tarefa primeiro (VAN DE WALLE, 2009, p. 83).

O autor explica que o professor precisa pensar em como proceder em cada um dos momentos da aula antes de iniciá-la, isto é, no planejamento. Por exemplo, considerando as nove etapas da Resolução de Problemas descritas no início da seção, podemos relacionar com a etapa plenária, um aspecto a ser levado em conta no planejamento e que o autor destaca a seguir:

> [...] Como começar a discussão? Uma opção é listar todas as respostas diferentes dos grupos ou indivíduos, sem comentários, e retornar aos alunos ou grupos para que expliquem suas soluções e justifiquem suas respostas. Você também pode começar com explicações completas de cada grupo ou indivíduo antes de obter todas as respostas. Se você aceitar relatórios orais, pense sobre como registrar no quadro o que está sendo dito (VAN DE WALLE, 2009, p. 84).

Além disso, consideramos importante também, já no planejamento, o professor

> [...] destacar como alguma resolução pode oportunizar a formalização de conceitos ou procedimentos matemáticos, afinal, a matemática que o professor gostaria que seus alunos aprendessem é o aspecto central a ser levado em conta na seleção do problema (TEIXEIRA; SANTOS, 2017, p. 55).

Aspectos como esses destacados em relação ao planejamento de aulas na perspectiva da Resolução de Problemas, tendo em vista o desenvolvimento de uma aula conforme a dinâmica supracitada, foram levados em conta no contexto da investigação que originou este artigo e são apresentados ao longo das análises. A seguir, apresentamos mais informações desse contexto, assim como os demais aspectos metodológicos adotados.

Procedimentos metodológicos

O contexto da pesquisa foi o Estágio Curricular Supervisionado[11] desenvolvido no ano de 2019, no 3º ano do curso de Matemática (licenciatura) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e que teve como participantes dois futuros professores que planejaram, em dupla, aulas na perspectiva da Resolução de Problemas para realizarem regências no Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Londrina.

Esses participantes foram escolhidos por serem os estagiários orientados pelo segundo autor deste artigo no período de Estágio. Antes da primeira orientação, o professor orientador questionou-os quanto à possibilidade de participarem da pesquisa, assim como de o pesquisador, primeiro autor do artigo, acompanhar as orientações, e eles aceitaram.

Os futuros professores ficaram responsáveis por trabalharem no Estágio de Regência com os conteúdos Regra de Três Composta e Frações Algébricas, conforme solicitado pela escola, e, para isso, utilizaram o ensino através da Resolução de Problemas. Embora os estagiários tenham planejado aulas referentes a esses dois conteúdos, esse estudo foi desenvolvido apenas com foco no plano de aula referente ao conteúdo Regra de Três Composta por ter sido o primeiro plano elaborado por eles na perspectiva da Resolução de Problemas e, com isso, pretendíamos analisar conhecimentos mobilizados já nessa primeira experiência de planejamento.

A escolha da metodologia de ensino partiu dos futuros professores no dia do primeiro encontro com o professor orientador. Nesse momento, o professor responsável iniciou a orientação questionando os futuros professores a respeito das suas impressões referentes às

[11] Os Estágios Curriculares Obrigatórios da licenciatura em Matemática 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).

ISSN 2526-2882

metodologias de ensino. Um dos estagiários expressou preferência pela Resolução de Problemas e o outro concordou.

Portanto, os estagiários decidiram que, na elaboração dos Planos de Aula, utilizariam a perspectiva de ensinar através da Resolução de Problemas, assunto que já haviam estudado na disciplina "Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I: Estágio Supervisionado", com base no artigo "Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas" publicado em 2011 por Onuchic e Allevato. Apesar disso, mencionaram nunca terem planejado aulas nessa perspectiva, apenas aulas expositivas e dialogadas.

Ainda referente aos planos de aulas a serem elaborados pelos futuros professores, a Coordenação de Estágio apresentou um roteiro básico com alguns itens que deveriam ser contemplados, entre eles, as tarefas que seriam trabalhadas com os alunos da Educação Básica, destacando-se o objetivo específico que se tinha com cada tarefa; possíveis resoluções e recursos que poderiam auxiliar em seu desenvolvimento; possíveis dúvidas de alunos e como seriam encaminhadas; uma descrição detalhada de procedimentos de ensino que seriam adotados no encaminhamento das tarefas, em consonância com a tendência metodológica escolhida, bem como uma proposta de sistematização do conteúdo matemático.

Para a análise das informações do plano de aula referente ao conteúdo Regra de Três composta, iniciamos realizando leituras com o intuito de explorar o material. Posteriormente, tendo em visto o objetivo da pesquisa, relacionamos trechos presentes no plano com elementos que caracterizam os subdomínios do MKT e com características do planejamento e da dinâmica de aulas na perspectiva da Resolução de Problemas.

Análise das informações presentes no plano de aula

Com base em informações presentes no plano de aula, a seguir, buscamos identificar elementos do Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT). Para isso, apresentamos itens do plano que permitiram atingir esse objetivo, descrevendo essas informações. Posteriormente, foram indicados os subdomínios do MKT relacionados a elas. Os itens do plano de aula a que nos referimos são "Resoluções esperadas", "Possíveis dúvidas" e "Encaminhamento para a formalização do conteúdo".

Para a análise, escolhemos os problemas 1 e 5 apresentados no plano de aula. Selecionamos o Problema 1 cujo objetivo era retomar o conteúdo Regra de Três Simples, uma vez que esse conceito fora utilizado como conhecimento prévio para formalizar o conteúdo proposto – Regra de Três Composta – pelos futuros professores. Apresentamos o planejamento em torno do Problema 1, no que se refere a todos os itens, ou seja: "Resoluções esperadas", "Possíveis dúvidas" e "Encaminhamento para a formalização do conteúdo".

A escolha do Problema 5 deveu-se ao fato de conter a formalização do conteúdo Regra de Três Composta e o planejamento da aula ter sido feito em função dele, uma vez que o objetivo do plano era oportunizar a aprendizagem desse conteúdo. Sendo assim, no Problema 5, será analisado apenas o item do plano de aula "Encaminhamento para a formalização do conteúdo". Os itens "Resoluções esperadas" e "Possíveis dúvidas" mostraram-se similares aos do Problema 1, já apresentado, logo não acrescentariam novos elementos às análises. A seguir, apresentamos o enunciado do Problema 1.

Problema 1. "A distância Rio-Salvador é de 1600 km e está representada por 24 cm em um mapa. Nesse mapa, a quantos centímetros corresponde a distância de 1200 km que separa Brasília de Salvador?" (GIOVANNI JÚNIOR; CASTRUCCI, 2009, p. 284).

No item "Resoluções esperadas" do plano de aula, objetivava-se antecipar algumas possíveis resoluções de alunos para as tarefas propostas. Assim, os futuros professores poderiam chegar ao momento da aula mais preparados para o que surgisse como resolução por parte dos estudantes e poderem decidir a forma de encaminhar tais resoluções tendo em vista a discussão coletiva que promoveriam, bem como a formalização do conteúdo.

A seguir, apresentamos as resoluções esperadas, elaboradas pelos futuros professores.

Resolução 1:
Por termos que 24 cm representam 1600 km, então:

$$24 \div 1600 = 0{,}015$$

Assim, cada quilômetro está representado por 0,015 cm. Dessa forma temos que:

$$0{,}015 \cdot 1200 = 18$$

Assim 1200 km serão representados por 18 cm no mapa.

Resolução 2:
Por meio de uma regra de três simples, podemos organizar os dados em colunas com suas respectivas grandezas.

QUILÔMETROS	CENTÍMETROS
1600	24
1200	x

Uma vez organizadas, vemos se estas grandezas são diretamente ou inversamente proporcionais. Considerando que, quando diminuímos a quantidade de quilômetros, diminuímos também a quantidade de centímetros que os representam, na mesma razão, concluímos que são grandezas diretamente proporcionais, assim:

$$\frac{1600}{1200} = \frac{24}{x} \Rightarrow 1600x = 24 \cdot 1200 \Rightarrow x = \frac{1200 \cdot 24}{1600} = 18$$

Assim 1200 km serão representados por 18 cm no mapa.

Nessas resoluções esperadas elaboradas pelos estagiários, nota-se a predominância de aspectos do Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK), visto que eles elaboraram as duas resoluções de forma correta e por métodos convencionais. Além disso, esse problema poderia ter sido resolvido dessa mesma forma por um profissional de outra área do conhecimento que não a do profissional docente em matemática, sendo esse outro aspecto do CCK.

Outros elementos presentes no plano de aula são possíveis dúvidas de alunos e um possível encaminhamento para saná-las. A seguir, apresentamos uma possível dúvida e o encaminhamento proposto pelos estagiários para esse problema.

Aluno: Como sabemos se as grandezas são diretamente ou inversamente proporcionais? Estagiários: Esta dúvida pode ser exposta pelo aluno que encaminhou sua resolução utilizando uma regra de três simples. Assim, perguntar a ele o que significam grandezas direta e inversamente proporcionais pode ser um encaminhamento para sanar a questão por ele levantada, fazer com que o aluno reflita a respeito disso pode também auxiliá-lo para as tarefas seguintes. Caso o aluno não saiba o que significam as grandezas serem direta ou inversamente proporcionais, podemos expor situações que envolvam grandezas proporcionais sem mencionar quais são direta e quais são inversamente proporcionais, para que o aluno possa por ele mesmo perceber que existem estas duas situações e assim poder concluir o que significam as grandezas serem direta ou inversamente proporcionais.

Ao apresentar a dúvida que possivelmente um estudante teria, concluímos que os estagiários mobilizaram, nesse momento, aspectos do Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS), pois como explicam Ball, Thames e Phelps (2008), faz parte desse subdomínio "prever o que os alunos provavelmente pensam e o que acharão confuso." (p.401). Ao apresentarem um encaminhamento para a dúvida, isto é, expor situações que envolvam grandezas proporcionais na tentativa de auxiliar o estudante a entender o que são grandezas direta e inversamente proporcionais, notamos características do Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT), pois esse subdomínio envolve aspectos como escolher "com quais exemplos começar e quais exemplos usar para levar os alunos mais a fundo no conteúdo." (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 401, tradução nossa).

Com relação ao "Encaminhamento para a formalização do conteúdo", é importante ressaltar que não será exibido por completo, apenas os fragmentos em que foi possível identificar elementos do Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT).

Olhando para a Resolução 2, vemos que, ao fazer: $$\frac{1600}{1200} = \frac{24}{x}$$ estão sendo representadas duas razões. Como essas razões são iguais, então podemos dizer que existe uma proporção. Assim definimos proporção como a igualdade entre razões. Além disso, também podemos ver na sequência da Resolução 2 que: $$1600x = 1200 \cdot 24$$ E isso se dá pelo fato de os números 1600 e 24 serem diretamente proporcionais a 1200 e x, respectivamente, já que as grandezas envolvidas no problema são grandezas que, quando o valor de uma das grandezas aumenta, o valor correspondente na outra grandeza também aumenta na mesma razão e, quando o valor diminui, o outro valor correspondente também diminui na mesma razão, por isso denominamos essas grandezas de diretamente proporcionais.

Utilizando uma possível resolução dos próprios alunos para introduzir o conceito de grandezas diretamente proporcionais, os estagiários expressaram conhecimento da metodologia Resolução de Problemas e também dos conceitos de razão, proporção e grandezas diretamente proporcionais em uma sequência intencional, ou seja, conhecimento da forma de ensinar e da organização dos conteúdos em uma sequência específica tendo em vista seu

ISSN 2526-2882

ensino, aspectos do Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT) também destacados por Ball, Thames e Phelps (2008).

Finalizadas as análises em relação ao Problema 1, a seguir, enunciamos o Problema 5, seguido do encaminhamento para a formalização do conteúdo e as análises apenas desse item, pois, conforme destacamos anteriormente, os itens "Resoluções esperadas" e "Possíveis dúvidas" para esse problema mostraram-se similares aos do Problema 1, e, em decorrência disso, não acrescentaram novos elementos às análises.

Problema 5. Um folheto informa que uma torneira, pingando 40 gotas por minuto, em 30 dias ocasiona um desperdício de 100 litros de água. Na casa de Helena, uma torneira da mesma apresentada no folheto pingou 60 gotas por minuto durante 50 dias. Quantos litros de água foram desperdiçados[12]?

A seguir, esse encaminhamento é apresentado na íntegra, uma vez que é a formalização do conteúdo proposto pelos estagiários.

Como mencionado anteriormente, a regra de três composta necessita de conhecimentos prévios como proporção, razão, grandezas, números proporcionais de forma direta e inversamente e principalmente regra de três simples para que possamos formalizar o conteúdo. Temos como objetivo formalizar uma regra de três composta partindo de duas regras de três simples, assim como realizado pelos alunos na Tarefa[13] 4.

Iniciaremos a formalização pedindo que os grupos escolhidos pelos estagiários escrevam sua resolução no quadro, mesmo que seja a da Tarefa 4 (caso não resolvam novamente). Vale ressaltar que escolheremos os grupos que apresentarão suas resoluções a fim de evitar resoluções iguais ou muito parecidas.

Após a exposição de diferentes resoluções, caso existam, escolheremos de maneira intencional uma, sendo a resolução que fez uso de duas regras de três simples[14]. Dessa forma, podemos explorar da seguinte maneira:

Da primeira regra de três simples da resolução, obtemos que:

$$\frac{100}{150} = \frac{40}{60}$$

E da segunda regra de três simples da resolução, obtemos que:

[12] Enunciado adaptado de: Giovanni Júnior; Castrucci (2009).

[13] Enunciado da Tarefa 4: Um folheto informa que uma torneira, pingando 40 gotas por minuto, em 30 dias ocasiona um desperdício de 100 litros de água. Na casa de Helena, uma torneira da mesma apresentada no folheto estava pingando 60 gotas por minuto.

a) Se, na casa de Helena, o problema da torneira não for resolvido, quantos litros de água serão desperdiçados em 30 dias?

b) Estes 150 litros de água desperdiçada seriam quantos litros se a torneira pingasse 50 dias ao invés de 30? Enunciado adaptado de: Giovanni Júnior; Castrucci (2009).

[14] As regras de três simples mencionadas estão relacionadas às seguintes informações:

GOTAS POR MINUTO	LITROS
40	100
60	x

LITROS	DIAS
150	30
y	50

ISSN 2526-2882

$$\frac{150}{250} = \frac{30}{50}$$

Sendo 250 o resultado final do problema.
Tendo a segunda igualdade e multiplicando $\frac{40}{60}$ em ambos os membros da igualdade, para que possamos relacionar as duas regras de três simples, temos que:

$$\frac{40}{60} \cdot \frac{150}{250} = \frac{40}{60} \cdot \frac{30}{50}$$

Da primeira igualdade, podemos substituir $\frac{40}{60}$ por $\frac{100}{150}$ no membro esquerdo da igualdade com o intuito de cancelar o número 150. Desta forma temos:

$$\frac{100}{150} \cdot \frac{150}{250} = \frac{40}{60} \cdot \frac{30}{50}$$

$$\frac{100}{250} = \frac{40}{60} \cdot \frac{30}{50}$$

Como 250 é nosso resultado, então, partindo da ideia de que não o conhecemos, teríamos:

$$\frac{100}{x} = \frac{40}{60} \cdot \frac{30}{50}$$

Ao organizar em uma tabela, poderíamos relacionar os valores das grandezas com a igualdade acima:

Litros	Gotas/min	Dias
100	40	30
x	60	50

Assim, a Regra de Três Composta é o método mais usual para resolver problemas de três ou mais grandezas proporcionais e se baseia em organizar uma tabela como a que está acima, depois relacionar cada coluna a uma razão. Vale ressaltar a importância de analisar se as grandezas são direta ou inversamente proporcionais já que isto afeta a razão que será escrita. Depois de feito isso, deve-se igualar a razão que contém a incógnita com o produto das outras razões, encontrando, dessa forma, uma equação que determina o valor procurado.
Vale ressaltar que todo o processo construído anteriormente foi visando buscar uma melhor compreensão do método da Regra de Três Composta e que os alunos não devem recriar todo o processo em uma resolução deste conteúdo, mas sim utilizar o método usual tendo explorado um motivo para que se fizesse aquilo. Dessa forma, vejamos o procedimento utilizado na Regra de Três Composta:

→ Primeiramente devemos identificar as grandezas envolvidas no problema: litros, gotas por minuto e dias.
→ Devem-se organizar os números relacionados a cada grandeza em uma tabela, de forma que cada valor fique na mesma linha dos valores correspondentes das outras grandezas.

Litros	Gotas/min	Dias
100	40	30
x	60	50

→ As grandezas devem ser analisadas duas a duas, de modo a identificar se são grandezas direta ou inversamente proporcionais:

Litros e gotas por minuto são grandezas diretamente proporcionais, pois, quando o número de gotas por minuto aumenta, a quantidade de litros deve aumentar na mesma razão.
Litros e dias são grandezas diretamente proporcionais, pois, quando o número de dias aumenta, a quantidade de litros deve aumentar na mesma razão.

ISSN 2526-2882

→ Organizam-se os valores em uma equação, colocando a razão que contém a incógnita no membro esquerdo da igualdade e, no membro direito, escrevendo as outras razões obtidas como fatores.

$$\frac{100}{x} = \frac{40}{60} \cdot \frac{30}{50}$$

→ Resolve-se a equação obtida e determina-se o valor da incógnita x:

$$\frac{100}{x} = \frac{1200}{3000} \Rightarrow 1200x = 3000 \cdot 100 \Rightarrow 1200x = 300000 \Rightarrow x = \frac{300000}{1200} = 250$$

No trecho "a regra de três composta necessita de conhecimentos prévios como proporção, razão, grandezas, números proporcionais de forma direta e inversamente e principalmente regra de três simples para que possamos formalizar o conteúdo", notamos que os estagiários determinam quais conceitos consideram necessários para a compreensão do conteúdo Regra de Três Composta. Além disso, ao longo do encaminhamento para formalizar a Regra de Três Composta partindo de duas Regras de Três Simples, fica evidente a intenção de apresentarem aos alunos uma justificativa para realizar a Regra de Três Composta daquela maneira. Isso evidencia elementos do Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK), ou seja, um conhecimento específico do professor, pois um outro profissional que utiliza Regra de Três Composta não precisa saber quais conceitos baseiam esse conteúdo, nem o porquê de aplicar a regra do modo como se aplica. Já o trabalho do professor de matemática "[...] envolve um tipo incomum de descompactação de matemática que não é necessário - ou mesmo desejável - em outras configurações além do ensino" (p. 400).

Além da mobilização do SCK presente no item "Encaminhamento para a formalização do conteúdo" elaborado pelos estagiários, notamos evidências de conhecimentos da perspectiva de ensinar através da Resolução de Problemas. Observamos características da Resolução de Problemas relacionadas, por exemplo, à preparação do problema. Segundo Azevedo e Onuchic (2017), os professores, nessa etapa, precisam "Selecionar um problema visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento, de modo que sua resolução dependa de um conteúdo matemático que ainda não foi trabalhado em sala de aula." (p. 407). Buscando a construção de um novo conteúdo, a Regra de Três Composta, os estagiários adaptaram o enunciado do Problema 5 com o intuito de abordarem-no com os estudantes.

Outra característica dessa metodologia é a de que "O professor incentiva os alunos a usarem seus conhecimentos prévios e técnicas operatórias já conhecidas, necessárias à resolução do problema proposto." (AZEVEDO; ONUCHIC, 2017, p. 407). Essa característica fica evidente no encaminhamento dos estagiários no momento em que eles explicam quais são os conhecimentos prévios necessários para abordar a Regra de Três Composta e quando eles escolhem uma resolução envolvendo duas Regras de Três Simples de maneira intencional para formalizar o conteúdo proposto.

Notamos também que os estagiários pretendem partir de uma resolução do problema – registrada na lousa – para a elaboração de uma estrutura organizada com a finalidade de formalizar o conteúdo proposto. Isso vai ao encontro do que as autoras Onuchic e Allevato (2011) denominam "Formalização do conteúdo".

Portanto, observa-se que os participantes da pesquisa mobilizaram conhecimentos a respeito do conteúdo matemático e da metodologia[15] de ensino escolhida. Com isso, infere-se que os estagiários mobilizaram aspectos do Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT) no encaminhamento elaborado por eles. Segundo Ball, Thames e Phelps (2008) esse subdomínio é "[...] um amálgama, envolvendo uma ideia ou um procedimento matemático específico e uma familiaridade com princípios pedagógicos para ensinar esse conteúdo específico." (p. 402). Os participantes revelaram conhecimentos acerca do conteúdo e também de um modo de abordá-lo, com isso, indo ao encontro de uma característica do KCT evidenciada pelos autores, onde cada tarefa no ensino "[...] requer uma interação entre compreensão matemática específica e uma compreensão de questões pedagógicas que afetam a aprendizagem do aluno." (p. 401).

Considerações

Para atingir o objetivo do presente trabalho, buscamos analisar o plano de aula elaborado pelos estagiários realizado na perspectiva da Resolução de Problemas. Por meio das análises, foi possível identificar aspectos de quatro subdomínios do Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT) de 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 itens do plano, por isso apresentamos um quadro síntese a esse respeito.

[15] Alguns aspectos da metodologia, evidenciados especificamente nessa análise do "Encaminhamento para a formalização do conteúdo" do Problema 5, corroboram os argumentos apresentados em relação ao subdomínio do Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT), tendo em vista o objetivo proposto para o artigo.

Quadro 2: Síntese dos resultados referentes ao MKT

Subdomínio do Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT)	Como foi evidenciado no plano de aula dos estagiários
Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK)	Nas resoluções esperadas para o Problema 1, que eram compostas apenas por resoluções corretas e desenvolvidas por métodos convencionais.
Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK)	No encaminhamento do Problema 5, os estagiários determinaram quais conceitos consideravam necessários para a compreensão do conteúdo Regra de Três Composta tendo em vista a justificativa matemática para essa regra que elaboraram para abordar com os alunos.
Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes (KCS)	Mediante a apresentação de dúvidas que possivelmente algum estudante teria.
Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT)	Os estagiários elaboraram situações envolvendo grandezas proporcionais com o intuito de auxiliar os estudantes a entenderem o que são grandezas direta e inversamente proporcionais. Os estagiários também apresentaram no plano de aula a possibilidade de utilizarem a resolução dos próprios alunos para introduzirem conceitos novos. Além disso, demonstraram conhecimentos da metodologia de ensino adotada aliada ao sequenciamento de conceitos prévios para abordarem o conteúdo proposto.

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

O planejamento de aulas para ensinar através da Resolução de Problemas assumiu importância no desenvolvimento dos participantes no que se refere, principalmente, à 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. Isso ocorre porque a Resolução de Problemas tem como uma de suas características fazer com 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, pode colaborar para que os futuros professores entendam não apenas o conteúdo proposto, mas também o porquê de trabalharem tal conteúdo de uma forma ou de outra.

Com base em nossas análises, consideramos que a elaboração de planos de aula que contemplem itens como descrever possíveis resoluções, possíveis dúvidas de alunos e encaminhamentos para elas, bem como proposta para abordagem do conteúdo matemático, nos moldes aqui apresentados, em uma perspectiva de ensino como a Resolução de Problemas, podem ser potenciais para o desenvolvimento de conhecimentos professionais de futuros professores de Matemática.

No âmbito do planejamento de aulas na perspectiva da Resolução de Problemas, foi possível constatar o desenvolvimento de diferentes subdomínios do conhecimento matemático para o ensino dos futuros professores. Quanto à possível influência desse planejamento no desenvolvimento de seus conhecimentos profissionais no momento da sua implementação em sala de aula, deixamos como sugestão para pesquisas posteriores.

Referências

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de la Rosa. Ensinando Matemática na sala de aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 55, 2009.

AZEVEDO, E. Q. de. **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. de; ONUCHIC, L. de la R. 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.

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

DUTRA, D. S. de 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.

GIOVANNI JR, J. Ruy; CASTRUCCI, B. **A conquista da Matemática**. São Paulo: FTD, 2009.

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, Lourdes de la Rosa; JUNIOR, Luiz Carlos Leal; PIRONEL, Márcio. **Perspectivas para resolução de problemas**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2017. p. 21-53.

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

MOÇO, P. P.. **Discussões sobre a resolução de problemas enquanto estratégia metodológica para o ensino de matemática**. 2013. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013.

ONUCHIC, L. de la Rosa; 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. de. **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.

RODRIGUES, A. L.; TEIXEIRA, B. R. Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT): um levantamento bibliográfico em dissertações e teses brasileiras. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 2, p. 608-625, 2020.

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

TEIXEIRA, B. R.; SANTOS, E. R. dos. 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.

TEIXEIRA, B. R.; SANTOS, E. R. dos. Ensino através da Resolução de Problemas: alguns aspectos orientadores para a prática docente. **BoEM**, Joinville, v. 5, n.8, p.51-71, jan./jul. 2017.

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

Biografia Resumida

Gabriel Vasques Bonato: Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universdade Estadual de Londrina (UEL). Professor colaborador da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR).

Lattes: http://lattes.cnpq.br/0389621167090068

Contato: g.vasques@yahoo.com.br

Bruno Rodrigo Teixeira: Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universdade Estadual de Londrina (UEL). Docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Lattes: http://lattes.cnpq.br/8152553722779306

Contato: bruno@uel.br