

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO PARANÁ: UM PANORAMA.

THE PROBLEM SOLVING IN THE LICENTIATE IN MATHEMATICS OF PARANÁ: A PROSPECT

ANDRESA MARIA JUSTULIN*

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo investigar como a Resolução de Problemas se apresenta nos Cursos de Licenciatura em Matemática do estado do Paraná. Para isso, buscaram-se elementos nos documentos e ementas dos cursos cadastrados no portal E-MEC e por meio de consulta individual nos sites das universidades. Em seguida, realizou-se uma consulta via e-mail aos professores coordenadores desses cursos. A pesquisa apresentou uma abordagem qualitativa na tentativa de compreensão dos significados e características situacionais. Os resultados indicaram que quatro cursos apresentam a Resolução de Problemas como disciplina obrigatória e 20 deles trazem-na como tópico de disciplina. Um obstáculo foi a indisponibilidade de se obter as ementas de todos os cursos, visto que algumas instituições não disponibilizam essas informações em seus sites. Os participantes da pesquisa destacaram a importância da Resolução de Problemas como metodologia de ensino, mas não consideraram a necessidade de que seja uma nova disciplina.

Palavras-chave: Formação de Professores. Resolução de Problemas. Matemática. Licenciatura em Matemática.

ABSTRACT

The purpose of the presente study was investigate how the Problem Solving is presented in the Mathematics Degree Courses in the state of Paraná. For this, elements were searched in the documents and syllabus of the courses registered in the E-MEC gateway and through individual consultation on the universities' websites. Then, an email was conducted to the coordinating teachers these courses. The research presented a qualitative approach in the attempt to understand of the meanings and situational characteristics. The results indicated that four courses present Problem Solving as a compulsory subject and 20 of them bring it as a topic of discipline. One obstacle was the unavailability of the syllabus of all the courses, some institutions do not make this information available on their websites. The research participants highlighted the importance of Problem Solving as a teaching methodology, but did not consider the need for a new discipline.

Keywords: Teacher Education. Problem Solving. Mathematics. Licentiate in Mathematics.

* Doutora em Educação Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Departamento de Matemática, Campus Cornélio Procopio.

INTRODUÇÃO

A resolução de problemas faz parte da atividade humana desde os tempos mais remotos. Na Matemática, diversos estudiosos ocuparam-se por décadas na resolução de problemas que possibilitaram o avanço da própria ciência. No ensino de Matemática, a resolução de problemas ganha impulso no século XX. No cenário internacional um dos pioneiros a destacar a importância da atividade de resolução de problemas foi George Polya, em 1945, com seu livro *how to solve it*¹. Este autor estabeleceu algumas etapas, conhecidas como “passos de Polya”, que uma pessoa que pretende resolver um problema deve percorrer.

Na década de 1990, avançando nas pesquisas e galgando além do estudo das estratégias de resolução de problemas ou de seu uso como aplicação do conteúdo matemático, os pesquisadores começam a pensar o ensino de Matemática ao longo (através de) da resolução do problema, ou seja, o problema torna-se o ponto de partida e o meio para ensinar matemática. Assim, a Resolução de Problemas, com “R” e “P” maiúsculos, começa a ser tratada como uma Metodologia de Ensino de Matemática. Apesar de parecer uma sutil diferença, ela traz implicações e olhares completamente distintos: em primeiro lugar, o problema torna-se o ponto de partida, o disparador do processo de aprendizagem do novo conteúdo e não somente a aplicação e, em segundo lugar, sua resposta torna-se apenas uma consequência e não mais o essencial.

No Brasil, essa abordagem aparece em praticamente todos os documentos oficiais, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, 1999) às Orientações Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 2006). Entretanto, apesar de recomendada, a Resolução de Problemas entendida como Metodologia de Ensino de Matemática ainda apresenta limitações, por parte do professor de Matemática, ao ser implementada em sala de aula (MORAIS, JUSTULIN, 2016).

Diante dessa constatação, o cenário da formação inicial do professor de Matemática, foco do trabalho, assume uma importância essencial. Este texto descreve parte de uma pesquisa em andamento que pretende fazer um mapeamento da resolução de problemas nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. Neste recorte, a questão norteadora é: “Como a Resolução de Problemas se apresenta nos Cursos de Licenciatura em Matemática do estado do Paraná?”.

Neste contexto, a princípio, investigaram-se as ementas dos cursos de Licenciatura em Matemática do estado do Paraná, observando se a Resolução de Problemas se apresentava ou não como disciplina. Realizou-se, para isso, um levantamento dos cursos cadastrados no portal E-MEC (<http://emec.mec.gov.br>) e uma consulta individual nos sites das universidades. Posteriormente, realizou uma consulta aos coordenadores dos cursos de Licenciatura em Matemática buscando evidenciar, em particular, se e como a Resolução de Problemas tem se apresentado.

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Enquanto atividade humana a resolução de problemas tem feito parte do cotidiano das pessoas há milênios, no entanto, ligada às questões relacionadas ao ensino de Matemática suas contribuições são recentes, ocorridas principalmente a partir do século XX.

As ideias de George Polya sobre resolução de problemas foram mundialmente conhecidas através de seu livro “How to solve it”, do ano de 1945. Essa obra apresenta quatro etapas, percorridas durante a resolução de qualquer problema, que ficaram conhecidas por “Passos de Polya”, são elas:

¹ Em português traduzido como “A arte de resolver problemas”.

a compreensão do problema; a criação de um plano; a execução deste plano e a verificação da resposta obtida ou retrospectiva do problema. O referido autor preocupava-se com o problema e as etapas percorridas por pessoas consideradas como sendo “bons resolvedores” de problemas. Suas ideias apresentam aspectos que objetivavam explicitar ou recomendar meios de tornar o processo de resolução do problema mais bem sucedido.

Sobre os problemas e sua finalidade no ensino de Matemática é preciso destacar que:

Os problemas ocupam um lugar central nos currículos desde a Antiguidade, mas a resolução de problemas não. Só recentemente apareceram educadores matemáticos aceitando a ideia de que o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas merece especial atenção. (STANIC; KILPATRICK, 1989, p. 1).

No tocante à forma de apresentação dos problemas, Stanic e Kilpatrick (1989, p. 4) esclarecem que a maioria dos exemplos encontrados nos livros de matemática, tem uma visão muito estreita da aprendizagem matemática, pois “Até muito recentemente, ensinar a resolução de problemas significava apresentar problemas e talvez, incluir um exemplo de uma solução técnica específica”.

A definição, aqui adotada para problema, abarca uma situação que apresenta ao indivíduo alguma dificuldade que o faça pensar e refletir para chegar a uma resposta. Para Onuchic (1999, p. 215) “problema é tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em resolver”.

No final da década de 1980, segundo Andrade (1998, p. 12), “A resolução de problemas passa a ser pensada como uma metodologia de ensino, como um ponto de partida e um meio de se ensinar matemática”.

No Brasil os trabalhos desenvolvidos pelo GTERP - Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas - desde 1992, ajudaram a fundamentar a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas:

Ao considerar o ensino-aprendizagem-avaliação, isto é, ao ter em mente um trabalho em que estes três elementos ocorrem simultaneamente, pretende-se que, enquanto o professor ensina, o aluno, como um participante ativo, aprenda, e que a avaliação se realize por ambos. O aluno analisa seus próprios métodos e soluções obtidas para os problemas, visando sempre à construção de conhecimento. Essa forma de trabalho do aluno é consequência de seu pensar matemático, levando-o a elaborar justificativas e a dar sentido ao que faz. De outro lado, o professor avalia o que está ocorrendo e os resultados do processo, com vistas a reorientar as práticas de sala de aula, quando necessário. Esse processo de trabalho é considerado como uma forma Pós- Polya de ver a resolução de problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 81).

O Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas possibilita relacionar os conhecimentos prévios à solução procurada para o problema e aos novos conhecimentos a serem construídos, já que, nesse processo, o aluno utiliza os conhecimentos anteriores que possui e o professor, o auxilia a construir, a partir desse, novos conhecimentos relacionados ao problema proposto. Ocorre uma investigação do padrão e da ordem, que são características da Matemática. Ao investigar, é possível utilizar-se de desenhos, jogos, tecnologia, esquemas, tabelas, gráficos, entre outros recursos, o que torna essa metodologia bastante abrangente. (NOGUTI, 2014).

O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E AS POSSIBILIDADES DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, em seu capítulo V, estabelece a organização dos cursos de Licenciatura que, conforme artigo 13, § 1º, terão, no mínimo, 3.200 horas, em cursos de, no mínimo, oito semestres ou quatro anos. No § 2º, deste mesmo artigo, destaca-se que os cursos de formação “deverão garantir nos currículos conteúdos específicos da respectiva área de conhecimento ou interdisciplinares, seus fundamentos e metodologias (...)” (BRASIL, 2015, p. 11).

Nesse cenário também se faz presente a Resolução de Problemas. Sobre seus usos nos cursos de Licenciatura em Matemática ainda pode-se destacar aquele em que a resolução de problemas aparece como um contexto para a aplicação da teoria estudada. Em contrapartida a essa abordagem, pesquisas como Schoen e Charles (2003), Onuchic e Allevato (2004, 2011) mostram que a resolução de problemas desempenha um papel crítico na aprendizagem inicial de conceitos e habilidades matemáticas, e não apenas como um contexto para praticar procedimentos já conhecidos.

Na formação inicial, parece necessário que os licenciandos vivenciem e problematizem as práticas de ensino construídas. Cai (2003), nessa direção, recomenda que os professores tenham muitas oportunidades para aprenderem sobre a metodologia de resolução de problemas e usar problemas com foco na aprendizagem matemática. O exemplo australiano mostra que esse processo não é rápido ou pontual. Desde 1988, nesse país, livros, publicações e mudanças curriculares vêm sendo realizados. A formação de professores é um dos grandes diferenciais, com programas de formação inicial e continuada que visam “mudar as práticas de ensino de abordagens mais tradicionais para métodos contemporâneos ou de reforma onde os professores usam problemas não-rotineiros e tarefas centradas em problemas” (ANDERSON; BOBIS, 2005 apud ANDERSON, 2009, tradução nossa).

No Brasil, em 1998, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendavam que os problemas fossem o ponto de partida da atividade matemática e destacavam que:

A prática mais frequente consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. Desse modo, o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações. (BRASIL, 1998, p. 40).

As Orientações Curriculares Nacionais (OCN), em 2006, também retomavam a resolução de problemas e seu papel no ensino de Matemática, destacando a existência de duas concepções de ensino e aprendizagem: (1) A primeira, dá origem ao padrão de ensino “definição→exemplo→exercícios”. A aprendizagem é vista como acúmulo de conhecimento e a resolução de problemas, como aplicação; (2) A segunda concepção tem o caminho inverso, parte de uma situação-problema e a formalização seria a última etapa do processo de aprendizagem.

No Paraná, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica, em 2008, também recomendam a resolução de problemas como uma “tendência metodológica da Educação Matemática” (PARANÁ, 2008, p. 63). Destaca-se, entretanto, que o documento faz uma breve apresentação sobre as tendências apresentadas. Nesse sentido, Moraes e Justulin (2016) retratam o distanciamento das recomen-

dações oficiais com o trabalho do professor em sala de aula, visto que muitos desses documentos oficiais apresentam recomendações vagas sobre essa metodologia.

O PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Diante da questão norteadora deste trabalho, “Como a Resolução de Problemas se apresenta nos Cursos de Licenciatura em Matemática do estado do Paraná?”, buscaram-se elementos, nos documentos e ementas dos cursos de Licenciatura em Matemática do estado do Paraná e na literatura em Resolução de Problemas, que pudessem auxiliar nesta investigação. Nesta direção, entende-se que esta pesquisa preocupa-se em realizar uma tentativa de compreensão mais detalhada dos significados e características situacionais o que, segundo Bogdan e Biklen (1994), caracteriza uma pesquisa qualitativa.

Ainda sobre esse tipo de abordagem, Alves-Mazzotti (2001, p. 131) afirma que “a principal característica das pesquisas qualitativas é o fato de que estas seguem a tradição ‘compreensiva’ ou interpretativa”. Assim, neste trabalho se buscou realizar uma análise descritiva dos dados obtidos, na tentativa de apresentar um panorama dos Cursos de Licenciatura em Matemática do Paraná em relação ao trabalho com resolução de problemas.

Neste processo, recorreu-se a uma análise de documentos, das ementas e projetos pedagógicos dos cursos, obtidos a partir do portal E-MEC (<http://emec.mec.gov.br>) e por meio de consulta aos sites das instituições nele indicadas. Esta análise permitiu que fossem recolhidas informações a respeito do Curso e do modo como a resolução de problemas tem sido abordada nessas instituições.

Outro procedimento também utilizado foi a consulta aos coordenadores desses cursos, através de seus endereços eletrônicos, também disponibilizados no portal e-mec. Foi solicitado a eles que respondessem algumas questões referentes ao modo como o curso trabalha e compreende a Resolução de Problemas na grade curricular.

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR DO ESTADO DO PARANÁ

A proposta de que a resolução de problemas se constitua o eixo organizador do processo de ensino-aprendizagem da Matemática aparece nos documentos oficiais (BRASIL, 1998, 2006) e em trabalhos como os de Onuchic e Allevato (2004, 2014). No entanto, para se atingir tal propósito faz-se necessário refletir sobre a formação de professores. O foco desta seção do texto será a formação inicial, os cursos de Licenciatura em Matemática e o modo como a resolução de problemas, enquanto processo ou metodologia de ensino, tem sido abordada.

Em 1993, D´Ambrosio defendia que:

O futuro professor de Matemática deve aprender novas ideias matemáticas de forma alternativa. O seu aprendizado de matérias como Cálculo, Álgebra, probabilidade, estatística e Geometria, no ensino superior, deve visar à investigação, à resolução de problemas, às aplicações, assim como uma análise histórica, sociológica e política do desenvolvimento da disciplina. (D´AMBRÓSIO, 1993, p. 39)

Mais recentemente algumas pesquisas tratam desses conteúdos e sua abordagem através da Metodologia de Resolução de Problemas. Em especial, a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas foi abordada nos trabalhos de Ribeiro (2010),

Abdelmalack (2011) e Pagani (2012), no ensino de Cálculo; de Nunes (2010), em Geometria; e de Noguti (2014), na transição para o Ensino Superior; dentre outros.

Salvo esses esforços, o objetivo deste trabalho avança na tentativa de mapear a Resolução de Problemas e seu uso, enquanto abordagem metodológica. Sua importância é notadamente reconhecida diante dos documentos oficiais e, desse modo, entende-se que o egresso do curso de Licenciatura em Matemática deve conhecer e fazer uso da Resolução de Problemas em sala de aula.

Nesse sentido, a partir do portal e-mec foram identificados 36 cursos de Licenciatura em Matemática no estado do Paraná, alguns oferecidos em vários campi. Destes, 19 cursos são oferecidos em universidades públicas e 17, em universidades privadas. Foram considerados, nesta pesquisa, os cursos nas modalidades presencial ou a Distância. Alguns cursos como PR_2, PR_4, PR_6, PR_7, PR_8, PR_9, PR_10, PR_11, PR_13, PR_14, PR_17, PR_20, PR_23, PR_27, PR_27D, PR_30, PR_31, PR_35 e PR_36 não disponibilizam, em seus sites, as ementas e, nesse caso, verificou-se apenas no rol das disciplinas se a Resolução de Problemas constava. Em casos negativos, nesta pesquisa, indicou-se como “Não se afirma”. O quadro a seguir traz um panorama dos dados obtidos:

Quadro 1 - Dados das Instituições de Ensino Superior referentes ao curso e à Resolução de Problemas.

Nome da IES/ Sigla	Site	Oferta ou não (como disciplina)	Optativa ou obrigatória	Tópico de ementa	Pública ou privada	Presencial ou à distância
PR_1 CTESOP	www.ctesop.com.br	Não	-----	Não	Privada	Presencial
PR_2 UNIANDRADE	www.uniandrade.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	Presencial
PR_3 CEUCLAR	www.claretiano.edu.br	Não	-----	Sim	Privada	EAD
PR_4 UNIMAN-FAFIMAN	www.fafiman.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	Presencial
PR_5 UNICESUMAR	www.unicesumar.edu.br	Não	-----	Sim	Privada	EAD
PR_6 UNINTER	www.uninter.com	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	EAD
PR_7 UNIASSELVI	www.grupouniasselvi.com.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	EAD
PR_8 FAMPER	www.famper.com.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	Presencial
PR_9 FAESI	www.faesi.com.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	Presencial
PR_10 FAEL	http://fael.edu.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	EAD
PR_11 FAG	www.faculdadeguairaca.edu.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	Presencial
PR_12 UNIVALE	www.univale.com.br/ unisite	Não	-----	Sim	Privada	Presencial
PR_13 UNILAGOS	www.unilagos.com.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	Presencial

PR_14 PUCPR	www.pucpr.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	Presencial
PR_15 Anhanguera-UNIDERP	www.uniderp.br	Sim	Obrigatória	-----	Privada	EAD
PR_16 UNICSUL	www.cruzeirosul.edu.br/graduacao/curso/matematica/	Não	-----	Sim	Privada	EAD
PR_17 UNIUBE	http://uniube.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	EAD
PR_18 UNISUL	www.unisul.br	Não	-----	Sim	Privada	EAD
PR_19 UEL	www.uel.br	Não	-----	Sim	Pública	Presencial
PR_20 UEM	www.uem.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Pública	Presencial
PR_21 UEPG	www.uepg.br	Sim	Obrigatória	-----	Pública	Presencial/EAD
PR_22 UNICENTRO	www.unicentro.br	Não	-----	Sim	Pública	Presencial
PR_23 UENP (Jacarezinho)	www.uenp.edu.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Pública	Presencial
PR_24 UENP (Cornélio Procópio)	www.uenp.edu.br	Não	-----	Sim	Pública	Presencial
PR_25 UNIOESTE (Cascavel)	www.unioeste.br	Sim	Obrigatória	Sim	Pública	Presencial
PR_26 UNIOESTE (Foz do Iguaçu)	www.unioeste.br	Sim	Optativa	Sim	Pública	Presencial
PR_27 ^a UNESPAR (Apucarana)	www.unespar.edu.br	Não	-----	Sim	Pública	Presencial
PR_27 B UNESPAR (Campo Mourão)	www.unespar.edu.br	Não	-----	Sim	Pública	Presencial
PR_27C UNESPAR (Paranaguá)	www.unespar.edu.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Pública	Presencial
PR_27 D UNESPAR (Paranavai)	www.unespar.edu.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Pública	Presencial
PR_28 E UNESPAR (União da Vitória)	www.unespar.edu.br	Não	-----	Sim	Pública	Presencial
PR_29 UNILA	www.unila.edu.br	Não	-----	Sim	Pública	Presencial
PR_30 UFPEL	www.ufpel.edu.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Pública	EAD
PR_31 UFPR	www.ufpr.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Pública	Presencial
PR_32 ULBRA	www.ulbra.br	Não	-----	Sim	Privada	EAD

PR_33 UNOPAR	www.unoparead.com.br	Não	-----	Sim	Privada	EAD
PR_34 UNIPAR	www.unipar.br	Não	-----	Sim	Privada	Presencial
PR_35 UNIP	www.unip.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Privada	EAD
PR_36 A UTFPR (Curitiba)	www.utfpr.edu.br	Não se afirma	-----	Não se afirma	Pública	Presencial
PR_36 B UTFPR (Cornélio Procópio)	www.utfpr.edu.br	Não	-----	Sim	Pública	Presencial
PR_36 C UTFPR (Pato Branco)	www.utfpr.edu.br	Não	-----	Sim	Pública	Presencial
PR_36 D UTFPR (Toledo)	www.utfpr.edu.br	Não	-----	Sim	Pública	Presencial

Fonte: Dados da pesquisa.

Na próxima seção serão descritos e analisados os cursos que abordam a Resolução de Problemas, seja como disciplina obrigatória ou optativa da grade curricular, ou como tópico abordado na ementa de outras disciplinas.

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

USOS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM ALGUMAS INSTITUIÇÕES

O Curso PR_3, modalidade à distância, apresenta a resolução de problemas na Matemática Escolar como um dos conteúdos dentro da Disciplina “Educação Matemática”. A referida disciplina, do 1º ano, tem carga horária de 90h e trata da resolução de problemas como uma das tendências do ensino de Matemática, ao lado da Modelagem, da Informática e de outras mídias no ensino de Matemática. A referência principal é o livro do autor Dante (2009/2005).

Na disciplina Geometria II, de 90 h, oferecida para alunos do 2º ano, também aparece na ementa “a resolução de problemas como eficiente metodologia no ensino de Geometria”. Polya (1978) aparece como referência bibliográfica.

O Curso PR_5, modalidade à distância, apresenta no 10 módulo a disciplina “Prática de Ensino: Modelagem Matemática e Resolução de Problemas”. Como está disponível no site apenas a grade de disciplinas, não foram identificadas a carga horária, nem as referências da disciplina. Não se pode afirmar que outras disciplinas abordem ou não a resolução de problemas.

O Curso PR_18, modalidade presencial, apresenta no 6º semestre, na ementa da Disciplina “Estágio Supervisionado III”, com 140h, a resolução de problemas como uma das linhas de pesquisa em que os alunos deverão desenvolver seus projetos a serem aplicados em sala de aula.

O Curso PR_21 traz a disciplina “Didática da Resolução de Problemas” em seu quadro de disciplinas. Não foi possível investigar quais conteúdos, a carga horária ou as referências bibliográficas, pois a instituição de ensino superior não disponibiliza, no site, as ementas das disciplinas.

No Curso PR_24, modalidade à distância, na disciplina “Metodologia para o ensino da Matemática e da Física”, com carga horária de 90h/a, a prática de ensino com resolução de problemas

aparece na ementa. Não foi possível identificar que concepção de resolução de problemas é adotada ou considerada nesse caso.

O Curso PR_25, modalidade presencial, traz a resolução de problemas na ementa de várias disciplinas: Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I, Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I: O Estágio Supervisionado, para alunos do 3º ano; Prática e Metodologia do Ensino de Matemática II, Prática e Metodologia do Ensino de Matemática II: Estágio Supervisionado, para alunos do 4º ano. A ementa dos referidos cursos traz como conteúdos a serem trabalhados “A resolução de problemas no currículo e na sala de aula do Ensino Fundamental” e “A resolução de problemas no currículo e na sala de aula do Ensino Médio”.

O Curso PR_27, modalidades à distância e presencial, traz a disciplina “Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas” como optativa, com carga horária de 68h/a, para alunos do 4º semestre. A ementa apresenta:

Metodologia de resolução de problemas. A resolução de problemas no ensino de Matemática. Prática na elaboração e resolução de problemas de Matemática. Estudo de problemas de Matemática com aspectos não usuais em relação ao ensino formal. A resolução de problemas e a prática da investigação em Matemática Elementar.

O Curso PR_28, modalidade presencial, apresenta na ementa da disciplina “Instrumentalização para o ensino da Matemática I”, com carga horária de 68h/a, o conteúdo Resolução de problemas no Ensino Fundamental. Na disciplina “Instrumentalização para o ensino da Matemática II”, com carga horária de 68 h/a, é trazido o conteúdo Resolução de problemas no Ensino Médio. Em outro campus da mesma instituição, a resolução de problemas não é contemplada na ementa das disciplinas.

O Curso PR_29, modalidade presencial, aborda a resolução de problemas como uma tendência metodológica no ensino de matemática, na disciplina de “Metodologia do Ensino de Matemática I”, do 3º ano, com duração de 60h/a. No 4º ano, na disciplina “Metodologia do Ensino de Matemática II”, do 4º ano, também é retomada. Em outro campus da mesma instituição, a resolução de problemas não é contemplada.

O Curso PR_30_1, modalidade presencial, na disciplina “Tendências em Educação Matemática”, de 68 h/a, do 2º ano, aborda a resolução de problemas como um dos campos de investigação. No 3º ano, a disciplina “Resolução de Problemas e Modelagem Matemática”, com 102 h/a, traz como ementa:

Análise e discussão de métodos, abordagens e técnicas para explorar a resolução de problemas e a modelagem matemática. Modelagem como método de produção científica e tecnológica. Resolução de problemas e modelagem como opção metodológica da prática educativa.

O Curso PR_31_1, modalidade presencial, aborda a resolução de problemas e investigação matemática como metodologias de ensino na disciplina “Metodologia e Prática do Ensino da Matemática com Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental”, com carga horária de 120 h/a. Krulik e Reis (1997) e Dante (1989/2005) aparecem nas referências complementares. Na disciplina “Metodologia e Prática do Ensino da Matemática com Estágio Supervisionado no Ensino Médio”, com 180 h/a, não se traz a Resolução de Problemas explicitamente na ementa, mas aparece autores da temática aparecem nas referências.

O Curso PR_31_2, modalidade presencial, na disciplina “Estágio Supervisionado I”, de 216 h/a, apresenta na ementa “A resolução de problemas no currículo e na sala de aula do Ensino Fundamental” e como um de seus objetivos “Apresentar a Resolução de Problemas e as Atividades de Investigação como metodologias na abordagem do conteúdo matemático”. As referências sobre resolução de problemas trazem: Onuchic (1999), Onuchic e Allevato (2004), Polya (1978) e Sztajn (1997). Na disciplina “Estágio Supervisionado II”, com 216 h/a de carga horária, a resolução de problemas também é tratada a partir do mesmo objetivo apresentado e utilizando as mesmas referências.

O Curso PR_31_5, modalidade presencial, traz a “resolução de problemas no currículo e na sala de aula do ensino fundamental”, na disciplina “Metodologia do ensino de Matemática II”, do 3º ano e “resolução de problemas no currículo e na sala de aula do Ensino Médio”, na disciplina “Metodologia do ensino de Matemática III”, do 4º ano.

O Curso PR_32 traz a referência Dante (2005) em todas as disciplinas de Prática de Ensino, mas destaca a resolução de problemas como metodologia do ensino de Matemática apenas na ementa da disciplina optativa “Prática da Matemática em diferentes modalidades”, cuja carga horária é de 60 h/a. O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) deste curso também destaca que o professor deve ser um mediador do aluno com destaque para a “contextualização que tem como foco a resolução de problemas”.

O Curso PR_35, na modalidade à distância, na disciplina “Dimensão Profissional II”, com carga horária de 68h, traz como um de seus conteúdos programáticos a “A metodologia Resolução de Problemas, sua utilização, importância e aplicabilidade”. A bibliografia recomendada, envolvendo resolução de problemas e geometria euclidiana, é Tinoco (2004).

O PR_36, modalidade à distância, apresenta no 7 período, a disciplina “Projetos de Ensino”. Nela, a resolução de problemas aparece como uma das temáticas.

O PR_37, modalidade presencial, na disciplina “Metodologia e Instrumentação para o Ensino de Matemática I”, do 2º ano, com carga horária de 200h/a, traz a resolução de problemas em sua ementa.

O PR_39_2, PR_39_3 e PR_39_4, modalidade presencial traz a resolução de problemas como tendência metodológica no ensino de Matemática, na disciplina “Tendências em Educação Matemática”. Esta disciplina destina-se aos alunos do 4 período e tem carga horária de 36 h/a.

Os referidos cursos também trazem as disciplinas “Metodologia e prática de ensino de matemática na educação básica 1”, e “Metodologia e prática de ensino de matemática na educação básica 2”, com cargas horária de 36h/a. Nessas disciplinas, a resolução de problemas é abordada como um conteúdo, em ambas as ementas, ao se tratar “O ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental (ou do Ensino Médio) via Resolução de Problemas, Investigação Matemática, Modelagem Matemática, História da Matemática, Etnomatemática, Jogos, TICs”.

De modo geral, a Resolução de Problemas é tratada como disciplina em três cursos: Anhanguera - Uniderp, Unioeste (Cascavel e Foz do Iguaçu) e Uepg. Como tópico em disciplinas do curso de licenciatura em Matemática, a Resolução de Problemas é abordada por 15 universidades: Unicesumar, Ceucar, Unival, Unicsul, Unisul, Uel, Ulbra, Unila, Unicentro, Uenp (Cornélio Procópio), Unespar (Apucarana, Campo Mourão e União da Vitória), Unioeste (Cascavel e Foz do Iguaçu) e Ufpr (Cornélio Procópio, Pato Branco e Toledo).

Sobre os referenciais teóricos adotados, em decorrência da falta de disponibilidade em meio eletrônico nem todos os cursos puderam ser analisados. Desse modo, não foi possível evidenciar os principais autores utilizados sobre a temática como um todo.

CONSULTA AOS COORDENADORES DE CURSO

Diante da impossibilidade de consulta integral às ementas dos cursos analisados, optou-se por entrar em contato com os coordenadores dos cursos. Assim, elaborou-se um questionário com 5 (cinco) questões sobre a maneira como a Resolução de Problemas é abordada naquele curso. Esse questionário foi enviado por duas vezes aos coordenadores e somente 6 (seis) responderam ao questionário, denominados C1, C2, C3, C4, C5 e C6.

Destaca-se que apenas um dos participantes, C1, apontou que a Resolução de Problemas é uma disciplina obrigatória do curso, tratado na questão 1. Na próxima questão, de número 2, que solicitava a apresentação da ementa, C1 indicou: “Metodologia de resolução de problemas. A resolução de problemas no ensino de Matemática. Prática na elaboração e resolução de problemas de Matemática. Estudo de problemas de Matemática com aspectos não usuais em relação ao ensino formal. A resolução de problemas e a prática da investigação em Matemática Elementar”. Os demais indicaram que ela aparece como tópico na ementa de disciplinas ou nas referências bibliográficas.

Em relação à questão 3, “A Resolução de Problemas aparece na ementa de alguma disciplina do curso? Em qual(is)? Liste as disciplinas e apresente suas ementas.”, C3 indicou que “Está implícita na medida em que nas referências bibliográficas, há a indicação de livros que abordam resolução de problemas no ensino”; C4 relatou que consta na ementa de disciplina obrigatória (Metodologia do ensino de matemática) e optativa (Tendências Contemporâneas para o ensino de matemática) e destacou que no projeto do curso consta “A proposição, análise e resolução de problemas de Matemática deverá ocupar posição privilegiada nas atividades do curso”; C2 também afirmou que a Resolução de Problemas é abordada na disciplina de “Metodologia do ensino da Matemática”; C5 afirmou que aparece na ementa de outras disciplinas como “Estágio Supervisionado” e que também é trabalhada no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid); e C6 respondeu que a disciplina é optativa e ministrada esporadicamente. Este último participante destacou que em 2016, a disciplina foi ministrada depois de cinco anos.

Em relação às referências em Resolução de Problemas, solicitadas pela questão 4, foram indicadas como principais: A arte de resolver problemas, de George Polya, por C1, C2 e C6; e Didática da resolução de problemas de Matemática, de Luiz Roberto Dante, por C2, C3, C4 e C6. Já C5 indicou que fica a critério do professor recomendar leituras sobre Resolução de Problemas.

A questão 5, “Você acha que a Resolução de Problemas deveria ser uma disciplina obrigatória (caso ainda não seja) no curso em que atua como coordenador? Justifique.”, apresentou uma resposta negativa de modo unânime. As justificativas tiveram dois vieses: O primeiro, considerando que Resolução de Problemas deve ser trabalhada em conjunto com as demais tendências metodológicas da Educação Matemática, conforme enfatiza C3: “Penso que a Resolução de Problemas deva ser abordada no âmbito das disciplinas e não se constituir como uma disciplina específica, assim como outras perspectivas, como a modelagem matemática, por exemplo”.

E, o segundo ponto, considera ser um problema a disciplinarização dos conteúdos na graduação. Nessa direção, o participante C5 afirma “Não acho que deva ser uma disciplina. Disciplinar algo é encerrá-la em uma caixinha. É separá-la do restante das outras tendências. Além disso, a disciplinarização também pode ser vista como fragmentação. Em nosso curso existem muitas disciplinas com carga horária de 2 horas semanais, o que fragmenta muito o tempo, dificultando a vida dos alunos, que em alguns anos têm que dar conta de fazer 9 disciplinas. Já estamos discutindo a unificação de disciplinas afins”.

Diante das respostas fornecidas ao questionário pode-se perceber que a Resolução de Problemas, na maioria dos casos, como metodologia de ensino de matemática, tem sido trabalhada em disciplinas do Curso de Licenciatura em Matemática. Outro aspecto evidenciado pelos participantes desta pesquisa refere-se a sua abordagem de modo “implícito”, seja por meio de leituras que constam no plano de ensino de disciplinas obrigatórias ou optativas ou, ainda, dependendo de um professor de Educação Matemática da área para ministrar, eventualmente, uma disciplina optativa. Um possível problema, neste caso, seria a sua não abordagem ao longo do curso na ausência de professor na área ou diante de falta de tempo para sugerir ou trabalhar com leituras complementares em disciplinas de Metodologia, por exemplo.

Os participantes da pesquisa indicaram, por unanimidade, a não necessidade da abordagem de uma nova disciplina, específica, sobre Resolução de Problemas. O argumento de C5 sobre a quantidade de disciplinas e sua fragmentação é relevante, mas é preciso propor eixos estruturadores dos cursos e, nesse caso, a Resolução de Problemas poderia ser um deles. Nesse sentido, C4 indicou, como já retratado, que no curso em que trabalha recomenda-se que “A proposição, análise e resolução de problemas de Matemática deverá ocupar posição privilegiada nas atividades do curso”. No entanto, não somente a resolução de problemas matemáticos, enquanto atividade matemática e organizadora do processo de ensino-aprendizagem deveria tomar acento, mas também sua abordagem enquanto metodologia de ensino para que os futuros professores possam utilizá-la em suas aulas de Matemática na Educação Básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando-se a questão norteadora deste trabalho, “Como a Resolução de Problemas se apresenta nos Cursos de Licenciatura em Matemática do estado do Paraná?”, serão apresentadas algumas considerações, primeiramente, a respeito do uso da resolução de problemas nos Cursos de Licenciatura analisados e, posteriormente, sobre a Resolução de Problemas e seu papel na formação inicial de professores de Matemática.

De acordo com Fiorentini (2011), a Resolução de Problemas na Formação de Professores pode adquirir diversos enfoques e utiliza as ideias de Schroeder e Lester (1989) fazendo diferenciações. No referido trabalho, o autor indica que “ensinar para resolver problemas”, primeiro enfoque por ele tratado, tradicionalmente, é realizado nas disciplinas específicas, como Cálculo ou Álgebra. Essa forma de trabalho aparece nas respostas dos participantes, como C4. Outra abordagem seria o “Ensinar sobre Resolução de Problemas”, por meio de disciplinas sobre resolução de problemas, onde o aluno aprenderia estratégias e heurísticas e depois colocaria em prática ou, uma variante dessa, “Aprender sobre Resolução de Problemas”, onde o aluno aprenderia a teoria e desenvolveria um momento de socialização das atividades e teorias aprendidas. De acordo com o autor, essas duas últimas abordagens são muito utilizadas na formação inicial de professores. Ao abordar a Resolução de Problemas como um tópico da ementa, em geral, os cursos de Licenciatura trabalham em uma dessas abordagens. Os demais enfoques tratados por Fiorentini (2011) não aparecem na análise deste trabalho e envolveriam espaços e abordagens que problematizam e teorizam as vivências “de práticas com/ através ou via resolução de problemas” (FIORENTINI, 2011, p. 70) ou de investigação sobre a própria prática.

Sobre o papel da Resolução de Problemas na formação inicial de professores de Matemática no estado do Paraná, os participantes da pesquisa reiteram a importância de trabalhá-la como uma metodologia de ensino, útil à prática docente futura. Onuchic e Allevato (2009), nessa direção, de-

fendem que mais do que abordada como metodologia, a resolução de problemas seja utilizada pelos docentes das disciplinas matemáticas para a construção da Matemática e vivência dessa forma atual de trabalhar com resolução de problemas.

Por fim, este trabalho põe em suspenso o que se espera da resolução de problemas em um curso de formação de professores: Seria um conteúdo ou tópico da ementa? Seria uma metodologia? Seria um objetivo do currículo? Nesse sentido, Veloso e Leal (2005) destacam:

(...) Desenvolver a capacidade de resolver problemas será um objetivo mas não um objetivo alcançável fora de um ambiente de resolução de problemas, por acumulação de conhecimentos factuais e técnicas que presumivelmente seriam mais tarde aplicados (afinal, não conhecemos todos nós programas em que a resolução de problemas era apenas um objetivo?). Resolver problemas será uma metodologia de aprendizagem mas não um simples veículo para outros fins, isto é, não se trata de uma motivação sem importância em si mesma e que serve apenas para introduzir definições e procedimentos. Finalmente, a resolução de problemas será um conteúdo, no sentido de algo que faz parte integrante do programa, mas não se trata de mais um tema em que se ensina, além dos “outros conteúdos”(…) (p. 76-77)

Na formação de professores, é preciso encontrar o verdadeiro papel da Resolução de Problemas. Não foi objetivo deste texto o de discutir a questão do currículo, mas de partir dele para buscar elementos para compreender como a Resolução de Problemas se apresenta nos cursos de Licenciatura em Matemática, no estado do Paraná. Diante disso, conclui-se que a Resolução de Problemas tem se apresentado como disciplina, como conteúdo e como metodologia. É preciso destaque para a última abordagem, que precisa ser conhecida, discutida e vivenciada pelos alunos e que, neste processo de formação, conforme Justulin (2014), possibilita a construção de saberes profissionais.

REFERÊNCIAS

ABDELMALACK, A. **O ensino-aprendizagem- avaliação da Derivada para o Curso de Engenharia através da resolução de problemas**. 2011. 175p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL, São Paulo (SP), 2011.

ALVES-MAZZOTTI, A. O Método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A.J.; GEWAMDSZNADJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2ª reimpressão da 2ª edição. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 107-188.

ANDERSON, J. Mathematics Curriculum Development and the Role of Problem Solving. **Anais...** ACSA Conference, Austrália: 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/1BfXuv>> Acesso em: 20. set. 2016.

ANDRADE, S. **Ensino-aprendizagem de Matemática via Resolução, Exploração, Codificação e Descodificação de Problemas**. 1998. 325f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1998.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas. In: _____. (Org.). **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994. p. 15-80.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.** Resolução CNE/CP nº 2, de 01 de julho de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (5 a 8 séries).** Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio.** Brasília, 1999. 394p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** vol 2. Brasília: MEC/ SEB, 2006.

CAI, J. What research tell us about teaching mathematics through problem solving. In: LESTER, F. K. (Ed.) **Teaching mathematics through problem solving: Prekindergarten - Grade 6.** Reston: NCTM, VA, 2003. p. 241-253.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática.** São Paulo: Ática, 2005.

D`AMBROSIO, B. Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pró-Posições**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 35-41, mar. 1993.

FIORENTINI, D. Formação de professores a partir da vivência e da análise de práticas exploratório-investigativas e problematizadoras de ensinar e aprender matemática. Conferência Interamericana de Educação Matemática, CIAEM. **Anais...** 13., Recife, 2011.

JUSTULIN, A. M. **A formação de professores de Matemática no contexto da Resolução de Problemas.** 2014. 254f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2014.

KRULIK, S.; REYS, R. (Org.). **A resolução de problemas na matemática escolar.** São Paulo: Atual, 1997.

MORAIS, R. S.; JUSTULIN, A. M. Resolução de Problemas - Entre o tudo e o nada: possíveis articulações. **Revista de Matemática, ensino e cultura (REMATEC).** Rio Grande do Norte, ano 11, n. 21, jan-abr. 2016. p. 91-108. (Temático: Resolução de Problemas na Educação Matemática).

NOGUTI, F. C. H. **Um curso de Matemática Básica através da Resolução de problemas para alunos ingressantes da Universidade Federal do Pampa - Campus Alegrete.** 2014. 370 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2014.

NUNES, C. B. **O processo ensino-aprendizagem-avaliação de geometria através da resolução de problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática.** 2010. 430 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: Editora da UNESP, 1999. p. 199-218. (Seminários e Debates).

ONUICHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). **Educação Matemática** - pesquisa em movimento. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.

_____. Formação de professores urgentes na licenciatura em matemática. In: FROTA, M. C. R.; NASSER, L. (Orgs.). **Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates**. Recife: SBEM, 2009. p. 169 -187.

_____. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema** - Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

PAGANI, E. M. L. **Ensino-aprendizagem-avaliação de derivadas no curso técnico integrado ao médio através da resolução de problemas**. 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica - Matemática**. Paraná, PR: 2008.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Trad. e adapt.: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

RIBEIRO, M. V. **O ensino do conceito de integral, em sala de aula, com recursos da história da Matemática e da resolução de problemas**. 324 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2010.

SCHOEN, H. L.; CHARLES, R. I. (Eds). **Teaching Mathematics Through Problem Solving, Grades 6-12**. Reston, VA, 2003.

SCHROEDER, T.L., LESTER Jr., F.K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRAFTON, P.R., SHULTE, A.P. (Ed.). **New Directions for Elementary School Mathematics**. Reston: NCTM, 1989. (Year Book).

SZTAJN, P. Resolução de problemas, formação de conceitos matemáticos e outras janelas que se abrem. **Educação e Revista**, 25, p. 109-122. 1997.

STANIC, G. M. A.; KILPATRICK, J. Historical Perspectives on Problem Solving in the Mathematics Curriculum. In: CHARLES, R. I.; SILVER, E. A. (Ed.). **The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving**. Reston: NCTM, 1989. p. 1-22.

TINOCO, L. de A. (Coord.). **Álgebra: pensar, calcular, comunicar**. 1. ed. Rio de Janeiro: UFRJ/ IM, 2004.

VELOSO, E.; LEAL, L. C. Pode haver um currículo de Matemática centrado na resolução de problemas? In: GUIMARÃES, H.; SILVA, A.; PONTE, J. P.; SANTOS, L.; ABRANTES, M.; e ABRANTES, P. (Orgs.). **Paulo Abrantes** - Intervenções em educação matemática. Lisboa: APM, 2005. p. 69-88.

RECEBIDO EM: 05 mai. 2017.

CONCLUÍDO EM: 04 set. 2017.

