RIDEMA
Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática

Noções de contagem através da Metodologia de Resolução de Problemas: uma experiência pedagógica com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental

Counting Concepts through the Problem-Solving Methodology: A Pedagogical Experience with 8th Grade Students in Elementary Education

Benildo Virginio de Souza[1]
UEPB

Roger Ruben Huaman Huanca[2]
UENF/UEPB

RESUMO

O Princípio Fundamental da Contagem (PFC) é um conceito essencial da Matemática Discreta, amplamente aplicado no cotidiano, seja na organização de combinações em cardápios, na disposição de vestimentas ou em probabilidades estatísticas. No entanto, muitos alunos encontram dificuldades na compreensão desse princípio, o que pode impactar seu desempenho em disciplinas mais avançadas. Dessa forma, o presente relato de experiência tem como objetivo discutir as potencialidades iniciais da construção do conceito de PFC através da Metodologia de Resolução de Problemas, superando a mera aplicação mecânica e acrítica de algoritmos. Para alcançar esse objetivo, foi utilizada a metodologia de pesquisa qualitativa, de natureza participante, desenvolvida com uma turma de 32 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada no município de Brejo da Madre de Deus - PE. A análise dos dados envolveu as resoluções obtidas a partir da aplicação de um problema gerador, que tratava da criação de crachás com algumas restrições quanto a números e letras. Os resultados indicaram uma diversidade de estratégias, desde a enumeração sistemática até a generalização intuitiva do PFC, bem como dificuldades na comunicação do raciocínio e na organização lógica. Constatou-se que a abordagem favoreceu a construção conceitual com significado, superando a aplicação mecânica de fórmulas. Assim, a Resolução de Problemas mostrou-se um caminho eficaz para desenvolver a autonomia intelectual e o raciocínio combinatório, embora exija uma mediação docente atenta aos erros como oportunidades de aprendizagem.
Palavras-chave: Ensino de Matemática; Resolução de Problemas; Ensino Fundamental; Contagem; Raciocínio.

ABSTRACT

The Fundamental Principle of Counting (FPC) is an essential concept in Discrete Mathematics, with broad applications in everyday life — from organizing menu combinations and arranging clothing to calculating statistical probabilities. However, many students encounter difficulties in understanding this principle, which can impact their performance in more advanced subjects. Thus, this experience report aims to discuss the initial potential for constructing the FPC concept through the Problem-Solving Methodology, going beyond the mere mechanical and uncritical application of algorithms. To achieve this goal, a qualitative, participatory research approach was adopted, developed with a class of 32 8th-grade students at a public elementary school in Brejo da

[1]Doutorando em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Paraíba (UEPB), Campina Grande, Paraíba, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Dr. José Nery, 40, bairro Jardim da Cidade, Brejo da Madre de Deus, Pernambuco, Brasil, CEP: 55170-000. ORCID iD: https://orcid.org/0009-0002-3812-7923. Lattes: http://lattes.cnpq.br/4414353945891903. E-mail: souza.v@aluno.uepb.edu.br.
[2] Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP/Rio Claro). Professor e Pesquisador da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Alberto Lamego, 2000, Sala 113, P5, Parque Califórnia, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil, CEP: 28013-602. ORCID iD: https://orcid.org/0000-0002-3733-9476. Lattes: http://lattes.cnpq.br/3150172690409243. E-mail: ruben.huanca@uenf.br.

Madre de Deus, Pernambuco, Brazil. Data analysis focused on the solutions provided to a generating problem involving the creation of name tags with specific restrictions regarding numbers and letters. The results revealed a variety of strategies, ranging from systematic enumeration to intuitive generalization of the FPC, as well as difficulties in communicating reasoning and maintaining logical organization. The findings suggest that this approach fostered meaningful conceptual understanding, going beyond the mechanical use of formulas. Thus, problem solving proved to be an effective pathway for developing intellectual autonomy and combinatorial reasoning, although it requires teacher mediation that is attentive to errors as learning opportunities.
Keywords: Mathematics Teaching; Problem Solving; Elementary Education; Counting; Reasoning.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino de combinatória, particularmente as noções básicas do Princípio Fundamental da Contagem (PFC), constitui componente essencial para o desenvolvimento do raciocínio combinatório e da capacidade de resolução de problemas no Ensino Fundamental. Contudo, observa-se que abordagens tradicionais, que estão centradas na memorização de fórmulas e aplicação acrítica de algoritmos, frequentemente falham em promover uma compreensão conceitual robusta dos conteúdos entre os alunos.

Assim, o estudo das noções básicas do Princípio Fundamental da Contagem (PFC) no 8º ano é de suma importância por desenvolver o raciocínio e a capacidade de resolver problemas, muito além de memorizar algoritmos. Aplicar esse conteúdo por meio de situações-problema pode tornar a aprendizagem mais dinâmica e próxima da realidade dos alunos. Diante desse cenário, a presente pesquisa adota a Metodologia de Resolução de Problemas como eixo estruturador, propondo-se a investigar: *Quais estratégias e dificuldades são mobilizadas por alunos do 8º ano ao resolverem um problema envolvendo o Princípio Fundamental da Contagem?*

Assim, este relato de experiência teve como objetivo discutir as potencialidades iniciais da construção do conceito de Princípio Fundamental da Contagem (PFC) através da Metodologia de Resolução de Problemas, superando a mera aplicação mecânica e acrítica de algoritmos. A proposta da intervenção didática buscou evidenciar como a abordagem problematizadora pode favorecer uma compreensão mais robusta do PFC no Ensino Fundamental, especialmente no 8º ano, ao estimular o desenvolvimento do raciocínio combinatório em contextos que demandam análise, argumentação e tomada de decisão.

A motivação desse estudo decorre da constatação de que práticas pedagógicas tradicionalmente centradas na memorização de fórmulas e procedimentos nem sempre favorecem o desenvolvimento do raciocínio matemático e da autonomia intelectual dos alunos, que são fortemente enraizadas na perspectiva tradicional de ensino.

Este relato de experiência estrutura-se da seguinte forma: inicialmente, apresenta o referencial teórico sobre Resolução de Problemas e suas bases históricas, seguido pela discussão das diretrizes da BNCC e das especificidades do pensamento combinatório. Na sequência, detalha-se a metodologia da intervenção didática, a análise dos resultados à luz do marco teórico e, por fim, as considerações finais com perspectivas para pesquisas futuras.

ENTRE TEORIA E PRÁTICA: CAMINHOS DO ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Quando analisamos as pesquisas de Matemática em sala de aula do ensino básico, encontramos um espaço bastante consolidado da Resolução de Problemas (RP) em discussões contemporâneas. Longe de ser uma simples técnica ou estratégia de ensino, ela se constitui como uma abordagem metodológica que coloca no aluno um papel protagonista na construção do conhecimento. Assim, Onuchic e Allevato (2011) vem esclarecer que o termo *Resolução de Problemas* com iniciais maiúsculas se refere a metodologia de ensino, já resolução de problemas com iniciais minúsculas está vinculado ao ato de *resolver o problema* pelo problema, ou seja “fazer contas”.

Ao se delimitar a escrita sobre a RP, torna-se fundamental traçar um percurso histórico e evolutivo dessa abordagem no ensino da matemática. Os primeiros fundamentos sistematizados da RP remontam à obra clássica de George Polya (1945), *How to Solve It*, na qual o autor propõe um modelo heurístico estruturado em quatro etapas: *compreensão do problema, planejamento da solução, execução do plano e revisão do plano*. Esse modelo exerceu grande influência a partir da década de 1970, servindo como referência para inúmeros estudos e práticas pedagógicas voltadas ao desenvolvimento do pensamento matemático. Destaca-se que o movimento em torno da RP ganhou força inicial nos Estados Unidos, sendo amplamente difundido por meio do documento *An Agenda for Action*, publicado pelo **National Council of Teachers of Mathematics** (NCTM) no início dos anos 1980. Nesse documento, uma das recomendações centrais era justamente tornar a *Resolução de Problemas* o foco do ensino de Matemática.

Falar sobre Resolução de Problemas é também se debruçar sobre questões fundamentais. Então, o que afinal é um problema? Como diferenciá-lo de um exercício? E como podemos, de fato, resolvê-lo? Esses questionamentos mencionados encontram apontamentos em diversas literaturas e nos convidam a refletir sobre a própria natureza do pensamento matemático. Entre as muitas definições encontradas, Echeverría e Pozo (1998, p. 16), destacam que "um problema se diferencia de um exercício, na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata à solução." Isso significa que uma mesma situação pode ser considerada um problema para alguns alunos, e apenas um exercício para outros, dependendo do repertório de estratégias que possuem.

Nessa mesma perspectiva, Proença (2018, p. 18) corrobora e acrescenta que:

> [...] uma situação de Matemática se torna um problema quando a pessoa precisa mobilizar conceitos, princípios e procedimentos matemáticos aprendidos anteriormente para chegar a uma resposta. Não se trata, assim, do uso direto de uma fórmula ou regra conhecidas – quando isso ocorre, a situação tende a se configurar como um exercício.

Uma vez pontuadas as distinções entre exercício e problema no contexto da sala de aula, torna-se necessário aprofundar a reflexão sobre o que, de fato, caracteriza um problema matemático. Compreender essa definição é essencial, pois ela orienta tanto o planejamento pedagógico do professor quanto as práticas de ensino que buscam promover o pensamento crítico e investigativo dos alunos em sala de aula. Para Onuchic e Allevato, (2011, p. 81) problema "é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer". Assim, para que a resolução seja concretizada é crucial o estímulo e interesse por parte do aluno.

Nesse mesmo sentido, Van de Walle (2009, p. 57) estabelece que um problema é caracterizado "como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método 'correto' específico de solução". Então, um problema é uma questão que ainda precisa ser explorada, sem uma resposta certa já estabelecida. Para resolvê-lo, é preciso mobilizar conhecimentos anteriores e usar a criatividade para articulá-los.

Schroeder e Lester (1989) comentam sobre três perspectivas distintas de abordar a RP no ensino de Matemática: ensinar *sobre* a resolução de problemas, ensinar *para* resolver problemas e ensinar *através* da resolução de problemas. Essas perspectivas representam diferentes enfoques pedagógicos que orientam como a resolução de problemas pode ser integrada ao currículo escolar. A primeira perspectiva está alinhada aos estudos de Pólya, ao enfatizar o ensino *sobre* a resolução de problemas. A segunda tem como foco ensinar *para* resolver problemas, ou seja, os conteúdos são apresentados previamente para, em seguida, serem aplicados na resolução de diferentes situações. Por fim, a terceira abordagem propõe ensinar Matemática *através* da resolução de problemas, integrando os conteúdos ao processo investigativo.

Algumas pesquisas têm se debruçado sobre a articulação entre Resolução de Problemas e a construção de noções combinatórias na Educação Básica, destacando a importância de propostas que mobilizem o pensamento dos alunos para além da repetição de procedimentos, como constatado por Santos e Andrade (2020); Silveira e Andrade (2020).

A primeira, uma intervenção com alunos do 5º ano, de Santos e Andrade (2020), que buscou investigar como os alunos mobilizam conhecimentos combinatórios, identificando as principais estratégias, *insights* e processos de resolução empregados ao enfrentarem situações-problema. Além disso, os autores destacaram que o raciocínio combinatório desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, formal e generalizante, os quais são cruciais para a construção de conceitos matemáticos, essenciais para a interpretação de situações cotidianas que envolvem contagem e agrupamento de elementos.

Em um estudo semelhante, Silveira e Andrade (2020) evidenciaram que a abordagem pautada na Exploração, Resolução e Proposição de problemas favoreceu a aprendizagem de Análise Combinatória, ao promover a mobilização de estratégias variadas, a justificação de soluções e a interação significativa entre os alunos, em um contexto de prática pedagógica investigativa no Ensino Médio.

Nesse sentido, ressalta-se que o ensino de Matemática por meio da Resolução de Problemas pode assumir diferentes variações, tanto na forma de exploração quanto na proposição das situações-problema, dependendo dos objetivos pedagógicos, do nível de complexidade envolvido e do grau de autonomia esperado dos alunos.

A respeito do ensino *através* da RP, Onuchic e Allevato, (2011, p. 80) afirmam que “nessa concepção, o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos

doi 10.34019/2594-4673.

conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo".

Em concordância com as autoras, para este estudo, adotamos essa perspectiva, por compreendermos que ela promove a autonomia do aluno no processo educativo. Tal abordagem exige do professor uma mudança de paradigma, que passa a atuar como mediador do conhecimento, valorizando nas resoluções dos alunos os processos de elaboração de estratégias e a argumentação sobre seus achados. Além disso, nessa perspectiva, os erros não são vistos como falhas a serem evitadas, mas como oportunidades pedagógicas para ressignificar conteúdos e habilidades ainda não construídos. Diversos autores como Andrade (2017) e sua proposta mais aberta, a partir da exploração da resolução e da proposição de novos problemas, além de Proença (2018) e Allevato e Onuchic (2021) com seus roteiros de vivência dessa metodologia em sala de aula tem trazidos discussões importantes.

Para esse estudo, adotou-se o roteiro de Allevato e Onuchic (2021), em que o processo de ensino se inicia com a proposição do problema gerador (1), que deve ser instigante e significativo. Em seguida, os alunos realizam uma leitura individual (2), mobilizando seus conhecimentos prévios para compreender a situação proposta. Posteriormente, organizados em pequenos grupos (3), eles discutem e aprofundam suas compreensões, passando, então, à resolução coletiva do problema (4). Durante esse momento, o professor atua como incentivador e observador (5), apoiando as investigações sem interferir diretamente nas estratégias dos alunos. Na sequência, os grupos apresentam suas resoluções (6) para toda a turma, o que dá início à plenária (7), na qual professor e alunos discutem as diferentes concepções e caminhos percorridos. Essa discussão coletiva culmina na busca de consensos (8) sobre as resoluções apresentadas. A partir dessas interações, o professor formaliza os conceitos matemáticos (9) pretendidos, consolidando as aprendizagens. Por fim, o ciclo se renova com a proposição e resolução de novos problemas (10), incentivando a continuidade do processo investigativo e o aprofundamento dos saberes matemáticos.

Com as novas dinâmicas de sala de aula, o Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP) consolidou-se no estudo e na produção de materiais sobre essa temática, passando a adotar a Resolução de Problemas como uma abordagem metodológica central. Buscando, concomitantemente, a consolidação dos processos de ensino, avaliação e aprendizagem, é fundamental que o professor planeje cuidadosamente todas as etapas, inclusive o processo avaliativo, desde antes da sua execução.

Nesse sentido, Pironel e Vallilo (2017, p. 281) reiteram que

> [...] a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas propõe que a avaliação deve acontecer durante todo o desenvolvimento da atividade proposta pelo professor; por outro lado, o processo de avaliação deve ser iniciado antes mesmo do início da aula, quando o professor começa a elaborar o problema gerador ou decide adotar um problema existente.

Nessa perspectiva, ao integrarmos os processos de ensino, aprendizagem e avaliação de forma simultânea, busca-se uma prática em que o professor ensine enquanto o aluno, atuando de maneira ativa, aprenda. Nesse contexto, a avaliação torna-se uma responsabilidade compartilhada entre ambos. O aluno reflete sobre suas estratégias e soluções diante dos problemas propostos, visando construir e aprofundar seu conhecimento, o que decorre de seu raciocínio matemático e da busca por dar sentido ao que realiza. Por sua vez, o professor observa o desenvolvimento da aula e os resultados alcançados, utilizando essas informações para ajustar e aprimorar suas intervenções pedagógicas sempre que necessário.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CONTEXTO DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Como é de amplo conhecimento, os professores das escolas públicas em todo o Brasil seguem documentos de natureza normativa que orientam desde a seleção dos objetos do conhecimento até a definição das expectativas de aprendizagem para cada etapa escolar. Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018) estabelece como expectativa que os alunos sejam capazes de resolver problemas envolvendo números naturais, inteiros e racionais, por meio das operações fundamentais em seus diferentes significados, utilizando estratégias variadas e demonstrando compreensão dos processos matemáticos envolvidos.

De modo particular, no campo da Matemática, a *Competência Específica 2* para o *Ensino Fundamental*, (Brasil, 2018, p. 267, grifo nosso) ressalta a importância de que os alunos devem "desenvolver <u>o raciocínio lógico, o espírito de investigação</u> e a capacidade de <u>produzir argumentos convincentes</u>, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo". Esses pontos destacados convergem diretamente com o que é preconizado pela RP, assim como, pela investigação proposta e discutida nessa intervenção. É importante destacar que o mesmo documento enfatiza que em séries anteriores, como 5º ano, os *Problemas de contagem* podem e devem ser abordados em uma perspectiva que os objetos de coleções diferentes podem ser combinados para formar agrupamentos.

Outro ponto a ser discutido, refere-se à definição das habilidades, considerando-as uma progressão contínua da aprendizagem, pautadas no aproveitamento dos conhecimentos previamente construídos pelos alunos e na introdução gradual de novas abordagens conceituais. Essa progressão também se manifesta no aumento da complexidade dos problemas, que passam a demandar a articulação de múltiplas etapas e a mobilização de conceitos de outras séries.

Em relação aos problemas de contagem - objeto do conhecimento desse relato de experiência -, Brasil (2018, p, 275) recomenda que

> [...] devem, inicialmente, estar restritos àquelas cujas soluções podem ser obtidas pela descrição de todos os casos possíveis, mediante a utilização de esquemas ou diagramas, e, posteriormente, àqueles cuja resolução depende da aplicação dos princípios multiplicativo e aditivo e do princípio da casa dos pombos.

Evidencia-se, assim, uma progressão didática no ensino da combinatória, começando por problemas acessíveis com enumeração exaustiva e representação visual, até alcançar situações que demandam maior abstração. Embora o Princípio Fundamental da Contagem (PFC) não seja nomeado de forma explícita, seus fundamentos aparecem no eixo *Números*, mais especificamente na habilidade ***EF08MA06***, que orienta o trabalho com "problemas de contagem, envolvendo eventos sucessivos, com ou sem o uso de tabelas, diagramas e árvores de possibilidades" (Brasil, 2018, p. 264). Essa orientação permite que o PFC seja introduzido de maneira contextualizada e intuitiva, estimulando os alunos a reconhecerem regularidades e estratégias sistemáticas de contagem, ainda sem a formalização típica dos anos seguintes.

METODOLOGIA

O relato de experiência configura-se como uma modalidade escrita essencial para a partilha de vivências pedagógicas e para o fortalecimento da construção coletiva do conhecimento. Seu valor reside, sobretudo, na capacidade de promover uma reflexão crítica sobre o saber produzido na prática, possibilitando ultrapassar a dimensão individual e gerar contribuições para a aprendizagem coletiva. Essa perspectiva é amplamente respaldada pela literatura especializada, como destacam Mussi, Flores e Almeida (2021, p. 64), ao afirmarem que o "Relato de Experiência em contexto acadêmico pretende, além da descrição da experiência vivida (experiência próxima), a sua valorização por meio do esforço acadêmico-científico explicativo, por meio da aplicação crítica-reflexiva com apoio teórico-metodológico (experiência distante)". Assim, o relato transcende a dimensão descritiva, assumindo um papel formativo e investigativo, que favorece o aprimoramento das práticas educacionais.

A metodologia adotada possui uma abordagem qualitativa, pois busca compreender fenômenos que não podem ser reduzidos à quantificação, exigindo análise e interpretação fundamentadas no referencial teórico e nas especificidades do contexto e dos sujeitos envolvidos. Como destaca Minayo (2010, p. 21), esse tipo de pesquisa lida com "o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes", procurando responder a questões complexas e subjetivas.

Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa participante, caracterizada pela interação entre o pesquisador e os participantes da realidade investigada (Gil, 2002). Ao considerar o ambiente onde a problemática se manifesta, essa abordagem confere maior fidelidade ao processo e às soluções construídas. Nesse sentido, Prodanov e Freitas (2013) ressaltam que tal metodologia promove a articulação entre conhecimento e ação, já que a prática é parte integrante do próprio processo de investigação e transformação da realidade. Assim, a pesquisa não se limita à identificação de problemas e sugestões teóricas, mas propõe e desenvolve intervenções concretas voltadas à superação de desafios que impactam diretamente os sujeitos envolvidos.

A intervenção foi realizada em uma escola pública municipal de Brejo da Madre de Deus - PE, com uma turma de 32 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, com componente curricular de Matemática, com duração de 2 aulas (100 minutos). A escolha do contexto se deu pela viabilidade de acesso e pela possibilidade de desenvolver práticas de ensino que aproximem o conteúdo matemático da realidade dos alunos. Cabe esclarecer que todos os envolvidos foram informados sobre os objetivos didáticos da proposta, sendo assegurado que não haveria exposição de identidade dos envolvidos, nem coleta de dados sensíveis que os expusessem.

A atividade se iniciou com a entrega do problema gerador (Figura 1) e um tempo para leitura individual. Em seguida, os alunos foram organizados em grupos de até quatro integrantes para compartilhar ideias e resolver o problema. Durante esse processo, o professor atuou como mediador, intervindo com questionamentos sutis. Após a resolução, os grupos socializaram suas estratégias com a turma, buscando consenso para, então, formalizar o conteúdo e propor novos problemas. De acordo com (Morgado et al., 2020, p. 14) este princípio é enunciado como, "Se uma decisão d_1 pode ser tomada de x maneiras e se, uma vez tomada a decisão d_1, a decisão d_2 puder ser tomada de y maneiras então o número de maneiras de se tomarem as decisões d_1 e d_2 é $x.y$".

Em relação aos instrumentos de registro dos achados da intervenção, utilizou-se anotações em diário de campo do professor/pesquisador e os registros dos alunos nas folhas distribuídas a cada grupo, além das exposições na lousa.

A seguir, na Figura 1, temos o problema gerador que foi aplicado na interversão pedagógica.

Figura 1 – Problema gerador

Durante a Feira de Ciências da Escola José Inácio Cavalcanti da Silva, localizada no município de Brejo da Madre de Deus, Pernambuco, cada aluno participante do 8º ano recebe um crachá exclusivo. Esse crachá tem, inicialmente **uma letra** (de A a D) que representa o grupo de projeto e **dois números** (de 1 a 5) que representam o número de identificação individual do aluno no grupo.

Fonte: Canva.com

Para facilitar a organização e evitar crachás repetidos, a coordenação quer saber quantas combinações diferentes de crachá podem ser criadas com esse sistema. Quantos **crachás diferentes** podem ser feitos com esse esquema?

Fonte: Dados da intervenção (2025).

Na elaboração desse problema, buscou-se enfatizar o que Santos e Andrade (2020, p. 4) destacam como uma das principais características do raciocínio combinatório que é "a capacidade de analisar situações que envolvem procedimentos sistemáticos de enumeração e/ou de determinação do número total de distintas possibilidades". Assim, fica evidente que o desenvolvimento do raciocínio combinatório permite ao aluno organizar, representar e contar possibilidades de forma lógica e sistemática, essencial para a resolução de diversos tipos de problemas com grau de dificuldade bem maiores.

Além disso, a escolha do problema gerador não deve ser feita de forma aleatória ou descompromissada. É fundamental que ele esteja alinhado aos objetivos de aprendizagem e ao conteúdo em questão. Como destacam Onuchic e Allevato (2011, p. 82, grifo nosso), "O professor precisa preparar, ou escolher, <u>problemas apropriados ao conteúdo</u> ou ao conceito que pretende construir. Precisa <u>deixar de ser o centro das atividades</u>, passando para os alunos a maior responsabilidade pela aprendizagem que pretendem atingir". Além disso, como enfatizam Gomes e Huanca (2024), a efetiva participação dos alunos nesse processo depende dos significados que já dominam e dos conhecimentos prévios exigidos para a sua resolução.

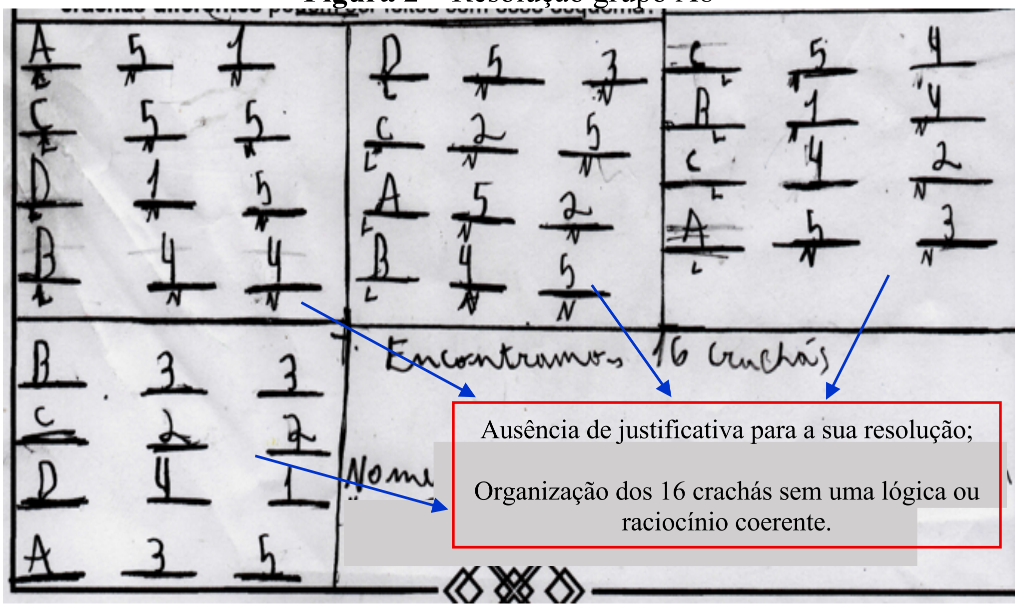
Por fim, a proposta teve como buscou investigar possibilidades didáticas para o ensino do "Princípio fundamental da contagem (PFC)", a partir da aplicação de um problema gerador, na busca de promover a participação ativa dos alunos e identificando possíveis lacunas de habilidades básica, além disso, instigou-se o desenvolvimento do raciocínio lógico, das estratégias e a valorização da matemática em situações do cotidiano.

ANÁLISES E RESULTADOS

Ao final dessa intervenção pedagógica, foram coletadas nove resoluções, sendo cinco delas objetos de discussão. Para isso, adotou-se como critérios de recorte, análise e discussão dos dados: a) *diversidade de resoluções apresentadas, sejam elas tidas como "corretas ou não";* b) *apresentação de justificativas para os procedimentos escolhidos*; c) *desenvolvimento de algum algoritmo prévio.*

Para fins de organização e preservação do anonimato dos sujeitos participantes, os nove grupos formados durante a intervenção, foram identificados por codinomes alfanuméricos, variando de A1 a A9. Cada grupo foi composto por até quatro alunos, organizados conforme a dinâmica, autonomia dos participantes e os objetivos da atividade. Essa codificação padronizada permitiu uma análise sistemática das interações e produções escritas pelos grupos, facilitando a referência cruzada entre registros de observação, falas e produções escritas, sem expor a identidade dos envolvidos. A seguir, temos a Figura 2, que representa a resolução proposta pelo grupo A8.

Figura 2 – Resolução grupo A8



Fonte: Dados do estudo (2025).

Percebe-se que o grupo de alunos não conseguiu encontrar o resultado pretendido pelo problema, afirmando terem encontrado 16 combinações. No entanto, observa-se que há uma tentativa de organização em três colunas de subconjuntos, cada uma composta por três elementos (Letra, Número, Número), mas não se segue uma estrutura clara de organização. Ao cruzaram elementos de maneira aparentemente aleatória, o grupo indicou a falta de uma estratégia sistemática, como uma árvore de possibilidades ou tabela de dupla entrada.

Deste modo, conclui-se que o grupo, mesmo depois da mediação do professor, não conseguiu resolver o problema corretamente. A respeito desse erro na resolução, Pironel e Onuchic (2021, p. 75) comentam que ele "não é visto como algo negativo que deve ser eliminado do processo, mas como mais um elemento propulsor para a aprendizagem. [..] professor e aluno trocam *feedback* que pode orientar e otimizar a aprendizagem". Na plenária,

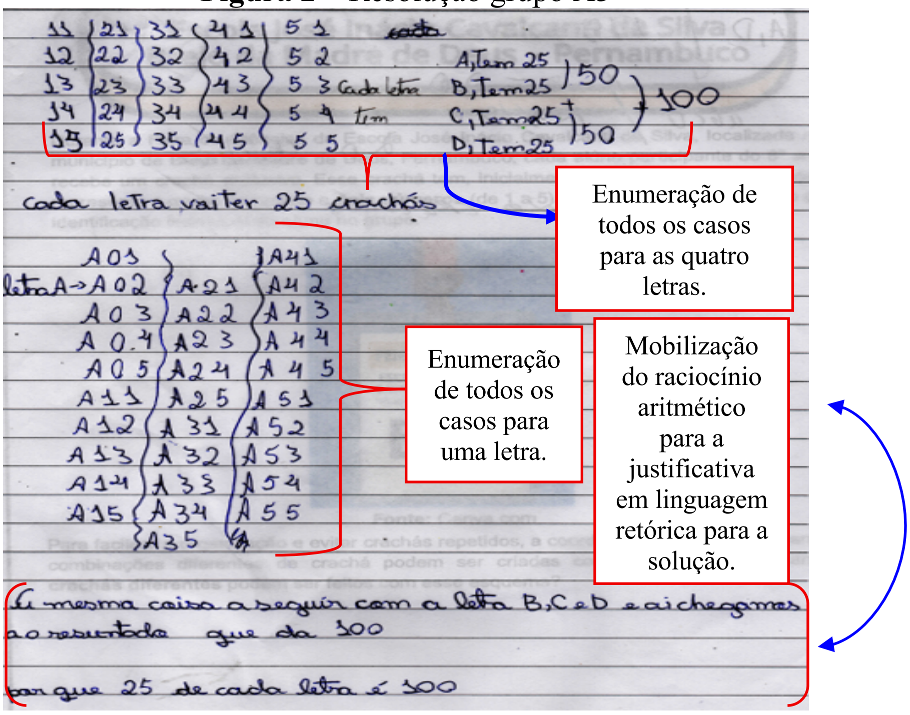
10.34019/2594-4673.

correspondente à etapa 8 do percurso metodológico, o grupo foi questionado sobre a razão de terem indicado o número 16 como resposta. Eles explicaram que chegaram a esse resultado por meio da simples enumeração dos casos possíveis, sem o uso de um critério sistemático de contagem.

Portanto, o erro diagnosticado nessa resolução foi de suma importância para reconstruir ideias matemáticas que envolvem o raciocínio combinatório, revelando que os alunos ainda não o dominam, especialmente no que diz respeito ao uso sistemático do Princípio Fundamental da Contagem ou as noções implícitas que levam a sua construção.

Em seguida, discute-se sobre uma outra resolução, desta vez a presentada pelo grupo A3.

Figura 2 – Resolução grupo A3



Fonte: Dados do estudo (2025).

A partir da análise da resolução, identificou-se que o grupo de alunos compreendeu claramente o que se pretendia com o problema. Ao determinar todas as combinações possíveis de crachás a partir de elementos dados (letras A, B, C, D combinadas com números de 1 a 5), evitando repetições e garantindo uma organização sistemática. Além disso, a resolução demonstra uma generalização aritmética da regra. Após encontrarem todos os casos para a letra

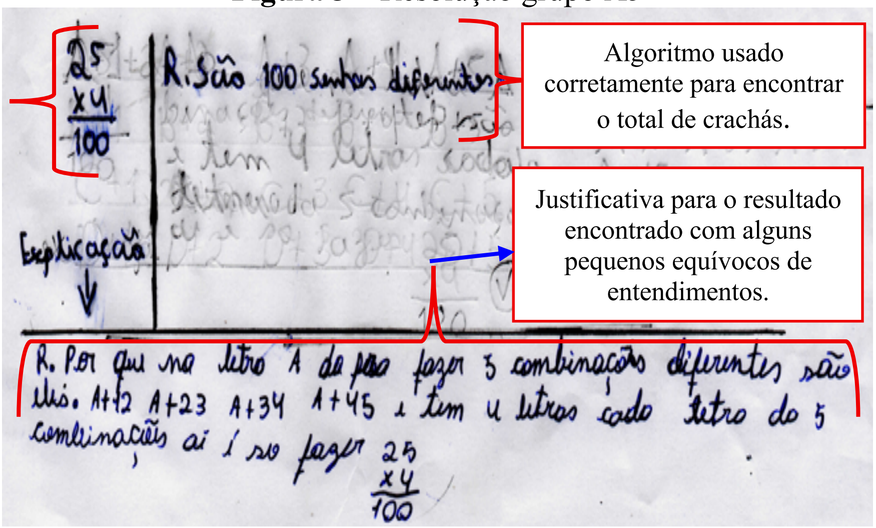
A, aplicaram o mesmo raciocínio para as letras B, C e D, demonstrando compreensão do padrão e da regra geral envolvida.

Quando a argumentação e comunicação matemática, os registros escritos da resolução indicam uma explicitação clara do raciocínio utilizado, sendo mencionado no trecho: “A mesma coisa a seguir com as letras B, C e D e aí chegamos ao resultado que dá 100”.

Tendo em vista a importância de desenvolver o raciocínio e a comunicação matemática, Van de Walle (2009, p. 49) afirma que “não se requer apenas respostas, mas também explicações e justificações para as soluções. Deve-se exigir dos alunos que façam essas explicações tanto em discussões com seus colegas quanto por escrito”. Portanto, instigar os alunos a justificarem e explicitarem seus raciocínios é de grande valia, sobretudo quando se adota uma perspectiva voltada para o desenvolvimento da autonomia intelectual e da capacidade argumentativa.

A seguir, na Figura 3 discorre-se sobre a resolução apresenta pelo grupo A5.

Figura 3 – Resolução grupo A5

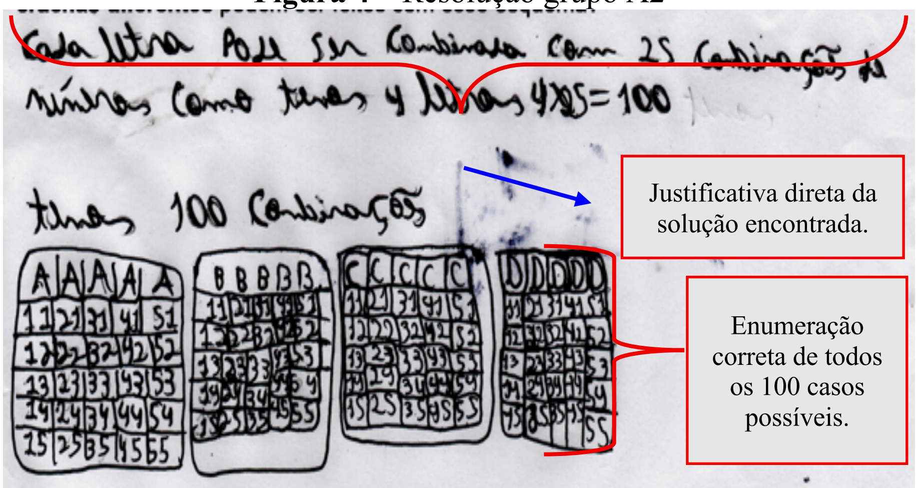


Fonte: Dados do estudo (2025).

De início, na análise do resultado final, constatou-se que o algoritmo está correto. A explicação escrita realizada pelo grupo A5 teve como intenção justificar a operação feita, contudo, ela não está clara, apresentando problemas de organização e precisão. O fragmento “*Por que na letra A dá pra fazer 5 combinações diferentes, são elas: A+12, A+23, A+34, A+45 e tem 4 letras cada, letras do 5 combinações, aí só fazer”* não apresenta coerência com o resultado encontrado. Assim, pode-se afirmar que o raciocínio está presente, no entanto, não foi bem articulado com o que o grupo A5 pretendeu discorrer.

Mesmo com a não convergência entre solução aritmética e sua justificativa, a explicação deve ser valorizada como indício de compreensão parcial por parte do grupo. Por esse motivo, é importante propor momentos de sistematização coletiva, para que os alunos aprendam a organizar e verbalizar seus raciocínios. A seguir, na Figura 4, pontuaremos sobre a resolução apresentada pelo grupo A2.

Figura 4 – Resolução grupo A2



Fonte: Dados do estudo (2025).

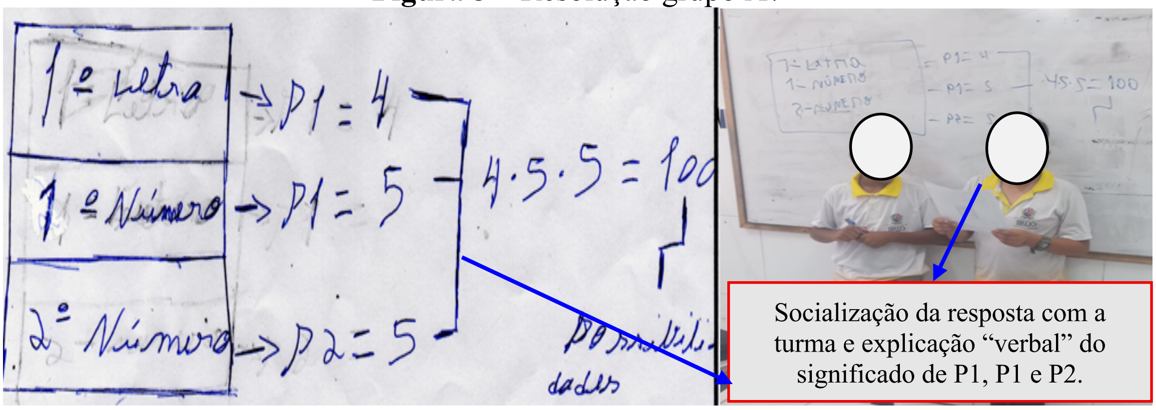
Observa-se que o grupo A2 chegou ao resultado correto, utilizando um procedimento coerente com os princípios do problema proposto, utilizando-se de quatro quadros, representando as letras A, B, C e D, cada uma associada a 25 pares numéricos distintos. Em seguida, realiza corretamente a multiplicação 4×25=100. A listagem de todos os possíveis crachás não invalida a solução, mas na plenária, com a mediação do professor, o grupo A2 foi estimulado com a seguinte provocação: “Há outra forma de resolver sem fazer todos os quadros?” O grupo verbalizou que achava que sim, mas não sabia como se fazia.

Nesse tipo de situação, como destacam Allevato e Onuchic (2021), é papel do professor incentivar os alunos a compartilhar e justificar suas ideias, confrontar pontos de vista e comparar diferentes estratégias de resolução, promovendo uma análise crítica das próprias soluções e favorecendo a melhoria da argumentação e da apresentação escrita. É preciso ir além de enumerar e particularizar situações, caso a caso.

Por fim, concluímos que a produção do grupo A2 revela que compreenderam a estrutura do problema e resolveram com segurança por meio da enumeração exaustiva. Embora ainda não tenha generalizado, sua estratégia organizada é promissora e evidencia entendimento dos princípios de contagem. O desafio didático, agora, é favorecer a transição da enumeração concreta para a abstração por meio de perguntas exploratórias e variações do problema.

Em seguida, vamos discutir os escritos apresentados pelo grupo A7 em plenária com toda a turma.

Figura 5 – Resolução grupo A7



Fonte: Dados do estudo (2025).

A resolução apresentada na imagem pelo grupo A7 está relacionada ao Princípio Fundamental da Contagem (PFC) e foi bem estruturada e organizada, demonstrando domínio sobre esse conceito matemático. A resolução está dividida em três partes: a) 1ª Letra (com 4 possibilidades); b) 1º Número (com 5 possibilidades); c) 2º Número (também com 5 possibilidades). Essa organização nos evidenciou a compreensão de que o total de possibilidades de crachás composta por uma letra seguida de dois números pode ser obtido multiplicando-se o número de possibilidades de cada etapa. Indagados sobre o significados de P1, P1 e P2 o grupo verbalizou que seu uso indica "Primeira posição" e "Segunda posição", o que é válido. Contudo, o professor pesquisador sugeriu que seria interessante que estivesse mais claramente explicado. Ainda assim, o raciocínio está coerente.

Nesse sentido, Pironel e Onuchic (2021, p. 72) cometam que "é preciso um olhar atento do professor sobre a compreensão [...] para que se possa coletar dados, através de observação

10.34019/2594-4673.

das ações e dos discursos dos alunos que devem ser interpretados para desenvolver uma descrição acurada de seu raciocínio".

Dessa forma, compreende-se que o papel do professor vai além da mera "transmissão de conteúdos", exigindo sensibilidade e intencionalidade para observar, escutar e interpretar as manifestações dos alunos. Somente por meio desse olhar atento e investigativo, é possível promover intervenções significativas que favoreçam o desenvolvimento do raciocínio e da autonomia intelectual deles. Silveira e Andrade, (2020, p. 4-5) reforçam essa visão quando enfatizam que "as novas pesquisas devem valorizar a compreensão e a formalização das ideias essenciais [...] isso pode acontecer quando colocamos o aluno em um ambiente que leve à reflexão, permita que ele tome decisões adequadas e organize as informações". Para além desse fato, Gomes e Huanca (2024, p. 12) acrescentam que "as atividades devem ser planejadas a cada dia e o professor deve considerar a compreensão do aluno e a necessidade do currículo".

Assim, esse tipo de abordagem tende a favorecer o desenvolvimento da autonomia intelectual dos alunos, ao mesmo tempo em que potencializa a construção de conhecimentos mais sólidos ancorados na verdadeira compreensão dos conteúdos investigados.

A análise dos dados revelou que as estratégias empregadas pelos grupos de alunos incluíram *enumeração concreta* (grupos A2 e A3) e *tentativas de generalização* (grupo A7). Por outro lado, as dificuldades centrais identificadas foram o *uso do cálculo correto associado a justificativa inadequada* (grupo A5) e a *resolução incorreta* (grupo A8). O Quadro 1 a seguir, apresenta uma sintetização algumas dessas resoluções.

Quadro 1 – Comparação entre resoluções.

Grupo	Estratégia	Dificuldade	Potencial pedagógico
A8	Enumeração aleatória	Falta de sistematicidade	Diagnóstico de lacunas
A3	Enumeração organizada	Generalização limitada	Transição para o PFC
A7	Generalização (PFC)	Comunicação do raciocínio	Formalização conceitual

Fonte: Os autores (2025).

Esses achados evidenciam, portanto, tanto avanços quanto limitações no desenvolvimento do raciocínio combinatório dos alunos. Tal constatação aponta para a necessidade de implementar práticas pedagógicas que articulem de forma integrada a experimentação**,** a validação de estratégias e a explicitação dos argumentos pelos alunos.

No processo de formalização do Princípio Fundamental da Contagem (PFC)**,** foram exploradas atividades como a organização de receitas mediante diagramas de árvore e a formação de números com algarismos (iguais, repetidos, ímpares, pares). Essas atividades tiveram como objetivo conduzir os alunos à sistematização dos conceitos trabalhados. Os resultados obtidos alinharam-se plenamente ao objetivo central da pesquisa, que foi discutir as potencialidades iniciais da construção do conceito de PFC por meio da Metodologia de Resolução de Problemas**.** Esta abordagem permitiu aos alunos explorar e compreender o "*porquê*" do princípio multiplicativo subjacente à solução do problema proposto, indo além da mera aplicação mecânica e acrítica de algoritmos (multiplicar etapas por multiplicar).

Portanto, os resultados oferecem reflexões relevantes para a prática em sala de aula, destacando que estudos futuros aprofundem esta investigação, considerando abordagens que envolvam ativamente a *elaboração* ou *proposição do problema* pelos alunos**.**

REFLEXÕES FINAIS

Este relato evidenciou que a abordagem da Metodologia de Resolução de Problemas, ancorada na proposta de Allevato e Onuchic (2021), constitui uma possibilidade didática promissora para o ensino do Princípio Fundamental da Contagem (PFC), especialmente quando se busca romper com práticas mecanicistas e promover o pensamento matemático com mais significado. Ao acompanhar os processos de resolução de alunos do 8º ano, foi possível identificar diferentes perfis de raciocínio: enumeração sistemática, a generalização intuitiva e as tentativas um pouco desconexas, cada um revelando tanto avanços quanto fragilidades conceituais, que precisaram ser ressignificadas.

Reiterasse que o objetivo desta experiência foi promover a construção sólida do conhecimento sobre o Princípio Fundamental da Contagem, utilizando a Resolução de Problemas como metodologia no processo de ensino. A aplicação de um problema gerador revelou-se eficaz, apresentando resultados positivos. A intervenção pedagógica, estruturada a partir do roteiro dessa metodologia, aliada ao desenvolvimento de atividades baseadas em situações-problema do cotidiano, foi fundamental para a concretização desse objetivo.

Durante a intervenção, observou-se algumas dificuldades na comunicação do raciocínio (justificar a multiplicação de casos) e na organização das informações, o que evidenciou desafios no ensino de combinatória e destacou os “erros com potenciais pedagógicos” como instrumentos valiosos de diagnóstico e intervenção. Esses achados reforçam a necessidade de um papel docente mais mediador, que vá além da simples transmissão de conteúdos, promovendo a construção ativa do conhecimento pelos alunos por meio de investigações em

Concluiu-se que este trabalho é potencialmente relevante para a educação matemática, pois demonstra a aplicabilidade da RP no ensino do PFC, oferece dados empíricos sobre estratégias de alunos e alinha teoria e prática com rigor. Assim, esta pesquisa avança ao demonstrar a viabilidade do modelo de Allevato e Onuchic (2021) para o ensino do PFC no 8º ano, faixa etária pouco explorada na literatura. Além disso, os resultados revelaram que a enumeração sistemática é um caminho fértil para a abstração progressiva nessa etapa de ensino.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da resolução de problemas? In: ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (org.). **Resolução de Problemas: teoria e prática**. 2. ed. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2021, p. 37 - 57.

ANDRADE, S. Um caminhar crítico reflexivo sobre Resolução, Exploração e Proposição de Problemas Matemático no Cotidiano da Sala de Aula. In: ONUCHIC, L. R.; JUNIOR, L. C. L.; PIRONEL, M.(Orgs). **Perspectivas para Resolução de Problemas**, São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 355-395.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. (versão final). Brasília: MEC, 2018.

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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, R. D.; HUANCA, R. R H. **Práticas de ensino e aprendizagem em matemática: Equações do 2º grau através da resolução de problemas**. 1. ed. Porto Alegre: Paco Editorial, 2024.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Editora Vozes, 2010.

MORGADO, Augusto César de Oliveira; PITOMBEIRA DE CARVALHO, João Bosco; PINTO CARVALHO, Paulo Cezar; FERNANDEZ, Pedro. **Análise Combinatória e Probabilidade**. 11. ed. Rio de Janeiro: SBM – Sociedade Brasileira de Matemática, 2020.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fábio Fernandes; ALMEIDA, Claudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. Práxis Educacional, Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 60 -77, out. 2021. https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i48.9010.
NCTM - National Council of Teachers of Mathematics. **Principles and standards for school mathematics**. Reston: NCTM, 2000.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. Bolema: Boletim De Educação Matemática, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011. Disponível em: http://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf. Acesso: 18 set. 2024.

PIRONEL, M.; ONUCHIC, L. d. l. R. Resolução de Problemas: Oportunidade de avaliação para a aprendizagem. In: ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Org.). **Resolução de problemas: teoria e prática**. 2. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2021. p. 59-80.

PIRONEL, M.; VALLILO, S. A. M. O papel da Avaliação na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. In: ONUCHIC, L. R.; LEAL JUNIOR, L. C.; PIRONEL, M. (Org.). **Perspectivas para Resolução de Problemas**. 1. ed. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2017. p. 279-304.

PÓLYA, George. **How to solve it: a new aspect of mathematical method**. Princeton: Princeton University Press, 1945.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Editora Feevale, 2013.

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

SANTOS, E. V. **Contribuições da resolução, exploração e proposição de problemas ao processo de ensino e aprendizagem da combinatória nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2019. 228 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

SCHROEDER, Thomas L.; LESTER, Frank K. Jr. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: SILVER, Edward A. (Ed.). **Teaching and learning mathematical**

problem solving: multiple research perspectives. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1989. p. 31 - 50.

SILVEIRA, A. A.; ANDRADE, S. Ensino-Aprendizagem de Análise Combinatória via Exploração, Resolução e Proposição de Problemas no Ensino Médio. Revista de Educação Matemática, [s. l.], v. 17, p. e020017, 2020.https://doi.org/10.37001/remat25269062v17id259.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

HISTÓRICO

Submetido: 08 de julho de 2025.
Aprovado: 04 de agosto de 2025.
Publicado: 12 de setembro de 2025.