

Um delineamento dos artigos em resolução de problemas no Brasil a partir de periódicos

A delineation of the articles on problem solving in Brazil from journals

ANDRESA MARIA JUSTULIN¹

Resumo

Este artigo buscou realizar um mapeamento das pesquisas sobre Resolução de Problemas, a partir dos periódicos: Boletim GEPEM, BOLEMA, Educação Matemática em Revista, Educação Matemática Pesquisa e ZETETIKÉ. O período analisado foi desde a criação da revista até o ano de 2010. O objetivo foi investigar focos temáticos das pesquisas em Resolução de Problemas, bem como a distribuição das pesquisas nesses focos. Foi possível investigar também quando foi lançado o primeiro artigo sobre Resolução de Problemas no Brasil – 1977, bem como as décadas de maior produção nas pesquisas sobre o tema.

Palavras-Chave: Resolução de Problemas; Educação Matemática; Estado da arte.

Abstract

This article attempts to make a map of the research on Problem Solving, from journals: Boletim GEPEM, BOLEMA, Educação Matemática em Revista, Educação Matemática Pesquisa e ZETETIKÉ. The period analyzed was from the creation of the magazine until 2010. The aim was to investigate thematic focus of research in Problem Solving, as well as the distribution of research in these focus. It was also possible to investigate when it launched the first article on Problem Solving in Brazil – 1977, as well as the decades of increased production in the research on the subject.

Keywords: Problem Solving; Mathematics Education; State of the art.

¹ Doutora em Educação Matemática pela UNESP – Rio Claro, Professora do Departamento Acadêmico de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Cornélio Procopio, e-mail: andresa_justulin@yahoo.com.br.

Introdução

A resolução de problemas² é considerada como o centro da atividade matemática e, presente ao longo da história humana, tem possibilitado a construção de novos conhecimentos e a expansão de novos campos científicos. A Resolução de Problemas na matemática escolar, no entanto, ganhou destaque nas pesquisas a partir da década de 1980, nos Estados Unidos e no mundo. O NTCM³, por meio da publicação *Uma Agenda para a Ação*, recomendou que a resolução de problemas se tornasse o lema das pesquisas e do ensino de Matemática naquela década.

No Brasil, de acordo com Fiorentini (1994), os estudos sobre a Resolução de Problemas se iniciaram na segunda metade da década de 1980, sendo que até o final do ano de 1990 apenas oito trabalhos acadêmicos, em nível de Pós-Graduação, sobre este tema foram produzidos. Após este período, apesar da ampliação do número de pesquisas sobre Resolução de Problemas, os trabalhos produzidos ainda são limitados, bem como suas implicações em sala de aula.

Este trabalho faz um mapeamento dos artigos sobre Resolução de Problemas a partir de cinco periódicos: Boletim GEPEN, BOLEMA, Educação Matemática em Revista, Educação Matemática Pesquisa e ZETETIKÉ. O período analisado foi desde a criação da revista até o ano de 2010.

Antes de discorrer sobre os procedimentos utilizados para a realização desse mapeamento, apresentar-se-á o que se entende por “problema” e por “resolução de problemas”, neste trabalho. Não se pretende aqui exibir ou discutir as diversas definições adotadas por autores sobre os referidos termos, mas de explicitar a que este trabalho adota. Por problema, entende-se como sendo “[...] tudo aquilo que não se sabe fazer mas que se está interessado em resolver” (ONUCHIC, 1999, p.215). Dessa forma, um problema é algo que se quer ou se está disposto a resolver, mas que não se tem uma estratégia ou caminho para resolvê-lo. O termo “resolução de problemas” e seu papel na matemática escolar também têm múltiplas interpretações (HATFIELD, 1978; SCHROEDER; LESTER, 1989). Não se pretendeu adotar determinada “lente” ou caracterização prévia sobre o tema em questão, entendendo-se que o termo “resolução de problemas” pôde ter sido utilizado para designar tanto a atividade de resolução de um

² Será usado Resolução de Problemas, com “RP” maiúsculos, quando se referir à disciplina ou à Teoria e resolução de problemas, com “rp” minúsculos, quando se referir ao ato de resolver problemas.

³ *National Council of Teachers of Mathematics* – Conselho Nacional de professores de Matemática. Entidade americana fundada em 1920 e que possui mais de 120.000 membros.

problema apresentado, quanto à exploração das etapas de resolução do problema ou, ainda, uma metodologia de ensino de Matemática.

Diante do apresentado, para a seleção dos artigos, inicialmente, pretendia-se buscar por aqueles que trouxessem a palavra *problema* em seu título. Foram encontrados, por meio desse critério, artigos que apenas se preocupavam com a busca pela solução do problema e outros que utilizavam um problema, sem este ser o centro do estudo. Decidiu-se, então, analisar também o resumo e as palavras-chave dos artigos buscando a palavra *resolução de problemas*. Essa decisão deu-se por conta também de que muitos artigos não traziam as palavras “resolução de problemas” ou “problemas” no título, mas poderiam ser enquadrados na temática em análise. Em seguida, foram identificados alguns focos temáticos nos trabalhos sobre resolução de problemas e os artigos foram classificados com base neles.

A título de organização e visando a facilitar a compreensão do leitor, inicialmente, os periódicos analisados foram caracterizados e os artigos selecionados foram elencados. Na sequência, apresentam-se os procedimentos metodológicos utilizados e os focos temáticos e procede-se a descrição dos artigos classificados em cada um deles. Em seguida, realiza-se uma discussão sobre os resultados obtidos e são expostas as considerações finais deste trabalho.

Caracterização dos periódicos analisados e identificação dos artigos

Educação Matemática Pesquisa

A revista Educação Matemática Pesquisa, do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica (PUC-SP), tem o objetivo de possibilitar a divulgação científica da área, disseminando temas contemporâneos e trazendo novas questões de investigação para a Educação Matemática. O primeiro exemplar desta revista foi lançado em 1999 e, em 2010, com apenas 11 anos de existência, este periódico já havia produzido 25 edições. Apenas dois artigos que tratam da Resolução de Problemas foram encontrados:

Quadro 1 – Artigos sobre Resolução de Problemas no periódico Educação Matemática Pesquisa

| Volume | Número | Ano | Título e Autor |
|--------|--------|------|--|
| 06 | 01 | 2004 | As estratégias dos alunos na resolução de problemas aditivos: um estudo diagnóstico. Sandra Magina e Tânia Campos. |
| 04 | 01 | 2009 | Análises cognitivas e metacognitivas de práticas matemáticas de resolução de problemas: o caso Nerea. Tânia Cristina Gusmão, Vicenç Font e José A. Cajaraville. |

Fonte: Elaborado pela autora.

ZETETIKÉ

A Revista ZETETIKÉ é uma publicação semestral do Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática (CEMPM), da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Trata-se de um periódico teórico-científico e de reflexão especializado em Educação Matemática. O primeiro número foi lançado em março de 1993. Em 2010, somaram-se 34 revistas publicadas, em 17 anos. Os artigos encontrados neste periódico sobre Resolução de Problemas são:

Quadro 2 – Artigos sobre Resolução de Problemas no periódico ZETETIKÉ

| Número | Ano | Título e Autor |
|--------|------|---|
| 04 | 1995 | Resolución de problemas, evaluación y enseñanza del cálculo. M. Verónica Dias, Álvaro Poblete. |
| 06 | 1998 | Metacognición y tareas intelectualmente exigentes - el caso de la resolución de problemas matemáticos. Fredy González. |
| 25 | 2006 | Debates virtuales y concepciones de Estudiantes para maestro sobre resolución de problemas. Ana los Córcoles e Julia Valls González. |
| 28 | 2007 | Uma experiência didática com a formulação de problemas matemáticos. Kátia M de Medeiros e Antônio Barboza dos Santos. |
| 33 | 2010 | Raciocínio combinatório em problemas escolares de produto cartesiano. Maria Lucia Faria Moro, Maria Tereza Carneiro Soares e Jomar Antonio Camarinha Filho. |
| 34 | 2010 | As Estratégias de Resolução de Problemas das Estruturas Aditivas nas Quatro Primeiras Séries do Ensino Fundamental. Sandra M. P. Magina, Eurivalda R. dos S. Santana, Irene Cazorla e Tânia M. Campos. |

Fonte: Elaborado pela autora.

BOLEMA – Boletim de Educação Matemática

O periódico BOLEMA é uma publicação semestral da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Rio Claro. Surgiu no interior do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM), com o objetivo de disseminar as produções em Educação Matemática e seu primeiro exemplar foi lançado em 1985. Com 25 anos de existência no meio acadêmico, já havia publicado 37 edições e três especiais (1989, 1992, 1994). Os artigos publicados no BOLEMA que abordam a Resolução de Problemas são:

Quadro 3 – Artigos sobre Resolução de Problemas no periódico BOLEMA

| Número | Ano | Título e Autor |
|--------|------|--|
| 4 | 1986 | Tipos de problemas para a instrução matemática no 1º grau. Frank K. Lester Jr e Beatriz D'Ambrósio. |
| 6 | 1990 | Como está o desempenho de nossos alunos em resolução de problemas. Lilian Nasser et al. |
| 28 | 2007 | Registros Semióticos e Obstáculos Cognitivos na resolução de problemas introdutórios às geometrias não- euclidianas no âmbito da formação de professores de Matemática. Ana Maria Kaleff. |
| 28 | 2007 | Estudo de caso de implantação da metodologia de resolução de problemas no Ensino Médio. Melisse Maria Vallim Reis e Edna Maura Zuffi. |
| 31 | 2008 | As diferentes “personalidades” do número racional trabalhadas a partir da resolução de problemas. Lourdes de la Rosa Onuchic e Norma Suely Gomes Allevato. |
| 32 | 2009 | Características dos problemas que os alunos constroem a partir do enunciado de uma questão aberta de matemática. João Ricardo Viola dos Santos e Regina Luzia de Corio Buriasco. |
| 33 | 2009 | Análise de soluções de um problema representado por um sistema de equações. Helena Cury e Eleni Bisognin. |
| 37 | 2010 | O impacto da modelação no processo de ensino-aprendizagem: Uma simbiose entre a Resolução de Problemas e a modelagem do cotidiano. Carlos Miguel Ribeiro. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Educação Matemática em Revista

A Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), enquanto entidade representativa da comunidade de Educação Matemática é relativamente nova. Iniciou as publicações do periódico “*Educação Matemática em Revista*” no ano de 1993, onde foi abordado o tema “Etnomatemática”; em 1994, os números dois e três abordaram “O ensino da Matemática no primeiro grau: Séries iniciais”; em 1995, no número quatro, o tema foi “Geometria”; e a partir de 1996, os temas abordados passaram a tratar de assuntos diversificados. Em 2008, este periódico passou por mudanças editoriais, interrompendo as publicações. Até o ano de 2008, este periódico havia publicado 23 revistas desde a sua criação. Por meio do levantamento dos artigos que tratam da Resolução de Problemas, identificaram-se os seguintes:

Quadro 4 – Artigos sobre Resolução de Problemas no periódico Educação Matemática em Revista

| Número | Ano | Título e Autor |
|---------------|--------------------|---|
| 03 | 02 2º Sem. 1994 | Onde está o problema? Anna Franchi. |
| 03 | 02 2º Sem. 1994 | Resolução de problemas: observações a partir do desempenho dos alunos. Antonio José Lopes, Maria Amabile Mansutti, Maria Lydia de M. Negreiros, Paulo Sergio de O. Neves e Dulce S. Onaga. |
| 09/10 | 08 Abr. 2001 | O contrato didático e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula. Kátia Maria de Medeiros. |
| 14 | 10 Ag. 2003 | A influência da calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos. Kátia Maria de Medeiros. |
| 18/19 | 12 Dez. 2005 | Registros de representação de professores de jovens e adultos ao solucionarem problemas de proporção-porcentagem. Idemar Vizolli e Maria Tereza Carneiro Soares. |
| 18/19 | 12 Dez. 2005 | Análise de estratégias de resolução de problemas de grandezas geométricas em avaliações em larga escala de redes públicas do estado de Pernambuco. José Carlos Alves de Souza e Marcelo Câmara dos Santos. |
| 20/21 | 13 2006 | A fala e o registro de representação de jovens e adultos ao solucionarem problemas de proporção-porcentagem. Idemar Vizolli e Maria Tereza Carneiro Soares. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Boletim GEPPEM

O Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática (GEPPEM) foi criado em 1976, no Rio de Janeiro, e está vinculado à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). O primeiro Boletim do GEPPEM foi lançado em dezembro de 1976 e, em 2010, com 34 anos de pesquisas em Educação Matemática, somavam-se 56 revistas publicadas. Os artigos que se referem à Resolução de Problemas neste periódico são:

Quadro 5 – Artigos sobre Resolução de Problemas no periódico Boletim GEPEM

| Número | Ano | Título e Autor |
|--------|------|---|
| 03 | 1977 | Resoluções de problemas por alunos de 10 a 12 anos de idade- Resumo da palestra do professor George Springer. Amélia Maria N. Pessoa de Queiroz e Estela Fainguelernt. |
| 10 | 1980 | “Em nossas classes: Qual é a idade do comandante” Equipe “Elémentaire” do IREM de Genoble, França. |
| 10 | 1980 | O ensino de geometria no espaço para alunos do 2º grau. Helenalda Nazareth Calado, Manhucia Liberman e Regina Maria Pavanello. |
| 18 | 1986 | A heurística e o ensino de Resolução de Problemas de matemática. Zaira da Cunha Melo Varizo. |
| 19 | 1986 | Métodos usados pelos alunos para resolver problemas de Matemática. Kathleen Hart. Tradução: Rodiwal Alves Pereira. |
| 21 | 1987 | Resolução de problemas. Rodiwal Alves Pereira. |
| 22 | 1988 | Resolução de problemas - Uma análise dos fatores envolvidos. Lilian Nasser. |
| 22 | 1988 | Resolução de problemas de matemática elementar. Maria Ignez Diniz. |
| 39 | 2001 | Investigando e justificando problemas geométricos com o Cabri II. Andréia Carvalho Maciel Barbosa. |
| 42 | 2003 | Educação Algébrica e a Resolução de Problemas: A proposta de interatividade do salto para o futuro. Mônica Rabello de Castro. |
| 47 | 2005 | O uso de diferentes representações na resolução de problemas de divisão inexata: Analisando a contribuição da calculadora. Ana Coelho Vieira Selva e Rute Elizabete de Souza Rosa Borba. |
| 50 | 2007 | Problemática de la Formación de problemas de matemática: Um caso com docentes que ensinam matemática em la Educación Básica Venezolana. Oswaldo Padrón e Fredy Gonzalez. |
| 53 | 2008 | Resolução de problemas em Matemática: Uma abordagem no processo educativo. Vânia Maria Santos-Wagner. |
| 54 | 2009 | A estreita relação entre os modelos de Resolução de Problemas e a metacognição: uma questão de circunstâncias. Tânia Cristina Gusmão. |
| 55 | 2009 | Ensinando Matemática através da Resolução de Problemas. Norma S. G. Allevalo e Lourdes de la Rosa Onuchic . |
| 56 | 2010 | Uma análise dos desafios propostos durante os 30 anos de Boletim GEPEM. Ana Lucia Vaz da Silva e Andreia Carvalho Maciel Barbosa. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Procedimentos Metodológicos

Essa pesquisa foi guiada por elementos da pesquisa bibliográfica e do estado da arte, em que foi realizado um mapeamento das pesquisas sobre Resolução de Problemas a partir de periódicos. Por meio de um levantamento desses trabalhos, investigaram-se também possíveis focos temáticos e realizou-se a distribuição das 39 pesquisas analisadas, nos focos temáticos revelados.

Compreende-se que a pesquisa bibliográfica mostra-se como um procedimento metodológico na busca por soluções frente ao problema de pesquisa levantado. No caso desta pesquisa, esse processo ocorreu por meio das consultas de periódicos em Educação Matemática, na tentativa de realizar um levantamento das pesquisas em

Resolução de Problemas. Durante a consulta dos artigos de cada periódico, analisou-se o título, o resumo e as palavras-chave de cada texto buscando a palavra *resolução de problemas*. Em seguida, foram construídos quadros analíticos, apresentados na seção anterior, organizando informações relacionadas aos textos, aos autores, ao volume, número da edição e ano em que foram publicados. Para a análise, realizou-se um estado da arte (FERREIRA, 2002), inventariando e analisando facetas da Resolução de Problemas enquanto área, por meio de 39 artigos reunidos sobre a temática.

As pesquisas denominadas *estado da arte* ou *estado do conhecimento* podem ser caracterizadas como sendo um levantamento bibliográfico realizado em determinada área do saber/conhecimento; neste caso, a Resolução de Problemas. Segundo Ferreira (2002) tais pesquisas são

Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. (p. 258)

Este trabalho constitui-se um estado da arte por mapear o que foi produzido, pesquisado, analisado e confrontado, entre os pesquisadores que se preocupam com a Resolução de Problemas na Educação Matemática. De acordo com Fiorentini (1993):

Apenas uma pequena parcela (de educadores matemáticos e pesquisadores) tem procurado verificar o que os colegas já investigaram a respeito de seu tema ou problema de pesquisa. Alguns justificam sua prática dizendo que os outros trabalhos não possuem o mesmo referencial teórico ou que não se inserem na mesma linha de pesquisa. Ora, não consultamos e citamos outros trabalhos apenas para lhes dar continuidade ou para buscar apoio às nossas idéias. Fazemos isso também para questionar ou até refutar seus pressupostos ou suas conclusões e encaminhamentos. (p.56)

Dentre as pesquisas que visam elaborar o estado da arte em Educação Matemática, podemos citar Fiorentini (2002). O autor buscou descrever, analisar e discutir problemas e tendências temáticas e teórico-metodológicas relativos às produções do Grupo de Trabalho (GT) de Educação Matemática, em um período de 4 (quatro) anos, desde a sua constituição até o ano de 2001, quando foi consolidado como GT-19 da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED). Neste estudo foram

analisados 48 trabalhos aprovados pelo comitê científico da ANPED, obtendo-se oito focos temáticos e 29 sub-focos.

O trabalho de Ardenghi e Iglioni (2006) teve como objetivo inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica sobre Educação Matemática em programas de pós-graduação do Brasil, de 1970 a 2005. As fontes de pesquisa foram artigos dos periódicos internacionais considerados mais importantes pela área.

Passos (2009) analisou a formação do professor de Matemática em cinco periódicos (GPEM, BOLEMA, Educação Matemática em Revista, Zetetiké e Educação Matemática Pesquisa). Realizou uma investigação qualitativa buscando nas pesquisas analisadas: o problema de pesquisa, as ações investigativas, as conclusões ou relações com a formação inicial, as referências teóricas, os participantes, os sentidos sobre o professor e sua formação.

Identificação de alguns focos temáticos em Resolução de Problemas

Com base nos artigos extraídos das revistas de Educação Matemática foi possível perceber alguns focos temáticos ou temas de interesse em Resolução de Problemas:

Foco 1: O aluno (ou o solucionador de problemas)

Fazem parte deste foco temático os artigos que tratam do desempenho dos alunos ao resolver problemas, das estratégias utilizadas, dos recursos metacognitivos disponibilizados ao resolver problemas, das investigações das produções escritas pelos estudantes, dos métodos utilizados durante a resolução de um problema, de como o aluno interpreta o enunciado ou como julga a adequação dos dados de um problema, e outros que tenham o aluno como foco de estudo.

Abaixo serão elencados os artigos que tratam do aluno em atividades de resolução de problema e será realizada uma descrição dos mesmos:

Queiroz e Fainguelernt (1977) trouxeram uma experiência pedagógica da Universidade de Indiana/ Estados Unidos, discutida na Palestra do Professor George Springer. Nesta exposição abordou-se o Projeto “Mathematics Education Development Center⁴” que realizou uma experiência com 400 alunos com idade entre 10 e 12 anos. Destes, 200 estudantes, durante seis semanas, foram incentivados a resolver de 15 a 20 problemas, procurando identificar as quatro fases indicadas por Polya. Um pós teste verificou que,

⁴ Centro de Desenvolvimento da Educação Matemática.

dos alunos do grupo experimental, 68% utilizou métodos próprios na resolução de problemas, em oposição aos 23% apresentados pelo grupo de controle. O objetivo do projeto foi o desenvolvimento de métodos próprios, o uso da criatividade e intuição.

A equipe “élémentaire” do IREM⁵ de Grenoble, França, apresentou alguns problemas com enunciados cujos dados eram inconsistentes e as respostas dadas por alunos do ciclo I, do Ensino Fundamental. Alguns resultados apontaram que os estudantes ao resolver problemas parecem não se preocupar com a pertinência dos dados em relação à proposta.

Hart (1986) descreveu alguns resultados do projeto de pesquisa “Conceitos de Matemática e de Ciências na Escola Secundária” desenvolvido no Chelsea College. Este projeto teve como objetivo dar informação a professores e elaboradores de currículo sobre o nível de compreensão em Ciências e Matemática de alunos, dos 11 aos 16 anos. A pesquisa foi realizada em três fases e envolveu 11 tópicos: Operações Numéricas (Números Inteiros), Valor de posição e decimais, Frações, medida (comprimento, Área e volume), Números positivos e negativos, Razões e proporções, álgebra, gráficos, vetores, matrizes e reflexões e rotações. Os problemas de cada tópico foram usados em entrevistas com 30 alunos para determinar os métodos utilizados por eles ao resolver problemas. Posteriormente, os problemas foram reescritos e aplicados em 10.000 alunos, de 11 a 16 anos. Os resultados gerais foram apresentados na monografia de pesquisa de Hart (1980).

Nasser et al. (1990) aplicaram uma prova com oito problemas, em 277 alunos de 4^a, 6^a, 7^a e 8^a séries do Ensino Fundamental, com objetivo de “sondar” quais estratégias seriam usadas para resolver oito problemas do tipo “processo”. Em seguida, descreveram as estratégias utilizadas em dois deles.

Lopes et al. (1994) buscaram variáveis que interferem nas atividades de resolução de problema e como elas podem ser consideradas pelo professor. Para isso, propuseram aos alunos uma atividade composta por quatro situações-problema. Em seguida, analisaram alguns grupos enquanto resolviam os problemas apresentados. Os autores propuseram que o ensino de Matemática seja organizado de modo a colocar os estudantes frente a situações problema.

Magina e Campos (2004) aplicaram um teste, composto por 20 questões, em 248 alunos da 1^a a 4^a séries e analisaram estatisticamente os resultados por série (séries mais

⁵ Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques - Instituto de Pesquisa em Educação Matemática.

avançadas, melhores resultados). Além disso, também discutiram todas as questões e as principais dificuldades encontradas pelos alunos ao tentar solucioná-las.

Souza e Santos (2005) analisaram a produção de alunos de 4^a, 5^a e 8^a séries, da rede pública de Pernambuco, diante de problemas envolvendo os conceitos de perímetro e de área, em situações de avaliação em larga escala. Os resultados apontaram as questões que os alunos mais acertaram e como eles resolveram alguns dos problemas propostos no SAEPE⁶, destacando os principais equívocos cometidos.

Vizolli e Soares (2006) analisaram os conhecimentos de proporção-porcentagem expressos nas falas e/ou notações de alunos do 3^o ciclo do Ensino Fundamental, da Educação de Jovens e adultos (EJA), ao resolverem problemas clássicos de proporção-porcentagem abordando questões relativas ao cálculo de salário. Ao resolver os problemas, uma dupla de estudantes do EJA, da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), passou por uma sessão de entrevista gravada em vídeo, que posteriormente foi transcrita para a análise dos dados. Alguns resultados indicaram que os participantes utilizaram os seguintes registros de representação semiótica: tabelas de proporcionalidade e “numéricos aritméticos”, ou seja, os números do enunciado foram operados sem se dar conta da existência de um registro algébrico, e tomaram como referência conhecimentos da vida prática.

Cury e Bisognin (2009) abordaram parte de um projeto de pesquisa desenvolvido com alunos ingressantes de cursos de Engenharia, Arquitetura, Ciência da Computação, Ciências Contábeis e Licenciatura em Matemática. Foi aplicada uma prova composta de 12 questões de múltipla escolha sobre conteúdos de Matemática do Ensino Fundamental e Médio, especialmente aqueles solicitados nas resoluções de problemas relacionados com limites, derivadas e integrais. Os alunos deveriam apresentar a resolução da questão e assinalar a resposta correta na grade. A análise dos resultados foi realizada de modo quantitativo através do software SPSS⁷, bem como a avaliação da produção escrita dos estudantes. Para isso, uma questão do teste foi escolhida para aprofundar a análise das resoluções escritas de um sistema de equações lineares.

Gusmão et al. (2009) exploraram uma prática matemática de resolução de problemas, observando os recursos utilizados pelo sujeito. A ferramenta de análise foi composta pelos constructos configuração epistêmica e configuração metacognitiva. Os resultados

⁶ Sistema de Avaliação da Educação Básica de Pernambuco.

⁷ Statistical Package for Social Sciences - Pacote Estatístico para Ciências Sociais.

apontaram que essa ferramenta permitiu uma melhor compreensão da prática matemática que o sujeito realiza quando resolve problemas.

Santos e Buriasco (2009) analisaram a produção escrita dos alunos em uma amostra da Prova de Questões Abertas de Matemática, do Programa de Avaliação do Sistema Educacional do Paraná (AVA/ 2002). Esta amostra foi composta por 147 provas, sendo 50 da 4ª série, 53 da 8ª série do Ensino Fundamental e 44 da 3ª série do Ensino Médio. O objetivo desta pesquisa foi investigar as características dos problemas que os alunos construíram a partir da interpretação do enunciado da questão proposta.

Magina et al. (2010) realizaram a análise das estratégias de 1021 estudantes das séries iniciais do Ensino fundamental, de 26 escolas públicas do sul da Bahia, durante a resolução de problemas aditivos. Os sujeitos responderam a um teste contendo 12 problemas de adição e subtração, chamados problema de estruturas aditivas.

Moro et al. (2010) descreveram os níveis do raciocínio combinatório de alunos de 3ª e 6ª séries do Ensino Fundamental, ao solucionarem problemas de produto cartesiano. Participaram desta pesquisa 110 alunos de escola pública, que solucionaram por escrito quatro problemas multiplicativos de produto cartesiano.

Foco 2: O problema e suas características

Neste segundo foco de pesquisas em Resolução de Problemas, o objetivo central é o problema. Os artigos se preocupam com questões referentes à classificação dos tipos de problemas a serem trabalhados, com questões relativas à formulação e interpretação do enunciado do problema.

Será feita a descrição dos trabalhos classificados neste foco temático, que apresentam o problema como foco principal de estudo:

Lester Jr e D'Ambrósio (1988) discutiram os seis tipos de problemas: exercício, problema-tipo simples, problema-tipo composto, problema heurístico, problemas de aplicação e problemas de quebra-cabeça. Em seguida, explanaram sobre o valor instrutivo de cada um, buscando otimizar a experiência de aprendizagem das crianças.

Medeiros e Santos (2007) desenvolveram uma pesquisa, com alunos de 13 a 16 anos, com o objetivo de descrever como os sujeitos formulam problemas matemáticos a partir de diferentes tipos de textos. Para isso, foi proposta aos estudantes a formulação de onze problemas matemáticos a partir de onze diferentes tipos de textos, no período de março a maio de 2005, numa escola da rede pública estadual de Recife. Em cada uma das onze

sessões, cuja duração foi de cinquenta minutos, o professor pesquisador apresentou um texto e pediu aos alunos, em grupos de quatro integrantes, que formulassem um problema matemático. Os resultados mostraram que os alunos iniciaram um processo de compreensão sobre a formulação de problemas e apresentaram um pensamento contextualizado e crítico.

Padrón e González (2007) exploraram as dificuldades dos enunciados dos problemas matemáticos escritos por quarenta e dois professores das séries iniciais da Educação Básica venezuelana. Os enunciados dos problemas foram analisados e focaram na adição e na subtração de números naturais e decimais. Os resultados pretenderam fornecer subsídios para a elaboração e proposição de problemas neste campo.

Silva e Barbosa (2010) realizaram um levantamento histórico e uma breve análise dos problemas propostos como desafio em uma das sessões do Boletim GEPEN, durante seus 30 anos de publicações. A análise buscou apresentar referências sobre Resolução de Problemas e algumas possibilidades que o trabalho com desafios em sala de aula pode proporcionar.

Foco 3: A história da Matemática e a resolução de problemas

Este foco temático, que aborda a Matemática como construção humana, mostra a resolução de problemas como uma necessidade do homem. Apenas o artigo de Pereira (1987) compõe o terceiro foco. O professor Radiwal Alves Pereira ministrou duas palestras em 28/05/87 e 25/05/87 ao GEPEN, que foram transformadas em artigo por algum contribuinte que não se identificou. Alguns pontos importantes abordados nesta palestra foram: a resolução de problemas sempre fez parte da vida humana, sendo que alguns problemas foram encontrados em papiros escritos entre 1800 e 2000 a.C. Sendo assim, reitera-se a importância do uso de problemas em sala de aula como “deflagradores” do interesse dos alunos no aprendizado de Matemática.

Foco 4: Teorias sobre Resolução de Problemas

Os artigos deste foco temático abordam questões relativas a uma Teoria sobre Resolução de Problemas. Sendo assim, alguns temas contemplados aqui são: a heurística e a Resolução de Problemas, a Metacognição, as Ideias de Polya e a Resolução de Problema entendida como uma Tarefa Intelectualmente Exigente.

São apresentados e descritos, a seguir, os artigos que fazem parte deste quarto foco temático:

Varizo (1986) apresentou uma ideia do que seja a heurística e em que ela poderia contribuir no ensino de Resolução de Problemas. O autor propôs que o professor não mostre ao aluno como resolver o problema, mas apresente à classe um problema a ser resolvido. A partir das ideias de Polya, o autor destacou que o papel do professor seria o de questionador e encorajador. Além disso, ainda considerou que é difícil aplicar esta proposta de ensino e que ela exigiria um planejamento cuidadoso.

Nasser (1988) realizou uma análise dos fatores envolvidos na Resolução de Problemas: fatores relacionados ao resolvidor, fatores relacionados ao problema, fatores relacionados ao professor e fatores relacionados aos processos de resolução. Dentre eles, a autora destacou os do último grupo, fatores relacionados aos processos, que requerem o uso de alguma estratégia ou heurística como: tentativa e erro, fazer uma lista organizada, fazer uma tabela, fazer uma figura, procurar uma lei de formação, trabalhar de trás para frente, usar raciocínio lógico ou simplificar o problema. A autora recomendou que os alunos tivessem oportunidade de resolver problemas que possibilitem o uso dessas estratégias diversas “pois, ao resolvê-los, revelam os processos inerentes ao pensamento” (p. 13).

Díaz e Poblete (1995) apontaram a importância dada ao processo de resolução de problemas, que contempla sua classificação e avaliação, através de modelos que permitam determinar as habilidades dos estudantes. Para isso, os autores fizeram uma explanação sobre como tem ocorrido o ensino do cálculo, avaliando a importância da resolução de problemas. Foram analisados 1296 problemas de Cálculo relacionados com aplicação da derivada. Os resultados indicaram que alguns problemas de livros consultados para o ensino de Cálculo eram estereotipados e incluíam extensas listas de exercícios.

González (1998) realizou uma análise sobre a natureza da metacognição, a noção de Tarefa Intelectualmente Exigente (TIE), um constructo teórico proposto pelo autor que vincula a Metacognição e a Resolução de Problemas, a partir do qual deriva o Modelo MRP, concebido como uma interpretação metacognitiva dos esforços realizados quando uma pessoa busca a solução de um problema.

Gusmão (2009) fez um recorte de sua tese de doutorado e apresentou uma revisão de literatura sobre Resolução de Problemas e metacognição. A autora discutiu como essas temáticas podem relacionar-se e considerou que se por um lado é preciso colocar uma

pessoa em situação concreta para que ela aprenda, por outro lado, o contexto da Resolução de Problemas é propício para a aquisição do conhecimento metacognitivo. Além disso, sugeriu que o artigo fosse discutido por professores e educadores matemáticos interessados nas duas temáticas abordadas.

Foco 5: A Resolução de Problemas e o processo ensino-aprendizagem: orientações didáticas

Os artigos pertencentes a este foco temático destacam o processo de ensino-aprendizagem e as contribuições da Resolução de Problemas em sala de aula. Alguns temas em destaque são: a Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino, Orientações para o trabalho com a Resolução de Problemas em sala de aula, a Modelagem e a Resolução de Problemas no ensino, o Contrato didático e a Resolução de Problemas, dentre outros.

De modo breve, serão descritos os artigos classificados neste foco temático:

Calado et al. (1980) apresentaram algumas orientações para o ensino de geometria no espaço, para alunos do 2º grau. Para isso, inicialmente, propuseram a alunos do 2º ano, do 2º grau, um teste diagnóstico sobre termos usuais em Geometria e resolução de problemas de Geometria Métrica, no plano. A partir dos resultados desenvolveram um curso introduzindo noções de geometria no espaço a partir da geometria plana.

Diniz (1988) enfatizou que o livro didático deve ser usado com espírito crítico e que os problemas, em sala de aula, possibilitam o aprendizado de estratégias e procedimentos a serem incorporados ao conhecimento pessoal. Além disso, o artigo apresentou algumas sugestões para a implementação de uma mudança em sala de aula, utilizando a resolução de problemas.

Franchi (1994) apontou que o estudo das operações dos números naturais é realizado de maneira limitada e que, muitas vezes, os problemas utilizados são os chamados “problema de aplicação”. As reflexões deste artigo são baseadas em uma pesquisa realizada com alunos, da 4ª série do Ensino Fundamental, que apresentavam desempenho insatisfatório. Os resultados mostraram dificuldades ligadas à interpretação do problema e ao uso da linguagem matemática.

Medeiros (2001) analisou a estrutura e o funcionamento do contrato didático na resolução de problemas fechados e na resolução de problemas abertos. Para isso, foi escolhida uma turma de 5ª série de uma escola pública de Recife. Os procedimentos

abarcaram uma entrevista com o professor da sala, para explicar o que a autora considerava como problemas abertos e fechados; a análise do livro didático adotado; e a investigações sobre as expectativas do docente em relação ao trabalho com resolução de problemas. O professor utilizou o livro didático para selecionar seis problemas fechados (dois de adição, dois de subtração e dois de multiplicação). Na segunda parte da pesquisa, o professor aplicou problemas abertos levados pela pesquisadora. Os resultados apresentaram mudanças no contrato didático durante a atividade com problemas abertos.

Reis e Zuffi (2007) realizaram um trabalho a respeito da implantação da Metodologia de ensino de Matemática através da Resolução de Problemas. As autoras compreendem tal metodologia como aquela em que se apresenta e trabalha com os alunos, “no início do tratamento dos conceitos matemáticos, uma ou mais situações-problema que possam levá-los a raciocinar sobre a necessidade de construir esses conceitos” (p.117). A pesquisa apoiou-se em um estudo de caso com alunos de uma escola pública, no interior de São Paulo. A análise dos dados mostrou que esta experiência estimulou a participação e a geração de significados para o aluno. Os resultados também sugerem que o uso de metodologias diferenciadas pode ser eficaz no ensino público.

Kaleff (2007) buscou identificar categorias de obstáculos cognitivos, identificados no processo de resolução de problemas introdutórios à Geometria não-euclidiana. Os sujeitos participantes da pesquisa cursaram Licenciatura em Matemática ou áreas afins. Para se determinar as categorias, foi aplicado um questionário a 45 professores do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Verificou-se 14 categorias de prováveis obstáculos cognitivos relacionados a sete tipos de registros semióticos.

Onuchic e Allevato (2008) apresentaram as diferentes “personalidades” dos Números Racionais (ponto racional, fração, quociente, razão e operador) e o conceito de proporcionalidade, apontando algumas possibilidades de trabalho em sala de aula por meio da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Foram apresentados alguns dados obtidos em cursos de formação continuada de professores de Matemática.

Santos-Wagner (2008) abordou algumas ideias sobre a Resolução de Problemas, buscando oferecer um material de apoio ao professor e interessados em algumas leituras e reflexões iniciais sobre o tema. A autora apontou que ao consultar os Boletins GEPEN e outros periódicos percebeu um número reduzido de artigos e considera que as discussões sobre a Resolução de Problemas devem ser ampliadas.

Allevato e Onuchic (2009) apresentaram os fundamentos e as linhas gerais para a implementação, em sala de aula, da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. O artigo ilustrou como alguns problemas foram trabalhados em um minicurso. Considerou-se, ainda, que a utilização desta metodologia de ensino permite a construção de conhecimentos de modo mais significativo e efetivo pelos alunos.

Ribeiro (2010) discutiu o impacto da modelação no processo de Ensino-Aprendizagem e pretendeu mostrar uma possível simbiose entre a Resolução de Problemas e a Modelação. Os dados foram obtidos a partir de um trabalho, realizado por uma Equipe da Universidade do Algarve, em que se propunha, através de palestras e sessões de trabalho com professores, o uso da modelação. Foram apresentadas algumas situações de trabalho com alunos sobre introdução à teoria dos grafos. Essas tarefas pretendiam que o estudante criasse os seus significados e desenvolvesse a capacidade de efetuar conexões entre diferentes contextos e conteúdos.

Foco 6: O professor e a Resolução de Problemas

As pesquisas classificadas neste foco temático tratam das atividades do professor relacionadas à Resolução de Problemas. Sendo assim, enquadram-se neste foco temático os artigos que abordam: o estudo das concepções do professor ou dos futuros professores de Matemática sobre Resolução de Problemas, os registros de representação semiótica dos professores ao resolver um problema e outros assuntos relacionados ao professor de Matemática. Ao consultar os periódicos foi encontrado um número reduzido de artigos pertencentes a este foco temático. São eles:

Castro (2003) apresentou a proposta da série de programas *Educação Algébrica e Resolução de Problemas* do “Salto para o Futuro” da TV Escola. Apresentou uma síntese dos cinco programas que foram ao ar entre os dias 05 e 09 de maio de 2003, e os questionamentos de alguns participantes aos educadores convidados. Neste trabalho, a resolução de problemas surge como atividade motivadora e útil na produção de significados, mas a autora não forneceu mais detalhes de como isso seria posto em prática.

Vizolli e Soares (2005) identificaram os registros de representação semiótica utilizados por uma dupla de professores da EJA, verificando a existência de indícios de elaboração pessoal, expressos nas falas e/ou notações, ao solucionarem problemas de proporção-

porcentagem. Os professores, participantes da pesquisa, resolveram três problemas clássicos de proporção-porcentagem durante uma sessão de entrevista. Os resultados apontaram que os professores com Graduação em Matemática utilizaram uma diversidade de registros de representação semiótica e coordenaram a conversão entre eles; já os professores cuja graduação não é nesta área, utilizaram basicamente registros de representação aritméticos, o que não foi suficiente para a conceitualização de proporção-porcentagem.

Córcoles e González (2006) investigaram como um ambiente virtual de aprendizagem pode influenciar as concepções sobre a Resolução de Problemas de futuros professores. Foram organizados cinco debates virtuais sobre Resolução de Problemas com 196 licenciandos organizados em 10 grupos de trabalho, restando 84 alunos organizados em grupos de três a 16 pessoas. Os resultados apontaram que os futuros professores, participantes desta pesquisa, consideravam a Resolução de Problemas como um contexto para o desenvolvimento dos algoritmos. Além disso, destacaram que as concepções de uma pessoa são difíceis de serem alteradas, mas que a pesquisa conseguiu promover algumas mudanças.

Foco 7: A Resolução de Problemas e o uso de tecnologias ou equipamentos eletrônicos

Este foco temático trata dos artigos que usam o computador ou equipamentos eletrônicos para auxiliar o processo de resolução de problemas. Foram encontrados os seguintes trabalhos abordando esta temática:

Medeiros (2004) observou como as estratégias dos alunos se modificam quando fazem uso da calculadora na resolução de problemas abertos. Esta pesquisa foi realizada em 2000, durante dois meses, com 26 alunos de 6^a série cuja idade situava-se na faixa etária de 11 a 16 anos. Primeiramente, os alunos, em duplas, resolveram os problemas apresentados sem o uso da calculadora. Posteriormente, eles resolveram problemas com a mesma estrutura usando a calculadora. Ao todo, foram realizadas 16 sessões, cada uma com dois problemas. Os resultados mostraram que a calculadora pode agilizar a resolução e, possivelmente, potencializar o cálculo mental.

Barbosa (2001) apresentou alguns resultados de sua pesquisa de mestrado, em que utilizou o software Cabri Géomètre II e propôs que o uso de recursos tecnológicos pode possibilitar a construção de um ambiente pedagógico útil para a aprendizagem. Os

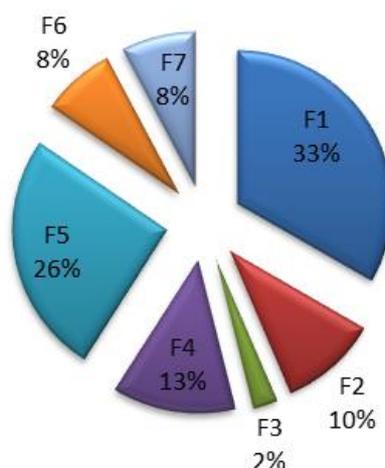
participantes foram seis alunos, da 2ª série do Ensino Médio, do Colégio Pedro II. Os sujeitos já haviam estudado Geometria Plana com o livro didático e usaram, durante a realização da pesquisa, o laboratório de informática, inclusive nos momentos de leitura e registros utilizando lápis e papel. Os resultados apontaram que o software forneceu recursos aos alunos para estratégias de investigação, trabalhando a percepção visual do problema.

Selva e Borba (2005) analisaram como crianças comparam os resultados de um problema de divisão com resto por meio de diferentes representações. A pesquisa dividiu-se em três fases: pré-teste, intervenção e pós-teste. Os sujeitos, 48 crianças da 3ª e 5ª séries, foram distribuídos em três grupos e deveriam resolver problemas utilizando: G1: papel e lápis/calculadora, G2: calculadora/papel e G3: Manipulativo/papel e lápis. Os dados sugeriram que o uso da calculadora pode propiciar maior reflexão das crianças sobre Números Decimais e enfatizaram a importância do uso de diferentes representações, já que o desempenho dos sujeitos no pós-teste foi superior ao pré-teste em todos os grupos.

Uma análise sobre a distribuição dos artigos e os focos temáticos

Dos 39 artigos analisados, a distribuição nos focos temáticos pode ser representada pela figura 1:

Figura 1 - Distribuição dos artigos nos focos temáticos



Fonte: Elaborada pela autora.

A figura 1 permite a constatação de que 33% das pesquisas em Resolução de Problemas, com base nos periódicos consultados, centraram-se no aluno e 26%

enfocaram o trabalho com Resolução de Problemas em sala de aula. Em terceiro lugar, aparecem artigos que abordaram o problema como foco de estudo. Já os estudos que trataram do professor ou do uso de equipamentos ou tecnologia para a resolução de problemas concentram apenas 8% dos artigos analisados cada. Apenas um artigo trouxe a história da Matemática e a preocupação com a resolução de problemas pelo homem. O número de artigos sobre Resolução de Problemas ainda é reduzido se considerarmos a quantidade de periódicos consultados: Boletim GEPEM – 56 revistas, ZETETIKÉ – 34 revistas, Educação Matemática Pesquisa – 23, Educação Matemática em Revista – 23 exemplares e BOLEMA – 40 revistas. Além disso, pode-se constatar que, no Brasil, falar sobre Resolução de Problemas em periódicos, muitas vezes, resume-se a desafios publicados. Há uma carência de artigos sobre Resolução de Problemas nesses periódicos, além da falta de um veículo específico para abordar esta temática e que pudesse chegar às escolas de nível Fundamental e Médio. A tabela a seguir indica o número de revistas consultadas por periódico e o número de artigos sobre Resolução de Problemas:

Tabela 1 - Quantidade de revistas consultadas e artigos sobre Resolução de Problemas encontrados

| Periódico | Revistas Consultadas | Artigos sobre Resolução de Problemas |
|---------------------------------------|-----------------------------|---|
| Educação Matemática Pesquisa | 25 | 2 |
| Zetetiké | 34 | 6 |
| BOLEMA | 40 | 8 |
| Educação Matemática em Revista | 23 | 7 |
| Boletim GEPEM | 56 | 16 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Uma análise da produção em Resolução de Problemas, a partir dos periódicos consultados, ao longo das décadas de 1970, 1980, 1990 e 2000 revelou que: o primeiro artigo sobre Resolução de Problemas foi publicado por Queiroz e Fainguelernt (1977); na década de 1980, foram publicados oito artigos sobre Resolução de Problemas; na década de 1990, foram cinco artigos e nos anos 2000, 25 artigos.

Pode-se destacar que o primeiro artigo encontrado, em 1977, apresentou uma experiência pedagógica da Universidade de Indiana/ EUA, apresentada na Palestra do Professor George Springer. Tal aspecto corrobora Diniz (2011), que afirmou que a Resolução de Problemas no Brasil foi “difundida entre os educadores pela entrada no país das publicações norte-americanas e por meio dos primeiros mestrados e doutorados

de brasileiros orientados por pesquisadores daquele país” (p. 2). Nesse contexto, nos anos 1980, são inseridas oito pesquisas (CALADO et al. (1980), IREM (1980), VARIZO (1986), HART (1986), PEREIRA (1987), NASSER (1988), DINIZ (1988) , LESTER JR; D´AMBROSIO (1988)).

No fim da década de 1980, de acordo com Diniz (2011), chegam ao Brasil questões oriundas da Modelagem e da Etnomatemática. Nesse cenário, na década de 1990, a Resolução de Problemas parece perder força, com uma sutil diminuição nas pesquisas em Resolução de Problemas, nos periódicos consultados. Nesse contexto, a comunicação entre pesquisadores brasileiros, portugueses e franceses passou a também influenciar as pesquisas no Brasil, conforme Diniz (2011). Outro fato relevante é que secretarias estaduais e o Ministério da Educação elaboraram orientações enfatizando o ensino de Matemática pautado na Resolução de Problemas (BRASIL, 1997, 1998 e 1999).

Nos anos 2000, as pesquisas em Resolução de Problemas ampliaram-se e se destacaram em relação às demais décadas analisadas, representando 25 dos 39 artigos investigados. Os três artigos, classificados em cada um dos focos 6 (O professor e a Resolução de Problemas) e 7 (A Resolução de Problemas e o uso de tecnologias ou equipamentos eletrônicos), foram publicados nos anos 2000. Tal aspecto revela novas questões investigadas em Resolução de Problemas, como as tecnologias e as concepções dos professores de Matemática sobre Resolução de Problemas. Foram distribuídos, ainda, oito artigos no foco 1 (O aluno (ou o solucionador de problemas)) e sete artigos no foco 5 (A Resolução de Problemas e o processo ensino-aprendizagem: algumas orientações didáticas).

Considerações Finais

A palavra “delineamento”, utilizada no título deste trabalho, é oriunda do verbo “delinear” que significa traçar os contornos; desenhar os traços ou as linhas gerais. Neste caso, pretendia-se delinear os artigos em Resolução de Problemas, a partir de periódicos da Educação Matemática. Buscando-se o delineamento ou mapeamento das pesquisas em Resolução de Problemas foi possível identificar focos temáticos, subáreas de interesse ou de ausência de investigações.

Ao buscar por artigos sobre Resolução de Problemas, nos periódicos consultados, revelou-se que, no Brasil, existe um número pequeno de trabalhos, no período

considerado. Nas 178 revistas analisadas foram encontrados somente 39 artigos sobre a temática.

Um segundo aspecto levantado refere-se à distribuição das pesquisas em Resolução de Problemas ao longo das décadas em questão. O primeiro artigo publicado, nos periódicos consultados, foi em 1977, no Boletim GEPEM. Na década de 1980, foram publicados oito trabalhos sobre Resolução de Problemas. Na década de 1990, assim como no cenário internacional das pesquisas em Educação Matemática, houve um declínio nas pesquisas sobre Resolução de Problemas, encontrando-se apenas cinco trabalhos sobre a temática. Na década de 2000, houve um aumento expressivo nos trabalhos atingindo o total de 25 artigos publicados, nos periódicos consultados. Tal distribuição, conforme já discutido na seção anterior, está alinhada com questões advindas, principalmente, de publicações e/ou influências norte-americanas.

Em relação aos referenciais teóricos utilizados nos trabalhos investigados, pode-se destacar a forte presença das ideias de Polya (1945). As contribuições da Psicologia são notadas em trabalhos que se preocupam com constructos como as configurações sistêmica e metacognitiva (GUSMÃO et al, 2009), e a natureza da metacognição (GONZÁLEZ, 1998). Outras influências teóricas, levantadas a partir deste mapeamento, compreendem o contrato didático (MEDEIROS, 2001), obstáculos cognitivos (KALEFF, 2007), registros de representação semiótica (VIZOLLI; SOARES, 2005) e orientações metodológicas (REIS; ZUFFI, 2007, ONUCHIC; ALLEVATO, 2008, ALLEVATO; ONUCHIC, 2009, dentre outros).

O arcabouço teórico verificado mostrou que houve variação e ampliação dos referenciais em Resolução de Problemas. Schoenfeld (2007), ao analisar a posição da Resolução de Problemas nos percursos das pesquisas, práticas e políticas, no período compreendido entre 1970 a 2008, destacou que:

Resolução de problemas foi um foco importante da pesquisa em educação matemática nos EUA desde a metade da década de 1970 até o fim da década de 1980. Pela metade dos anos 1990 a pesquisa sob a bandeira de “resolução de problemas” foi vista cada vez menos e a atenção do campo foi se voltando para novas áreas. Entretanto, as pesquisas naquelas áreas de fato incorporaram ideias da pesquisa em resolução de problemas, e esse trabalho continua a evoluir em caminhos importantes. (SCHOENFELD, 2007, p. 537, Tradução nossa).

Em relação aos resultados obtidos, pode-se afirmar que as pesquisas ainda apoiam-se nas ideias de Polya, mas agregam outros campos teóricos apresentados. Mais do que a incorporação de ideias da pesquisa em Resolução de Problemas em outras áreas, como

afirmado por Schoenfeld (2007), houve o crescimento da área em si através de contribuições de novos campos teóricos, como a Psicologia ou a Didática. Pode-se considerar que as pesquisas em Resolução de Problemas têm se afastado de investigações cujo foco é a busca pela solução, tratando do processo e de aspectos relacionados a ele.

Por fim, espera-se que este trabalho possa trazer contribuições ao desenvolvimento de futuras investigações no tema. É importante vislumbrar a existência de novos caminhos das pesquisas em Resolução de Problemas, buscando compreender esse movimento.

Referências⁸

ARDENGHI, M. J.; IGLIORI, S. B. C. Ensino-aprendizagem de Funções: um panorama de pesquisas realizadas sobre o tema no período de 1970 a 2005. In: Atas... Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, EBRAPEM, X, Minas Gerais, 2006. 1 CD-ROM.

BOLETIM DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – BOLEMA. Rio Claro: UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Departamento de Matemática, Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, 1985-2010.

BOLETIM GEPEM (Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática). Rio de Janeiro: UFRRJ, 1976-2010.

DINIZ, M. I. O Olhar do Formador de Professores para a Pesquisa em Resolução de Problemas no Brasil. In: SEMINÁRIO EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, 2., 2011. Rio claro. Anais... Rio Claro: 2011. 1 CD.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, SBEM, 1993-2008.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas ‘estado da arte’. Educação & Sociedade, ano 23, p. 257-272, ago. 2002.

FIorentini, D. Memória e análise da pesquisa acadêmica em Educação Matemática no Brasil: o banco de teses do CEMPEM/FE-Unicamp. Zetetiké, v 1, n.1, p.55-76, mar. 1993.

_____. Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática. 1994. 414 f. Tese (Doutorado em Metodologia de Ensino). UNICAMP, CAMPINAS: 1994.

_____. Mapeamento de balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação matemática) no período de 1998 a 2001. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPEd, 25., 2002, Caxambu, MG. Anais..., Caxambu, MG: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2002. (versão em CD-ROM).

⁸ As referências dos artigos investigados já foram apresentadas nas tabelas construídas.

HATFIELD, L. L. Heuristical emphasis in the instruction of mathematical problem solving: Rationales and research. In: HATFIELD, L. L.; BRADBARD, D. A. (Org.) *Mathematical Problem Solving: papers from a research workshop*. ERIC, 1978.

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).

PASSOS, M. M. O professor de matemática e sua formação: análise de três décadas da produção bibliográfica em periódicos na área de Educação Matemática no Brasil. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista –UNESP, Bauru, 2009. 318 p.

REVISTA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA. São Paulo: PUC, Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, 1999-2010.

REVISTA ZETETIKÉ. Campinas: UNICAMP, Círculo de Estudos, Memória e Pesquisa em Educação Matemática, Faculdade de Educação, 1993-2010.

SCHOENFELD, A. H. Problem solving in the United States, 1970 – 2008: research and theory, practice and politics. *ZDM*, Karlsruhe, n. 39, p.537-551. 2007.

SCHROEDER, T. L.; LESTER JR, F. K. Developing and Understanding in Mathematics via Problema Solving. In: TRAFTON, P. R. ; SHUTLE A. P. (ed.). *New Directions for Elementary School Mathematics*. Reston: NCTM, 1989, p. 31-42.

Recebido 31/08/2015
Aprovado 02/08/2016