



EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



EXPLORAÇÃO-PROPOSIÇÃO-RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS: O CAMINHAR DE UMA PESQUISA

Jair Dias de Abreu¹

GD n° 14 – Resolução de Problemas

Resumo: Este trabalho consiste no caminhar de uma pesquisa que tem como objetivo compreender como a calculadora gráfica Desmos pode potencializar a Exploração-Proposição-Resolução de Problemas (EPRP). A pesquisa se divide em dois momentos importantes: o período de ambientação que envolveu 11 encontros, e a realização de uma oficina com 10 encontros. Neste artigo, focaremos no período de ambientação, que teve como propósito trabalhar a EPRP, tendo a proposição de problemas como ponto de partida, juntamente com o uso das Tecnologias Digitais no ensino de matemática, especificamente a calculadora gráfica Desmos. A pesquisa é qualitativa e pedagógica e foi conduzida na sala de aula do professor-pesquisador, com a participação de 13 alunos do 5° período de um curso de licenciatura em matemática. A escolha desse momento de pesquisa se baseou no contato inicial com os participantes, que revelaram ter visões limitadas sobre a Resolução de Problemas e experiência restrita na Proposição de Problemas, além de utilizar Tecnologias Digitais de forma motivada apenas pela inserção desses recursos na prática pedagógica, sem reflexões críticas. Entre os resultados obtidos, destacam-se os desafios enfrentados pelos alunos na generalização de ideias matemáticas, a importância de considerar o ritmo de aprendizado individual na EPRP, a conscientização dos alunos sobre suas próprias dificuldades por meio da EPRP, a capacidade dos alunos de propor problemas matemáticos relacionados às suas vidas cotidianas, promovendo sua autonomia, e a relevância da tecnologia como aliada a EPRP, juntamente com o estímulo ao pensamento crítico dos alunos.

Palavras-chave: Calculadora gráfica Desmos. Resolução de Problemas. Proposição de Problemas. Exploração de Problemas.

O QUE ESTAMOS PESQUISANDO

Muitas são as perspectivas teóricas e propostas metodológicas que têm sido desenvolvidas em torno da Resolução de Problemas como área de pesquisa na Educação Matemática. Pensar a resolução de problemas nos leva a refletir não apenas sobre a solução, mas também todo o processo vivenciado e a proposição de problemas. Além disso, em uma sociedade cada vez mais digital, temos procurado compreender como as tecnologias digitais podem influenciar essas práticas na sala de aula de matemática.

Nesta pesquisa, voltamos nossa atenção para a metodologia de Ensino-Aprendizagem de Matemática via resolução, exploração, codificação e decodificação de problemas e a

¹ Universidade Estadual da Paraíba – UEPB; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática; Doutorado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática; jairedmat@gmail.com; orientador: Prof. Dr. Silvanio de Andrade.

multicontextualidade da sala de aula (RECDP), conforme apresentada por Andrade (1998). Em sua proposta, a Resolução de Problemas é assumida como uma metodologia de ensino sob a perspectiva de uma educação progressista e pensada globalmente, considerando a sala de aula em toda a sua multicontextualidade. Essa proposta metodológica tem dado importante atenção à Proposição de Problemas em diferentes momentos e aprofundamentos teóricos e práticos em suas pesquisas, levando-nos a caracterizá-la hoje como uma metodologia de Ensino-Aprendizagem de Matemática via Exploração-Proposição-Resolução de Problemas (EPRP). Essa temática está inserida no campo da pesquisa em Resolução de Problemas, mas seu carro-chefe é a Exploração de Problemas, defendendo a proposição de problemas como ponto de partida.

Andrade (2017, p. 388) afirma ter “notado que a Proposição de Problemas parece ser a ferramenta mais difícil de ser trabalhada e desenvolvida nos alunos.” Cai *et al.* (2015) questionam como a tecnologia pode ser usada em atividades de Proposição de Problemas. Abramovich e Cho (2015) discutem que, embora o interesse da pesquisa em Proposição de Problemas esteja sendo ativo, pouca atenção tem sido dada ao papel das tecnologias na facilitação e no avanço da Proposição de Problemas.

O tripé teórico destacado acima está na base da motivação que nos levou a desenvolver esta pesquisa. Andrade (1998; 2017), Cai *et al.* (2015) e Abramovich e Cho (2015) levantam questionamentos que nos levaram a voltar nossa atenção para a Proposição de Problemas na perspectiva da Exploração de Problemas, buscando compreender como as tecnologias digitais podem contribuir para essa prática na sala de aula de matemática. O uso das tecnologias digitais é realizado por meio da calculadora gráfica Desmos (CGD), com base na experiência que já adquirimos em nossa prática pedagógica de nossa pesquisa em Abreu (2018).

A síntese desse contexto nos apresenta o seguinte questionamento de pesquisa: *Como a calculadora gráfica Desmos pode potencializar a Exploração-Proposição-Resolução de Problemas?* Em um cenário real de sala de aula, nosso objetivo geral de pesquisa é “*Compreender como a calculadora gráfica Desmos pode potencializar a Exploração-Proposição-Resolução de Problemas*”.

Para que possamos responder à nossa pergunta de pesquisa, alguns objetivos específicos se fazem necessários, tais como: *identificar como a Exploração-Proposição-Resolução de Problemas pode potencializar a calculadora gráfica Desmos; desenvolver a capacidade de propor problemas nos sujeitos da pesquisa; discutir a importância da Exploração-Proposição-*



Resolução de Problemas via tecnologias digitais na formação inicial de professores de matemática.

A pesquisa realizada possui caráter qualitativo, buscando embasamento em Bogdan e Biklen (1994). Nesse contexto, caracterizamos sua abordagem como pedagógica, com base nas ideias de Lankshear e Knobel (2008). Hissa (2013, p. 125-126) nos diz que “cada pesquisa corresponde um conjunto de alternativas metodológicas” e que “a metodologia é algo a ser construído enquanto o sujeito se aventura” (HISSA, p. 126, 2013). “A pesquisa pedagógica é vista como um importante recurso, por meio do qual os professores podem desenvolver sua competência para fazer autêntico tipo de julgamento autônomo e decisões adequadas a seu *status* como profissionais.” (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008, p. 14).

Enquanto professor-pesquisador, o contato com a EPRP nos motivou a desenvolver esta pesquisa por meio de sua inserção em nossa prática pedagógica, ao mesmo tempo em que observamos suas relações com a pesquisa qualitativa e pedagógica.

Os trabalhos que temos desenvolvido na temática da Exploração, Resolução, e Proposição de Problemas apontam evidências de que o trabalho de Exploração, Resolução, Proposição, Codificação e Descodificação de Problemas (ERPCDP) na Sala de Aula e na Formação do Professor, não é um trabalho para aventureiros e seu processo como um todo não é uma atividade simples, mas complexa, multicontextual, que compreende múltiplas dimensões e contextos, que depende de vários fatores, como o contexto do aluno real que temos e não o aluno idealizado, sonhado, imaginado; o contexto da matemática; o contexto da escola e da sala de aula que temos como um todo, os contextos de nós professores, dentre outros. O que pontua, então, que tal proposta, a todo instante, precisa ser construída e reconstruída, pensada como foco central de ação a sala de aula de matemática, pensada em toda a sua multicontextualidade. (ANDRADE, 2017, p. 390-391)

O uso da metodologia de EPRP em nossa pesquisa tem boa relação com os aspectos e características que definem a pesquisa qualitativa e pedagógica, incluindo a capacidade de proporcionar uma melhor compreensão do objeto de estudo, a preocupação com o social, a multicontextualidade do local de pesquisa (a sala de aula de matemática) e o intenso trabalho realizado, que precisa ser vivenciado.

Por estamos em sala de aula como professor em um curso de Licenciatura em Matemática, fomos motivados a desenvolver a pesquisa em uma turma do 5º período na disciplina “Prática no Ensino de Matemática II” durante o período 2022.2. Essa condição facilitou o contato com o local e os sujeitos da pesquisa, justificando o caráter pedagógico da pesquisa, pois estávamos investigando nossa própria sala de aula. Contamos com a participação de 13 alunos que frequentaram e se envolveram ativamente nas atividades de pesquisa.



Justificamos o local de pesquisa na sala de aula de um curso de formação inicial de professores de matemática, por acreditarmos que os resultados de propostas de pesquisas como essas só chegarão à prática escolar, especialmente na educação básica, se os professores tiverem contato com essas abordagens durante sua formação. Esperemos que essa pesquisa provoque uma reflexão crítica nos participantes e os torne multiplicadores dessa abordagem de ensino.

As atividades de pesquisa foram realizadas em 21 encontros de 2 horas cada. Nos 11 primeiros encontros, realizamos atividades de ambientação dos alunos com as temáticas da pesquisa. Nos dez encontros seguintes, foi realizada uma oficina com foco na Exploração-Proposição-Resolução de Problemas através da calculadora gráfica Desmos, abordando o conteúdo de função. A atividade resultante da oficina culminará em nosso processo/produto educacional, que será adaptada para o ambiente da Desmos Classroom, onde ficará disponível para acesso de todos.

O objetivo do período de ambientação consiste em trabalhar com os alunos a Exploração-Proposição-Resolução de Problemas, tendo a Proposição de Problemas como ponto de partida, juntamente com as Tecnologias Digitais no ensino de Matemática, especificamente a CGD. Esse momento da pesquisa foi pensando a partir do contato inicial com os sujeitos da pesquisa, ao observarmos sua visão limitada em relação à Resolução de Problemas e sua experiência limitada com a Proposição de Problemas, bem como o uso das Tecnologias Digitais, que ocorria apenas por motivação provocada pela inserção desse recurso na prática pedagógica, sem reflexões críticas.

A Oficina teve como objetivo desenvolver o nosso processo/produto educacional, que consiste em utilizar a Proposição de Problemas como ponto de partida na perspectiva da Exploração de Problemas através da CGD e desenvolver uma proposta didática para abordar o conteúdo de Função Afim. A atividade foi inicialmente motivada por um problema que exigiu um intenso trabalho dos alunos, envolvendo diferentes momentos de reflexão, síntese, análise, resolução, reformulação e proposição de novos problemas.

Neste trabalho, discutiremos apenas a primeira parte da trajetória de nossa pesquisa, intitulada *“Ambientação: a Exploração-Proposição-Resolução de Problemas e as Tecnologias Digitais na sala de aula Matemática”*. Buscaremos trazer reflexões sobre os principais resultados, observando a capacidade dos alunos de propor problemas, as contribuições das tecnologias digitais na EPRP e a Coerência Didática dos problemas proposto. Todos esses aspectos também nos ajudaram a pensar na oficina *“Estudando a Função Afim: Exploração-Proposição-Resolução de Problemas através da calculadora gráfica Desmos”* e a responder à nossa pergunta de pesquisa.



DISCUSSÕES TEÓRICAS DA PESQUISA

Na década de 60, houve uma mudança de foco no trabalho com a resolução de problemas, que passou da solução para o processo envolvido na solução do problema. Podemos destacar que na década de 90, com a pesquisa de Andrade (1998), ocorreu a incorporação da dimensão sociopolítico e cultural nos estudos sobre resolução de problemas. Esse olhar crítico e progressista em relação ao uso da matemática como meio de educação dos alunos torna a metodologia de Ensino-Aprendizagem de Matemática via Exploração-Proposição-Resolução de Problemas um destaque entre as pesquisas em Resolução de Problemas. Para isso, tem havido um mergulho profundo no cotidiano das salas de aula, sendo essa uma característica que, segundo Andrade (1998), mantém essa abordagem forte e relevante até hoje.

Tanto a resolução de problemas como a proposição de problemas ocupam espaços igualmente importante dentro da proposta metodológica de EPRP. Compreendemos que não é possível propor um problema sem a sua exploração e resolução, da mesma forma que a resolução do problema precisa compreender a sua exploração e potencializar a proposição de problemas. Destacamos que, tanto na exploração, proposição e resolução de problemas, o problema é o ponto de partida. Na prática de EPRP, a intencionalidade fica sob a responsabilidade do professor, diante dos objetivos que se espera ao fazer uso dessa proposta metodológica. “Trabalhar com Exploração de Problemas é colocar-se sempre em movimento, em aventura, é um sair sempre para mergulhar reflexivamente e criticamente em si mesmo e além de si mesmo.” (ANDRADE, 2017, p. 267).

Andrade (2017) ressalta que nos últimos anos sua proposta metodológica tem dado forte atenção ao trabalho com a proposição de problemas, pois compreende que o trabalho de Exploração de Problemas sempre envolve a resolução e a proposição de problemas. Em relação ao momento em que a proposição de problemas pode ocorrer na EPRP, Silveira e Andrade (2022) explicam que ela pode ocorrer antes, durante e depois do processo de resolução e exploração de problemas. Por termos adotado a proposição de problemas como ponto de partida em nossas atividades de pesquisa, os autores destacam que isso acontece quando o foco principal não é a solução, mas sim a proposição de novos problemas, utilizando como ponto de partida alguma situação relacionada à matemática ou a alguma experiência vivenciada pelo aluno, exigindo posteriormente a resolução.



Observamos que, na maioria das realidades de sala de aula, os problemas são exclusivamente propostos pelos professores e nunca pelos alunos. Nos inquieta ainda mais saber que esses problemas não foram criados por esses professores; eles apenas os propõem em sala de aula a partir de outras fontes, como o livro didático.

Professores e alunos assumem que os problemas simplesmente existem, como montanhas a serem escaladas, e raramente se perguntam como os problemas podem receber formulações alternativas, muito menos de onde vêm em primeiro lugar. A proposição de problemas deve ser vista não apenas como um objetivo de instrução, mas também como um meio de instrução. A experiência de descobrir e criar os próprios problemas matemáticos deve fazer parte da educação de todos os alunos. Em vez disso, é uma experiência que poucos alunos têm hoje – talvez apenas se forem candidatos a diplomas avançados em matemática. (KILPATRICK, 1987, p. 123, tradução nossa).

Kilpatrick (1987) enfatiza ainda que a proposição de problemas é um companheiro importante da resolução de problemas, tendo notado pouca atenção explícita no currículo de matemática. Ellerton, Singer e Cai (2015) destacam que, apesar do reconhecimento da sua importância, a proposição de problemas tem permanecido na periferia dos documentos curriculares e tem sido rejeitada quando se trata de maneiras de incorporá-la às atividades regulares de sala de aula.

Silver (1994) destaca que, por meio das tarefas de proposições de problemas, é possível observar o pensamento matemático dos alunos e suas experiências matemáticas. Essas tarefas fornecem uma arena potencialmente rica para explorar a interação entre as dimensões cognitivas e afetivas da aprendizagem matemática dos alunos. Portanto, torna-se necessária uma pesquisa muito mais sistemática sobre o impacto das experiências dos alunos na proposição de problemas, na resolução de problemas, na compreensão matemática e na disposição para a matemática.

Não podemos exigir dos alunos a resolução e proposição de problemas se seus professores não tiverem contato com esse tipo de prática em sua formação inicial e/ou continuada. Ellerton, Singer e Cai (2015) chamam a atenção para esse fato ao observarem que é improvável que os alunos se envolvam diretamente na proposição se seus professores não se sentirem à vontade para propor problemas. Os autores atestam que quanto mais cedo os professores ganharem experiência com a proposição de problemas, mais provável será que enxerguem a proposição de problemas como um aspecto natural e fundamental de todo o processo de ensino e aprendizagem da matemática, visualizando-a como um aspecto central na formação de professores.

Cai *et al.* (2015) apontam que o uso da tecnologia no ensino e aprendizagem da Matemática tem sido um tema de interesse para pesquisadores em Educação Matemática. Nessa discussão, eles enfatizam a flexibilidade das tecnologias baseadas em computador para facilitar a exploração e a



experimentação na proposição de problemas e questionam como a tecnologia pode ser usada em atividades de proposição de problemas.

Embora o interesse e a pesquisa do campo da educação matemática em proposição de problemas tendo sido ativa [...], menos foco tem sido no estudo do papel da tecnologia na facilitação e avanço das habilidades na proposição de problemas. Além disso, estudos publicados sobre os problemas propostos com tecnologia não foram apenas limitados em número e escopo, mas também no nível de série. (ABRAMOVICH; CHO; 2015, p. 73, tradução nossa)

Abramovich e Cho (2013) veem a tecnologia como um meio para propor e resolver problemas. Os autores questionam como se pode utilizar a tecnologia para mediar problemas tradicionalmente desafiadores e solucionáveis com o clique de um botão e como ela pode ser utilizada para motivar o aluno a fazer o que a tecnologia não é capaz de fazer.

Outro ponto importante na pesquisa em proposição de problemas, destacado por Abramovich e Cho (2012), diz respeito à formação de professores de matemática. É crucial que a proposição de problemas seja amplamente discutida na formação inicial de professores de matemática, juntamente com o uso das tecnologias digitais. “Familiarizar os professores em formação inicial com essas armadilhas ocultas de propor problemas em um paradigma tecnológico eleva suas competências matemáticas e pedagógicas a um nível superior” (ABRAMOVICH; CHO, 2015, p. 79, tradução nossa).

Ao trabalhar com professores em formação, Abramovich e Cho (2015) apresentam quatro perspectivas para o trabalho com a proposição de problemas, incluindo a “Proposição de Problemas através das lentes da Coerência Didática”. Para que um problema atinja a Coerência Didática, é necessário o domínio das inter-relações, dos seguintes subconceitos: coerência numérica; coerência contextual; coerência pedagógica.

A coerência numérica de um problema refere-se à sua solubilidade formal dentro de um determinado sistema numérico. O conceito de coerência numérica estabelece uma conexão sólida entre a proposição e a resolução de problemas. No entanto, os professores muitas vezes não reconhecem que a proposição de problemas é uma plataforma a partir do qual o desenvolvimento continua. (ABRAMOVICH; CHO, 2008; 2015).

A coerência contextual de um problema significa sua consistência com o contexto sociocultural histórico de um grupo heterogêneo de alunos. A coerência contextual de um problema entra em jogo quando sua solução precisa ser interpretada em termos de um contexto no qual ocorre a proposição do problema. Além da necessidade de entender o contexto declarado em um problema, requer a apreciação de suposições ocultas fundamentadas na experiência da vida



real e na formação cultural. De modo geral, a coerência contextual de um problema é um atributo variável. (ABRAMOVICH; CHO, 2008; 2015).

A coerência pedagógica considera o nível de desenvolvimento, os interesses, as capacidades e os pontos fortes individuais e de grupos dos alunos, que podem despertar o interesse deles, facilitar o comportamento na tarefa, promover o raciocínio sistemático e estimular seu desenvolvimento cognitivo. Isso inclui, mas não se limita a, atenção ao comportamento dos alunos na tarefa, a ausência (ou minimização) de dados estranhos, o nível de complexidade sintática e à adequação das instruções. Em outras palavras, um problema precisa ser projetado tendo o aluno em mente. (ABRAMOVICH; CHO, 2008; 2015).

[...] um problema contextualmente coerente hoje pode não ser contextualmente coerente em 10 anos e um problema pedagogicamente coerente para alunos do ensino médio é improvável que seja pedagogicamente coerente para alunos do ensino fundamental. Neste caso, a tecnologia permite aos usuários reformular um problema para torná-lo contextualmente e pedagogicamente, bem como numericamente coerente. (ABRAMOVICH; CHO, 2015, p. 82).

Ao trabalhar com os subconceitos, alcança-se a coerência didática na proposição de problemas. Ao trabalhar a coerência numérica, contextual e pedagógica como ferramentas que indicam a coerência didática na proposição de problemas, os professores desenvolvem habilidades de pensamento e raciocínio de ordem superior, além de ganharem experiências valiosas na preparação de seus próprios materiais curriculares. (ABRAMOVICH; CHO, 2008).

O QUE TEMOS DESENVOLVIDO COM A PESQUISA

Como já destacamos, discutiremos apenas o primeiro momento da trajetória de nossa pesquisa, intitulada “*Ambientação: a Exploração-Proposição-Resolução de Problemas e as Tecnologias Digitais na sala de aula Matemática*”. Mapearemos os encontros realizados por meio de sua temática e ideias macros. A Síntese dos dados e subsequente análise nos fornecerão elementos que nos permitirão compreender a capacidade dos alunos de propor problemas, as contribuições das tecnologias digitais na EPRP e a Coerência Didática dos problemas proposto.



Tabela 1: Exploração-Proposição-Resolução de Problemas e as Tecnologias Digitais na sala de aula de Matemática

<p>1º Encontro: Apresentando e discutindo com os alunos a proposta de pesquisa</p> <p>Ideias Macros: compreensão limitada da resolução de problemas; falta de experiência na proposição de problemas; a motivação não é suficiente para o trabalho com as Tecnologias Digitais; dificuldade na generalização das ideias matemáticas;</p>
<p>2º Encontro: Explorando a Torre de Hanói</p> <p>Ideias Macros: respeitar o tempo de aprendizagem dos alunos na EPRP; dificuldade dos alunos em representação algébrica; alunos passaram a refletir sobre suas dificuldades; alunos destacam a importância de práticas pedagógicas desta natureza; preocupação dos alunos com a solução do problema; insucesso na proposição de problemas; importância de relacionar a matemática com o cotidiano;</p>
<p>3º Encontro: Apresentando e explorando a calculadora gráfica Desmos (CGD)</p> <p>Ideias Macros: importância da abordagem da EPRP em oposição ao tradicional método de apresentar definições, fórmulas e exercícios; a CGD auxilia na compreensão de conceitos matemáticos e a interação entre as múltiplas representações algébricas; a EPRP combinada com a CGD desafia os alunos a questionar e compreender a origem dos conceitos matemáticos em vez de simplesmente aceitá-los como verdades prontas; o papel do professor como mediador; o aluno no centro da atividade; mudança na rotina da sala de aula; a EPRP possibilita o aprofundamento de tópicos matemáticos;</p>
<p>4º Encontro: Explorando a Função Exponencial através da calculadora gráfica Desmos</p> <p>Ideias Macros: a EPRP aproxima a linguagem verbal da notação matemática; manipulação algébrica e visualização gráfica; a Proposição de Problemas surgiu à medida que os alunos compartilhavam questionamentos e problematizações ao explorar e resolver os problemas; inicialmente a Proposição de Problemas surgiu mais na forma verbal e foi responsável por motivar novos encaminhamentos;</p>
<p>5º e 6º Encontro: A Coerência Didática na Proposição de Problemas</p> <p>Ideias Macros: a importância da Coerência Didática na Proposição de Problemas; os problemas propostos pelos alunos refletem temas relacionados à sua realidade de vida; desenvolvimento da capacidade de propor problemas; dificuldades na linguagem Verbal e Matemática; variedade de conteúdos matemáticos abordados nos problemas propostos; discussões Sociais nos Problemas; aplicabilidade dos conteúdos matemáticos no cotidiano;</p>



<p>7º Encontro: Explorando o problema da plantação de pimentões</p> <p>Ideias Macros: autonomia dos alunos na EPRP; liberdade de tempo na EPRP; relação entre a Coerência Numérica e a Coerência Contextual; mudança de concepção sobre Proposição de Problemas; identificação de limitações e superar obstáculos;</p>
<p>8º e 9º Encontro: Discussões Teóricas sobre a Proposição de Problemas, as Tecnologias Digitais e a Coerência Didática</p> <p>Ideias Macros: evolução na compreensão do conceito de problema matemático; valorização da exploração do problema; reconhecimento das múltiplas soluções possíveis a depender do contexto; ampliação do escopo para questões sociais e culturais; desafios na proposição de problemas; importância da proposição de problemas na prática pedagógica; amadurecimento das ideias ao longo das discussões teóricas e práticas;</p>
<p>10º Encontro: Retomando a Exploração do problema da plantação de pimentões</p> <p>Ideias Macros: pouca modificação nos dados do problema; dificuldades no domínio do conteúdo matemático; variação na qualidade das justificativas; evolução na proposição e análise de problemas matemáticos; resolução e exploração do Problema como potencializadores da Proposição de Problemas; uso do problema como ponto de partida;</p>
<p>11º Encontro: Desmos Classroom</p> <p>Ideias Macros: visão positiva da Tecnologia; facilidade de Uso e Interatividade; preparação para um mundo digital; desafios e resistência à mudança; aprimoramento do desempenho dos alunos; enriquecimento da experiência de aprendizado; abordagem inovadora e criativa; desenvolvimento da criatividade; a tecnologia como uma aliada no desenvolvimento das habilidades matemáticas e pensamento crítico dos alunos.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

RESULTADOS JÁ OBTIDOS COM A PESQUISA

A partir da Tabela 01 podemos perceber diversos desafios e descobertas significativas no contexto do ensino e da aprendizagem da matemática. Primeiramente, observamos que os alunos frequentemente têm uma compreensão limitada da resolução de problemas matemáticos. Além disso, muitos alunos carecem de experiência na proposição de problemas, o que pode afetar negativamente seu engajamento com as atividades de pesquisa. Outro ponto importante é que a motivação dos alunos nem sempre é suficiente para explorar plenamente as tecnologias digitais



XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.

no processo de aprendizado da matemática. Além disso, eles enfrentam desafios na generalização de ideias matemáticas para diferentes contextos, o que ressalta a importância de levar em consideração o ritmo de aprendizado de cada aluno individualmente ao iniciar uma experiência em EPRP.

A pesquisa vem destacando as dificuldades dos alunos na representação algébrica de problemas matemáticos, bem como sua crescente conscientização sobre suas dificuldades, o que representa um passo crucial para a melhoria no aprendizado proporcionado pela EPRP, reconhecendo a importância de práticas pedagógicas que relacionam a matemática com o cotidiano. A abordagem de ERP vem sendo enfatizada como uma alternativa valiosa ao método tradicional de ensino, que frequentemente se concentra em definições e fórmulas. Além disso, a coerência didática na proposição de problemas matemáticos foi identificada como fundamental para o sucesso desse método.

Os problemas propostos pelos alunos refletem temas relacionados à sua realidade de vida, contribuindo para o desenvolvimento de sua capacidade de propor problemas matemáticos e promovendo a sua autonomia. Os dados até aqui discutidos sublinham a importância de valorizar a EPRP como parte essencial do processo de aprendizado e de reconhecer a existência de múltiplas soluções para um problema, dependendo do contexto.

Por fim, ressaltamos a importância da tecnologia como uma aliada no desenvolvimento das habilidades matemáticas e do pensamento crítico dos alunos. No entanto, ainda existem desafios e resistência à integração efetiva das tecnologias digitais no ensino da matemática. Essas descobertas apontam para a complexidade do ensino da matemática e enfatizam a necessidade de estratégias pedagógicas inovadoras, como a EPRP, para melhorar a compreensão e o engajamento dos alunos no aprendizado matemático.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVICH, S.; CHO, E. L. Using Digital Technology for Mathematical Problem Posing. In: SINGER, F. M.; ELERTON, N. F.; CAI, J. (Orgs.) **Mathematical Problem Posing: from Research to Effective Practice**. New York: Springer. p. 71-102, 2015.

ABRAMOVICH, S.; CHO, E. **On Mathematical Problem Posing by Elementary Pre-teachers: The Case of Spreadsheets**. In: *Spreadsheets in Education*, v. 3, n. 1, p. 1-19, 2008.

ABRAMOVICH, S.; CHO, E. **Technology and the creation of challenging problems**. In: *Mathematics Competitions*, v. 26, n. 2. p. 10-20, 2013.



- ABRAMOVICH, S.; CHO, E. **Technology-Enabled Mathematical Problem Posing as Modeling**. In: Journal of Mathematical Modelling and Application. v. 1, n. 6, p. 22-32, 2012.
- ABREU, J. D. **Aprendizagem móvel: explorando a matemática por meio de aplicativos educacionais em smartphones**. 2018. 233 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.
- ANDRADE, S. **Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e decodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula**. 1998. 325f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 1998.
- ANDRADE, S. **Um caminhar crítico reflexivo sobre Resolução, Exploração e Proposição de Problemas Matemáticos no Cotidiano da Sala de Aula**. In: ONUCHIC, L. R.; JUNIOR, L. C. L.; PIRONEL, M. *Perspectivas para Resolução de Problemas*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 355-396.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. Tradução de: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista.
- CAI, J *et al.* Problem-Posing Research in Mathematics Education: Some Answerd and Unanswered Questions. In: SINGER, F. M.; ELLERTON, N. F.; CAI, J. (Orgs.) **Mathematical Problem Posing: from research to Effective Practice**. New York: Springer. p. 3-34, 2015.
- ELLERTON, N. F.; SINGER, F. M.; CAI, J. Problem Posing in Mathematics: Reflecting on the Past, Energizing the Present, and Foreshadowing the Future. In: SINGER, F. M.; ELLERTON, N. F.; CAI, J. (Orgs.) **Mathematical Problem Posing: from research to Effective Practice**. New York: Springer. p. 547-556, 2015.
- HISSA, C. E. V. **Entrenotas: compreensões de pesquisa**. Belo Horizonte: UFMG, 2013.
- KILPATRICK, J. **Problem formulating: Where do good problems come from?** In: SCHOENFELD, A. H. (Org.). *Cognitive science and mathematics education*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, p. 123-147, 1987.
- LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação**. Porto Alegre: Artmed, 2008. Tradução de: Magda França Lopes.
- SILVEIRA, A. A; ANDRADE, S. Proposição de Problemas de Análise Combinatória como ponto de partida: episódios de sala de aula. *Revista de Educação Matemática*, São Paulo, v. 19, n. 01, p. 1-23, 2 jun. 2022.
- SILVER, E. A. On Mathematical Problem Posing. In: **For the Learning of Mathematics**, 14 (1), FLM Publishing Association, Vancouver, British Columbia, Canada. p. 19-28, 1994.

