

ESTADO DA ARTE EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES E TESES PRODUZIDAS NO ESTADO DO PARANÁ

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2024.13.31.8604>

Marcelo Carlos de Proença¹

Resumo: O artigo tem como objetivo analisar e descrever a produção de conhecimento sobre a temática da Resolução de Problemas em dissertações e teses de programas de pós-graduação do Estado do Paraná, Brasil². Na modalidade de pesquisa de Estado da Arte, seguimos quatro fases em que obtivemos 52 estudos dentre dissertações de mestrados acadêmico e profissional e teses de doutorado. Propusemos dois núcleos temáticos, dez fatores (contextos pedagógicos) e os indicadores para realizar a análise dos dados e depois apontar rumos da pesquisa em Resolução de Problemas no Estado do Paraná. Os resultados mostraram que há possibilidades de várias investigações em diversos tipos de contextos pedagógicos sobre o tema Resolução de Problemas como a formação continuada de professores de Matemática e Pedagogia e a formação de formadores desses professores. Em termos da pesquisa científica, há necessidade de caracterizar alguns aspectos dos estudos sob a visão teórica, como a modalidade da pesquisa, o cuidado ao tecer o referencial teórico, os instrumentos de coleta de dados e poder sinalizar a análise de dados com outros referenciais. Concluímos que a produção de conhecimento em Resolução de Problemas na área de ensino de Matemática no Estado do Paraná tem progredido e que há espaço para produzir mais pesquisas nos diversos contextos pedagógicos.

Palavras-chave: Ensino. Matemática. Pós-graduação. Mestrado. Doutorado.

STATE OF THE ART IN PROBLEM SOLVING: ANALYSIS OF DISSERTATIONS AND THESES PRODUCED IN THE STATE OF PARANÁ

Abstract: This article aims to analyze and describe the production of knowledge about Problem Solving in dissertations and theses in the state of Paraná, Brazil. In the State-of-the-Art research modality, we followed four phases in which we obtained 52 studies among academic and professional master's dissertations and doctoral theses. We proposed two thematic nuclei, ten factors (pedagogical contexts) and indicators to analyze the data and then point out the direction of Problem-Solving research in the state of Paraná. The results showed that there are many possibilities for research into Problem Solving in various types of pedagogical contexts, such as the continuing education of mathematics and pedagogy teachers and the training of these teachers' trainers. In terms of scientific research, there is a need to characterize some aspects of the studies from a theoretical point of view, such as the type of research, the care taken in weaving the theoretical framework, the data collection instruments, and being able to signal the analysis of data with other references. We conclude that the production of knowledge on Problem Solving in the area of mathematics teaching in Paraná has evolved and that there is room to produce more research in a variety of pedagogical contexts.

Keywords: Teaching. Mathematics. Postgraduate. Masters. Doctoral theses.

¹ Doutor na área de Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP/Bauru). Professor do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: mcproenca@uem.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6496-4912>.

² O presente artigo foi realizado com o apoio da CAPES, entidade do Governo Brasileiro voltada para a formação de recursos humanos.

Introdução

O presente artigo é oriundo da investigação realizada sobre um projeto institucional de pesquisa de uma instituição de ensino superior pública do Estado do Paraná, que tem como tema central a Resolução de Problemas nos estudos da área de ensino de Matemática, nesse Estado. A temática da Resolução de Problemas no ensino de Matemática abrange diversos conhecimentos, tais como: os conhecimentos de desempenho de alunos quando resolvem problemas matemáticos, os conhecimentos de professores e de futuros professores para o/no ensino e na aprendizagem de Matemática e conhecimentos de formadores de professores.

Os antigos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN (BRASIL, 1998) defendiam o trabalho com a resolução de problemas no ensino de Matemática, propondo o uso do problema como ponto e partida. Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) enfatiza o trabalho com a resolução de problemas, incluindo de forma explícita em seu rol de habilidades a elaboração de problemas. Porém, a BNCC (BRASIL, 2018) não indica como deve ser o trabalho com o uso do(s) problema(s) em sala de aula (PROENÇA, CAMPELO, SANTOS, 2022).

Sobre o local de nosso foco de estudo, o documento Referencial Curricular do Estado do Paraná (PARANÁ, 2018) segue os indicativos da BNCC (BRASIL, 2018), colocando a resolução de problemas como umas das tendências de ensino da Matemática. Nesse sentido, abordar resolução de problemas em pesquisas de pós-graduação do Estado do Paraná revela ser de suma importância, uma vez que podemos ter avanços pela produção de conhecimentos nos que estão em torno da área de ensino de Matemática.

No presente artigo, o objetivo analisar e descrever a produção de conhecimento sobre a temática da Resolução de Problemas em dissertações e teses de programas de pós-graduação do Estado do Paraná, Brasil. O artigo foi organizado em seções referentes à metodologia de investigação, aos resultados, ao rumo da pesquisa em Resolução de Problemas e às nossas conclusões.

Metodologia de investigação

O nosso estudo segue a modalidade de pesquisa denominada de Estado da Arte, que, na visão de Ferreira (2002), corresponde a um estudo de caráter bibliográfico, o qual busca mapear

a produção de conhecimento em determinado tema. Para o presente artigo, delineamos o Estado da Arte com base em Botero (2000), a qual explicou que:

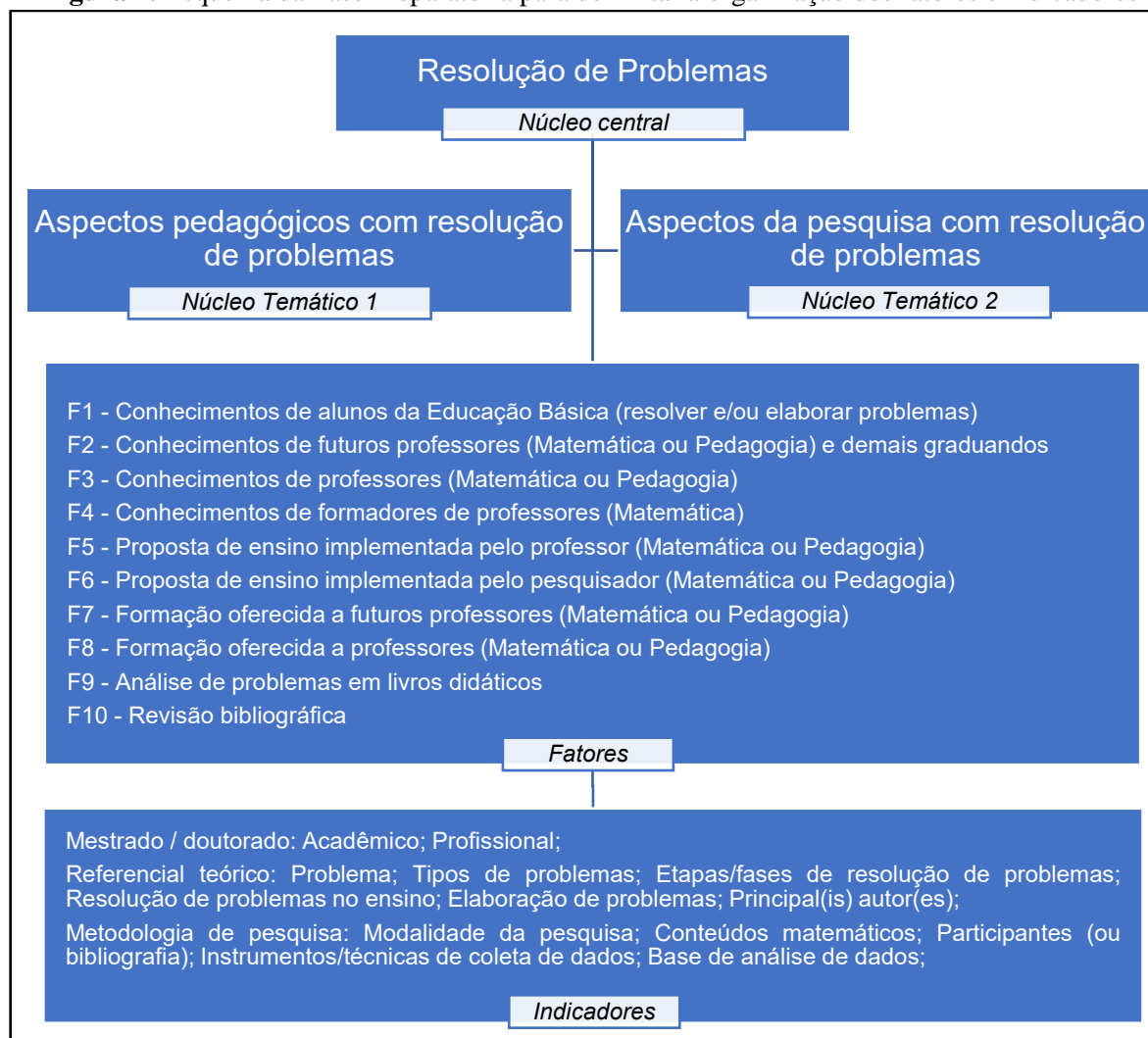
A investigação de Estado da Arte é também denominada de investigação documental ou estado do conhecimento, porque o seu objetivo é dar conta da investigação que tem sido realizada sobre um *tema central*. Este tema é dividido em *núcleos temáticos* (subtemas) que são investigação relacionada e delimitam o campo do conhecimento (BOTERO, 2000, p. 34, grifos da autora).

Os documentos que são considerados denominam-se de *unidades de análise*, as quais correspondem a textos individuais do tipo artigo, livro, dissertação, tese etc. que constituirão os núcleos temáticos. Busca-se apresentar uma visão global do conhecimento sobre o tema por meio desses núcleos temáticos. O processo do Estado da Arte, segundo Botero (2000), envolve cinco fases, sendo que neste estudo vamos tratar das quatro primeiras, porque a quinta fase seria a de divulgação e publicação: preparatória, descritiva, interpretativa por núcleo temático e construção teórica global.

Fase I – Preparatória: corresponde a uma orientação inicial, baseada no tema central e nos núcleos temáticos, para delinear os fatores e respectivos indicadores que devem ser extraídos das unidades de análise (documentos). Segundo Botero (2000, p. 34, grifos da autora), “[...] chamamos de *fatores* aqueles aspectos que destacam elementos de relevância a serem apontados ou distinguidos numa *unidade de análise* e que, por sua vez, decompõem outros itens chamados *indicadores*”.

No nosso estudo, o tema central é a Resolução de Problemas, e as *unidades de análise* são os documentos dissertações (acadêmico e profissional) e teses de doutorado acadêmico. Apesar de o grau acadêmico de doutorado profissional estar em vigor nos programa de pós-graduação, não havia publicações no período considerado. Para delimitar o núcleo central, elencamos dois *núcleos temáticos*. Já os fatores e indicadores considerados para ajudar a distinguir e revelar o conhecimento produzido no tema Resolução de Problemas foram o que constam da Figura 1 a seguir.

Figura 1: Esquema da Fase Preparatória para delimitar a organização dos fatores e indicadores



Fonte: Autor (2023).

Fase II – Descritiva: procede-se à obtenção das *unidades de análise*, de modo que o objetivo é “extrair das unidades de análise (material documental) os dados relevantes e submetê-los ao processo de revisão, resenha e descrição” (BOTERO, 2000, p. 54). Para obter os dados relevantes com base nos dois *núcleos temáticos*, utilizamos um roteiro de fichamento para descrever os *fatores* e respectivos *indicadores*, previstos na fase preparatória.

No nosso estudo, as unidades de análise correspondem às dissertações (acadêmico e profissional) e teses de doutorado acadêmico, publicadas nos *sites* de programas de pós-graduação de Instituições de Ensino Superior públicas do Estado do Paraná. Tomamos como base de obtenção desses documentos aqueles provenientes de programas de pós-graduação da área de avaliação de Ensino, segundo consulta à Plataforma Sucupira, do *site* da Capes, referente aos cursos recomendados e reconhecidos, de caráter presencial e público. Com isso,

consideramos como período de buscas até dezembro de 2023, momento esse em que estas foram encerradas.

Consideramos a busca pelas publicações que apresentam palavras, em seus títulos, associadas ao nosso tema central, a saber: problema, resolução de problemas, situação-problema, solução de problemas. Focamos naquelas relacionadas no âmbito do ensino e aprendizagem de Matemática. Desconsideramos, assim, aquelas de outras áreas e que por meio de nossa leitura global não estavam associadas ao tema, ou seja, que não buscaram focar em pesquisa sobre o tema Resolução de Problemas.

Fase III – Interpretativa por núcleo temático: implica fornecer “[...] novos dados integrativos por núcleos temáticos, na medida em que transcende o meramente descritivo, conduzindo à formulação de hipóteses ou afirmações úteis para a construção teórica” (BOTERO, 2000, p. 55). Para tal, deve-se realizar uma sistematização das informações obtidas (com base nos fatores e nos indicadores) de forma que a análise empregada evidencie aspectos importantes e relevantes como “[...] tendências, avanços, dificuldades e lacunas identificadas na investigação” (BOTERO, 2000, p. 55).

Em nosso estudo, primeiramente apresentamos o contexto sobre as dissertações e teses, revelando a produção ao longo dos anos. Os resultados foram delineados em termos dos dois núcleos temáticos, sendo que a análise dos dados foi descritiva e categorial (GIL, 2012; BOGDAN; BIKLEN, 1994), em que os *indicadores* (categorias) situaram os *fatores* (contextos pedagógicos). Com isso, a análise permitiu evidenciar possíveis tendências, lacunas e avanços para um direcionamento de estudos futuros.

Fase IV – Construção teórica global: a partir da interpretação feita na fase anterior, esta fase consiste de “[...] olhar para os resultados do estudo, tais como lacunas, limitações, dificuldades, tendências e avanços, a fim de formalizar o estado atual da investigação de uma forma global que permita orientar novas linhas de investigação” (BOTERO, 2000, p. 55). Em nosso estudo, apresentamos a seção denominada de *Rumos da investigação em Resolução de Problemas* e apontamos de forma direta dificuldades, possibilidades e estudos futuros no tema Resolução de Problemas.

Resultados e discussão

O Quadro 1 mostra as Instituições de Ensino Superior (IES) e os respectivos Programas de Pós-Graduação do Estado do Paraná, bem como o quantitativo de publicações até dezembro

de 2023. Temos os programas que ofertam mestrado acadêmico (MA) e doutorado (DO) e os que ofertam mestrado profissional (MP) e doutorado profissional (DP).

Quadro 1: IES públicas, Programas de Pós-Graduação no Estado do Paraná e total de publicações

IES (Paraná)	Cidade	Programa de Pós-graduação em (cursos)	Publicações
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	Curitiba	Educação em Ciências e em Matemática (MA e DO)	6
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	Palotina	Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas (MA)	-
Universidade Estadual de Londrina (UEL)	Londrina	Ensino de Ciências e Educação Matemática (MA e DO)	2
Universidade Estadual de Maringá (UEM)	Maringá	Educação para a Ciência e a Matemática (MA e DO)	15
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)	Cascavel	Educação em Ciências e Educação Matemática (MA e DO)	4
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)	Foz do Iguaçu	Ensino (MA)	1
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)	Ponta Grossa	Ensino de Ciências e Educação Matemática (MA)	2
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR)	Paranavaí	Formação Docente Interdisciplinar (MA)	-
Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR)	Campo Mourão	Educação Matemática (MA) (interunidades)	3
	União da Vitória		1
Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)	Guarapuava	Ensino de Ciências Naturais e Matemática (MP)	3
Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)	Cornélio Procopio	Ensino (MP e DP)	1
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) (1)	Londrina	Ensino de Matemática (MP)	10
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) (2)	Londrina	Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza (MP)	-
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	Ponta Grossa	Ensino de Ciência e Tecnologia (MP e DP)	4
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	Curitiba	Formação Científica, Educacional e Tecnológica (MP e DP)	-

Fonte: Plataforma Sucupira: Cursos avaliados e reconhecidos (2023).

Identificamos sete IES estaduais com nove programas de pós-graduação. São duas IES federais com seis programas de pós-graduação. A UFPR, UEL, UEM, UNIOESTE, UEPG e a

UNESPAR (Campo Mourão e União da Vitória) têm cursos de mestrado e/ou doutorado acadêmicos. Já as estaduais, UNICENTRO e UENP e as UTFPR, têm os cursos de mestrado e/ou doutorado profissionais.

De acordo com o Quadro 1, acima, o programa de pós-graduação da UEM é o que tem maior número de publicações, no total de 15, seguido do da UTFPR (Londrina), que apresenta 10 publicações. É possível identificar que os programas de pós-graduação da UFPR (Palotina), UNESPAR (Paranavaí), UTFPR (2) (Londrina) e UTFPR (Curitiba) ainda não têm publicações no tema Resolução de Problemas até dezembro de 2023.

A Tabela 1, abaixo, mostra o *corpus* do nosso estudo, que corresponde às 52 publicações (unidades de análise). Consta a relação dos autores por grau acadêmico e o total de publicações em cada IES e sua cidade.

Tabela 1: Dissertações e Teses disponibilizadas até dezembro de 2023

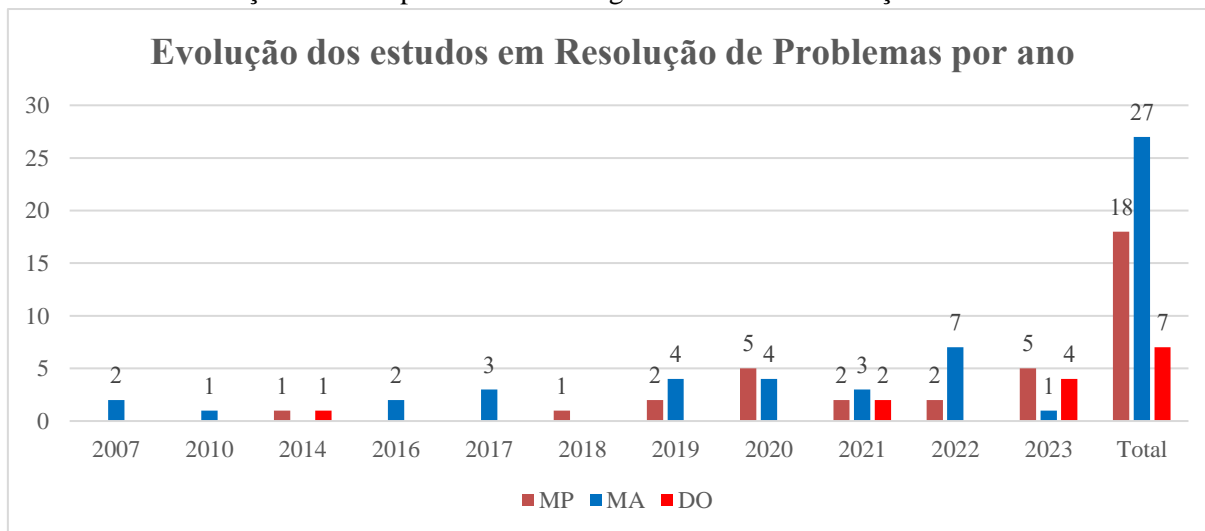
IES / Cidade	Grau acadêmico			Total
	MP	MA	DO	
UFPR - Curitiba	-	Stival (2017), Pudelco (2017), Matejec (2019), Silva (2019), Mitsuuchi (2020), Silva (2021)	-	6
UFPR - Palotina	-	-	-	-
UEL - Londrina	-	Bonato (2020)	Santos (2014)	2
UEM - Maringá	-	Araújo (2007), Lopes (2007), Pavan (2010), Maia (2016), Santana (2016), Matsuda (2017), Stefani (2019), Leonardo (2021), Pacheco (2022), Oliveira (2022), Rozario (2022),	Maia-Afonso (2021), Travassos (2023), Mendes (2023), Luz (2023)	15
UNIOESTE - Cascavel ⁹	-	Miranda (2019), Cara (2020),	Silva (2021), Morás (2023)	4
UNIOESTE Foz do Iguaçu	-	Silva (2021)	-	1
UEPG - Ponta Grossa	-	Teixeira (2020), Fernandes (2023)	-	2
UNESPAR - Paranavaí	-	-	-	-
UNESPAR – Campo Mourão	-	Bernardino (2022), Dezilio (2022), José (2022)	-	3
UNESPAR – União da Vitória	-	Olekszyszen (2022)	-	1
UNICENTRO - Guarapuava	Matulle (2019), Marconato (2020), Ramos (2021)	-	-	3

UENP – Cornélio Procópio	Oliveira (2020)	-	-	1
UTFPR – Londrina (1)	Foneteque (2019), Melo (2020), Landgraf (2021), Minella (2022), Santos (2022), Santos (2023), Pimenta (2023), Koga (2023), Júlio (2023), Barros (2023)	-	-	10
UTFPR – Londrina (2)	-	-	-	-
UTFPR – Ponta Grossa	Eleutério (2014), Silva (2018), Huf (2020), Santana (2020)	-	-	4
UTFPR – Curitiba	-	-	-	-
Total		18	27	7

Fonte: Autor (2023)

Tendo em vista o total de publicações até o presente momento, o Gráfico 1 a seguir mostra a evolução dos estudos no tema Resolução de Problemas por ano e segundo o tipo de grau acadêmico.

Gráfico 1: Dissertações e Teses produzidas ao longo dos anos em Resolução de Problemas no Paraná



Fonte: Autor (2023).

Observamos que, exceto em 2018, foi crescente o número de estudos feitos no tema Resolução de Problemas, que se iniciou em 2007 com dois estudos de MA. Em 2022, é possível verificar que não tivemos estudos de DO, talvez devido ao período da pandemia, que pode ter dificultado alguns pós-graduandos em finalizar suas pesquisas. De forma geral, tem ocorrido produções periódicas em MP e MA na atualidade, e a evolução dos estudos de DO mostra espaço para mais estudos neste grau acadêmico.

Aspectos pedagógicos com resolução de problemas: este núcleo temático apresenta três indicadores que se relacionam aos contextos pedagógicos (fatores) que envolveram o tema Resolução de Problemas. A Tabela 2 a seguir mostra o panorama dos *fatores* que delimitaram, para cada tipo de pesquisa, o contexto pedagógico proposto para a realização da investigação científica.

Tabela 2: Relação entre os fatores e o indicador tipo da pesquisa (mestrado ou doutorado)

Tipo	Fatores										Total
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
MP	6	0	1	0	3	6	1	1	0	0	18
MA	10	4	3	1	2	1	1	0	3	2	27
DO	1	1	0	0	1	2	2	0	0	0	7
Total	17	5	4	1	6	9	4	1	3	2	52

Fonte: Autor (2023).

O fator mais abordado como contexto foi o F1 – *Conhecimentos de alunos da Educação Básica (resolver e/ou elaborar problemas)* –, com 16 publicações, sendo o do tipo MA com maior número (9). Em seguida, o fator F6 – *Proposta de ensino implementada pelo pesquisador (Matemática ou Pedagogia)* –, com nove publicações, sendo os de MP com maior número (6). Em geral, os demais fatores indicam a possibilidade de ampliar pesquisas nesses contextos, sobretudo para estudos que foquem nos conhecimentos de formadores de professores de Matemática, bem como de Pedagogia (F4) e a formação continuada de professores de Matemática e Pedagogia (F8).

Sobre o indicador relativo aos participantes ou à bibliografia envolvida no contexto pedagógico das publicações, a Tabela 3 a seguir mostra como isso se relacionou aos dez fatores que as classificaram.

Tabela 3: Relação entre os fatores e o indicador participantes ou bibliografia

Participantes / Bibliografia	Fatores										Freq.
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
Ensino Fundamental - Anos Finais	9	0	0	0	2	4	0	0	0	0	15
Ensino Fundamental - Anos Iniciais	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10
Ensino Médio	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	5
Licenciandos em Matemática	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	5
Licenciandos em Pedagogia	0	2	1	0	0	1	1	0	0	0	5

Dissertações e teses / Livros Didáticos / Provas do governo	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5
Professor de Matemática	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	4
EJA	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Sócioeducandos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Graduandos de Ciências Contábeis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Professor de Pedagogia	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Formador de professores (da Licenciatura em Matemática)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Fonte: O autor (2023).

Podemos observar que o contexto pedagógico com maior frequência (15) envolveu participantes da categoria Ensino Fundamental – Anos Finais, que contempla alunos dos 6º ao 9º ano. A segunda maior frequência (10) foi para a categoria Ensino Fundamental – Anos Iniciais, que contempla alunos dos 1º ao 5º ano. De acordo com a Tabela 3, notamos que há espaço para novos estudos, sobretudo para aqueles envolvendo participantes como professores de Pedagogia, estudantes de outros cursos e formadores de professores de Matemática.

Por fim, referente ao terceiro indicador, a Tabela 4 mostra a relação entre os conteúdos matemáticos que fizeram parte do contexto pedagógico e os fatores envolvidos.

Tabela 4: Relação entre os fatores e o indicador conteúdos matemáticos

Conteúdos	Fatores										Freq.
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
Pensamento algébrico e álgebra (equação, inequação, sistemas lineares)	0	1	0	0	2	2	2	1	0	0	8
Lista com conteúdos variados	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
Função Afim (conceito ou procedimentos)	4	1	0	0	1	0	0	0	1	0	7
Aritmética (adição, multiplicação, divisão)	2	0	1	0	0	0	0	0	2	0	5
Geometria Plana: conceito, área e/ou perímetro	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	4
Literacia Estatística / Estatística	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Matemática Financeira	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Potenciação	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Radiciação	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Fração	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Números decimais	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Proporcionalidade	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Regra de três composta	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Geometria Espacial	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Não teve conteúdo(s) como foco	0	1	4	1	1	1	1	0	0	2	11

Fonte: O autor (2023).

Podemos observar que a maior frequência (8) envolveu o contexto pedagógico sobre conteúdos de álgebra e/ou pensamento algébrico e o contexto sobre utilizar/propor lista de problemas com conteúdos variados. O trabalho com os conteúdos de função afim (7), de operações aritméticas (exceto a subtração) (5) e envolvendo a geometria plana (4) tem sido frequentemente abordado nos estudos. Por outro lado, percebe-se que há conteúdos como os de estatística (2), matemática financeira (2) e de fração (1) que merecem serem abordados em contextos pedagógicos e, assim, investigados.

Sobre os fatores que classificam os estudos, o F1 – *Conhecimentos de alunos da Educação Básica (resolver e/ou elaborar problemas)* – tem abarcado maior foco com a proposta de trabalho com lista de problemas de conteúdos variados (7) e com a função afim (4). Isso mostra que há também possibilidades de propostas de conteúdos em contextos pedagógicos de outros fatores para o tema Resolução de Problemas. Outro resultado da Tabela 4 é que 11 estudos não propuseram abordar um ou mais conteúdos, o que está de acordo com a possibilidade de investigação científica. Logo, isso revela a necessidade de estudos sobre conhecimentos de resolução de problemas no ensino e na formação de professores como para o fator F4 – *Conhecimentos de formadores de professores* (1) – e de estudos sobre a resolução de problemas em pesquisas feitas na modalidade de pesquisa bibliográfica como para o fator F10 – *Revisão bibliográfica* (2).

Aspectos da pesquisa com resolução de problemas: este núcleo temático consiste em apresentar cinco indicadores, próprios da pesquisa científica, relacionados ao tema Resolução de Problemas. A Tabela 5 mostra o indicador modalidade da pesquisa em relação aos fatores que classificamos os estudos.

Tabela 5: Relação entre os fatores e o indicador modalidade da pesquisa

Modalidade da pesquisa	Fatores										Total
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
Não foi mencionado	9	2	1	0	4	2	2	1	2	0	23
Descritiva	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	5
Exploratória	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	4
Estudo de Campo	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Observação	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
Pesquisa Pedagógica	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3

Estado da Arte / Documental / Bibliográfica	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
Pesquisa-Ação	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Aplicada	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Estudo de Caso	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Investigação Baseada em Design	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cartografia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fonte: O autor (2023).

De forma geral, 23 estudos não mencionaram a modalidade de suas pesquisas, o que correspondeu a um número alto dentre os demais. As pesquisas nas modalidades descritiva (5), exploratória (4) e de estudo de campo (4) foram as mais citadas, porém as demais estiveram próximas. Já as de estudo de caso (1), que é bem mais conhecida, a de investigação baseada em design (1) e a cartografia (1) indicam possibilidade de serem mais abordadas na pesquisa científica. Se observamos por fator, o F1 (9) – *Conhecimentos de alunos da Educação Básica (resolver e/ou elaborar problemas)* – foi o que menos mencionou a modalidade da pesquisa.

Sobre o indicador referenciais teóricos, a Tabela 6 mostra a relação entre os tópicos de referenciais teóricos que foram trazidos na fundamentação teórica dos estudos e os fatores que os classificaram.

Tabela 6: Relação entre os fatores e o indicador referenciais teórico (tópicos)

Referenciais teóricos (tópicos)	Fatores										Freq.
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
Problema	13	3	1	0	5	6	4	1	1	2	36
Etapas/fases de resolução de problemas	8	3	1	1	6	8	3	1	0	1	32
Resolução de problemas no ensino	5	3	4	1	5	7	4	1	0	2	32
Tipos de problema	8	1	1	0	0	3	1	0	3	0	17
Elaboração de problemas	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Fonte: Autor (2023).

Observa-se que as frequências sobre referenciar o que é um problema (36), sobre as etapas/fases de resolução de problemas (32) e a resolução de problemas no ensino (32) estão próximas e tem maior quantidade, o que ocorre porque geralmente consistem a base teórica dos estudos. Já para abordar os tipos de problemas (17), temos um número considerado importante. Porém, a frequência baixa de elaboração de problemas (2) como foco de pesquisa abre espaço para realizar mais estudos nesse tópico.

Sobre os fatores, a Tabela 6 mostra que o F1 – *Conhecimentos de alunos da Educação Básica (resolver e/ou elaborar problemas)* – foi o único que contemplou todos os tópicos teóricos. Apesar disso, observamos na Tabela 6 que há uma variação nos fatores para contemplar os tópicos do referencial teórico. Nosso entendimento é que isso dependeu do que foi trazido no estudo, ou seja, da visão e/ou escolha do autor do estudo. Por exemplo, o fator F4 trata dos conhecimentos do formador e o F8 dos conhecimentos de professores de Matemática e Pedagogia, de modo que não trouxeram a teoria sobre tipos e problemas e de elaboração de problemas, possivelmente devido ao que queriam investigar no estudo. Por outro lado, também encontramos o tópico problema não sendo trazido, mesmo o estudo tratando das etapas/fases de resolução, como no caso do fator F4 (0), ou como no caso de F3, que trata de conhecimentos de futuros professores sobre o ensino com resolução de problemas. Contudo, alguns estudos não trouxeram sobre as etapas/fases de resolução de problemas.

A respeito do indicador referenciais teóricos que, para o presente artigo, envolve apontar os principais autores, no caso, aqueles que foram mais utilizados como base teórico-metodológica da investigação e de acordo com os tópicos da Tabela 6, a Tabela 7 mostra essa relação aos fatores que usamos para classificar os estudos.

Tabela 7: Relação entre os fatores e o indicador referenciais teóricos (autores)

Referenciais teóricos (autores)	Fatores										Freq.
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
Allevato e Onuchic (2011, 2014, 2021)	6	2	1	1	2	5	1	1	0	1	19
Polya (1945, 1978, 1995, 2006)	5	1	1	0	3	4	0	0	0	1	14
Echeverría e Pozo (1998)	3	1	1	0	3	2	1	0	0	1	11
Proença (2015, 2018, 2021)	0	1	1	0	3	2	3	0	0	2	10
Dante (2005, 2010)	6	0	1	0	1	2	0	0	0	1	10
Brito (2006, 2010)	1	1	1	0	2	1	3	0	0	0	9
Schroeder e Lester (1989)	1	1	1	1	3	0	2	0	0	0	9
Vergnaud (2009, 2011, 2014, 2019)	5	0	0	0	0	1	0	0	3	0	9
Onuchic (1999)	2	0	3	1	1	1	0	1	0	0	9

Fonte: O autor (2023).

A Tabela 7 mostra que as obras das autoras Allevato e Onuchic foram as mais utilizadas nas publicações do nosso *corpus*, totalizando a frequência de 19. Em geral, houve uso constante das obras dos autores, a depender do tipo de referencial teórico (Tabela 6) e objetivo do estudo. Por exemplo, as obras de Allevato e Onuchic (19) e as obras de Proença (10) trazem aspectos

em essência sobre a resolução de problemas no ensino; as obras de Polya e Brito, sobre as etapas/fases de resolução de problemas, em essência; e as obras de Dante (10) e Vergnaud (9), sobre os tipos de problemas. Em relação aos fatores, podemos observar, por exemplo, que esses autores de referência podem ser utilizados para novos estudos para os fatores F4 (formadores de professores) e F8 (formação continuada).

Sobre o indicador instrumentos de coleta de dados, a Tabela 8 mostra a relação aos fatores que classificamos os estudos do nosso *corpus*.

Tabela 8: Relação entre os fatores e o indicador instrumentos de coleta de dados

Instrumentos de coleta de dados	Fatores										Freq.
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
Lista de problema(s) (resolver)	11	2	0	0	3	4	3	1	1	0	25
Diário de Campo	6	2	1	0	5	5	1	0	0	0	20
Questionário	2	1	2	1	2	5	4	1	0	0	18
Entrevista	6	2	5	1	1	2	1	0	0	0	18
Folha(s) com problema(s) como ponto de partida	2	0	0	0	3	1	1	0	0	0	7
Documental (documentos oficiais, livros didáticos)	0	0	1	1	0	0	1	0	2	0	5
Diário de bordo ou Caderno dos alunos	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Bibliográfica (dissertações e teses)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Avaliação diagnóstica	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Lista de atividades (Elaborar e resolver problemas)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Sequências de ensino elaboradas	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Diário de Bordo de aulas dos professores	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Cartas (sobre problema e resolução de problemas)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fonte: Autor (2023).

Observamos que a lista de problemas (25), o diário de campo (20), o questionário (18) e a entrevista (18) foram os instrumentos de coleta de dados mais utilizados nos estudos. Isso depende na natureza e foco da pesquisa, pois estudos na modalidade bibliográfica e documental requerem outros instrumentos de coleta de dados. Em relação aos fatores, isso também depende da natureza e foco da pesquisa, pois no caso do fator F1 (conhecimentos de alunos da Educação Básica), a lista de problemas a resolver por parte dos alunos acaba sendo o instrumento principal de coleta de dados. Além de evidenciar os instrumentos, a Tabela 9 a seguir mostra se foram fundamentados com algum autor.

Tabela 9: Estudos do *corpus* que fundamentaram os instrumentos de coleta de dados

Fundamentou o instrumento		Fatores										Total
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
Sim	MP	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	6
	MA	7	2	3	1	2	1	1	0	2	2	21
	DO	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	5
Total		9	2	3	1	3	7	3	0	2	2	32
Não	MP	4	0	0	0	3	2	1	1	0	0	11
	MA	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5
	DO	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		8	1	0	0	3	2	1	1	1	0	17
Alguns	MP	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	MA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	DO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total		1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3

Fonte: Autor (2023)

Observamos que mais da metade dos estudos (32) fundamentou os instrumentos de coleta de dados. Porém, 17 estudos não fundamentaram seus instrumentos e três estudos fundamentaram alguns. É importante referenciar teoricamente cada instrumento, uma vez que a forma de coleta de dados depende de como o pesquisador organiza o que quer obter e mesmo a forma de se envolver na busca dos dados. Um exemplo é a entrevista, que, na visão de Bogdan e Biklen (1994), apresentaria três graus de estruturação: estruturada, semiestruturada e não estruturada, de modo que cada uma tem seu teor e deve ser conduzida de forma diferente.

Por fim, a Tabela 10 mostra o indicador base de análise de dados e sua relação aos fatores que classificamos os estudos do *corpus*.

Tabela 10: Relação entre os fatores e o indicador base de análise de dados

Base de análise de dados	Fatores										Total
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
Do referencial teórico	14	2	0	0	4	7	2	1	2	2	34
Análise de Conteúdo	1	3	2	0	0	3	1	0	1	0	11
Análise Textual Discursiva	0	1	2	1	0	1	1	0	0	0	6
Método clínico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fonte: Autor (2023).

Identificamos que a maioria dos estudos do nosso *corpus* fez a análise de dados com base no referencial teórico (34) e sem sustentar de forma explícita a organização em algum

autor. Por outro lado, outros estudos sinalizaram a forma de análise de dados pelo uso dos pressupostos teóricos próprios de análise, neste caso, da Análise de Conteúdo (11) e da Análise Textual Discursiva (ATD) (6). Já um estudo seguiu o método clínico como forma de organizar seus dados. Sobre os fatores, o uso do referencial teórico ocorreu em maior grau em F1 (conhecimentos de alunos da Educação Básica) (14), talvez porque envolve mais as resoluções dos problemas pelos alunos. Em geral, isso abre espaço para envolver outros referenciais de análise que ajudem a delimitar e organizar, de forma sistemática, os dados brutos obtidos.

Rumos da investigação em Resolução de Problemas

De forma geral, identificamos que os estudos no tema Resolução de Problemas têm evoluído e que há espaço para mais investigações em MP e MA, sobretudo no DO, e que ainda não tivemos estudo em doutorado profissional (DP). Esses estudos podem evoluir nos diversos programas de pós-graduação tanto nos que já possuem publicações quanto, e desejável, nos programas de pós-graduação que ainda não tiveram publicações no tema Resolução de Problemas.

Para a realização futura de novos estudos, temos vários contextos pedagógicos (fatores) que abrem espaço para tal e que merecem ser investigados, com destaque para aqueles referentes à formação continuada de professores de Matemática e Pedagogia e à formação de formadores de professores. O contexto da formação do formador foi apontado na pesquisa, na modalidade de estado do conhecimento, de Martins, Gomes e Paula (2023) como investigação necessária e atual, bem como a investigação, em maior grau, de estudantes de curso de Pedagogia. De forma específica, apresentamos resultados sobre dois núcleos temáticos que julgamos importantes nas pesquisas envolvendo o tema Resolução de Problemas e que passamos a apontar possibilidades de novos estudos.

Núcleo Temático 1 – *Aspectos pedagógicos com resolução de problemas*: os contextos pedagógicos (fatores) indicam que há espaço para desenvolver mais pesquisas nos programas de pós-graduação do Estado do Paraná. Todos os contextos apresentam essa possibilidade, com destaque para as pesquisas futuras sobre a formação continuada de professores de Matemática e de Pedagogia e a respeito da formação e de conhecimentos de formadores de professores de cursos de licenciatura em Matemática e de Pedagogia. Um contexto que não apareceu em nenhum estudo do nosso *corpus* se refere ao currículo escolar e ao currículo dos cursos de

formação de professores, o que é uma fonte de produção de conhecimento importante para evidenciar a abordagem da resolução de problemas.

Dessa forma, o público-alvo, apesar de ter espaço para todos os tipos de participantes, indica a possibilidade de mais pesquisas sobre futuros professores, professores e formadores de professores das áreas de Matemática e de Pedagogia, referente ao tema Resolução de Problemas. Sobre os conteúdos matemáticos, também há possibilidades de realizar mais pesquisas tanto com os já feitos e nos variados contextos pedagógicos quanto para outros conteúdos ainda não investigados e nos variados contextos. Destacamos que além da possibilidade de as pesquisas focarem em um ou mais conteúdos, podem/devem focar nos conhecimentos sobre a resolução de problemas e a resolução de problemas no ensino de Matemática.

Núcleo Temático 2 – *Aspectos da pesquisa com resolução de problemas*: o primeiro diz respeito à modalidade da pesquisa, cujos resultados mostraram a dificuldade, próxima da metade dos estudos (23), de fazer menção a uma modalidade. A maior ausência ocorreu para o contexto de conhecimentos de alunos da Educação Básica. Neste caso, este contexto poderia ser classificado na modalidade de pesquisa exploratória. Enfim, quando o pesquisador define a modalidade de sua pesquisa, a tendência seria delinear-la de forma sistemática, o que o ajudaria a ter maior clareza para a constituição de dados e, assim, atingir o objetivo do estudo.

Sobre os referenciais teóricos que fundamentaram os estudos, no caso dos tópicos, explicar sobre problema, etapas/fases de resolução de problemas e a resolução de problemas no ensino ocorreu de forma quase uniforme. No entanto, foi possível perceber que alguns estudos não apresentaram o que entenderam/concordaram de problema ou mesmo não explicaram sobre etapas de resolução de problemas quando do ensino. Entendemos que isso gera uma base teórica que pode comprometer o olhar do pesquisador sobre o contexto pedagógico em primeiro lugar e, conseqüentemente, sobre a pesquisa científica, como tratar tarefas de aplicação de conteúdos meramente como problemas, sem a devida análise para tal. Limite semelhante pode ser verificado no estudo de Proença e Maia-Afonso (2020), em sua revisão bibliográfica, que mostrou que duas propostas de ensino de mestrado profissional no ensino médio revelaram divergência no uso do referencial teórico, em que não se seguiu na íntegra a teoria de ensino, bem como cinco estudos que seguiram a aplicação de conteúdos, mesmo tendo referencial teórico. Sobre o tópico de elaboração de problemas, cujos estudos do nosso *corpus* o fizeram apenas com alunos, identificamos que há espaço para mais pesquisas futuras e que podem/devem ser feitas com futuros professores e professores de Matemática e Pedagogia.

Com relação aos autores que fundamentaram o referencial teórico, mostramos os mais utilizados e que foram base principal dos estudos. Por exemplo, temos o clássico que é Polya, o qual trata de quatro fases de resolução de problemas, mas indicamos para estudos futuros olhar para o estudo das habilidades matemáticas nas etapas de resolução de problemas, investigado e proposto por Proença (2022). Referente ao ensino, destacamos duas sugestões atuais, sendo a proposta de ensino com resolução de problemas de 10 etapas de Allevato e Onuchic (2021) e a proposta de condução do ensino com resolução de problemas de cinco ações de Proença (2018) e das quatro etapas de organização do ensino de Proença (2021). Para pesquisas sobre tipos de problemas, Dante e Vergnaud têm sido bastante utilizados no Paraná. Já para a elaboração de problemas, tópico este que pode ser muito explorado, temos pesquisadores como Andrade (2017) e Possamai e Allevato (2022) como sugestões de autores/estudos que podem ajudar a fundamentar pesquisas futuras. Enfim, esses autores e as sugestões podem permear todos os contextos pedagógicos para estudos futuros.

Referente aos instrumentos de coleta de dados, identificamos vários deles, sendo que os mais frequentes foram a lista de problemas, o diário de campo, o questionário e a entrevista. Logicamente, a escolha dos instrumentos depende do contexto pedagógico envolvido. Apesar disso, identificamos que 20 estudos não fundamentaram em algum momento os instrumentos utilizados para coletar os dados referentes à resolução de problemas. Na pesquisa científica, é importante que ocorra a fundamentação dos instrumentos, pois pode-se evitar gerar dados pouco consistentes, como uma entrevista que seria semiestruturada, mas o pesquisador, por não compreender na visão de um autor, deixa de fazer as perguntas secundárias e registra apenas o primeiro relato. Entendemos que, em uma pesquisa científica, se houver a coleta de dados superficiais, isso pode comprometer o alcance consistente ao objetivo e gerar lacunas para a construção do conhecimento no tema Resolução de Problemas.

Por fim, a base de análise de dados que mais sustentou os estudos foi a que utilizou o referencial teórico diretamente para organizar e analisar os dados brutos, correspondendo a mais da metade do total (34). Além dessa possibilidade, tivemos a Análise de Conteúdo e a ATD e apenas um com método clínico. Tendo em vista esses resultados, entendemos ser importante sinalizar a forma de análise de dados também com outros autores próprios de análise. Talvez isso possa abrir espaço para novos estudos que envolvessem, por exemplo, pesquisas na modalidade de narrativas, feitas para explorar conhecimentos de licenciandos e professores de Matemática e Pedagogia no tema Resolução de Problemas.

Conclusões

O objetivo do presente artigo foi analisar e descrever a produção de conhecimento sobre a temática da Resolução de Problemas em dissertações e teses de programas de pós-graduação do Estado do Paraná, Brasil. Para tal, realizamos uma pesquisa da modalidade de Estado da Arte, obtendo 52 estudos, em que os analisamos em termos de dois núcleos temáticos com base em dez fatores (contextos pedagógicos) e indicadores para depois apontar rumos para novas investigações.

Concluimos que a produção de conhecimentos no tema Resolução de Problemas tem evoluído ao longo dos anos e que ainda há espaço para - e necessidade de - mais estudos no referido tema. Há possibilidades de investigações em vários contextos pedagógicos e é importante fundamentar aspectos teórico-metodológicos da pesquisa científica para obter consistência à construção de conhecimento no tema Resolução de Problemas. Portanto, pesquisas futuras de teor bibliográfico como a nossa poderiam avançar para mapear os novos estudos e, ainda, para realizar investigações mais pontuais.

Referências

ALLEVATO, N. S. G; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R; ALLEVATO, N. S. G; NOGUTI, F. C. H; JUSTULIN, A. M. (Org.). **Resolução de Problemas: teoria e prática**. 2 ed. Jundiaí: Paco, 2021, p. 40-62.

ALLEVATO, N. S. G., ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. Et al. **Resolução de problemas: teoria e prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

ANDRADE, S. Um caminhar crítico reflexivo sobre resolução, exploração e proposição de problemas matemáticos no cotidiano da sala de aula. In: ONUCHIC, L. R.; LEAL JR, L. C.; PIRONEL, M. (orgs.). **Perspectivas para a resolução de problemas**. São Paulo: Livraria da Física, 2017, p. 355-396.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Uma introdução à teoria e aos métodos. Trad. Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BOTERO, C. H. **Un modelo para investigación documental: guía teórico-práctica sobre construcción de Estados del Arte con importantes reflexiones sobre la investigación**. Medellín: Señal Editora, 2000. <https://es.scribd.com/document/406768006/Un-Modelo-Para-Investigacion-Documental-Consuelo-Hoyos-Botero>

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Brasília, DF, 2018.

BRASIL. Secretaria de ensino fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: SEF/MEC, 1998.

BRITO, M. R. F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Solução de problemas e a matemática escolar**. 2. Ed. Campinas: Alínea, 2010, pp. 13-53.

BRITO, M. R. F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Solução de problemas e a matemática escolar**. Campinas: Alínea, 2006, pp. 13-53.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 5. ed. São Paulo: Editora Ática, 2005.

ECHEVERRÍA, M. D. P. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: ArtMed, 1998, 177p., pp. 13-42.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, n. 79, p. 257-272, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MARTINS, K. N.; GOMES, L. P. S.; PAULA, M. C. de. Formação de Professores e Resolução de Problemas nas Aulas de Matemática: um estudo a partir de pesquisas brasileiras. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, Brasil, v. 12, n. 27, p.120-138, 2023.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial Curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações**. Curitiba, PR: SEED/PR, 2018.

PLATAFORMA SUCUPIRA. **Cursos avaliados e reconhecidos**. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/quantitativos/quantitativoBuscaAvancada.jsf>>. Acesso em 18 de dezembro de 2023.

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G. (2022). Elaboração/Formulação/Proposição de Problemas em Matemática: percepções a partir de pesquisas envolvendo práticas de ensino. **Educação Matemática Debate**, Unimontes, v. 6, n. 12, p. 1-28, 2022.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo enfoque do método matemático**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Reimpressão. Rio de Janeiro: interciência, 1995. 196p.

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

POLYA, G. **How to Solve it**. New Jersey: Princeton University Press, 1945.

PROENÇA, M. C. Habilidades Matemáticas na Resolução de Problemas: análise da compreensão de futuros professores. **Bolema**, Rio Claro, v. 36, n. 74, p. 1135–1157, 2022.

PROENÇA, M. C.; CAMPELO, C. S. A.; SANTOS, R. R. Problem Solving in BNCC: reflections for its insertion in the curriculum and in Mathematics teaching at Elementary School. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 13, n. 6, p. 1-19, 2022.

PROENÇA, M. C.; MAIA-AFONSO, E. J. Resolução de problemas: análise de propostas de ensino em dissertações de mestrado profissional. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v. 09, n. 18, p.180-201, 2020.

PROENÇA, M. C. Resolução de Problemas: uma proposta de organização do ensino para a aprendizagem de conceitos matemáticos. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 18, p. e021008, 2021.

PROENÇA, M. C. **Resolução de problemas**: encaminhamentos para o ensino e a aprendizagem de Matemática em sala de aula. Maringá: EdUEM, 2018.

PROENÇA, M. C. O ensino de frações via resolução de problemas na formação de futuras professoras de pedagogia. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 52, pp.729-755, 2015.

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

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-220.

SCHROEDER, T. L.; LESTER, F. K. Jr. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (Eds.). **New directions for elementary school mathematics**. Reston: NCTM, 1989, pp. 31-42.

VERGNAUD, G. Quais questões a Teoria dos Campos Conceituais busca responder? **Caminhos da Educação Matemática em Revista - Online**, v. 9, n. 1, 2019.

VERGNAUD, G. **A Criança, a Matemática e a Realidade**: Problemas do ensino da matemática na escola elementar. Tradução Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: UFPR, 2014.

VERGNAUD, G. O longo e o curto prazo na aprendizagem da matemática. **Educar em Revista**, Curitiba, Número especial, p. 15-27, 2011.

VERGNAUD, G. O que aprender? In: BITTAR, M.; MUNIZ, C. A. (Orgs.). **A aprendizagem matemática na perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais**. Curitiba: Editora CVR, 2009, p.13-35.

Corpus da pesquisa

ARAÚJO, N. S. R. de. **A Educação de Jovens e Adultos e a Resolução de Problemas Matemáticos**. 556 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2007.

ATULLE, L. **O raciocínio de proporcionalidade sob a luz da Resolução de Problemas com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental**. 2019. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava.

BARROS, F. A. B. **Demandas cognitivas de problemas com Números Decimais: um estudo com alunos de 5º ano do Ensino Fundamental**. 2023. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2023.

BERNARDINO, F. **Função afim e problemas mistos: uma investigação com estudantes do ensino médio**. 2022. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual do Paraná, Campo Mourão, 2022.

BONATO, G. V. **Conhecimento Matemático para o Ensino Mobilizado em um Planejamento de Aula na Perspectiva da Resolução de Problemas**. 2020. 97f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, 2020.

CARA, D. G. P. **Uma análise sobre a elaboração e resolução de problemas de divisão por alunos do 5º e 9º ano do ensino fundamental**. 2020. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2020.

DEZILIO, K. **Ideias de Função e Problemas Mistos: um estudo com alunos do 5º ano do ensino fundamental**. 2022. 196 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual do Paraná, Campo Mourão, 2022.

FERNANDES, F. A. **Problema em Cartas: reflexões e potencialidades para uma (Socio) Educação Matemática**. 2023. 204 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2023.

FONTEQUE, V. B. **A Criatividade na Formulação de Problemas de Alunos do Ensino Fundamental I e II: um olhar metodológico em sala de aula**. 2019. 102 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2019.

HUF, V. B. S. **Resolução de problemas em Matemática visando uma aprendizagem significativa na formação inicial de professores pedagogos: reconhecendo e superando dificuldades**. 2020. 149 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

JOSÉ, A. **Pensamento matemático e pensamento computacional na resolução de problemas: análise de um enunciado em um curso à distância**. 2022. 96 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual do Paraná, Campo Mourão, 2022.

JÚLIO, N. M. D. **Processos de raciocínio matemático mobilizados por alunos do 7.º ano durante a resolução de problemas.** 2023. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2023.

KOGA, T. C. S. **O uso de Problemas Geradores:** Um estudo para a construção de uma Problemoteca. 2023. 131 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2023.

LANDGRAF, A. S. **Pensamento Algébrico e a Resolução de Problemas:** contribuições para a formação docente. 2021. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procopio, 2021.

LEONARDO, M. E. S. **A Prática Pedagógica com Resolução de Problemas em Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** 2021. 110f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021.

LOPES, S. E. **Alunos do ensino fundamental e problemas escolares:** leitura e interpretação de enunciados e procedimentos de resolução. 2007. 278 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

LUZ, J. A. da. **Contribuições de uma proposta de ensino por meio da resolução de problemas para a aprendizagem de sistemas lineares no ensino médio.** 2023. 263f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2023.

MAIA-AFONSO, É. J. **A Resolução de Problemas e os Futuros Pedagogos:** Análise de um processo formativo para o ensino da geometria nos anos iniciais. 2021. 267 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, 2021.

MAIA, É. J. **Conhecimentos de Estudantes de Pedagogia sobre a Resolução de Problemas Geométricos.** 2016. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pós-graduação em Educação Para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

MARCONATO, E. C. **O Ensino da Matemática Financeira como Possibilidade de Refletir sobre Educação Financeira via Resolução de Problemas.** 2020. 121f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2020.

MATEJEC, B. **Um problema dentro do outro.** 2019. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

MATSUDA, F. F. S. **Um Ensino de Equação de 1º grau com uma incógnita via resolução de problemas.** 2017. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.

MELO, M. C. P. de. **A Resolução de Problemas:** uma metodologia ativa no ensino da Matemática para a construção dos conteúdos de “Potenciação e Radiciação” com alunos do

Ensino Fundamental. 2020. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.

MENDES, L. O. R. **O processo formativo para o Ensino-Aprendizagem de Matemática via Resolução de Problemas:** análise da compreensão de futuros professores. 2023. 223f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2023.

MINELLA, L. H. G. **Criatividade e Resolução de Problemas:** aspectos mobilizados durante o Ensino-Aprendizagem de Matemática. 2022. 96 páginas. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

MIRANDA, C. A. **Situações-problema que envolvem o conceito de função afim:** uma análise à luz da Teoria dos Campos Conceituais. 2019. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2019.

MITSUUCHI, J. T. A. **Formação Inicial de Professores Multidisciplinares que Ensinam Matemática e Resolução de Problemas:** concepções e práticas docentes. 2020. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

MORÁS, N. A. B. **Um dispositivo didático com potencialidades inclusivas:** um estudo a respeito de problemas de estruturas aditivas com números naturais. 2023. 335 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2023.

OLEKSZYSZEN, A. C. **Prova Paraná:** uma análise de situações multiplicativas e sua relação com o livro didático. 2022. 173 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual do Paraná, União da Vitória, 2022.

OLIVEIRA, A. B. de. **Ensino-Aprendizagem de Matemática via Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores:** um olhar para os conteúdos algébricos. 2022. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022.

OLIVEIRA, S. B. **Inequação do primeiro grau:** Uma sequência didática envolvendo a resolução de problemas. 2020. 111 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procopio, 2020.

PACHECO, Y. M. G. **Estado da arte sobre pesquisas desenvolvidas na colômbia em resolução de problemas no ensino médio.** 2022. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022.

PAVAN, L. R. **A Mobilização das Ideias Básicas do Conceito de Função por Crianças da 4ª Série do Ensino Fundamental em Situações-Problema de Estruturas Aditivas e/ou Multiplicativas.** 2010. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

PERON, L. D. C. **As formas operatória e predicativa do conhecimento manifestadas por alunos do 5º ano mediante problemas de estrutura multiplicativa: uma investigação das ideias base de função.** 2021. 555 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2021.

PIMENTA, G. L. M. **A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no desenvolvimento da Literacia Estatística.** 2023. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2023.

PUDELCO, M. S. **Resolução de problemas: saberes de professores participantes de políticas públicas de formação continuada em matemática.** 2017. 241 f. Dissertação (Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

RAMOS, R. **Invertendo a Sala de Aula Invertida: uma proposta utilizando a Metodologia da Resolução de Problemas no Ensino de Matemática.** 2021. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2021.

ROZARIO, T. A. **Ensino-aprendizagem de Área de Triângulo via Resolução de Problemas: análise sob o enfoque do modelo dos campos semânticos.** 2022. 135f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022.

SANTANA, A. M. **Compreensão leitora no processo de resolução de problemas matemáticos.** 2020. 191 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

SANTANA, G. F. N. **Resolução de Problemas: ações pedagógicas de professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental.** 2016. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

SANTOS, C. L. E. **Resolução de problemas no Ensino Médio, através de Sistemas Lineares com o auxílio do GeoGebra.** 2023. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2023.

SANTOS, G. L. dos. **Os registros de representação semiótica mobilizados por acadêmicos e um curso de ciências contábeis em resolução de problemas.** 2014. 113f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

SANTOS, N. P. **A construção do conceito de função através Resolução de Problemas no Ensino Híbrido.** 2022. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

SILVA, A. J. da. **A Resolução de Problemas no Ensino de Matemática nos Anos Iniciais: Pressupostos Teórico- Metodológicos para a Formação de Professores.** 2021. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2021.

SILVA, G. C. **O ensino de estatística na educação de jovens e adultos: contribuições da metodologia da resolução de problemas para o ensino médio.** 2018. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SILVA, J. D. **Problemas do Campo Conceitual Multiplicativo nos Livros Didáticos do 1º ao 3º Anos do Ensino Fundamental.** 2021. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

SILVA, M. P. **Resoluções de problemas de fração de crianças do 3º ano do ensino fundamental.** 2019. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SOUZA, A. E. **O lúdico associado à resolução de problemas e jogos no ensino e aprendizagem de funções: uma abordagem diferenciada.** 2014. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

STEFANI, A. **Os conhecimentos e as dificuldades de alunos do ensino fundamental na resolução de problemas de perímetro de área.** 2019. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2019.

STIVAL, J. L. **Aprendizagens de professores sobre a resolução de problemas no contexto do programa de desenvolvimento educacional do Paraná.** 2017. 402 f. Dissertação (Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

TEIXEIRA, O. **A Base de Conhecimentos para o ensino da Metodologia da Resolução de Problemas: uma análise a partir de formadores de professores de Matemática.** 2020. 222 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

TRAVASSOS, W. B. **A aprendizagem de inequação polinomial de 1º grau de uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental: análise no contexto de uma sequência didática via resolução de problemas.** 2023. 281 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2023.