

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: PESQUISA-FORMAÇÃO COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA TRABALHO EM GRUPO E PENSAMENTO COMPUTACIONAL

ODS (4)

Josimary de Oliveira Pinto (Universidade de Taubaté)
Ana Maria Gimenes Corrêa Calil (Universidade de Taubaté)

Introdução

Resolver problemas é uma habilidade essencial na vida de todas as pessoas e, como tal, é tratada na escola desde cedo, perpassando todas as etapas do ensino. Entretanto, dados de avaliações institucionais de grande escala, revelam que estudantes do Ensino Fundamental não vêm adquirindo satisfatoriamente tal habilidade em Matemática. Nosso modelo de ensino ainda não estimula os estudantes seguir uma linha de raciocínio que os torne proficientes na resolução de problemas, uma vez que muitos professores não foram formados para isso. E a falta de interação adequada entre os estudantes também amplia a desigualdade na aprendizagem.

A pesquisa parte da constatação de que a dificuldade dos alunos em compreender enunciados e formular estratégias de resolução compromete a aprendizagem Matemática. Nesse sentido, estudos indicam que técnicas para resolução de problemas, o trabalho em grupo e o pensamento computacional podem colaborar para o desenvolvimento dessa habilidade. De acordo com Roldão (2021), nos últimos anos é crescente a quantidade de pesquisas e reflexões acerca de uma redefinição da função docente, sendo um consenso a importância de equipar os professores com conhecimentos e habilidades em pesquisa, permitindo que analisem e melhorem a prática de ensino ao longo de suas carreiras e usem eficientemente as pesquisas produzidas por outros. Deste modo, este trabalho corrobora com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 – Educação de Qualidade.

Este trabalho investigou a seguinte problemática "Investigar de que modo processos de pesquisa-formação podem promover o desenvolvimento da habilidade de resolução de problemas entre professores de Matemática, articulando os pilares do pensamento computacional em contextos colaborativos."

Revisão da literatura

A revisão de literatura aborda autores e perspectivas sobre formação de professores, resolução de problemas e pensamento computacional. Marcelo (2014) destaca o crescimento das pesquisas sobre formação docente, ressaltando a importância da prática na construção do conhecimento docente e sugerindo o uso de portfólios reflexivos. Fiorentini e Lorenzato (2012) reforçam o papel da pesquisa em Educação Matemática para o desenvolvimento profissional de professores, sugerindo a investigação colaborativa como meio de aprimorar a prática docente.

Autores como Polya (1978) e Van de Walle (2009) abordam a resolução de problemas. Polya (1978) propõe uma metodologia em quatro etapas: compreensão do problema, planejamento, execução e retrospecto. Ele enfatiza o papel do professor em incentivar a curiosidade dos alunos por meio de questionamentos que promovem a reflexão. Van de Walle (2009), por sua vez, estabelece uma estrutura que sugere uma estrutura de três fases: preparar os alunos, acompanhá-los durante o trabalho e encorajá-los a discutir e sistematizar seus conhecimentos.

Papert (1980) e Wing (2006) introduzem o pensamento computacional como ferramenta para desenvolver o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Papert (1980) sugere o uso de computadores para facilitar o aprendizado conceitual, enquanto Wing (2006) define os pilares do pensamento computacional, que incluem decomposição, reconhecimento de padrões e criação de algoritmos. Ambos apontam que tais estruturas podem auxiliar na aprendizagem escolar. Cohen e Lotan (2017) complementam essa discussão ao abordar o trabalho em grupo como uma estratégia eficaz para a resolução colaborativa de problemas, promovendo o pensamento computacional em conjunto.

Método

A metodologia tem abordagem qualitativa, utilizando a pesquisa-formação, uma modalidade que integra teoria e prática com o objetivo de transformar a realidade educativa. Segundo Gatti e André (2011), métodos qualitativos são fundamentais para compreender processos escolares e sociais. Durante esses encontros, haverá observação, gravação em vídeo e análise de registros em diário de campo, com o intuito de identificar e solucionar problemas da prática docente à luz das teorias. Os encontros quinzenais tiveram a participação ativa das professoras participantes na implementação nas suas aulas das estratégias discutidas nos encontros.

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu nas seguintes etapas: (I) **questionário inicial**: enviado eletronicamente às professoras para identificar suas características e conhecimentos iniciais sobre o tema; (II) **encontros formativos**: as participantes discutiram os temas da pesquisa, foram realizados dez encontros quinzenais, com duração de 45 minutos, na própria escola em que trabalham em horário de estudo, sendo 6 encontros coletivos e 4 individuais; (III) **observações de aula**: as aulas planejadas foram implementadas pelas participantes, observadas pela pesquisadora e houve devolutiva individual para cada uma delas.

O material gerado foi analisado para aprimorar as práticas docentes, e como produto técnico, foi elaborado um e-book com um guia com sugestões de planejamento para aulas com foco no tema da pesquisa, contribuindo tanto para a prática docente dos participantes quanto para o desenvolvimento profissional da pesquisadora.

A análise de dados foi baseada na técnica de análise de conteúdo de Bardin (2020), que segue três fases principais: **Pré-análise**: Organização dos dados produzidos, onde serão escolhidos os documentos a serem analisados, formuladas hipóteses e estabelecidos indicadores para interpretação. **Exploração do material**: Codificação e decomposição dos dados conforme regras predefinidas. Isso envolve transformar o material coletado (como transcrições e gravações) em dados codificados, usando destaques no texto que permitam identificar rapidamente os elementos analisados. **Tratamento, inferência e interpretação**: Os resultados são tratados para gerar inferências e interpretações, permitindo uma análise mais profunda dos dados e suas implicações.

O conjunto de dados da pesquisa foi definido como os diários reflexivos dos encontros coletivos e individuais e como o questionário inicial. Antes do início das etapas formais da análise de conteúdo, realizou-se a leitura flutuante dos materiais, conforme proposto por Bardin (2020). Essa leitura inicial teve como objetivo familiarização com o material, identificação de padrões, emoções e possíveis categorias emergentes. Além das categorias de análise definidas *a priori*, com a leitura flutuante, emergiram categorias *a posteriori* que foram observadas nos diálogos das participantes, tais como a questão da gestão do tempo, dar voz às participantes e estabelecer relação da teoria com a prática.

Resultados e discussão

A partir da leitura flutuante e análise inicial, as categorias foram organizadas conforme os dados coletados. Como uma pesquisa também voltada à própria prática, emergiram categorias que podem ser relacionadas à pesquisadora-formadora, uma vez que se estando envolvido com o objeto de estudo, além de buscar transformá-lo também se transforma. As categorias elencadas para analisar as falas das professoras foram: resolução de problemas, trabalho em grupo, pensamento computacional, equidade-status e gestão do tempo. Para a formadora as categorias elencadas foram gestão do tempo, comunicação clara, dar voz às participantes, estabelecer relação entre teoria e prática.

De acordo com os propósitos da pesquisa, foi possível subdividir as categorias de análise em dois grandes eixos, um em relação às professoras participantes e outro em relação às reflexões na prática da formadora, conforme o quadro 1.

Quadro 1 – Eixos de categorias e subcategorias de análise

EIXOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
PROFESSORAS	Ensino de Matemática	Resolução de problemas
		Pensamento Computacional
		Conhecimento profissional docente
	Planejamento da aula	Gestão do tempo
		Equidade
		Trabalho em grupo
		Sensibilização das professoras
FORMADORA	Experiência da pesquisadora como formadora	Encontros formativos
		Gestão do tempo
		Dar voz às participantes
		Estabelecer relação entre teoria e prática
		Observações/ devolutivas

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O eixo relativo às professoras foi dividido em duas categorias: ensino de Matemática e planejamento de aula e, estes, em subcategorias. Sobre a categoria do ensino da Matemática, as subcategorias foram as escolhidas *a priori* de modo a

responder ao questionamento da pesquisa: resolução de problemas e pensamento computacional e emergiu da leitura dos dados a categoria conhecimento profissional docente. Em relação à categoria planejamento de aula, emergiram as subcategorias gestão do tempo e sensibilização das professoras e as que estavam previstas equidade e trabalho em grupo.

No eixo relativo à formadora, emergiu a categoria experiência da pesquisadora como formadora, que foi subdividido nas subcategorias encontros formativos, gestão do tempo, dar voz às participantes, estabelecer relação entre teoria e prática e observações/devolutivas.

A divisão em dois eixos, formadora e participantes, se deu, pois além do objeto de estudo, no caso a formação continuada das professoras participantes, na pesquisa formação, conforme Nóvoa (1992), aquele que forma, também se transforma, justificando-se assim este olhar também para a formadora.

Para o público-alvo atingido com este trabalho, com a quantidade de encontros, observações e devolutivas realizados, a partir dos dados coletados nos questionários iniciais, nas observações das aulas, nos diários de campo dos encontros, foi evidenciado que os objetivos da pesquisa foram atingidos. As estratégias pedagógicas eficazes nesse processo foram a organização de grupos colaborativos e aleatórios e uso do pensamento computacional. Por meio dos diálogos extraídos dos diários de campo, verificou-se que os alunos conseguiram resolver os problemas propostos apoiando-se nos companheiros de grupo e usando os pilares do pensamento computacional. Foi possível ainda sensibilizar os professores para um tratamento mais equitativo nas aulas de Matemática com as formações e com as devolutivas das observações de aulas. As mudanças na gestão da sala de aula, como atenção ao ambiente organizado para facilitar a resolução de problemas em grupos provocaram melhorias na aprendizagem dos estudantes. Há que se considerar que, para obtenção de mudanças mais significativas na prática seja necessário mais tempo de intervenção-formação com as professoras em trabalhos futuros. E uma ampliação deste trabalho para um número maior de participantes, como formações em rede, como as realizadas pelos núcleos pedagógicos das diretorias regionais de ensino, poderia ampliar o alcance destas mudanças na prática docente de mais professores. E isto pode ser aplicado a outros componentes curriculares, inclusive, não só com a Matemática, uma vez que resolver problemas, como já foi citado, é uma habilidade que perpassa vários setores da vida; pensamento computacional auxilia na resolução de problemas com a

estruturação do pensamento e o trabalho em grupo é uma estratégia potente para se buscar a equidade.

Durante os dezoito meses de aulas no mestrado, a cada aula, as inquietações da mestrandia enquanto professora, coordenadora pedagógica e na última função como vice-diretora, iam dando lugar a oportunidades, possíveis respostas a problemas enraizados nas aulas de Matemática. O que foi aprendido com as aulas no modelo PED inspirou mudanças na própria prática, pois todos os pilares foram vivenciados, como a articulação da teoria com a prática, trabalho conjunto entre universidade e escolas da Educação Básica, equidade com excelência e coerência curricular. A cada aula um desafio e várias descobertas. Ao longo do desenvolvimento de cada disciplina os anseios próprios misturados com os dos colegas iam sendo saciados com conhecimento teóricos já alinhados com a prática nas atividades em grupo. E a prática rotacional de a cada aula embaralhar os crachás e formar sempre grupos diferentes ampliou muito a aprendizagem e enriqueceu as discussões, uma vez que havia na turma profissionais da educação básica atuantes desde a educação infantil até o ensino médio e técnico, das redes municipais, estadual e privada, mulheres e homens, em início, no meio e perto do fim de carreira, ou seja, vivenciamos a heterogeneidade, os conflitos e os apoios a que se propõe o PED.

É evidente que nem todos os problemas de ensino e aprendizagem são resolvidos de modo efetivo com a aplicação das propostas deste trabalho, mas um caminho promissor foi trilhado. Ter colocado em prática uma parte do que foi aprendido nas aulas do mestrado foi gratificante e impulsiona meus pensamentos para continuar seguindo essa trilha formativa e formadora.

Embora seja desafiador encontrar tempo e espaço para formações no modelo atual de aplicação do currículo, a equipe escolar foi solícita, engajada e colaborativa com a ação, tanto nos encontros quanto na execução das atividades propostas. As observações de aula e devolutivas ocorreram de modo tranquilo e ficaram dentro das expectativas.

Considerações finais

Realizar este trabalho foi muito significativo, uma vez que foi ao encontro dos anseios de professora e de formadora em buscar formas de capacitar professores e engajar alunos na aprendizagem de Matemática utilizando estratégias potentes como o trabalho em grupo e o pensamento computacional para a resolução de problemas. Foi gratificante visualizar diversos alunos participando das atividades, utilizando o pensamento computacional para resolver problemas e trabalhando em grupos heterogêneos. Da mesma forma, foi gratificante ver professoras conhecendo novas estratégias e aplicando aquilo que foi trabalhado nos encontros formativos, pois isso reacende a chama da função pedagógica de um formador.

Com a finalização desta pesquisa elaborou-se um e-book com Guia de Recomendações Pedagógicas para Resolução de Problemas utilizando técnicas de Pensamento Computacional e Trabalho em Grupo, com o mesmo título da pesquisa, de modo a incentivar, orientar e subsidiar profissionais da Educação que tenham interesse em aplicar o mesmo processo realizado neste trabalho.

A divulgação dos dados e resultados desta pesquisa se dá por meio da publicação de artigos científicos de partes ou resumos do trabalho, bem como a participação em seminários, simpósios ou congressos, como contribuição tanto para a formação inicial de docentes como o aperfeiçoamento e a formação continuada da autora e de profissionais da Educação que desejem pesquisar sobre o tema.

O processo formativo colaborativo a que se dispôs este trabalho com vistas à pesquisa sobre o tema em questão trouxe a possibilidade de construir coletivamente um percurso com perspectiva de formação significativa para os participantes. Deste modo, esta pesquisa pretendeu mostrar um possível caminho a ser trilhado, com base na horizontalidade entre os envolvidos e numa reflexão profícua dos elementos que teceram os conhecimentos adquiridos. Um caminho que foi trilhado em conjunto entre formadora e formados, reverberando na aprendizagem dos estudantes e que se espera que inspire mais profissionais da Educação na área de Matemática a buscarem o mesmo ideal.

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2020.

COHEN, E. G.; LOTAN, R. A. **Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas**. Penso Editora. Porto Alegre, 3. Ed., 2017.

GATTI, B.; ANDRÉ, M. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. *In* WELLER, W; PFAFF, N. (org.). **Metodologias da pesquisa qualitativa em educação: teoria e prática**. Petrópolis: Editora Vozes, 2011.

MARCELO, C. **Pesquisa sobre a formação de professores: O conhecimento sobre aprender a ensinar**. Revista Brasileira de Educação. 2014.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 2008.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

ROLDÃO, M. C. **Investigação como instrumento da Formação profissional de docentes**. Revista Form. Doc., Belo Horizonte, v. 13, n. 28, p. 79-90, set./dez. 2021.

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

WING, J. M. **Computational thinking**. Communications of the ACM, v. 49, n.3, 2006, p. 33-35. Disponível em: dl.acm.org/citation.cfm?id=1118215. Acesso em: 08 out 2023