Revista de Educación Estadística
https://revistaeduest.ucm.cl/
Vol. 5, pp. 1-17, ene. 2026 - dic. 2026
ISSN 2810-6164

DOI: https://doi.org/10.29035/redes.5.1.3

RACIOCÍNIO COMBINATÓRIO DE ESTUDANTES DO 4º ANO: VIVENCIANDO A PERMUTAÇÃO POR MEIO DA PERCUSSÃO CORPORAL

Razonamiento combinatorio de estudiantes del 4º grado vivenciando la permutación a través de la percusión corporal

Combinatorial reasoning of 4th grade experiencing permutation through body percussion

Katia Simone da Costa[1]
Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo, Brasil)
Priscila Bernardo Martins[2]
Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo, Brasil)

Resumo
Este artigo tem por objetivo analisar o desenvolvimento do raciocínio combinatório de estudantes do 4° ano do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de Poá (SP). Os dados serão analisados à luz das teorias que dispõe sobre raciocínio combinatório em crianças e sobre resolução de problemas. Participaram do estudo 24 estudantes. Durante as aulas, foram observadas as interações, a produção escrita dos estudantes e foram realizadas gravações de áudio para a produção de dados. O problema proposto aos estudantes partiu de um contexto musical, mais especificamente relacionado à percussão corporal. Os estudantes foram orientados que poderiam utilizar as notações que considerassem mais apropriadas para a exposição dos resultados que encontrassem, tais como: representações pictóricas, listas, entre outras. A metodologia utilizada é qualitativa e a tipologia é a análise documental e observação participante. Verificou-se que a metodologia de ensino de resolução de problemas articulada ao contexto musical é uma possibilidade didática que pode contribuir para a aprendizagem da Combinatória nos anos iniciais do Ensino Fundamental, visto que os estudantes são incentivados a identificarem possibilidades e a sistematizar esse conhecimento combinatório, a partir de uma pluralidade de situações e suas invariantes.
Palavras-chave: Matemática, Raciocínio combinatório, Resolução de problemas, Contexto Musical, Ensino Aprendizagem.

*Autor de correspondencia: katiasic@gmail.com (K. Costa)
[1] https://orcid.org/0009-0003-9957-2286 (katiasic@gmail.com).
[2] https://orcid.org/0000-0001-6482-4031 (priscila.bmartins11@gmail.com).

Resumen
Este artículo tiene como objetivo analizar el desarrollo del razonamiento combinatorio de estudiantes de 4.º año de la educación primaria de una escuela municipal de la ciudad de Poá (SP). Los datos serán analizados a la luz de las teorías que tratan sobre el razonamiento combinatorio en niños y sobre la resolución de problemas. Participaron en el estudio 24 estudiantes. Durante las clases, se observaron las interacciones, la producción escrita de los estudiantes y se realizaron grabaciones de audio para la producción de datos. El problema propuesto a los estudiantes partió de un contexto musical, más específicamente relacionado con la percusión corporal. Se orientó a los estudiantes para que pudieran utilizar las notaciones que consideran más apropiadas para la presentación de los resultados que encontraran, tales como: representaciones pictóricas, listas, entre otras. La metodología utilizada es cualitativa y la tipología corresponde al análisis documental y la observación participante. Se verificó que la metodología de enseñanza de resolución de problemas articulada con el contexto musical constituye una posibilidad didáctica que puede contribuir al aprendizaje de la Combinatoria en los primeros años de la Educación Primaria, ya que se incentiva a los estudiantes a identificar posibilidades y a sistematizar este conocimiento combinatorio a partir de una pluralidad de situaciones y sus invariantes.
Palabras-clave: Educación Matemática, Razonamiento combinatório, Resolución de problemas, Educación musical, Procesos de aprendizaje.

Abstract
This article aims to analyze the development of combinatorial reasoning among 4th-grade elementary school students at a municipal school in the city of Poá, São Paulo, Brazil. The data will be analyzed in light of theories concerning combinatorial reasoning in children and problem solving. Twenty-four students participated in the study. During the lessons, classroom interactions and the students' written work were observed, and audio recordings were made for data collection. The problem proposed to the students was based on a musical context, more specifically related to body percussion. The students were instructed that they could use any notation they considered most appropriate to present the results they obtained, such as pictorial representations, lists, among others. The methodology employed is qualitative, and the research design consists of documentary analysis and participant observation. It was found that the problem-solving teaching methodology articulated with a musical context is a didactic approach that can contribute to the learning of Combinatorics in the early years of elementary education, since students are encouraged to identify possibilities and systematize this combinatorial knowledge based on a variety of situations and their underlying invariants.
Keywords**:** Mathematics Education, Combinatorial Analysis, Problem Solving, Music Education, Learning Processes**.**

Recibido: 17/02/2026 - *Aceptado*: 16/07/2026

1. INTRODUÇÃO

A Música pode exercer uma influência significativa no desenvolvimento dos seres humanos. Como aponta Justino et al. (2020), ao envolverem-se em atividades relacionadas com ritmos, melodias e movimentos corporais, as crianças vivenciam experiências sensoriais e motoras que beneficiam a

construção de estruturas cognitivas. Essas construções cognitivas são fundamentais para que o indivíduo compreenda com maior clareza a amplitude da realidade que o cerca.

Nessa perspectiva, a música não deve ser entendida somente como uma atividade artística ou recreativa, mas como um recurso pedagógico capaz de potencializar o desenvolvimento integral da criança, visto que, conforme Justino et al. salientam (2020), a música estimula simultaneamente dimensões cognitivas, emocionais e sociais, além de contribuir para a formação de sujeitos mais criativos, atentos e sensíveis às interações humanas.

Ao proporcionar experiências que envolvem percepção, memória e emoção, a música se institui como recurso indispensável para uma aprendizagem que tenha como objetivo o pleno desenvolvimento humano. Sendo assim, a introdução da música em práticas educativas revela-se estratégica para o fortalecimento das habilidades cognitivas e socioemocionais.

Observa-se que a literatura não apresenta discussões que tratem especificamente do ensino de combinatória por meio da resolução de problemas articulados à música. No entanto, é possível fundamentar essa abordagem em autores que defendem o uso de práticas culturais significativas como mediadoras da aprendizagem matemática. Nesse contexto, percebe-se que atividades contextualizadas, criativas e que se integrem ao cotidiano dos estudantes podem ampliar as possibilidades de construção de significados e favorecer o desenvolvimento de diferentes formas de raciocínio.

Nessa perspectiva, Mendonça e Sousa (2010), salientam que os estudantes têm contato com a Matemática em situações cotidianas, com ao seguir receitas culinárias, lidar com operações financeiras em feiras ou compras, comparar o valor dos alimentos em preços praticados no varejo e no atacado, além de vivenciar atividades lúdicas como mágicas, paródias, jogos e brincadeiras. Dessa forma é possível perceber o quanto se envolvem e aprendem de forma significativa em situações contextualizadas ao seu cotidiano.

Ao utilizar a música como recurso pedagógico, não se tem como objetivo o seu ensino a para a formação de músicos profissionais, e sim a exploração das potencialidades que ela oferece para o processo de aprendizagem.

Andretti (2020) afirma que a articulação entre a música e a matemática pode enriquecer significativamente o processo educativo contribuindo, dessa forma, para tornar a aprendizagem da Matemática mais acessível, visto que esse diálogo entre as duas áreas favorece o desenvolvimento de competências, como a leitura, a interpretação, a representação e a resolução de diferentes situações problema.

Segundo Sartori e Faria (2020, p.109), "diante do apelo à realidade e à interdisciplinaridade, dentro das discussões entre professores de matemática, a música adquire visibilidade nas práticas pedagógicas no ensino desta disciplina". Ainda segundo Sartori e Faria (2020), a linguagem musical mantém fortes aproximações com a linguagem matemática e esse fato, por si só, já justificaria o seu uso como recurso didático.

Com base nos autores acima citados, percebe se que a utilização da música como contexto para explorar o significado de combinatória por meio da resolução de problemas se constitui como uma estratégia coerente com as propostas pedagógicas que valorizam a construção de significados

Com o intuito de estimular o desenvolvimento do raciocínio combinatório (Borba, 2013), destaca-se a relevância da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação em Matemática através da Resolução de Problemas proposta por Allevato e Onuchic (2021), a qual se revela adequada para promover a construção de estratégias e a autonomia dos estudantes.

Consoante o exposto, essa pesquisa tem por objetivo analisar o desenvolvimento do raciocínio combinatório de estudantes de uma turma do 4° ano do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de Poá, localizada no estado de São Paulo utilizando uma abordagem interdisciplinar que articula a permutação e a percussão corporal por meio da resolução de problemas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Montenegro e Borba (2018), a combinatória é uma área da matemática que se dedica ao estudo dos diferentes modos de contar elementos de um conjunto. Para isso, podem ser utilizadas diferentes formas de representação. Essas formas de representação abarcam desde estratégias intuitivas e informais até registros matemáticos formais

De acordo com Borba (2013), a compreensão do significado de combinatória se inicia quando o estudante compreende que é possível organizar elementos de um ou mais conjuntos de diferentes modos e que, para isso, é necessário que critérios específicos de seleção e ordenação sejam respeitados. A autora salienta que o que diferencia os problemas básicos de combinatória é a escolha e a disposição dos elementos envolvidos. Nesse contexto, os principais conceitos que compõem o raciocínio combinatório incluem produtos cartesianos, arranjos, permutações e combinações.

Conforme Borba (2013), nos produtos cartesianos, os elementos são selecionados a partir de dois ou mais conjuntos distintos e a sequência em que são listados não gera novas possibilidades, ou seja, a ordem não altera o resultado das combinações possíveis.

Rimsa (2016) observa que situações de combinação simples surgem quando escolhemos elementos de diferentes conjuntos sem considerar a ordem em que aparecem. Nesse tipo de problema, o aspecto relevante é apenas quais elementos foram escolhidos e não a forma como foram organizados. Já os arranjos simples consistem em agrupamentos de elementos distintos nos quais tanto a escolha quando a ordem em que os elementos são dispostos influenciam diretamente na quantidade de possibilidades percebidas (Rimsa, 2016).

E, nas situações de permutação, são utilizados todos os elementos disponíveis e a ordem em que aparecem faz diferença. Ou seja, caso as posições dos mesmos elementos sejam mudadas, uma nova possibilidade será encontrada. Como pontuam Gadelha e Borba (2019, p.3), "nas situações de permutação são utilizados (escolhidos) todos os elementos e a ordem gera possibilidades distintas".

Ao inserir atividades que envolvem o raciocínio combinatório na educação infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental em que os estudantes desenvolvem a capacidade de reconhecer e identificar os diferentes tipos de raciocínio combinatório, a escola promove um ambiente para que os alunos desenvolvam competências que ultrapassam o ensino tradicional da matemática.

Como afirmam Pessoa et al. (2022, p. 263), "familiarizando a criança com estes tipos de problemas, a escola estimulará ainda mais o desenvolvimento deste raciocínio, pois ajudará o aluno a resolver situações cotidianas, dentro e fora da escola, podendo usar diferentes estratégias, baseadas em desenhos, cálculos e experiências". Dessa forma, o raciocínio combinatório torna-se uma ferramenta para lidar com desafios práticos e abstratos, estimulando a criatividade e a autonomia intelectual.

Sartori e Faria (2020), observam que a música tem ganhado espaço nas práticas pedagógicas relacionadas ao ensino de Matemática justamente porque ao favorecer a interdisciplinaridade, aproxima os conteúdos da realidade dos estudantes. Essa observação se articula com a investigação aqui apresentada, visto que, ao explorar o raciocínio combinatório e a percussão corporal por meio da resolução de problemas, os estudantes puderam vivenciar e construir significados relacionados tanto à prática quanto à teoria.

Portanto, estimular o raciocínio combinatório, desde a infância, significa preparar os estudantes para situações que exigem a análise de alternativas, a tomada de decisão e o pensamento estruturado. Simultaneamente, este estímulo promove uma aprendizagem significativa conectando o conteúdo escolar às vivências da vida cotidiana.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Para os objetivos desta pesquisa, optou-se por uma investigação caracterizada por ser uma pesquisa qualitativa, de tipologia observação participante e análise documental. Isso porque, "inserida no conjunto das metodologias denominadas de qualitativas, a Observação Participante é utilizada em estudos ditos exploratórios, descritivos, etnográficos ou, ainda, estudos que visam a generalização de teorias interpretativas" (Mónico et al., 2017, p. 725).

Essa escolha metodológica se justifica porque, por meio dessa abordagem, pode-se compreender os fenômenos em sua complexidade e dinâmica ao observar-se o contexto em que os mesmos ocorrem. Segundo Mónico et al. (2017, p. 727) "a Observação Participante é uma metodologia muito adequada para o investigador apreender, compreender e intervir nos diversos contextos em que se move."

Segundo Correia (1999, p.31), essa abordagem "permite uma análise indutiva e compreensiva". Ou seja, a observação participante favorece ao pesquisador uma análise minuciosa de situações reais e, por meio dessa análise, ele pode captar os reais sentidos e significados que se revelam da interação entre os sujeitos e o ambiente investigado, nesse caso, a sala de aula, os estudantes, o professor pesquisador, a proposição e resolução de um determinado problema e as discussões por ele suscitadas.

Nesse sentido, "esses documentos podem incluir uma ampla variedade de materiais, como textos impressos, manuscritos, registros, fotografias, filmes, áudios, e até mesmo objetos físicos, como artefatos históricos" (Pereira e Oliveira, 2024, p. 65).

Sintetizando, a escolha pela observação participante e da análise documental, que ocorreu por meio da observação da aula, produção de dados e análise dos protocolos dos alunos para essa pesquisa, é fruto do reconhecimento de sua relevância para a compreensão de práticas educativas em toda a sua complexidade.

A pesquisa foi realizada na escola Manoel da Silva Oliveira pertencente a Rede Municipal de Poá e envolveu vinte e quatro estudantes de uma turma do quarto ano. Foi utilizada a Metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação em Matemática através da Resolução de Problemas proposta por Allevato e Onuchic (2021), por meio de uma proposição de problema envolvendo o raciocínio combinatório, nesse caso, foi utilizada a permutação e o pano de fundo foi um contexto musical, mais especificamente relacionada à percussão corporal.

A Metodologia Ensino-Aprendizagem-Avaliação em Matemática através da Resolução de Problemas proposta por Allevato e Onuchic (2021), se desenvolve por meio de dez etapas. E essas etapas foram seguidas para a produção de dados dessa pesquisa.

Para a aplicação dessa metodologia foram utilizadas duas aulas de cinquenta minutos, dessa forma, totalizando uma hora e quarenta minutos. A aula se desenvolveu seguindo a proposta de Allevato e Onuchic (2021), avançando da seguinte forma: primeiro foi proposto o problema aos estudantes (etapa1 da metodologia).

Depois, os alunos foram orientados a ler o problema proposto, (etapa 2) em seguida, os estudantes foram divididos em grupos de quatro estudantes e orientados a ler coletivamente o problema proposto. No grupo, os estudantes não tinham um papel definido, sendo assim, todos contribuíam em todas as etapas conforme suas ideias, compreensões e possibilidades.

Em seguida, os estudantes discutem a respeito de suas compreensões relacionadas ao que leram (etapa 3). Nesse momento, os estudantes receberam a instrução de que poderiam responder ao problema proposto da forma que se sentissem mais confortáveis, podendo utilizar desenhos, listas, sons, operações matemáticas ou qualquer outro tipo de registro.

Durante todas as etapas da metodologia, a professora-pesquisadora incentiva e observa as descobertas dos estudantes conforme sugerido na etapa 4 da metodologia proposta por Allevato e Onuchic (2021), na etapa 5, os estudantes resolvem coletivamente o problema. Após a resolução, as descobertas de cada grupo são expostas na lousa (etapa 6) e a seguir, os estudantes conversam sobre as resoluções dos grupos (etapa 7), dessa forma, argumentando e discutindo as ideias e concepções trazidas pelos colegas de todos os grupos.

Por meio dessas discussões, os estudantes procuram encontrar um consenso sobre os processos de resolução (etapa 8) e então a professora-pesquisadora formaliza o conteúdo (etapa 9) com as construções de significados elencadas pelos estudantes em todo o processo de resolução do problema. E a etapa 10 que consiste em propor novos problemas não foi utilizada nesse momento.

O problema proposto aos estudantes foi: Vamos brincar com a palavra SOM! Cada letra representa um som do corpo:

S = palmas

O = estalos de dedos

M = batidas com os pés

Queremos criar sequências musicais usando esses três sons. Cada sequência deve usar todos os sons, mas em ordens diferentes.

A utilização desse contexto musical foi escolhida porque os estudantes dessa turma participam de um projeto em que estudam música e participam de um coral e o embasamento teórico se apoia em alguns autores que dispõem sobre a importância e necessidade da utilização da música como recurso educacional. Iniciando essa explanação, de acordo com Justino et al. (2020), a música acompanha a humanidade desde sua origem e tem assumido um papel essencial no que se refere à comunicação e à expressão da espécie humana.

Os autores acrescentam que, em diferentes contextos, tais como em cerimônias, celebrações e diversas outras práticas culturais, a música se articula com aspectos intelectuais, culturais, sociais e afetivos do ser humano. Eles pontuam que a música "constitui-se como importante instrumento pedagógico" (Justino et al., 2020, p.3).

A coleta de dados ocorreu a partir das produções escritas dos estudantes, da observação e análise dos áudios com as discussões realizadas nos grupos e entre os grupos e as soluções por eles encontradas durante todas as etapas propostas por Allevato e Onuchic (2021). Conforme pontuam Pereira e Oliveira (2024, p. 65), "é importante destacar que a observação vai além de simplesmente ver e ouvir; ela envolve um processo mais complexo de análise e interpretação dos fatos ou fenômenos observados".

Conforme anunciado, na pesquisa procurou-se integrar a Resolução de problemas, por meio das dez etapas propostas por Allevato e Onuchic (2021) a um contexto musical no qual se pudesse explorar o raciocínio combinatório.

Com base nessa perspectiva, os estudantes buscaram soluções para um problema envolvendo o raciocínio combinatório a partir de uma situação musical. Essa proposta articula a música e a matemática, criando um ambiente de aprendizagem que tem por objetivo analisar o desenvolvimento do raciocínio combinatório.

Conforme Gomes et al. (2023), é importante que o professor evite oferecer soluções prontas ou algoritmos pré-determinados para cada tipo de problema. Essa forma de intervenção reduz a autonomia dos estudantes, limitando suas capacidades de elaboração de estratégias próprias. O verdadeiro aprendizado acontece quando eles são incentivados a refletir sobre os desafios, construir caminhos originais e desenvolver o raciocínio crítico em vez de apenas aplicar fórmulas e algoritmos de maneira mecânica.

Sendo assim, conforme já explicitado na sistematização da aula; os estudantes foram orientados que poderiam utilizar as notações que considerassem mais apropriadas e/ou com as que lhes proporcionassem maior confiança e conforto na exposição dos resultados por eles encontrados, "podendo usar diferentes estratégias, baseadas em desenhos, cálculos, experiências" (Pessoa et al., 2022, p. 263), ou, ainda, representações pictóricas, listas, entre outras.

4. METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Conforme destacamos, a pesquisa seguiu a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas proposta por Allevato e Onuchic (2021). A proposição do problema é a primeira etapa proposta na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação em Matemática através da Resolução de Problemas. Em atendimento a essa etapa, foi proposto para a turma o seguinte problema:

Vamos brincar com a palavra SOM! Cada letra representa um som do corpo:

S = palmas

O = estalos de dedos

M = batidas com os pés

Queremos criar sequências musicais usando esses três sons. Cada sequência deve usar todos os sons, mas em ordens diferentes. Quantas sequências diferentes, sem repetir letras no mesmo grupo, conseguimos criar?

A segunda etapa é a leitura individual realizada pelos estudantes. Sendo assim, foi proposto que eles realizassem uma leitura individual do problema proposto. Segundo Allevato e Onuchic (2021), esse é o momento em que o estudante pode refletir sobre o que está sendo proposto e, a partir dessa reflexão, construir sua própria interpretação do problema apresentado.

Após a leitura individual, a professora orientou aos estudantes para que lessem coletivamente e, então, compartilhassem suas interpretações do problema. Essa é a terceira etapa da metodologia.

E esse momento favorece a aprendizagem, pois promove a interação entre os estudantes e permite a negociação de ideias por meio de concordâncias e divergências. Van de Walle (2009) destaca que, por meio de vivências desse tipo, os estudantes assumem a autoria de suas próprias ideias e, dessa forma, desenvolvem a capacidade de construir significados.

Na quarta etapa, os alunos, depois de lerem e discutirem sobre o problema proposto, foram orientados a procurarem resoluções adequadas. Segundo Allevato e Onuchic (2021), enquanto os estudantes procuram a resolução do problema proposto, eles estão construindo conhecimentos sobre os conteúdos objetivados pelo professor.

Em todas as etapas, a professora observou e incentivou os estudantes; essa atitude é proposta como a quinta etapa da Metodologia (Allevato e Onuchic, 2021). É importante ressaltar que, nesse caso, o professor não atua como transmissor de conhecimentos, mas como mediador, observando criticamente e encorajando a aprendizagem autônoma.

Na sexta etapa Metodologia (Allevato e Onuchic, 2021), os estudantes foram convidados a compartilhar suas resoluções na lousa. E, por meio dessa exposição das resoluções encontradas, elas puderam ser compreendidas por todos os estudantes que participaram da aula.

Após o compartilhamento das ideias na lousa, aconteceu a plenária. Nesse momento, os estudantes foram encorajados a discutir com os colegas e com o professor, desenvolvendo a argumentação, procurando compreender a visão dos colegas, apresentando suas resoluções e discutindo a adequação delas.

Por meio dessas discussões, os estudantes chegaram à oitava etapa da Metodologia (Allevato e Onuchic, 2021) que é a busca de consenso. E, depois de entrarem em consenso, construíram, junto com a professora, a formalização do conteúdo.

Como se pode compreender, a formalização do conteúdo não acontece por meio de uma resposta, uma fórmula ou um algoritmo pré-determinado pelo professor e ensinado como a única solução possível. Essa formalização acontece depois de os estudantes terem construído significados por meio de suas interpretações e das discussões com os colegas. “Incentivar os alunos a buscarem diferentes formas de resolver problemas permite uma reflexão mais elaborada sobre os processos de resolução, sejam eles através de algoritmos convencionais, desenhos, esquemas ou até mesmo através da oralidade” (Cavalcanti, 2001, p. 121).

Conforme pontua Cavalcanti (2001, p. 130 -131) a formalização acontece depois que “passamos a considerar a linguagem formal de matemática como uma conquista, complexa e demorada, que se faz por meio de aproximações sucessivas mediadas pelas trocas que ocorrem entre alunos e entre o professor e os alunos”. Por fim, temos a última etapa que consiste em reiniciarmos as etapas propondo um novo problema.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES: ANÁLISE DAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES

Conforme já explicitado, os estudantes que integraram essa pesquisa eram participantes de um projeto no qual aprendiam música e revelavam interesse pelo tema música.

Em virtude da constatação de que os estudantes apreciaram atividades relacionadas à música, decidiu-se iniciar uma proposta de desenvolvimento do raciocínio combinatório por meio da proposição de um problema que envolvesse uma temática musical e que fosse solucionado por meio das etapas propostas por Allevato e Onuchic (2021). Conforme proposto por esses autores, na terceira etapa da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação em Matemática através da Resolução de Problemas, os alunos se reuniram em pequenos grupos para discutirem e aprimorarem suas compreensões a respeito do problema proposto.

Os estudantes já tinham entrado em contato com o raciocínio combinatório ao procurarem a solução para um problema. Sendo assim, nessa busca, eles conseguiram acessar significados construídos anteriormente sobre o tema. De acordo com Van de Walle (2009, p. 42), "quaisquer ideias existentes (pontos) usadas na construção serão necessariamente conectadas a uma nova porque essas foram as ideias que deram significado a nova ideia".

Para exemplificar a construção de significados sobre o raciocínio combinatório de um dos estudantes, observemos a transcrição dos diálogos que seguem abaixo que, com o objetivo de manter o anonimato dos participantes, a referência a eles será realizada por meio de números:

> Professora pesquisadora: Então... eu tenho uma proposta aqui para vocês que também vai envolver matemática e música. Certo? Primeiro de tudo eu vou dar uma folhinha e cada um vai ler sozinho. Sem a ajuda da professora e sem a ajuda do colega. Tudo bem? Então eu vou distribuir as folhinhas e vocês vão ler sozinhos, vão tentar entender o que está acontecendo. O que será que está pedindo e depois, nós vamos fazer igual da outra vez. (referindo se a um problema resolvido anteriormente por meio da mesma metodologia). Vamos juntar um grupinho... Por enquanto, só leiam. E tentem ver se vocês entenderam, se tem algumas respostas... Porque daqui a pouco, nós vamos nos juntar com os colegas do grupo. Beleza? Combinado? Então eu vou distribuir.

Em um segundo momento da aula a professora, verificou com os grupos se tinham realizado o que foi pedido:

> Professora: Pessoal, todos vocês já leram? De verdade mesmo? De verdade, verdadinha?
> Estudantes: Sim

> Professora: Então, agora, tentem ler junto com o grupo e verifiquem se o que você entendeu foi parecido com o que os colegas entenderam. Caso, tenham pensado igual, ok, caso contrário, conversem. Quem será que está certo? Quem será que está errado? Por que pensou assim? Por que pensou diferente? Beleza? Então vocês terão esse tempinho para discutirem em grupo.

Enquanto os estudantes discutiam sobre suas descobertas, o diálogo a seguir chamou a atenção da professora:

> Estudante 11: Eu tinha achado que era ... Não! Eu achei que era para fazer o que combinava e não o que ia dar certo... Escrever tudo.
> Professora pesquisadora: Mas... o que é combinar? O que você pensou que seria combinar? Combinar o som?
> Estudante 11: É. Combinar o som
> Professora pesquisadora: E o que você achou que daria certo? Eu fiquei confusa agora.
> Estudante 11: O que achava que daria certo?
> Professora pesquisadora: É. Porque você pensou em combinar o som, isso eu entendi. Por exemplo: dó, ré, do, ré, mi. (Professora solfejou as notas musicais). É isso que você pensou?
> Estudante 11: Faz um sinal afirmativo com a cabeça
> Professora pesquisadora: Ok, mas o que está certo para você? Por que você acha que não está certo?
> Estudante 11: Porque era para escrever mais
> Professora pesquisadora: Mas... Mais o que?
> Estudante 11: Que era para escrever
> Professora pesquisadora: Mas, o que era para escrever
> Estudante 11: É... Era para escrever... Que era para escrever um monte de coisas com dó, ré, mi, fá.
> Professora pesquisadora: Hummm, entendi. Mas... Por que você acha que não deu certo?
> Estudante 11: Porque eu só fiz os sons combinando (referindo-se a melodia formada pelos sons).
> Professora pesquisadora: Ah!!! Você pensou nos sons e não nas possibilidades? Foi isso?
> Aluno: Aham.

Observando esse trecho da transcrição, percebe-se que o aluno 11 constrói gradualmente seus significados, ainda que tenha cometido um equívoco, identificado por ele rapidamente. O aluno tinha construído o conceito de combinar sons como se fosse criar uma canção e estava confuso em relação ao conceito matemático de combinar. Isso ocorreu porque, ao elaborar seu raciocínio com base em um problema anteriormente estudado, a princípio, não conseguiu identificar que o novo problema exigia um raciocínio diferente para que encontrasse a solução adequada.

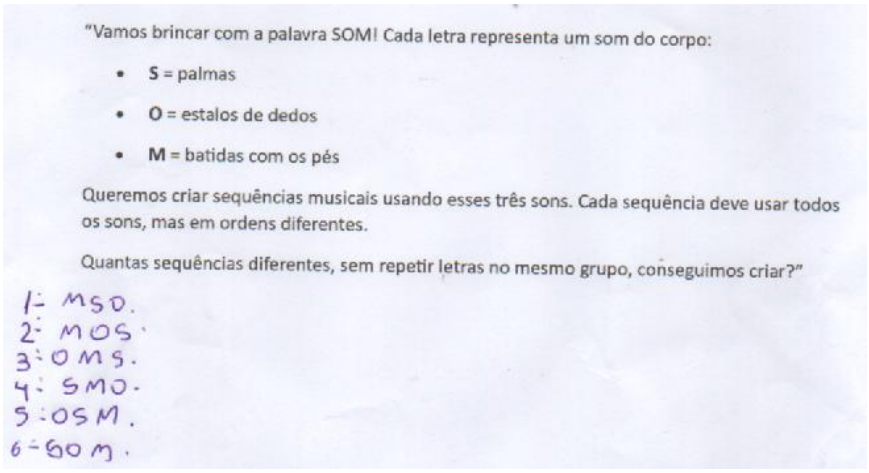
Essa observação explicita a importância de experiências prévias e a necessidade de enfrentar diferentes tipos de problemas para a construção de novos significados. Como pontua Van de Walle (2009, p. 55), "deixar caminhar também significa permitir que eles cometam erros". Após as discussões nos grupos, os estudantes chegaram à solução, conforme podemos observar em alguns protocolos.

A análise do protocolo 1 (Figura 1) revela que os estudantes desse grupo chegaram à resolução adequada sem ocorrência de erros ou lacunas conceituais. Essa constatação é relevante para a pesquisa na medida em que indica que eles, mesmo sem a utilização de fórmulas e/ou algoritmos, foram capazes de construir um raciocínio que os levasse à solução, confirmando o que diz Borba (2016). Segundo a autora, "uma análise mais detalhada, entretanto, aponta que as crianças dos anos iniciais já diferenciam distintos tipos de problemas combinatórios e iniciam soluções combinatórias adequadas para os diferentes problemas apresentados".

Ao observarmos o trecho do diálogo entre a professora pesquisadora e o estudante 11, bem como o protocolo dos estudantes, podemos perceber a importância de reconhecer e estimular o raciocínio dos alunos. Como destaca Van de Walle (2009, p. 43), "diferentes aprendizes usarão diferentes ideias para dar significado à mesma nova ideia". Ao permitir que os estudantes construam, reconstruam e expressem o que estão pensando, o professor promove um ambiente propício para a aquisição de novas ideias e novos significados.

Figura 1

Protocolo do estudante 1



Fonte: dados da pesquisa (2026)

Van de Walle (2009, p. 23) salienta que, "o raciocínio é o pensamento lógico que nos ajuda a decidir se e por que as novas respostas fazem sentido". Dessa forma, estimular o raciocínio permite que o estudante

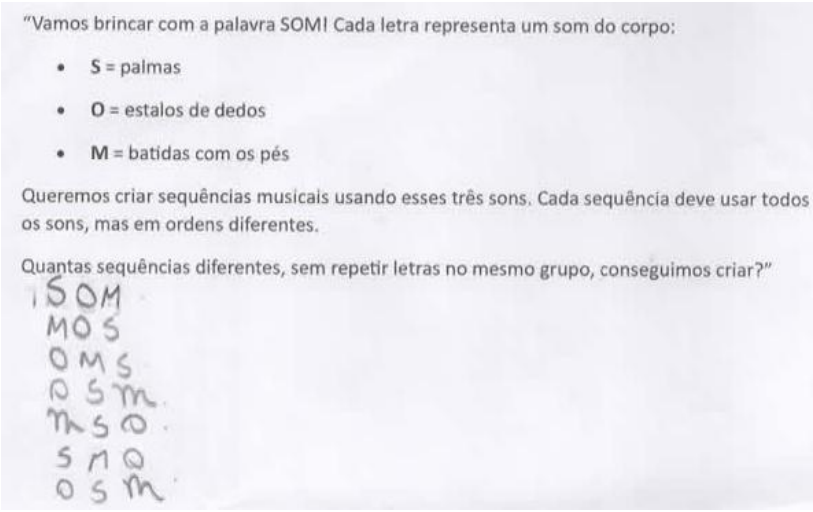
tenha a possibilidade de validar suas próprias soluções, promovendo o desenvolvimento de sua autonomia intelectual e de sua criticidade.

Faz-se importante salientar que, além disso, Van de Walle (2009, p. 38) nos lembra que "no mundo real da resolução de problemas fora da sala de aula, não há professor nem livro de respostas". Ou seja, o estudante deve ser preparado para enfrentar situações cotidianas em suas complexidades e ineditismos, visto que, diante dessas situações, em geral, ele dependerá somente de sua habilidade de pensar, argumentar e decidir.

A Figura 2 revela que os estudantes perceberam a necessidade de enumerar as diferentes possibilidades de organização, optando por uma estratégia de resolução por meio de listagem. Essa estratégia sugere a tentativa de organizar e sistematizar as possibilidades, o que é coerente com a ideia de que "o método de tentativa e erro, o uso de tabelas, diagramas e listas são estratégias importantes para a resolução de problemas de lógica" (Stancanelli, 2001, p. 114).

Figura 2

Protocolo do estudante 2



Fonte: dados da pesquisa (2026).

Todavia, ao repetir uma das permutações, a possibilidade OSM incorreu em erro sinalizando sete possibilidades em vez de seis. Contudo, percebe se que o raciocínio combinatório está em desenvolvimento, visto que, os estudantes compreenderam a proposta e estavam em busca da resolução adequada, mesmo tendo se equivocado e repetido uma das possibilidades. Cavalcanti (2001, p. 139) nos adverte que "o mais importante é garantir que haja um clima de respeito e confiança em sala de aula para que as crianças se sintam à vontade para lidar com o erro".

Segundo Gitirana et al. (2014), essa maneira de encarar e conceber os erros apoia-se em uma perspectiva teórica que não apenas os interpreta como resultados das maneiras como os alunos raciocinam frente a um problema determinado, mas também os reconhece como ótimas fontes de informações que podem auxiliar os professores a traçarem estratégias didáticas para o ensino de matemática.

Segundo Gomes et al. (2023, p. 387) "o foco deve ser sempre a compreensão; jamais a busca por uma fórmula que dê a solução sem o efetivo entendimento do que está sendo feito". Nesse contexto, é interessante observar que esse erro não compromete a compreensão do problema, mas revela uma dificuldade na sistematização da contagem.

A análise da Figura 2 sugere que os alunos estão em processo de consolidação da ideia de permutação, necessitando de vivências que favoreçam um olhar mais atento na verificação das possibilidades listadas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa, pode-se perceber que a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação em Matemática por meio da resolução de problemas é uma importante estratégia que proporciona aos estudantes a construção de significados. Isso porque coloca os estudantes diante de desafios que exigem raciocínio, interpretação e tomada de decisões e essas habilidades ultrapassam os limites das aulas de matemática, podendo ser exploradas em situações do cotidiano dos estudantes.

Pode-se, também, constatar que o raciocínio combinatório deve ter o seu desenvolvimento iniciado desde a infância, proporcionando aos estudantes situações em que possam lidar com contagens, organizações e sistematizações de possibilidades.

Ao observar os protocolos, verifica-se que houve um grupo de estudantes que acertou todas as possibilidades exigidas pelo problema. Isso revela que os estudantes estão desenvolvendo o raciocínio combinatório, mesmo cursando as séries iniciais do Ensino Fundamental e que, para se alcançar a solução desse tipo de problemas no Ensino Fundamental, eles não precisam de fórmulas e ou algoritmos pré-determinados, como a forma correta de resolução.

Observando um protocolo em que os estudantes cometeram um equívoco ao indicar sete possibilidades quando seriam apenas seis, pode-se perceber que eles construíram significados ao utilizarem uma estratégia adequada que, nesse caso, foi a listagem para a resolução do problema.

Verificou-se, também, que o erro pode indicar que os estudantes tenham se atrapalhado na indicação de possibilidades, embora tenham compreendido o raciocínio combinatório exigido pelo enunciado do problema. Nesse caso, o erro pode ser visto como parte do processo de aprendizagem.

É importante que as estratégias e os raciocínios construídos pelos estudantes sejam valorizados e, dessa forma, que o caminho escolhido por eles seja reconhecido. Assim, eles serão encorajados a pensar autonomamente e se prepararão para o enfrentamento de situações reais do dia a dia em que serão capazes de decidir e resolver os problemas que a eles forem propostos.

A utilização da percussão corporal como recurso didático não se limitou a tornar a atividade lúdica, pois, além disso, funcionou como uma exemplificação prática dos elementos a serem permutados. Ao associar cada letra da palavra SOM a um gesto sonoro, os estudantes puderam visualizar e experimentar fisicamente as diferentes ordens possíveis. Nesse caso, o recurso musical não apenas motivou, mas também potencializou o raciocínio combinatório

Para concluir, incentivar o desenvolvimento do raciocínio combinatório, desde os primeiros anos escolares, é uma forma de preparar os estudantes para lidar com situações que exigem análise de opções, escolhas conscientes e organização do pensamento. Ao mesmo tempo, isso promove uma aprendizagem significativa, na medida em que aproxima os conteúdos matemáticos das experiências do cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allevato, N.S.G. e Onuchic, L.R. (2021). Ensino-Aprendizagem-Avaliação de matemática: por que através da resolução de problemas? Em L.R. Onuchic, N.S.G. Allevato, F.C.H. Noguti e A.M. Justulin (Eds.), *Resolução de problema: teoria e prática* (pp. 35-53). Paco Editorial.

Andretti, F.L. (2020). *Matemática e música: uma proposta de ensino para os anos iniciais do ensino fundamental* [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná]. Repositório Unioeste. https://tede.unioeste.br/handle/tede/5090

Borba, R.E.S.R. (2013). Vamos combinar, arranjar e permutar: aprendendo combinatória desde os anos iniciais de escolarização. Em C.R. Ferreira (Ed.), *Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática: retrospectivas e perspectivas* (pp. 1-16). Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Borba, R.E.S.R. (2016). Antes que seja tarde: Aprendendo combinatória desde o início da escolarização. *Em Teia: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, 7*(1), 1-18.

Cavalcanti, C.T. (2001). Diferentes formas de resolver problemas. Em K.S. Smole e M. Diniz (Eds.), *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática* (pp. 15-28). Artmed.

Correia, M.C.B. (1999). A observação participante enquanto técnica de investigação. *Pensar Enfermagem*, *13*(2), 30-36.

Gadelha, D. e Borba, R.E.S.R. (2019). Resolução de problemas combinatórios nos anos iniciais: uso do *software* Pixton© e de material manipulativo. Em J.M. Contreras, M.M. Lopez-Martín e E. Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística* (pp. 1-10). Universidade de Granada.

Gitirana, V., Campos, T.M.M., Magina, S. e Spinillo, A. (2014). *Repensando multiplicação e divisão: contribuições da teoria dos campos conceituais*. PROEM.

Gomes, E., Lima, G.L. e Bianchini, B.L. (2023). Pensamento combinatório. Em B. Bianchini e G.L. Lima (Eds.), *O pensamento matemático e os diferentes modos de pensar que os constituem* (355-398). Livraria da Física.

Justino, C., Quirino, R.A., Lima. F.F., Carvalho, F.N. e Azevedo, F.C. (2020). A música como ferramenta pedagógica: benefícios do aprendizado musical para o desenvolvimento cognitivo e emocional. Em Atena Editora (Ed.), *Educação: práticas, políticas e possibilidades 2* (pp. 163-174). Atena Editora. https://doi.org/10.22533/at.ed.28725030911

Mónico, L.S., Alferes, V.R., Castro, P.A. e Parreira, P.M. (2017). A observação participante enquanto metodologia de investigação qualitativa. Em A.P. Costa, S. Tuzzo e C. Brandão (Eds.), *Atas do 6º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa* (pp. 724-733). Ludomedia.

Mendonça, S.R.P. e Sousa, E.K.V. (2010). Matemática e música: cantando também se aprende. Em A.M.O. Pereira, I.M. Cazorla e V. Gitirana (Eds.), *Anais do X Encontro nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, cultura e diversidade* (pp. 1-9). Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Montenegro, J.A. e Borba, R.E.S.R. (2018). Representações auxiliares de transição e a aprendizagem de situações combinatórias por alunos de 5º ano do ensino fundamental. Em C. Rodrigues, D. Gomes, F. Peres, M. Folena, J. Nunes e V. Toraci (Eds.), *VII Encontro de Pesquisa Educacional em Pernambuco: Anais* (pp.1-18). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Pereira, N.X. e Oliveira, G.S. (2024). Observação e análise documental: suas contribuições na pesquisa científica. *Humanidade e Tecnologia* (FINON), *46*(1), 63-74.

Pessoa, C., Santos, M.M.S. e Matias, P.C. (2022). O raciocínio combinatório na educação infantil. Em A.M.P. Silva e E.C. Freire (Eds.), *Pesquisas e práticas formativas: diálogos sobre a formação docente* (pp. 259-277). Editora UFPE

Polya, G. (2006). *A arte de resolver problemas* (H. L. de Araújo, Trad.). Interciência.

Rimsa, L.G. (2016). *Elementos de combinatória: com ênfase na resolução de problemas.* Editora Ciência Moderna.

Sartori, A.S. e Faria, J.E.S. (2020). Problematizando as relações entre matemática e música na Educação Matemática. *Revista BOEM*, *8*(17), 108-127.

Stancanelli, R. (2001). Conhecendo diferentes tipos de problemas. Em K.S. Smole e M.I. Diniz (Eds.), *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática* (pp. 103-120). Artmed.

Van de Walle, J.A. (2009). *Matemática no ensino fundamental: formação de professores em sala de aula* (P. H. Colonnese, Trad.; 6ta. ed.). Artmed.

Como citar:

Costa, K. e Martins, P. (2026). Raciocínio combinatório de estudantes do 4º ano: vivenciando a permutação por meio da percussão corporal. *Revista de Educación Estadística, 5*, 1-17. https://doi.org/10.29035/redes.5.1.3

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.