

APONTAMENTOS SOBRE OS PRODUTOS EDUCACIONAIS QUE ABORDAM A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NOS ANOS INICIAIS

*NOTES ON EDUCATIONAL PRODUCTS THAT ADDRESS PROBLEM-SOLVING IN
THE INITIAL YEARS*

Viviane Barbosa de, SOUZA HUF¹
Samuel Francisco, HUF²
Nilcéia Aparecida Maciel, PINHEIRO³

Resumo

Este artigo objetiva apresentar considerações quanto aos produtos educacionais que abordam a resolução de problemas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, desenvolvidos nos mestrados profissionais na área de Ensino de Ciência e Matemática no estado do Paraná. Nesse sentido as questões norteadoras são: Quais perspectivas de resolução de problemas são abordadas? Como se constituem esses produtos quanto à linguagem adotada? Apresentam potencial para replicação em sala de aula? Com vistas às questões realiza-se uma pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, a partir de produtos educacionais disponibilizados nas plataformas das Universidades pesquisadas. Os resultados apontam carência de trabalhos no escopo pesquisado, evidenciando um campo aberto para novas pesquisas na área. Apenas um produto educacional aborda a resolução de problemas nos Anos Iniciais, com pressupostos teóricos fundamentados em Dante, com linguagem clara e se mostrou com potencial para replicação.

Palavras-chave: Educação Matemática; Mestrado profissional; Resolução de problemas.

¹ Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Email: vivianebs@gmail.com.

² Doutorando em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Email: samuefhuf@gmail.com.

³ Professora permanente do Departamento de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT-UTFPR). Email: nilceia@utfpr.edu.br.

Abstract

This article aims to present considerations regarding educational products that address problem-solving in the Early Years of Elementary Education, developed in professional master's degrees in the area of Science and Mathematics Education in the state of Paraná. In this sense, the guiding questions are: What problem-solving perspectives are addressed? How are these products constituted in terms of the language adopted? Do they have the potential for replication in the classroom? With a view to the questions, a bibliographic research with a qualitative approach is carried out, based on educational products available on the platforms of the researched Universities. The results point to a lack of work in the researched scope, showing an open field for new research in the area. Only one educational product addresses problem-solving in the Early Years; it presented the theoretical basis in Dante, explicit language, and showed potential for replication.

Key words: Mathematics education; Professional Masters; Troubleshooting.

Introdução

A resolução de problemas é uma metodologia que oportuniza a criação de um ambiente investigativo e motivador em sala de aula, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de criar estratégias, tomar decisões e autonomia no processo de ensino e de aprendizagem. Ela pode ser trabalhada em todos os níveis de ensino e em consonância com outras metodologias, o que facilita sua aplicabilidade e gera grande aceitação entre professores de diversas áreas do conhecimento.

No âmbito das Universidades, diversos cursos de formação de professores tanto de graduação quanto de pós-graduação, discutem a metodologia de resolução de problemas, porém quando o professor de matemática do Ensino Fundamental se propõe a trabalhar com essa metodologia em sala de aula enfrentam algumas barreiras. Dentre elas as dificuldades de conduzir as interpretações dos problemas e manter os estudantes motivados para resolvê-los (CAVALCANTI, 2001).

Essas dificuldades apontam que apesar da metodologia de resolução de problemas estar amparada para ser trabalhada desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pelos documentos norteadores da educação brasileira como os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN e a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, os estudantes estão chegando aos Anos Finais do Ensino Fundamental sem apresentar as condições necessárias para interpretar e resolver problemas.

Existem diversos fatores que influenciam nessa problemática, nesse trabalho é discutido um dos aspectos, o que nos leva a questionar se os trabalhos com a temática desenvolvidos dentro das universidades, em âmbito da Pós-Graduação, estão saindo

do aporte teórico e atingindo a etapa de ensino dos Anos Iniciais. Sendo assim, temos como objetivo apresentar considerações quanto aos produtos educacionais que abordam a resolução de problemas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, desenvolvidos nos mestrados profissionais na área de Ensino de Ciência e Matemática no estado do Paraná. Com vistas ao objetivo estabelecemos as questões norteadoras: Quais perspectivas de resolução de problemas são abordadas? Como se constituem esses produtos quanto à linguagem adotada? Apresentam potencial para replicação em sala de aula?

O artigo em sua sequência traz uma abordagem geral dos cursos de mestrado profissional de Ensino de Ciência e Matemática no estado do Paraná, apresenta um levantamento sobre as características dos produtos educacionais, discute algumas dificuldades para implantação de produtos educacionais nas escolas, bem como a dificuldade de abertura para a coleta de dados. Também apresenta a metodologia de resolução de problemas segundo a perspectiva de Polya (2006), Dante (2011) e Onuchic e Allevato (2011). Aborda os encaminhamentos metodológicos da pesquisa que propiciaram elencar as dissertações defendidas e produtos educacionais em cada programa de Pós-Graduação para compor o material para as análises.

O Mestrado profissional

O mestrado profissional (MP) na área da educação e do ensino é de grande relevância para a formação de professores em exercício. Ele oportuniza a esses profissionais pesquisarem e aplicarem suas pesquisas em conformidade com a realidade em que atuam. O MP oportuniza contato com novas metodologias, troca de experiências entre os professores e a elevação da qualidade de ensino na comunidade escolar, da qual esses profissionais fazem parte. Isso vem ao encontro dos objetivos do MP, conforme segue:

I - capacitar profissionais qualificados para o exercício da prática profissional avançada e transformadora de procedimentos, visando atender demandas sociais, organizacionais ou profissionais e do mercado de trabalho; II - transferir conhecimento para a sociedade, atendendo demandas específicas e de arranjos produtivos com vistas ao desenvolvimento nacional, regional ou local; III - promover a articulação integrada da formação profissional com entidades demandantes de naturezas diversas, visando melhorar a eficácia e a eficiência das organizações públicas e privadas por meio da solução de problemas e geração e aplicação de processos de inovação apropriados; IV - contribuir para agregar competitividade e aumentar a

produtividade em empresas, organizações públicas e privadas (BRASIL, 2017, p. 61).

Os debates sobre os programas de pós-graduação *stricto sensu* vêm ocorrendo há vários anos no Brasil, em 1998 foi publicado o reconhecimento dos MP na portaria nº 80/1998 (BRASIL, 1998). Em 2009 houve outra publicação na portaria nº 7/2009 (BRASIL, 2009a), logo em seguida sofreu alterações em seu texto pela normativa nº 17/2009 (BRASIL, 2009b). Em 2017 houve a última publicação na área, a Portaria nº 389/2017 que “dispõe sobre o Mestrado e o Doutorado Profissional, no âmbito da pós-graduação *stricto sensu*” (BRASIL, 2017, p.61).

Os resultados dessas discussões se materializaram em vários programas de pós-graduação *stricto sensu* aprovados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em diversas áreas, conforme consta na plataforma⁴.

A CAPES é uma fundação criada em 1951 com o objetivo de garantir que seja estimulada e promovida à pesquisa no Brasil nas mais diversas áreas, buscando o desenvolvimento tecnológico e científico. Atualmente ela desempenha papel fundamental na ampliação e reconhecimento dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) em todas as regiões do país. Os principais papéis desempenhados pela CAPES são:

- avaliação da pós-graduação *stricto sensu*;
- acesso e divulgação da produção científica;
- investimentos na formação de recursos de alto nível no país e exterior;
- promoção da cooperação científica internacional;
- indução e fomento da formação inicial e continuada de professores para a educação básica nos formatos presencial e a distância.

Dentre essas ações, a de avaliar tem como objetivo buscar padrões de qualidade, apontar falhas e buscar melhorias. A avaliação que resulta no conceito CAPES é realizada a cada 4 anos, resultando em conceitos que vão de 1 a 7. Os programas que apresentam conceitos de 1 a 2 são considerados insuficientes e, portanto são desativados. Os programas com conceito 3 possuem qualidade regular e os que têm conceitos 4 e 5 são classificados como bons e muito bons,

⁴Disponível em: https://www.periodicos.capes.gov.br/?option=com_pnews&component=NewsShow&view=pnewsnewsshows&cid=516&mn=0 Acesso em 15/07/2019

respectivamente. Já os que apresentam conceitos 6 e 7 são considerados de excelência. Os resultados dessas avaliações são disponibilizados e podem ser consultados em tempo real na Plataforma Sucupira⁵.

Dos programas avaliados pela CAPES, voltados para o ensino e educação, segundo os dados presentes na Plataforma Sucupira, existem 368 programas, sendo na área de ensino 181, dos quais 92 são de MP, e na área da educação 187 em que 49 são de MP. Ainda, conforme os dados presentes na Plataforma Sucupira, no estado do Paraná existem 7 programas de MP na área de ensino e 3 programas na área da educação. Dentre os 7 programas da área de ensino, 5 são da área básica de Ensino de Ciências e Matemática ofertados pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR, câmpus de Ponta Grossa, Curitiba e Londrina), Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná (UNICENTRO) e Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) as quais se constituem objeto de estudo na presente pesquisa.

Produtos educacionais

Em atendimento ao requisito básico para a conclusão dos cursos de MP proposto pela CAPES, tanto a UTFPR quanto a UNICENTRO adotam a realização da dissertação e do produto educacional. Os produtos educacionais são instrumentos pedagógicos que têm como objetivo aproximar a pesquisa da prática docente, com o intuito de potencializar o ensino e atingir outros profissionais da área. Segundo a CAPES, devido ao crescimento dos MP e conseqüentemente o aumento dos números de produtos educacionais, surgiu a necessidade de organizá-los em doze categorias, que são:

1. Mídias educacionais (vídeos, simulações, animações, experimentos virtuais, áudios, objetos de aprendizagem, aplicativos de modelagem, aplicativos de aquisição e análise de dados, ambientes de aprendizagem, páginas de internet e blogs, jogos educacionais, etc.);
2. Protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais;
3. Propostas de ensino (sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, propostas de intervenção, e etc.);
4. Material textual (manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares);
5. Materiais interativos (jogos, kits e similares);

5Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>> Acesso em: 15/07/2019

6. Atividades de extensão (exposições científicas, cursos de curta duração, oficinas, ciclos de palestras, exposições, atividade de divulgação científica e outras);
7. Desenvolvimento de aplicativos;
8. Organização de evento;
9. Programa de rádio e TV;
10. Relatórios de pesquisa;
11. Patentes (depósito, concessão, cessão e comercialização);
12. Serviços técnicos (CAPES, 2013, p. 53).

Dentre essas 12 categorias de produtos educacionais foram constatados na Avaliação Quadrienal de 2017⁶ o registro de 3062 produtos educacionais, confirmando o aumento dos MP nas mais diversas áreas. Referente à avaliação, os produtos educacionais devem passar em pelo menos um dos 4 parâmetros de validação:

(1) Validação Obrigatória do produto por comitês ad hoc, órgão de fomento ou banca de dissertação, (2) Registro do Produto, que expressa sua vinculação a um sistema de informações em âmbito nacional ou internacional, como por exemplo, ISBN, ISSN, ANCINE, Registro de Domínio, Certificado de Registro Autoral, Registro ou Averbação na Biblioteca Nacional, além de registros de patentes e marcas submetidos ao INPI, (3) Utilização nos sistemas de educação, saúde, cultura ou CT&I, que expressa o demandante ou o público alvo dos produtos, e (4) Acesso livre (online) em redes fechadas ou abertas, nacionais ou internacionais, especialmente em repositórios vinculados a Instituições Nacionais, Internacionais, Universidades, ou domínios do governo na esfera local, regional, ou federal [...] (CAPES, 2016, p. 15).

Após as avaliações os trabalhos registrados são classificados em 5 categorias definidas de Edu1 a Edu5, que variam conforme a presença dos parâmetros de validação existentes nos produtos educacionais.

Dificuldades de implantação e aplicação dos produtos educacionais, voltados para a disciplina de Matemática.

Os produtos educacionais têm como objetivo contribuir com a qualidade da formação dos professores e assim refletir na melhoria do processo de ensino e da aprendizagem dos estudantes. No entanto, existem algumas dificuldades para que os produtos educacionais saiam do âmbito acadêmico e cheguem às escolas. Talles (2012) aponta que há uma segregação entre as Universidades e a prática pedagógica nas escolas e que é comum pesquisadores encontrarem dificuldades para aplicar

⁶Disponível em: <<https://capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/relatorios-finais-quadrienal-2017/20122017-ENSINO-quadrienal.pdf>> Acesso em: 01/06/2020.

suas pesquisas, pois muitos professores se sentem expostos e não querem colaborar com a pesquisa, “É quando encontramos as portas das escolas e das salas de aulas fechadas a cadeados, como se nos deparássemos com uma placa ‘Estagiários, Pesquisadores ou Educadores de Professores Não São Bem-Vindos’” (TALLES, 2012, p. 93).

Podemos relacionar essas atitudes de repressão contra o fazer e aplicar a pesquisa em sala de aula com a forma como que muitos pesquisadores conduzem suas pesquisas, uma vez que entram no espaço do professor, usam o seu tempo, coletam as informações e saem realizar a análise dos dados sem ao menos voltar para partilhar os resultados obtidos. Essa atitude deixa a impressão que o pesquisador encontrou falhas, porém, não demonstrou interesse em voltar e contribuir com o professor (TALLES, 2012).

Essa constatação se torna mais acentuada quando se trata da disciplina de Matemática nos Anos Iniciais. Conforme apontam Rizzon *et al.* (2018), Ortega e Santos (2018), Moura (2012) e Libâneo (2010), alguns professores dos Anos Iniciais apresentam dificuldades em trabalhar com a matemática em sala de aula, pois trazem barreiras e defasagens de conteúdos que não foram supridos durante a sua formação inicial. Isso pode ser um dos fatores que gera a insegurança e o medo em alguns professores em modificar o enfoque tradicional de suas aulas para replicar produtos educacionais. Também, o medo do contato com o desconhecido os leva a apresentarem resistência em participar de formações complementares ou pesquisas que envolvam o conteúdo matemático.

Outro ponto a ser considerado, são os desafios encontrados para aplicar um produto educacional em sala de aula na disciplina de Matemática. Pois, os estudantes, também apresentam inicialmente grandes dificuldades em participar de aulas que saiam do contexto em que estão acostumados, ou seja, explicação do conteúdo, exemplo e realização de atividades, seguindo esses passos sempre que possível com a ajuda do professor (SILVA e VERTUAN, 2018).

Quando esses estudantes são convidados a participar de aulas diferentes desse contexto, o que se nota inicialmente é o tumulto e a indisciplina, levando o professor à desmotivação e o desencorajando a continuar com sua aula. Huf e Burak (2016) apontam que cabe ao professor ser persistente “não desistir diante dos primeiros obstáculos que surgem, mas persistir e comprovar o quão mais significativas se tornarão suas aulas” (p. 109), com estudantes mais críticos e autônomos.

Talles (2012) defende que o pesquisador deve deixar claro aos professores as contribuições que ele terá. Para esse autor, ressaltar o *feedback* é essencial para que o professor se sinta incluído no processo da pesquisa e disposto em participar, pois caso contrário, “A autoimagem profissional dos professores permanece baixa e estes ficam sujeitos às várias linhas de pesquisa e perspectivas de educação vigentes em nossas universidades” (TALLES, 2012, p. 96). O que leva alguns desses professores a se fechar para novas possibilidades de aprendizado que a pesquisa pode lhe proporcionar.

Além da dificuldade em encontrar abertura para a implantação e realização da pesquisa nas escolas, outro obstáculo é desenvolver produtos educacionais que despertem a atenção dos professores a ponto de sentirem-se convidados a deixar em alguns momentos de lado o enfoque tradicional de suas aulas e dispostos a adaptarem e aplicarem atividades propostas em produtos educacionais. Gonçalves *et al.* (2019, p. 79), apontam 5 desses desafios:

1. Linguagem: capacidade de expressar o conteúdo do produto educacional de forma clara, correta e adequada; que faz relação direta com sua apresentação provendo a qualidade visual e organizacional a fim de torná-lo mais intuitivo e receptivo para o público alvo a que se destina;
2. Capacidade de replicação: potencial do produto de ser reproduzido e/ou utilizado pelo público alvo a que se destina;
3. Internacionalização: possibilidade de replicação e/ou utilização do produto por público alvo de outros países cujo idioma é diferente daquele adotado pelo país de origem do produto;
4. Disponibilidade: tornar o produto disponível em redes, repositórios e/ou plataformas que permitam o alcance pelo público alvo; possibilitando a divulgação e popularização;
5. Acessibilidade: qualidade de tornar acessível o produto educacional por pessoas com deficiência, de forma autônoma e segura, totalmente ou parcialmente assistido.

Se atentar a esses desafios pode proporcionar que o produto educacional realizado tenha maior alcance, abrangendo mais profissionais que estejam em busca de melhorar sua prática docente ou até mesmo agregar novos conceitos e conteúdos. Dos desafios elencados por Gonçalves *et al.* (2019) a Linguagem e a capacidade de replicação sustentam duas de nossas questões de pesquisa.

Desenvolver mais atividades com “metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade de enfrentar desafios” (BRASIL, 1998, p. 27), é um dos caminhos para

superar essas dificuldades. O trabalho com a metodologia de Resolução de Problemas proposta por Polya (2006) propicia a construção do conhecimento do estudante de uma maneira ativa e investigativa, conforme trataremos a seguir.

A Resolução de Problemas como um caminho para superar dificuldades

A resolução de problemas é uma metodologia de ensino que foi idealizada, inicialmente, por George Polya, considerado o pai da resolução de problemas. Esse autor em sua obra “A arte de resolver problemas” (POLYA, 2006) propõe quatro etapas para serem adotadas ao resolver um problema, que são: compreender o problema; elaborar um plano; executar o plano; e, fazer o retrospecto ou verificação. Apoiados na obra original de Polya, outros autores adotaram a resolução de problemas, destacamos Onuchic e Allevato (2011) e Dante (2011).

Conforme Dante (2011, p.10) para Polya

Resolver um problema é encontrar os meios desconhecidos para um fim nitidamente imaginado. Se o fim por si só não sugere os meios, se por isso temos de procurá-los refletindo conscientemente sobre como alcançar o fim, temos um problema. Resolver um problema é encontrar um caminho onde nenhum outro é conhecido de antemão, encontrar um caminho a partir de uma dificuldade, encontrar um caminho que contorne um obstáculo, para alcançar um fim desejado, mas não alcançável imediatamente, por meios adequados.

A partir do entendimento proposto por Polya, Dante (2011, p. 9) considera que um problema “é um obstáculo a ser superado, algo a ser resolvido e que exige o pensar consciente do indivíduo para solucioná-lo.”. E para Onuchic e Allevato (2011, p. 81) um problema “é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer”.

Desenvolver atividades por meio da resolução de problemas não se trata de uma tarefa fácil, é necessário que o professor esteja disposto a enfrentar desafios. Dante (2011) ao comparar a resolução de problemas com a forma tradicional de atuar junto aos estudantes destaca que ensinar por meio da resolução de problemas é mais trabalhoso para o professor. O autor considera que essa metodologia “Não é um mecanismo direto de ensino, mas uma variedade de processos de pensamento que precisam ser cuidadosamente desenvolvidos pelo aluno com o apoio e incentivo do professor” (DANTE, 2011, p. 22).

Para iniciar os trabalhos com resolução de problemas em sala de aula, Dante (2011) aponta que é fundamental o professor distinguir exercícios de problemas,

posteriormente procurar por bons problemas que sejam desafiadores e próximos da realidade dos estudantes e contornar fatores que dificultam a resolução dos mesmos. Ainda segundo o autor, dentre as estratégias que o professor pode fazer uso para iniciar os trabalhos com resolução de problemas estão, separar os enunciados em frases curtas; esclarecer termos matemáticos; não usar números muito grandes ou complexos, deixar o enunciado mais motivador possível e usar linguagens ou imagens apropriadas de acordo com a faixa etária dos estudantes.

Dante (2011) classifica os problemas como sendo: exercícios de reconhecimento, exercícios de algoritmos, exercício padrão, problemas processos, problemas de aplicação, e problemas quebra-cabeça. Para o autor existem diferenças entre os exercícios e os problemas, os exercícios deixam explícitos em seus enunciados as operações e podem ser resolvidos de maneira automática por algoritmos, não exigindo muito dos estudantes, servindo para exercitar um conceito construído. Já os problemas estimulam a capacidade de criação de estratégias e tomada de decisões oportunizando aspectos como a criatividade e a autonomia dos estudantes.

A metodologia de resolução de problemas, dependendo da abordagem realizada pelo professor, oportuniza o trabalho com todas as etapas de ensino, desde os Anos Iniciais até o Ensino Superior. A BNCC destaca a importância de se trabalhar com a resolução de problemas desde o 1º ano do Ensino Fundamental e cita que:

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental (BRASIL, 2018, p. 266)

Trabalhar com a resolução de problemas, desde os Anos Iniciais, traz várias contribuições para os estudantes, dentre elas, o desenvolvimento da criatividade e da criação de estratégias, a interação entre os conteúdos matemáticos e o dia a dia das crianças, o afastamento do receio de que a matemática é difícil e, também, propicia boa base para os conteúdos matemáticos (DANTE, 2011; ONUCHIC e ALLEVATO, 2011). Dessa maneira, levando em consideração que essa metodologia oportuniza trabalhar com os estudantes de todas as faixas etárias, é de grande importância que os professores dos Anos Iniciais sintam-se confortáveis para trabalhar nessa

perspectiva e, para tanto, encontre respaldos e materiais que lhes auxiliem nessa caminhada.

Sendo assim, ao considerar as dificuldades apontadas para que as pesquisas saiam das Universidades e cheguem até as escolas, analisaremos os produtos educacionais, voltados para o ensino de Matemática, mais precisamente os que tenham foco na resolução de problemas nos Anos Iniciais, pois acreditamos que eles possam auxiliar e respaldar o professor dos Anos Iniciais que esteja disposto a incrementar, ou até mesmo melhorar, sua prática didática em sala de aula na disciplina de Matemática. Dessa maneira, buscamos compreender e apontar quais as formas de resoluções de problemas abordadas nos produtos educacionais de duas universidades públicas do estado do Paraná que ofertam o MP na área de Ensino de Ciências e Matemática se os mesmos possuem linguagem apropriada e capacidade de replicação.

Encaminhamentos Metodológicos

Em busca de atender o objetivo e responder às questões apresentadas anteriormente a pesquisa é de natureza bibliográfica e com abordagem qualitativa. Conforme Gil (2002) a pesquisa bibliográfica é “desenvolvida com base em material já elaborado” (p. 44). Para o autor esse tipo de pesquisa “reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente” (p. 45).

A pesquisa qualitativa em Educação segundo Bogdan e Biklen (1994) pode assumir várias formas e ser realizada em múltiplos contextos. Para os autores os dados de uma pesquisa qualitativa são ricos em detalhes e as questões a serem investigadas “não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objectivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto natural” (p 16).

Nessa perspectiva, a coleta de dados do trabalho se deu primeiramente por meio da plataforma CAPES, para obtenção de informações a respeito de quais universidades ofertam o curso de MP na área de Ensino que contemple a Matemática, no estado do Paraná. Dessa maneira, foi verificado que apenas três instituições atenderam a esse propósito: A Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR (câmpus de Ponta Grossa, Curitiba e Londrina), a Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO e a Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP.

Posteriormente a busca dos dados se deu por meio das plataformas disponíveis nos *sites* dessas instituições. A UTFPR disponibiliza as dissertações e os produtos educacionais por meio do Repositório Institucional (RIUT)⁷. Nessa plataforma, a busca foi realizada na categoria POS - Programas de Pós-Graduação Stricto-Sensu (Mestrados e Doutorados), em seguida pela subcomunidades MEST (dissertações) e, por fim, pelas coleções dessas comunidades sendo os câmpus de Curitiba (CT - Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica), câmpus de Londrina (LD - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática), e câmpus de Ponta Grossa (PG - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia). Adotaremos em nosso trabalho as siglas CT para o programa ofertado na cidade de Curitiba, LD para o de Londrina e PG para o de Ponta Grossa.

A UNICENTRO⁸ e a UENP⁹ disponibilizam as dissertações e os produtos educacionais no *site* de seus respectivos Programas de Pós-Graduação. Essas informações são acessadas a partir do link dissertações e produtos educacionais, em que as plataformas disponibilizam links para cada ano.

Tendo em vista, que os produtos educacionais são desenvolvidos com base nas dissertações, buscamos nos títulos das mesmas as palavras, “resoluções de problemas”, “séries/anos iniciais ou educação infantil”, e “formação de professores das séries/anos iniciais”. Após as buscas, os dados foram organizados manualmente em uma planilha eletrônica, em que foram analisados, seguindo a perspectiva de manipulação mecânica de Bogdan e Biklen (1994).

A manipulação mecânica dos dados segundo Bogdan e Biklen (1994), permite organizar os dados e “classificar o material em pilhas, pastas separadoras ou ficheiros de computador, de modo a facilitar a acesso as suas notas” (p.232). Segundo os autores, essa análise permite uma maior orientação do pesquisador na manipulação dos materiais coletados, facilitando o trabalho que pode ser potencialmente complexo. Ainda, para Bogdan e Biklen (1994) é necessário esquematizar os dados, “Ter um esquema é crucial; não importa o esquema particular que escolher” (p. 232).

Dessa maneira, as considerações quanto aos produtos educacionais são organizadas em busca das respostas às questões da pesquisa. Para isso, estabelecemos analisar o material coletado em três linhas, na primeira buscamos a

⁷Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/>> Acesso em: 04/06/2020.

⁸Disponível em: <<https://www3.unicentro.br/ppgen/dissertacoes/>> Acesso em: 04/06/2020.

⁹ Disponível em: <<https://uenp.edu.br/mestrado-ensino-dissertacoes>> Acesso em: 04/06/2020.

perspectiva de resolução de problema adotada pelos autores, na segunda analisamos se a linguagem empregada é clara, objetiva e atraente para chamar a atenção dos professores dos Anos Iniciais, e na terceira analisamos o potencial de replicação dos produtos em sala de aula.

Produtos educacionais e dissertações defendidas nos programas de Pós-Graduação

Como mencionamos na metodologia, três instituições do estado do Paraná atenderam o requisito da pesquisa, ou seja, elas ofertam o curso de MP na área de Ensino contemplando a Matemática, UTFPR (câmpus de Ponta Grossa, Curitiba e Londrina), a Unicentro e a UENP. No percurso dessas instituições várias dissertações foram defendidas e conseqüentemente os respectivos produtos educacionais, requisito para a conclusão o MP. A seguir sistematizamos em uma tabela o quantitativo de trabalhos desenvolvidos em cada instituição até 04 de junho de 2020.

Tabela 1: Dissertações defendidas na UTFPR e na UNICENTRO

| Instituição | UTFPR – Câmpus | | | UNICENTRO | UENP |
|--|----------------|----|-----|-----------|------|
| | PG | LD | CT | | |
| Quant. Dissertações/ Produto educacional | 165 | 46 | 109 | 48 | 46 |

Fonte: Os autores (2020)

Com relação aos programas da UTFPR constatamos que o do câmpus de PG possui a maior quantidade de trabalhos defendidos, isso resulta do fato dele ser o mais antigo entre os programas, iniciou suas atividades em 2008 e é avaliado com conceito 5 conforme dados disponibilizados pela CAPES. O programa pertencente ao câmpus de CT data início o ano de 2013 e tem conceito 4, o do campus de LD data início em 2015 e tem conceito 3. O programa da UNICENTRO data início em 2014 e é avaliado com conceito 3. E, o programa da UENP data início em 2016 e também é avaliado com conceito 3.

Desses programas o que tem foco exclusivamente no ensino de Matemática é o de LD, os demais programas fazem parceria com outras áreas do conhecimento, como a Ciência, Física, Química, Biologia, entre outras. Dessa maneira, na UNICENTRO das 48 dissertações defendidas, 17 enfocam o ensino da Matemática. E, na UENP das 46 dissertações defendidas 13 são relacionadas à Matemática.

Especificamente de resolução de problemas nos Anos Iniciais nenhum dos dois programas desenvolveu trabalhos.

Na UTFPR câmpus de PG, estão disponíveis na plataforma RIUT, 45 trabalhos voltados para a disciplina de Matemática. No entanto, nenhum aborda a metodologia de resolução de problemas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os trabalhos desenvolvidos com essa metodologia são voltados para o Ensino Médio, sendo um realizado no ano de 2013 e outro no ano de 2018. Neste câmpus de PG foram defendidos 11 trabalhos voltados para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, porém eles abrangem temas variados conforme organizado na tabela a seguir:

Tabela 2: Trabalhos voltados os Anos Iniciais do Ensino Fundamental defendidos na UTFPR câmpus PG

| Abordagens | Quantidade de trabalhos | Ano de publicação |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| Sequência didática | 1 | 2010 |
| Projetos | 2 | 2010 e 2016 |
| Temas geradores | 1 | 2011 |
| Estatística e Probabilidade | 3 | 2014, 2016 e 2017 |
| Tecnologias | 1 | 2015 |
| Trabalho interdisciplinar | 2 | 2012 |
| Literatura infantil | 1 | 2020 |

Fonte: Os autores (2020)

Na UTFPR câmpus de CT é notório o desenvolvimento de trabalhos envolvendo o ensino da Física e da Química, entre os 109 trabalhos apenas 5 ocupam-se do ensino da Matemática, um realizado no ano de 2020, um no ano de 2019, dois no ano de 2018 e um no ano de 2017. Não tendo nenhum tema relacionado ao nosso objeto de estudo.

Na UTFPR câmpus de LD foram defendidas 46 dissertações, todas relacionadas ao ensino de Matemática. Seis delas abordaram os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e dentre elas encontramos uma que atende ao objetivo de nossa pesquisa, a dissertação intitulada “A criatividade na formulação de problemas de alunos do ensino fundamental I e II: um olhar metodológico em sala de aula” (FONTEQUE, 2019a).

Sendo assim, o levantamento realizado junto a Unicentro, UENP e aos três câmpus da UTFPR resultou em apenas uma dissertação que atendeu o nosso escopo de pesquisa. O produto educacional vinculado a essa dissertação passa a ser o foco da análise.

Análises e resultados

O produto educacional de Fonteque (2019b), conforme categorização proposta pela CAPES (2013), se enquadra como material textual. Ele é composto por 21 páginas, sendo 12 páginas destinadas à apresentação, introdução e referencial teórico. As demais páginas descrevem uma experiência realizada em sala de aula com cinco atividades que são disponibilizadas para a reaplicação de interessados.

O objetivo do produto educacional é “investigar quais aspectos de criatividade emergem quando alunos de um quarto e de um sétimo anos do Ensino Fundamental elaboram seus problemas de Matemática sem a interferência direta do professor” (FONTEQUE, 2019b, p. 5). As análises da criatividade dos estudantes se amparam no aporte teórico de Gontijo (2006). Respondendo a primeira questão de pesquisa, constatamos que a perspectiva de resolução de problema adotada no produto educacional e a de Dante (2011). Consideramos uma perspectiva apropriada para esse nível de ensino, pois Dante (2011) se destaca pelo seu trabalho com os Anos Iniciais.

Essa perspectiva de resolução de problemas é adotada por Fonteque (2019b) com a finalidade de aguçar a criatividade dos estudantes para desenvolverem conceitos matemáticos por meio da criação de problemas. O produto educacional desta autora apresenta cinco atividades que contam com o auxílio de imagens, tirinhas, músicas ou filmes. A finalidade é que o professor escolha uma, ou mais, dessas opções de acordo com sua turma e apresente aos estudantes, posteriormente, peça a eles que formulem um problema matemático relacionado com a opção escolhida e que busquem caminhos para resolvê-lo. A imagem a seguir sintetiza o tema de cada atividade.

Imagem 1: Temas das atividades propostas por Fonteque (2019).



Fonte: Adaptado de Fonteque (2019b).

Conforme os temas apresentados, constatamos que explicitamente eles não fazem relação a conteúdos matemáticos, cabendo aos estudantes buscar pela criatividade e elaborar seus problemas para na sequência resolvê-los. Em cada atividade proposta no produto Fonteque (2019b, p. 15) enfatiza ao estudante “Sinta-se livre para criar um problema sobre qualquer situação que queira e que esteja relacionado à imagem”. A autora destaca que no início os estudantes se sentem desafiados, uma vez que não são acostumados a trabalhar com essa perspectiva, mas ao concluir as atividades o professor pode comprovar quanto elas ganham sentido e significado para os estudantes, pois a imaginação deles é aflorada.

Fonteque (2019a), em sua dissertação, ao discutir das atividades aplicadas por ela em sala de aula a luz do referencial teórico adotado, considera os resultados como positivo. Para a autora o ato dos estudantes elaborarem seus próprios problemas, sem solicitações rígidas a serem seguidas, potencializa o desenvolvimento da criatividade, segundo ela “a criatividade se manifesta tanto nos momentos de formulação quanto nos momentos de resolução de um problema, não precisando acontecer em uma para se manifestar também na outra” (FONTEQUE, 2019a, p. 94). Esses resultados é um indicador para que outros professores possam se interessar e reaplicar as atividades propostas pela autora no produto educacional, para consequentemente obter resultados similares com seus estudantes.

Em continuação as análises, buscamos responder a segunda questão da pesquisa. Para isso nos amparamos no que dispõe Gonçalves *et al.* (2019) para analisarmos a linguagem adotada pela autora ao escrever o produto. Constatamos que o produto educacional apresenta de forma clara o objetivo, porém é notável o uso da escrita adotada na dissertação, ou seja, o reaproveitamento de textos presentes na dissertação. Para Gonçalves *et al.* (2019), aproveitar trechos da dissertação é uma falha e um grande desafio que estão relacionados diretamente com a linguagem do produto educacional. Para o autor é necessário reelaborar a escrita, deixando-a mais específica, mais rica em detalhes para favorecer o interesse do leitor.

Ainda em relação à linguagem notamos que o produto poderia dar mais ênfase aos aspectos visuais na apresentação, introdução e referencial teórico. Uma das possíveis estratégias seria o uso de recursos como tópicos, infográficos, mapas conceituais, figuras, entre outros, que deixariam a leitura mais atrativa para o público-alvo. Conforme Gonçalves *et al.* (2019, p. 82) “[...]figuras, infográficos, quadros e os demais recursos estéticos facilitam a identificação das informações e tornam a leitura mais intuitiva e agradável. Considerando que o aspecto visual do produto tem impacto na adesão pelo público alvo”.

Em relação à capacidade de replicação, foco de nossa terceira questão de pesquisa, o produto apresenta cinco atividades bem detalhadas que podem ser facilmente aplicáveis por qualquer professor que tenha interesse. Isso vem ao encontro do que dispõe Gonçalves *et al.* (2019, p. 82). “a capacidade de replicação é um aspecto de suma importância para a efetiva utilização dos produtos pelo público a que se destina”.

Em síntese, as análises atenderam as questões da pesquisa, constatamos de forma geral que a perspectiva de resolução de problemas de Dante (2011) abordada no produto educacional se mostrou apropriada. O potencial de replicação ficou evidente ao apresentar as atividades propostas com riqueza em detalhes. E, constatamos uma pequena falha no quesito linguagem e estética que poderiam ser melhores apresentadas, a fim de chamar a atenção dos leitores. A seguir passamos descrever as considerações finais.

Considerações finais

A metodologia de resolução de problemas é amparada pela BNCC, para ser trabalhada desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o documento enfatiza os

benefícios que essa metodologia pode oportunizar aos estudantes na aprendizagem de conceitos matemáticos no decorrer de suas vidas acadêmicas. Sendo assim, é de suma importância que os professores dessa etapa de ensino encontrem materiais de apoio que lhes auxiliem para trabalhar em sala de aula. Levando em consideração que o fazer docente é estar em constante formação e busca pelo conhecimento, acreditamos que as Universidades são facilitadoras nesse processo, por ser um campo fértil de produção de materiais que dão subsídios para os professores, como exemplo, os produtos educacionais.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa nos alerta para a necessidade de haver mais trabalhos com foco nos Anos Iniciais, desenvolvidos no âmbito das universidades, especificamente na área da Matemática, voltado para a metodologia de resolução de problemas. Nas Universidades públicas do estado do Paraná, nos câmpus considerados, que se adequaram com nosso escopo de estudo, encontramos um total de 416 dissertações/produtos educacionais, voltados para a Matemática, e dentre elas apenas 1 tratou da resolução de problemas nos Anos Iniciais.

Esse produto educacional se mostrou cabível de replicação com atividades detalhadas, e mesmo que reproduziu partes da dissertação a linguagem empregada foi acessível, o que oportuniza a professores dos Anos Iniciais, que tenham interesse, replicarem as atividades com seus estudantes e ter um resultado possivelmente positivo, conforme os resultados obtidos e defendidos pela autora do trabalho. Também percebemos por meio da presente pesquisa, um campo amplo para a realização de trabalhos matemáticos voltados para os Anos Iniciais, mais precisamente sobre resolução de problemas, visto a falta de trabalhos desenvolvidos com essa temática.

Em trabalhos futuros buscaremos aplicar as atividades propostas no produto educacional encontrado e verificar o potencial delas para promover a aprendizagem significativa dos estudantes.

Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto editora, 1994.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Portaria nº 80, de 16 dezembro de 1998. Dispõe sobre o reconhecimento dos mestrados profissionais e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jan. 1999. Seção I, p. 14.

_____. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Portaria nº389, de 27 de março de 2017. Dispõe sobre o mestrado e doutorado profissional no âmbito da pós-graduação Stricto Sensu. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**.

_____. Ministério da Educação. Portaria Normativa nº17, de 28 de dezembro de 2009b. Dispõe sobre o mestrado profissional no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–CAPES. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 248, 29 dez. 2009. Seção I, p. 20

_____. Ministério da Educação. Portaria normativa nº7, de 22 de junho de 2009a. Dispõe sobre o mestrado profissional no âmbito da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento, de Pessoal de Nível Superior-CAPES. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 jun. 2009. Seção I, p. 31

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1998.

CAPES. **Considerações sobre classificação de produção técnica-educacional**. Brasília: MEC/CAPES, 2016. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/documentos/Classifica%C3%A7%C3%A3o_da_Produ%C3%A7%C3%A3o_T%C3%A9cnica_2017/46_ENSI_class_prod_tecn_jan2017.pdf> Acesso em: 04/06/2020.

_____. **Cursos Avaliados e Reconhecidos**. Brasília: MEC/CAPES, 2018. CAPES. Documento de área 2013. Brasília: CAPES, 2013. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/avaliacao/dados-do-snpq/cursos-recomendados-reconhecidos>> Acesso em: 04/06/2020.

_____. **Mestrado profissional: o que é?**. Brasília: MEC/CAPES, 2014, 2018. Disponível em: <<https://capes.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao/mestrado-profissional-o-que-e>> Acesso em: 04/06/2020.

_____. **Plataforma Sucupira**. Brasília: MEC/CAPES, 2016. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>> Acesso em: 04/06/2020.

CAVALCANTI, C. Diferentes formas de resolver problemas. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

DANTE, L. R; **Formulação e Resolução de problemas de Matemática: Teoria e prática**. São Paulo: Ática, 1ª ed. 2011.

FONTEQUE, V. B. **A criatividade na formulação de problemas de alunos do ensino fundamental I e II: um olhar metodológico em sala de aula**. 2019a. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

_____. **Formulando e resolvendo problemas de matemática: uma proposta de trabalho para o ensino fundamental i e ii**. 2019b. Produto educacional. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 1989.
- GONÇALVES, C. É. L. C. et al. (Alguns) desafios para os Produtos Educacionais nos Mestrados Profissionais nas áreas de Ensino e Educação. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 5, n. 10, 2019.
- GONTIJO, C. H. Estratégias para o desenvolvimento da criatividade em matemática. **Linhas Críticas**, v. 12, n. 23, 2006.
- HUF, S. F. BURAK, D. Modelagem na Educação Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental: Uma Perspectiva Para o Ensino e a Aprendizagem. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná.
- LIBÂNEO, J. C. O Ensino da Didática, das Metodologias Específicas e dos Conteúdos Específicos do Ensino Fundamental nos Currículos dos Cursos de Pedagogia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 91, n. 229, p. 562-583, 2010.
- MOURA, A. R. L. Conhecimento matemático de professores polivalentes. **Revista de Educação PUC-Campinas**, n. 18, 2012.
- ONUICHIC, L. De La R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema-Mathematics Education Bulletin**, p. 73-98, 2011.
- ORTEGA, E. M. V.; SANTOS, V. M. A relação dos alunos do curso de pedagogia com o conhecimento matemático e seu ensino: um estudo longitudinal. **Holos**, v. 2, p. 207-224, 2018.
- POLYA, G.; **A arte de resolver problemas**, Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.
- RIZZON, B. M. et al. Conhecimento do conteúdo de sequências numéricas: uma pesquisa com professores em formação inicial ou continuada. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 8, n. 2, p. 1-15, 2018.
- SILVA, K. A. P.; VERTUAN, R. E. Um estudo sobre as intervenções docentes em contextos de atividades investigativas no âmbito de aulas de Matemática do Ensino Superior. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 501-516, 2018.
- TELLES, J. A. “É pesquisa, é? Ah, não quero, não, bem!” Sobre pesquisa acadêmica e sua relação com a prática do professor de línguas. **Revista Linguagem & Ensino**, v. 5, n. 2, p. 91-116, 2012.

Recebido em: 04/06/2020

Aprovado em: 12/04/2021