



Ensino de análise combinatória na perspectiva de resolução de problemas: estado do conhecimento

Maxwel Soares de Oliveira¹; Thiago Rodrigues Gottardi²

Como Citar:

OLIVEIRA, Maxwel Soares de;
GOTTARDI, Thiago Rodrigues. *Ensino de Análise Combinatória na perspectiva de Resolução de Problemas: Estado do Conhecimento*. Revista Sociedade Científica, vol.7, n. 1, p.3010-3028, 2024.
<https://doi.org/10.61411/rsc202461817>

DOI: [10.61411/rsc202461817](https://doi.org/10.61411/rsc202461817)

Área do conhecimento: Matemática.

Sub-área: Ensino.

Palavras-chaves: Análise Combinatória; Resolução de Problemas; Ensino de Matemática; Metodologia de Ensino.

Publicado: 03 de junho de 2024.

Resumo

Este artigo apresenta uma análise detalhada sobre o Ensino de Análise Combinatória na Perspectiva da Resolução de Problemas, com o objetivo de compor um estado do conhecimento atual sobre o tema. A revisão bibliográfica sistemática abrange estudos recentes que discutem abordagens pedagógicas inovadoras para ensinar Análise Combinatória no ensino médio, destacando a relevância da metodologia de resolução de problemas para o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico dos alunos. Os resultados indicam uma convergência significativa entre os estudos revisados quanto à eficácia da resolução de problemas em promover uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos combinatórios. No entanto, também foram identificadas divergências nas abordagens metodológicas, refletindo a necessidade de adaptação ao contexto específico de cada sala de aula. As dificuldades enfrentadas pelos professores, bem como a importância da formação continuada para a implementação dessas metodologias, são temas recorrentes nas pesquisas analisadas. O artigo busca contribuir para o avanço do conhecimento sobre o ensino de Análise Combinatória, destacando a importância de métodos que favorecem a exploração e a resolução de problemas, promovendo um aprendizado mais ativo e reflexivo.

1. Introdução

A Análise Combinatória é uma área da matemática que lida com a contagem, arranjo e combinação de objetos. Seu ensino, especialmente no contexto escolar, possui uma importância significativa, não apenas pelo seu valor intrínseco como conteúdo matemático, mas também pelo potencial que tem em desenvolver o raciocínio lógico e habilidades de resolução de problemas nos estudantes. No entanto, o ensino deste tópico frequentemente enfrenta desafios devido à sua natureza abstrata e à tendência de se

¹Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, Barra de São Francisco, Brasil. ✉

²Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, Barra de São Francisco, Brasil. ✉



focar na memorização de fórmulas em detrimento da compreensão conceitual e da aplicação prática.

Nos últimos anos, a perspectiva de resolução de problemas tem ganhado destaque como uma abordagem pedagógica eficaz no ensino de Análise Combinatória. Essa metodologia promove um ambiente de aprendizagem onde os alunos são incentivados a explorar problemas, formular hipóteses, testar soluções e refletir sobre os processos utilizados. Ao contrário do método tradicional, que privilegia a aplicação direta de fórmulas, a resolução de problemas busca desenvolver uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos envolvidos, estimulando o pensamento crítico e criativo.

A relevância atual deste tema é reforçada pelas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), que recomendam um enfoque maior na resolução de problemas para o ensino de matemática no ensino médio. Este direcionamento visa evitar uma teorização excessiva e improdutiva, promovendo ao invés disso uma aprendizagem ativa e contextualizada. Estudos recentes indicam que essa abordagem pode melhorar significativamente o desempenho dos alunos em Análise Combinatória, além de tornar as aulas mais engajantes e motivadoras.

Este estudo se propõe a investigar diferentes abordagens e práticas pedagógicas que utilizam a resolução de problemas como ferramenta central no ensino de Análise Combinatória, buscando identificar as vantagens, desafios e resultados associados a essa metodologia. A partir de uma revisão bibliográfica abrangente e sistemática, pretende-se mapear o estado atual do conhecimento sobre o tema e oferecer subsídios teóricos e práticos para educadores que desejam implementar essa abordagem em suas práticas pedagógicas.

Assim, o objetivo principal deste artigo é fornecer uma análise de diversas estratégias de ensino de Análise Combinatória na perspectiva de resolução de problemas, destacando as convergências e divergências entre os estudos analisados.



Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para o avanço do conhecimento na área e ofereça reflexões para a prática educativa, promovendo uma educação matemática mais eficaz e significativa.

2. Referencial teórico

2.1 Análise Combinatória

Os PCN+ indicam que a Análise Combinatória no ensino pode ser eficazmente abordada através da resolução de problemas. Essa recomendação é evidenciada pela afirmação de que esse conteúdo deve ser mais enfatizado e trabalhado no Ensino Médio, mantendo a perspectiva de resolução de problemas práticos para evitar teorização excessiva e improdutiva (Brasil, 2002).

No ensino de combinatória, é comum que as escolas usem um modelo baseado em fórmulas, onde várias fórmulas são ensinadas e os alunos devem escolher a correta para resolver os problemas. Esse método não favorece a compreensão dos problemas, pois se concentra em mecanismos que pouco contribuem para a compreensão dos significados dos problemas de contagem e para o desenvolvimento do raciocínio combinatório (Silveira; Andrade, 2020).

As fórmulas devem surgir do raciocínio combinatório desenvolvido na resolução de problemas variados e simplificar os cálculos quando há muitos dados (Brasil, 2002). Os PCN+ afirmam que o raciocínio combinatório é um tipo de pensamento matemático que envolve decidir a melhor maneira de organizar números ou informações para contar as possibilidades. Esse documento defende que essa abordagem matemática não deve ser aprendida como uma lista de fórmulas, mas como um processo que exige a construção de um modelo simplificado e explicativo da situação (Brasil, 2002).

A Combinatória possui dificuldades conceituais que necessitam de um trabalho em sala de aula que valorize a compreensão dos conceitos, pois o conhecimento das fórmulas pouco ajuda na resolução de certos problemas. Além disso, é notável que os problemas de Análise Combinatória não seguem um padrão fixo em suas resoluções.



Portanto, ao enfrentar um problema nessa área, é necessário refletir e anotar para entender sua natureza e determinar o procedimento adequado, como em uma enumeração sistemática (Souza; Castro; Barreto, 2020).

A Análise Combinatória representa um dos grandes desafios enfrentados pelos professores de matemática no Ensino Médio. Não são incomuns relatos de docentes que, ao se depararem com exercícios aparentemente simples e de fácil resolução, descobrem, ao analisá-los mais detalhadamente, que esses exercícios exigem uma abordagem mais complexa e uma solução criativa. Essa dificuldade pode estar relacionada à forma como os educadores abordam esse conteúdo em sala de aula, muitas vezes seguindo a orientação de livros didáticos que definem e modelam as diferentes técnicas de contagem através de classificações (Mello, 2017).

Essa estruturação leva os alunos a acreditar que resolver um problema de Análise Combinatória resume-se a identificar se o caso em questão é um agrupamento, arranjo, combinação ou permutação e, posteriormente, aplicar a fórmula correspondente, negligenciando o desenvolvimento natural do raciocínio combinatório. Segundo Vazquez e Noguti (2004), cada um desses problemas é um desafio para os alunos, pois exige flexibilidade de pensamento. É necessário parar, concentrar-se, discutir e refletir para resolvê-los. Muitas vezes, os professores recorrem à memorização de fórmulas e sequências de instruções bem definidas, que podem ser executadas mecanicamente. Essa prática retira do aluno o objetivo principal da educação, que é apresentar e oferecer um leque de possibilidades para entender como e por que o caminho escolhido é a melhor solução para um problema proposto (Vazquez; Noguti, 2004).

A Análise Combinatória oferece uma oportunidade valiosa para que o professor auxilie o aluno no desenvolvimento de estratégias que facilitem a interpretação, a identificação do objetivo a ser alcançado, a decodificação e, finalmente, a elaboração de um modelo aritmético ou algébrico que conduza à solução do problema. O uso de



fórmulas e a memorização atendem ao desejo de um caminho mais curto e imediato, mas restringem o senso crítico e criativo do aluno.

2.2 **Combinatória na Perspectiva de Resolução de Problemas**

Andrade (1998) aponta que, no cenário global, as investigações sistemáticas sobre a resolução de problemas e suas implicações curriculares começaram por volta da década de 1970. Ele ressalta que grande parte da literatura disponível sobre o tema foi desenvolvida a partir dessa época. Andrade também destaca a importância dos trabalhos de George Polya, iniciados em 1944 e publicados no livro "How to Solve It", cuja primeira edição é de 1945. Nesta obra, a resolução de problemas é tratada pela primeira vez como um tema relevante para professores e estudantes dos níveis avançados de ensino de Matemática.

Na década de 1980, após o movimento da Matemática Moderna, ocorreram diversas mudanças curriculares. Nos Estados Unidos, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), em "Uma Agenda para a Ação", apresentou recomendações para o ensino de matemática, destacando que a "Resolução de Problemas deveria ser o foco da matemática escolar para aquela década". Durante esse período, houve um intenso trabalho com estratégias de resolução de problemas e muitos livros didáticos foram escritos com base nas ideias de Polya, que desde 1944 defendia a resolução de problemas como método de ensino e aprendizagem da matemática. No entanto, os trabalhos realizados na época frequentemente se baseavam em estratégias que apresentavam caminhos de resolução, ao invés de estimular o pensamento independente dos alunos, conforme Polya realmente desejava (Andrade, 1998; 2017).

Refletindo sobre as potencialidades da Resolução de Problemas, iniciou-se o planejamento de atividades para o desenvolvimento de trabalhos em sala de aula. Onuchic e Allevatto (2004) destacam que, na década de 1980, recursos sobre a temática da Resolução de Problemas foram desenvolvidos, visando o trabalho em sala de aula com coleções de problemas, listas de estratégias e sugestões de atividades que



orientassem e avaliassem o desempenho em resolução de problemas. Esse material ajudou os professores a centralizar a Resolução de Problemas em seu trabalho.

Ao trabalhar com a Resolução de Problemas, é possível enfatizar a Exploração de Problemas, permitindo uma melhor compreensão dos conteúdos discutidos. Andrade (2017) destaca que as abordagens iniciais de resolução de problemas, especialmente as da década de 1980, estavam limitadas à busca pela solução do problema, sem ir além do problema apresentado. Para superar essa limitação, o pesquisador propõe uma abordagem de exploração de problemas que, entre outros aspectos, orienta teórica e praticamente a ir além da simples resolução do problema.

O pesquisador Andrade (2017) apresenta um novo modelo no qual a exploração e a resolução de um problema são desenvolvidas por meio de um movimento aberto, mas estruturado, chamado Problema-Trabalho-Reflexões e Sínteses-Resultado (P-T-RS-R). Na prática, esse modelo começa com a apresentação ou proposição de um problema ou situação-problema, que pode ser introduzido tanto pelo professor quanto pelos alunos. Os alunos então trabalham sobre o problema e, juntamente com o professor, discutem o trabalho realizado em um processo de reflexões e sínteses. Esse processo pode levar à solução do problema, à descoberta de novos conteúdos, à formulação de novos problemas, à realização de novos trabalhos, bem como a novas reflexões e sínteses.

3. **Metodologia**

Na metodologia de pesquisa “parte-se do objetivo geral a ser alcançado e dos objetivos específicos, das etapas e dos produtos factíveis que, no conjunto, definam o que se quer alcançar e quais os métodos e estratégias que o executor utilizará” (Santos, 2020, p. 23). Assim, a metodologia empregada para elaborar o estado do conhecimento sobre o ensino de Análise Combinatória na perspectiva de resolução de problemas baseia-se em uma revisão bibliográfica abrangente e sistemática.



Este método é fundamental para mapear e sintetizar as contribuições acadêmicas existentes, proporcionando um panorama detalhado das abordagens, desafios e práticas pedagógicas relacionadas ao tema (Morosini, Fernandes, 2014).

A pesquisa é classificada como qualitativa, descritiva e exploratória. O caráter qualitativo se justifica pela análise profunda de textos e artigos, buscando compreender as nuances e implicações das abordagens pedagógicas discutidas. A natureza descritiva e exploratória da pesquisa visa identificar, descrever e explorar os principais temas e tendências no ensino de Análise Combinatória, especialmente no contexto da resolução de problemas (Souza Pedroso; Silva; Santos, 2017; Higa; Rodrigues, 2020).

A revisão bibliográfica é uma etapa fundamental para a construção do referencial teórico. Este método permite a identificação de estudos relevantes, a comparação de diferentes abordagens e a síntese de conhecimento acumulado sobre o tema. Santos (2019, p. 15), informa que “é importante denotar conhecimento crítico em sua revisão bibliográfica”. Pois:

Ao emprender a revisão teórica do tema, será possível perceber se a proposta de pesquisa já foi trabalhada anteriormente e em que nível de profundidade ou qual a abordagem foi empregada. Esta será a sua oportunidade de se diferenciar das demais pesquisas já realizadas, trabalhando a partir delas, colaborando um pouco mais no avanço dos entendimentos pertinentes ao tema (Santos, 2019, p. 17).

A revisão bibliográfica segue um protocolo sistemático que inclui a busca, seleção, análise e síntese das fontes. Foram exploradas bases de dados acadêmicas renomadas, como Google Scholar, Scielo, JSTOR e ERIC (Education Resources Information Center). Esses repositórios são reconhecidos por abrigar uma vasta quantidade de pesquisas de alta qualidade e relevância. Os termos principais utilizados nas buscas foram: "ensino de Análise Combinatória", "resolução de problemas em Matemática", "práticas pedagógicas em combinatória".



Para assegurar a relevância e atualidade da pesquisa, foram estabelecidos critérios rigorosos de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão abarcaram artigos, teses, dissertações e livros publicados nos últimos cinco anos (2018-2023) que abordam o ensino de Análise Combinatória e a resolução de problemas em contextos educacionais. Além disso, foram incluídos estudos que discutem estratégias pedagógicas, desafios e avanços na área. Os critérios de exclusão eliminaram estudos que não focavam diretamente na interseção entre Análise Combinatória e resolução de problemas, bem como publicações anteriores a 2018.

A análise dos dados coletados envolveu a leitura minuciosa e a categorização dos temas emergentes. Foram identificados e organizados os principais conceitos, metodologias, resultados e conclusões dos estudos revisados. Esta análise permitiu a construção de um panorama sobre o estado atual do conhecimento.

A escolha por uma revisão bibliográfica sistemática se justifica pela necessidade de consolidar o conhecimento existente de maneira organizada e crítica. Este método permite uma visão ampla e detalhada das diferentes abordagens e práticas pedagógicas no ensino de Análise Combinatória, fornecendo uma base sólida para futuras investigações e intervenções educativas. A delimitação temporal dos últimos cinco anos garante a atualização e relevância dos achados, refletindo as tendências e avanços mais recentes na área (Ferenhof; Fernandes, 2016).

A revisão bibliográfica é essencial para formar um referencial teórico robusto e bem fundamentado. Ela permite a identificação das principais teorias, métodos e resultados de pesquisas anteriores, além de possibilitar a análise crítica dessas contribuições. A revisão sistemática e criteriosa das fontes assegura que o estado do conhecimento reflita de forma fiel e abrangente o desenvolvimento da temática, oferecendo subsídios valiosos para educadores, pesquisadores e formuladores de políticas educacionais Santos (2019).



Dessa forma, a metodologia adotada para este estado do conhecimento buscou proporcionar uma compreensão detalhada e crítica do ensino de Análise Combinatória na perspectiva de resolução de problemas, contribuindo para o avanço do conhecimento e das práticas pedagógicas nesta área.

4. **Desenvolvimento e discussão**

A pesquisa intitulada "Ensino-Aprendizagem de Análise Combinatória via Exploração, Resolução e Proposição de Problemas no Ensino Médio", conduzida por Adriano Alves Silveira e Silvanio de Andrade, foi publicada na "Revista de Educação Matemática" em 2020. Este estudo foi realizado no contexto do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

O principal objetivo do estudo foi investigar como uma abordagem pedagógica baseada na exploração, resolução e proposição de problemas pode melhorar o ensino-aprendizagem de Análise Combinatória no Ensino Médio. A pesquisa, de natureza qualitativa, seguiu a metodologia em que o professor atua também como pesquisador em sua própria sala de aula, conforme os princípios estabelecidos por Lankshear e Knobel (2008). A metodologia de ensino empregada foi a de Exploração, Resolução e Proposição de problemas, desenvolvida por Andrade (1998; 2017), e foi aplicada em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública.

Os dados foram coletados por meio de observações das aulas, registros dos materiais utilizados pelos alunos e gravações de áudio. Foram realizados sete encontros, cada um com duração de até 45 minutos. Durante a intervenção, o professor-pesquisador desempenhou múltiplos papéis, incluindo o de mediador e incentivador, proporcionando aos alunos a autonomia necessária para construir as ideias essenciais de Análise Combinatória (Silveira; Andrade, 2020).



Os resultados indicaram que a abordagem proposta permitiu aos alunos um avanço significativo na compreensão e resolução de problemas de Análise Combinatória. Os alunos foram capazes de explorar e resolver problemas de forma autônoma, desenvolvendo diversas estratégias e justificando suas soluções. Além disso, propuseram novas explorações e problemas, participando ativamente na construção do seu conhecimento. A metodologia de exploração, resolução e proposição de problemas não apenas focou na resolução dos problemas apresentados, mas também incentivou os alunos a irem além, explorando problemas sob diferentes perspectivas e construindo um conhecimento mais profundo e abrangente da Análise Combinatória (Silveira; Andrade, 2020).

A pesquisa de Silveira e Andrade (2020) mostrou que a metodologia de Exploração, Resolução e Proposição de Problemas pode proporcionar um aprendizado mais eficaz e profundo para os alunos do Ensino Médio, permitindo-lhes desenvolver uma maior compreensão e capacidade de resolução de problemas em Análise Combinatória.

O estudo intitulado "A Resolução de Problemas como um Recurso Metodológico para o Ensino da Multiplicação Combinatória no 6º Ano do Ensino Fundamental", conduzido por Rogério da Cunha Lopes e apresentado como uma dissertação de mestrado na Universidade Federal do Pampa, busca analisar as contribuições da metodologia de resolução de problemas para o ensino da multiplicação combinatória. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e intervenção pedagógica, realizada em uma escola do município de Pedro Osório, no Rio Grande do Sul.

O principal objetivo da pesquisa de Lopes (2022) foi explorar como a resolução de problemas pode ser utilizada como uma ferramenta eficaz no ensino de matemática, especificamente no contexto da multiplicação combinatória. Para isso, a pesquisa foi estruturada em torno de três objetivos específicos: planejar e vivenciar situações-problemas envolvendo multiplicação combinatória, avaliar a aprendizagem dos números



naturais no 6º ano do ensino fundamental a partir da intervenção realizada, e elencar as potencialidades e dificuldades do uso da metodologia de resolução de problemas ao longo da intervenção.

A metodologia adotada na pesquisa foi a pesquisa-ação, que envolveu a participação ativa dos alunos na resolução de problemas matemáticos. A intervenção pedagógica foi organizada em dez etapas distintas, conforme a proposta de Allevato e Onuchic (2009), que incluem a proposição do problema, leituras individuais e em grupo, resolução do problema, observação e incentivo, registro das resoluções, plenária, busca do consenso, formalização do conteúdo, e proposição de novos problemas. Esta abordagem metodológica busca não apenas ensinar matemática, mas também promover a investigação, a reflexão e a autonomia dos alunos no processo de aprendizagem (Lopes, 2022).

Os resultados da pesquisa mostraram que, após a intervenção, houve um aumento significativo na compreensão dos alunos sobre a multiplicação combinatória. Inicialmente, apenas quatro alunos acertaram o problema de multiplicação combinatória, mas após a intervenção, esse número subiu para doze alunos. A pesquisa também destacou que a metodologia de resolução de problemas promoveu a criação de estratégias e o desenvolvimento de habilidades críticas entre os alunos, resultando em uma compreensão mais profunda e consolidada do conteúdo matemático. Além disso, os alunos se mostraram mais engajados e motivados para aprender matemática, superando as expectativas do pesquisador (Lopes, 2022).

Entre as dificuldades encontradas, destacou-se a interpretação dos problemas e a formalização das etapas lógicas necessárias para a resolução. No entanto, essas dificuldades foram gradualmente superadas à medida que os alunos se familiarizavam com a metodologia e desenvolviam suas próprias estratégias para resolver os problemas propostos. As potencialidades da metodologia ficaram evidentes na capacidade dos



alunos de discutir, refletir e registrar suas ideias, facilitando o crescimento coletivo e individual no processo de aprendizagem.

Em conclusão, a pesquisa de Rogério da Cunha Lopes (2022) demonstra que a metodologia de resolução de problemas é uma ferramenta eficaz para o ensino de matemática no ensino fundamental, especialmente no contexto da multiplicação combinatória. A abordagem não apenas melhora a compreensão dos alunos sobre os conceitos matemáticos, mas também promove habilidades críticas e investigativas, essenciais para a formação de cidadãos reflexivos e autônomos.

O estudo intitulado "Análise Combinatória no Ensino Médio: Episódio de Sala de Aula via Exploração, Resolução e Proposição de Problemas" foi conduzido por Adriano Alves da Silveira e Silvanio de Andrade, publicado na "Educação Matemática em Revista – RS" no ano de 2022. Este estudo caracteriza-se por uma abordagem qualitativa e pedagógica, onde o professor atua como pesquisador dentro de sua própria sala de aula.

O objetivo principal do estudo foi analisar como uma abordagem baseada na exploração, resolução e proposição de problemas pode contribuir para o ensino-aprendizagem de Análise Combinatória. Esta perspectiva metodológica visa superar o modelo tradicional de ensino centrado na aplicação de fórmulas e na repetição de exercícios, promovendo, ao invés disso, uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos fundamentais envolvidos na Análise Combinatória (Silveira; Andrade, 2022).

A metodologia empregada no estudo envolveu a organização da sala de aula em grupos cooperativos, onde os alunos trabalhavam juntos para resolver problemas propostos pelo professor. A pesquisa utilizou observações diretas, registros de materiais dos alunos e gravações sonoras para coletar dados, permitindo uma análise detalhada das interações e do desenvolvimento do raciocínio combinatório dos alunos. Os problemas propostos eram cuidadosamente selecionados para envolver diferentes tipos



de agrupamentos e estratégias de resolução, incentivando os alunos a desenvolverem e justificarem suas próprias soluções de maneira criativa e reflexiva (Silveira; Andrade, 2022).

Os resultados do estudo de Silveira e Andrade (2022) mostraram que a abordagem de exploração, resolução e proposição de problemas foi eficaz em promover o crescimento dos alunos em termos de entendimento e aplicação dos conceitos de Análise Combinatória. Os alunos foram capazes de criar múltiplos procedimentos e processos de resolução, justificar suas respostas e participar ativamente na construção do conhecimento. A metodologia adotada também destacou a importância da mediação do professor, que atuou como facilitador e incentivador, ajudando os alunos a refletirem sobre suas abordagens e a desenvolverem um raciocínio matemático mais estruturado e criativo.

O estudo de Silveira e Andrade (2022) enfatizou que a resolução de um problema frequentemente gerava novos problemas, exigindo dos alunos a responsabilidade de contribuir com novas ideias, reflexões e sínteses. Isso resultou em uma aprendizagem mais profunda e significativa, com uma compreensão clara das ideias essenciais da Análise Combinatória. Os autores concluíram que a abordagem baseada na exploração, resolução e proposição de problemas é uma metodologia valiosa para o ensino-aprendizagem de Análise Combinatória no ensino médio.

O artigo intitulado "Elaborar e Resolver Problemas Combinatórios: uma investigação com estudantes de quinto ano do ensino fundamental", de autoria de José da Silva, foi publicado na Revista de Educação Matemática (REMat), Volume 20, número 1, em 2023, pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática Regional São Paulo (SBEM-SP). Este estudo qualitativo foi desenvolvido sob a perspectiva da Resolução de Problemas, focando no desenvolvimento do raciocínio combinatório entre estudantes de quinto ano do ensino fundamental de uma escola pública no município de Vitória, Espírito Santo.



O objetivo principal da pesquisa de Silva (2023) foi investigar as estratégias utilizadas pelos alunos na elaboração e resolução de problemas combinatórios, analisando tanto as respostas intuitivas quanto as sistematizadas. A pesquisa também visou compreender como as influências cotidianas dos alunos impactam no processo de desenvolvimento do raciocínio combinatório. A metodologia adotada incluiu um experimento de ensino baseado em observação participante e entrevistas semiestruturadas, com coleta de dados realizada por meio de diário do pesquisador e gravações de áudio. Participaram do estudo 15 alunos de 10 e 11 anos, selecionados com base no consentimento de seus responsáveis.

A análise dos dados evidenciou que os alunos desenvolveram diversas estratégias de resolução, categorizadas como sistemáticas e não sistemáticas. As estratégias sistemáticas eram mais completas e consistentes, enquanto as não sistemáticas mostravam um pensamento desordenado e menos estruturado. Além disso, a pesquisa destacou a importância de considerar os gostos e preferências dos alunos, bem como as influências de suas experiências cotidianas no processo de elaboração de problemas. Os resultados sugerem que o processo de elaboração de problemas pelos alunos deve ser estimulado na sala de aula, respeitando as particularidades e o estágio de desenvolvimento de cada indivíduo (Silva, 2023).

Concluiu-se que a elaboração e resolução de problemas combinatórios contribuem significativamente para o desenvolvimento do raciocínio combinatório e que há necessidade de mais pesquisas nesse campo, considerando novas perspectivas sobre as influências escolares e não escolares. A pesquisa reforça a relevância do ensino de combinatória desde os anos iniciais, conforme defendido por estudiosos como Pessoa e Borba, e aponta para a necessidade de metodologias que integrem o contexto cotidiano dos alunos ao ensino formal de matemática (Silva, 2023).

5. **Considerações finais**



As análises realizadas ao longo do presente estudo buscam proporcionar um panorama das abordagens e práticas pedagógicas atuais no ensino da Análise Combinatória. A revisão bibliográfica sistemática revelou uma forte tendência para o uso da resolução de problemas como um meio eficaz de ensino, enfatizando a necessidade de superar o modelo tradicional centrado na aplicação de fórmulas e na memorização mecânica.

Os estudos revisados demonstram uma clara convergência em relação à importância da resolução de problemas como uma ferramenta central para o ensino da Análise Combinatória. Autores como Silveira e Andrade (2020) e Lopes (2022) destacam que essa metodologia não apenas facilita a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também promove o desenvolvimento de habilidades críticas e investigativas entre os alunos. A abordagem de exploração, resolução e proposição de problemas permite que os alunos construam conhecimento de forma ativa e participativa, o que se reflete em um entendimento mais profundo e significativo dos conceitos de Análise Combinatória.

No entanto, há divergências nas abordagens metodológicas detalhadas nos estudos. Enquanto alguns pesquisadores, como Silveira e Andrade (2022), enfatizam o trabalho cooperativo em sala de aula e a mediação ativa do professor para facilitar o desenvolvimento do raciocínio combinatório, outros, como Silva (2023), focam na individualização do processo de aprendizagem, considerando as influências cotidianas dos alunos e suas preferências pessoais no desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas. Esta diversidade de abordagens sugere que não há uma única metodologia ideal, mas sim a necessidade de adaptar as práticas pedagógicas ao contexto e às necessidades específicas dos alunos.

A utilização da resolução de problemas como metodologia pedagógica encontra respaldo em teorias consagradas, como as de George Polya, que desde 1944 defendia a importância de ensinar matemática por meio da resolução de problemas. Estudos



recentes, como os de Andrade (2017), reforçam essa perspectiva ao apresentar modelos estruturados que vão além da simples solução de problemas, incentivando a exploração e a reflexão contínua sobre os problemas propostos.

Um ponto crítico que emerge dos estudos é a necessidade de formação contínua dos professores para a implementação eficaz dessas metodologias. A pesquisa de Mello (2017) destaca que a dificuldade em ensinar Análise Combinatória muitas vezes está relacionada à abordagem tradicional seguida pelos educadores, que se baseia em livros didáticos que promovem a memorização de fórmulas sem desenvolver o raciocínio crítico dos alunos. Portanto, capacitar os professores para adotarem abordagens mais interativas e reflexivas é essencial para superar esses desafios.

Assim, o estado do conhecimento sobre o ensino de Análise Combinatória na perspectiva de resolução de problemas revela tanto convergências quanto divergências nas práticas pedagógicas. Enquanto há um consenso sobre a eficácia da resolução de problemas como metodologia central, as abordagens específicas variam, refletindo a necessidade de adaptar as práticas ao contexto educacional. Este estudo busca contribuir para a compreensão dessas práticas, destacando a importância da formação continuada dos professores e da adaptação metodológica.

6. **Declaração de direitos**

O(s)/A(s) autor(s)/autora(s) declara(m) ser detentores dos direitos autorais da presente obra, que o artigo não foi publicado anteriormente e que não está sendo considerado por outra(o) Revista/Journal. Declara(m) que as imagens e textos publicados são de responsabilidade do(s) autor(s), e não possuem direitos autorais reservados a terceiros. Textos e/ou imagens de terceiros são devidamente citados ou devidamente autorizados com concessão de direitos para publicação quando necessário. Declara(m) respeitar os direitos de terceiros e de Instituições públicas e privadas. Declara(m) não cometer plágio ou auto plágio e não ter considerado/gerado conteúdos falsos e que a obra é original e de responsabilidade dos autores.

7. **Referências**



1. ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando Matemática na Sala de Aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, AnoXXXIII,n.55, jul./dez. 2009.
2. ANDRADE, S. **Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e descodificação 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.
3. 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.
4. BRASIL. Ministério da Educação. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
5. FERENHOF, Helio Aisenberg; FERNANDES, Roberto Fabiano. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SSF. **Revista ACB**, v. 21, n. 3, p. 550-563, 2016.
6. HIGA, Elza de Fátima Ribeiro, RODRIGUES, Ana Isabel. Desafios da Pesquisa Qualitativa: diversidade de métodos e práticas em contextos interdisciplinares. **Revista Pesquisa Qualitativa**. 8 n. 16. 2020.
7. LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação**.Porto Alegre: Artmed, 2008.
8. LOPES, Rogério da Cunha. **Resolução de problemas como recurso metodológico para o ensino da multiplicação combinatória no 6º ano do ensino fundamental**. (Curso de Mestrado Profissional em Educação) - Universidade Federal do Pampa, Campus Jaguarão, Jaguarão, 2022.



9. MELLO, H. Desmistificando o ensino de análise combinatória. **Rio de Janeiro**, 2017.
10. MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por escrito**, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014.
11. ONUCHIC, L.R.; ALLEVATO, N. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A.; BORBA, M. (Orgs.). **Educação Matemática—pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.
12. SANTOS, Hercules Pimenta dos. **Roteiro para Elaboração de Projetos de Ação/Intervenção V. 2.0**. Academia.Edu, 2020. Disponível em https://www.academia.edu/4277732/roteiro_para_elabora%C3%87%C3%83o_de_projetos_de_a%C3%87%C3%83o_interven%C3%87%C3%83o_v_2_0. Acesso em 16 jun. 24.
13. SANTOS, Hercules Pimenta. **Quero entrar para um mestrado em uma universidade pública: dicas e orientações sobre seus processos e a elaboração de projetos de pesquisa, ação ou intervenção**. 2019. Disponível em https://www.academia.edu/35124450/quero_entrar_para_um_mestrado_em_uma_universidade_p%C3%9Ablica_dicas_e_orienta%C3%87%C3%95es_sobre_seus_processos_e_a_elabora%C3%87%C3%83o_de_projetos_de_pesquisa_a%C3%87%C3%83o_ou_interven%C3%87%C3%83o. Acesso em 19 jun. 24.
14. SILVA, Jose. Elaborar e Resolver Problemas Combinatórios: uma investigação com estudantes de quinto ano do ensino fundamental. **Revista de Educação Matemática**, v. 20, n. 01, p. e023112-e023112, 2023.
15. SILVEIRA, Adriano Alves; ANDRADE, Silvanio. ANÁLISE COMBINATÓRIA NO ENSINO MÉDIO: EPISÓDIO DE SALA DE AULA



- VIA EXPLORAÇÃO, RESOLUÇÃO E PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS. *Educação Matemática em Revista-RS*, v. 2, n. 23, 2022.
16. SILVEIRA, Adriano Alves; ANDRADE, Silvanio. Ensino-Aprendizagem de Análise Combinatória via Exploração, Resolução e Proposição de Problemas no Ensino Médio. *Revista de Educação Matemática*, v. 17, n. 1, p. 1-21, 2020.
17. SOUZA PEDROSO, Júlia; SILVA, Kauana Soares; SANTOS, Laiza Padilha. Pesquisa descritiva e pesquisa prescritiva. *JICEX*, v. 9, n. 9, 2017.
18. SOUZA, Danilo do Carmo; CASTRO, Juscileide Braga; BARRETO, Antonio Luiz. Desempenho, representações e estratégias de estudantes do 5º ano do ensino fundamental na resolução de situações de combinatória. *VIDYA*, v. 40, n. 2, p. 397-416, 2020.
19. VAZQUEZ, Cristiane M. R.; NOGUTI, Fabiane C. H. – **Análise Combinatória: alguns aspectos históricos e uma abordagem pedagógica**. 2004. Disponível em <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/05/1MC17572744800.pdf>. Acesso em 16 jun. 24.