LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA: problemas de combinatória e suas articulações com a BNCC

Levy de Oliveira Coelho[1]
Victor Louis Rosa de Souza[2]
Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos[3]

GD1: Livro Didático e Currículo

Resumo

O artigo analisa como o conteúdo de Análise Combinatória é apresentado em livros didáticos de Matemática do 8º ano do Ensino Fundamental, confrontando as obras com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as recomendações da comunidade acadêmica. A fundamentação teórica baseia-se na Teoria dos Campos Conceituais e em pesquisas sobre o raciocínio combinatório. A metodologia adotada consistiu em uma abordagem qualitativa. Foram examinadas duas coleções didáticas aprovadas pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD 2024–2027): Geração Alpha (Editora SM) e Jornadas Novos Caminhos (Editora Saraiva). Os resultados demonstram que a coleção Geração Alpha adota uma perspectiva mais ampla do que o recomendado estritamente pela BNCC ao propor problemas que envolvem produto cartesiano, arranjo e permutação. Essa coleção estimula o uso de árvores de possibilidades e do Princípio Fundamental da Contagem (PFC), aproximando-se das pesquisas acadêmicas, embora peque por omitir problemas de combinação simples. Já a obra Jornadas Novos Caminhos foca a introdução do tema de forma contextualizada por meio do produto cartesiano, progredindo do diagrama de árvore para a formalização do PFC; contudo, não faz menção a outras situações combinatórias importantes. Conclui-se que há uma evolução nas abordagens, com forte incentivo às representações simbólicas e reflexivas sem o uso de fórmulas prontas. Entretanto, subsiste uma lacuna na integração plena de todos os tipos de problemas combinatórios sugeridos pela literatura educacional.

Palavras-chave: Análise Combinatória. Educação Estatística. Anos Finais. Educação Matemática.

1 Introdução

A matemática é uma das principais componentes curriculares, estando presente em toda a extensão básica do currículo escolar abordando tópicos importantes que visam o desenvolvimento de conhecimentos diversos, como o aprimoramento do raciocínio lógico, da resolução de problemas, incluindo ideias de comparações, proporções e análise de resultados, e tendo também por finalidade, a ampliação das capacidades do estudante para exercer sua cidadania de forma plena. Neste texto apresentamos uma discussão sobre

[1] Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Mestrado • Recife, PE, Brasil • levy.loc@ufpe.br • ORCID 0000-0002-6274-828X
[2] Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Especialização • Recife, PE, Brasil • victor.louis@ufpe.br • ORCID 0009-0001-1055-8425
[3] Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) • Doutorado • Recife, PE, Brasil • jaqueline.lixandrao@ufpe.br • ORCID 0000-0003-0375-5081

o ensino de combinatória e sua apresentação curricular com recorte para o Ensino Fundamental II da Educação Básica do Brasil.

Os tópicos de combinatória estão presentes no currículo na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017, 2018) nas unidades temáticas de Números e de Probabilidade e Estatística, uma vez que esse conteúdo apresenta tópicos elementares da matemática, isto é, cálculos envolvendo operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão). Além disso, esse conteúdo apresenta estreita relação com o conteúdo de probabilidade, contribuindo na contagem do espaço amostral e, em diversos cenários, o raciocínio combinatório auxilia na compreensão das situações problemas.

Não obstante, a combinatória tem estrutura própria na Matemática, e longe de ser apenas o estudo de problemas de combinação, arranjo e permutação, como se ver predominantemente na educação básica, também se agregam outras formas de contagem como o princípio da casa dos pombos, princípio da inclusão-exclusão entre outras formas de contagem.

A combinatória, segundo Merayo (2001) é a técnica que conta quantos objetos há em um conjunto sem a necessidade de listá-los um a um. Em combinatória, os agrupamentos formados de objetos de um ou mais conjuntos formam subconjuntos a qual temos o interesse de contabilizar. Morgado, Pitombeira de Carvalho, Pinto de Carvalho e Fernandez (1991) mencionam que combinatória tem duas pretensões: a de demonstrar a existência desses subconjuntos e a de contar e classificar todas as formas que esses elementos podem ser agrupados.

Assim, os problemas de combinatória exigem um raciocínio específico na qual o estudante constrói procedimentos sistemáticos que geram as possibilidades em cada situação problema e conclui quantas possibilidades podem ser construídas levando em conta todos os critérios que estabelecem a situação problema.

Pesquisas como a de Montenegro (2018) comprovam que o uso de representações auxiliares de transição, como árvores de possibilidades e listagem sistemática, favorece o sucesso na resolução de problemas combinatórios, uma vez que existe um percurso entre a linguagem natural (registro de partida) presente nos enunciados e a linguagem matemática da solução (registro de chegada).

As pesquisas de Santos e Andrade (2020) e Montenegro (2018) indicam que os diferentes tipos de problemas combinatórios podem ser explorados juntos aos estudantes, tanto nos anos iniciais como nos anos finais da educação básica.

Em contraposição ao que indica a literatura acadêmica, a BNCC (Brasil, 2017, 2018), principal documento de orientação curricular, menciona o trabalho com a combinatória apenas em três anos do Ensino Fundamental, a saber: 4º ano, 5º ano e 8º ano. Assim, este estudo teve como objetivo analisar como a combinatória tem sido apresentada nos livros didáticos do 8º ano e verificar se essa abordagem está em consonância com o referido documento e com as recomendações da comunidade acadêmica.

2 A didática dos problemas de combinatória

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC), criada por Vergnaud (1986), é uma teoria cognitiva que estuda os processos de aquisição de habilidades. Nela, o estudante desenvolve seus conhecimentos a partir de campos conceituais. Esses campos são formados por um tripé: situações, invariantes e representações simbólicas. Pessoa e Borba (2010) utilizaram essa conceituação para estabelecer um campo conceitual para os problemas de combinatória, no qual o tripé identificado por Vergnaud (1986) ganha sentido em cada tipo de problema combinatório.

Com esse novo olhar, as situações correspondem aos tipos de problemas combinatórios: arranjo, combinação, permutação e produto cartesiano. Os invariantes são os esquemas que podem ser mobilizados em situações-problema que apresentam características semelhantes, como, por exemplo, quando a ordem de escolha gera ou não novos agrupamentos. Assim, é preciso que o estudante seja exposto a várias tarefas para reconhecer quais situações estão associadas a determinados esquemas de resolução e, desse modo, consiga construir uma representação simbólica capaz de estabelecer uma solução.

A representação simbólica é a forma de representar as situações e os invariantes por meio da linguagem natural, da linguagem simbólica, de gráficos, diagramas ou mesmo do Princípio Fundamental da Contagem (PFC). A seguir, elaboramos um quadro para sintetizar o que Pessoa e Borba (2010) propuseram, utilizando exemplificações da pesquisa de Coelho (2025).

Quadro 1 – Exemplos da conceituação Pessoa e Borba (2010)

Enunciado	Situação	Invariante	Representação Simbólica
Isabela possui 5 blusas e 6 saias. Quantos looks ela pode formar usando uma blusa e uma saia?	Produto Cartesiano	Dois ou mais conjuntos distintos que são combinados para formar um novo conjunto.	Diagramas de flechas, PFC, desenhos etc.
De quantos modos 5 pessoas podem formar uma fila?	Permutação simples	Todos os elementos (5 pessoas) são utilizados, cada um, apenas uma vez; a ordem dos agrupamentos gera novas possibilidades.	Diagramas de flechas, PFC, desenhos etc.
Um grupo de 6 amigos se junta para fazer um campeonato de videogame. Quantos resultados são possíveis para os três primeiros lugares?	Arranjo Simples	Um grupo maior (6 amigos) gerará novas possibilidades ao subgrupo (3 amigos) e não são utilizados todos os elementos do grupo maior; a ordem e a escolha dos elementos geram novas possibilidades	Diagramas de flechas, PFC, desenhos etc.
De um grupo de 8 pessoas deseja-se formar uma comissão com 3 membros. De quantas maneiras isso pode ser feito?	Combinação simples	De um grupo maior (8 pessoas) serão selecionados objetos que constituirão subgrupos; a ordem dos objetos escolhidos não gerará novas possibilidades.	Diagramas de flechas, PFC, desenhos etc.

Fonte: Coelho (2025).

Assim, cada tipo de problema combinatório está associado a uma situação combinatória que possui um invariante de ordem e pode ser representada simbolicamente por esquemas formais, como PFC, diagramas e listagem sistemática, ou informais, como desenhos, esquemas pessoais ou linguagem natural dos estudantes. Desse modo, para que os estudantes dominem o raciocínio combinatório, Borba (2013) recomenda que todas as situações combinatórias sejam trabalhadas desde os anos iniciais, a fim de que eles consigam reconhecer os invariantes associados a cada situação.

Ainda sobre a análise de problemas combinatórios, podemos evocar o construto didático de Duval (2011), enriquecido pelas contribuições de Montenegro (2018), aplicadas em turmas do 5º, 7º e 9º anos do Ensino Fundamental. Duval (2011) conceitua os signos de representação por meio da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS). Assim, um registro de representação semiótica é um sistema de signos com regras próprias de produção e transformação, que pode transitar entre linguagem natural, gráficos, tabelas, expressões algébricas ou numéricas, entre outros.

Essa transição é chamada de conversão, e as conversões podem ser congruentes ou não. Ser congruente significa que a passagem de uma representação para outra é

facilmente aceita pelos estudantes. Assim, a pesquisa de Montenegro (2018) demonstra que as conversões realizadas da linguagem natural para a árvore de possibilidades e da linguagem natural para a listagem sistemática apresentam elevado índice de acerto por parte dos estudantes, o que indica que essas conversões são mais congruentes. Por outro lado, as conversões da árvore de possibilidades para a expressão numérica/PFC e da listagem para a expressão numérica/PFC mostraram-se mais difíceis para os estudantes, tornando essa passagem não congruente em um primeiro momento.

Os referidos estudos indicam que o raciocínio combinatório pode ser construído a partir da exploração dos diferentes tipos de problemas combinatórios e do uso de registros intermediários, como árvores de possibilidades e listagens, até que se chegue ao PFC. Assim, o exposto nos sugere um caminho a ser percorrido pelos materiais didáticos.

3 BNCC: orientações sobre o ensino de combinatória e sua relação com o PNLD/Livro didático

A BNCC constitui um documento normativo que define as competências e habilidades essenciais a serem desenvolvidas na Educação Básica no Brasil (Brasil, 2017). No componente curricular Matemática, o documento orienta que, ao longo dos Anos Finais do Ensino Fundamental, o ensino promova o desenvolvimento do pensamento matemático crítico e contextualizado, contemplando conteúdos como a combinatória, cuja abordagem sistemática é recomendada para o 8º ano (Brasil, 2017, p. 258).

Segundo a BNCC, a combinatória deve ser ensinada a partir do desenvolvimento de habilidades relacionadas ao entendimento e à aplicação dos princípios multiplicativo e aditivo, às noções de permutações, arranjos e combinações, bem como à sua utilização na resolução de problemas que envolvam contagem de possibilidades (Brasil, 2017). Essa orientação valoriza as operações cognitivas de análise, interpretação e resolução de problemas, afastando-se da mera memorização de fórmulas e procedimentos.

O PNLD é a principal política pública que operacionaliza os conteúdos prescritos na BNCC (Brasil, 2017, 2018), selecionando e distribuindo livros didáticos para as redes públicas de ensino em âmbito nacional. Conforme Borba e Braz (2018), o PNLD representa o elo entre o currículo prescrito e o currículo editado, promovendo uma equidade formal no acesso aos conteúdos escolares, mas também configurando limites

para a autonomia docente e o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento (Borba; Braz, 2018, p. 13).

A avaliação dos livros didáticos pelo PNLD é fortemente baseada no alinhamento dessas obras às competências e habilidades estabelecidas na BNCC (Brasil, 2017, 2018). Conforme o Edital do PNLD 2020 para Matemática, os materiais precisam contemplar todos os objetos de conhecimento, incluindo, nos anos finais do Ensino Fundamental, a combinatória no 8º ano, com proposições didáticas que favoreçam a construção gradativa do raciocínio combinatório (Brasil, 2018b). Apesar disso, estudos indicam que os livros aprovados tendem a apresentar a combinatória de maneira tradicional, enfatizando o ensino formal dos algoritmos e exercícios repetitivos, sem explorar suficientemente o potencial investigativo e contextualizado do conteúdo (Borba; Braz, 2018; Macedo, 2019).

Essa configuração curricular revela uma tensão entre, de um lado, o currículo prescrito e o currículo editado, rigidamente alinhados, e, de outro, o currículo em ação no cotidiano escolar, que depende da mediação do professor para ultrapassar as limitações dos materiais e promover práticas pedagógicas inovadoras (Oliveira; Caimi, 2021). Borba e Braz (2018) enfatizam que o professor exerce papel central ao inserir contextualizações, problematizações e situações que dialoguem com a realidade dos estudantes, favorecendo o desenvolvimento de competências mais complexas — especialmente no ensino da combinatória, que pode se beneficiar de abordagens exploratórias, lúdicas e interdisciplinares para estimular o pensamento crítico (Borba; Braz, 2018, p. 15).

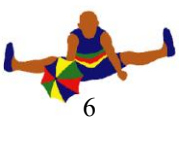
Assim, a BNCC (Brasil, 2017, 2018) e o PNLD estabelecem a base comum para o ensino da combinatória, garantindo um padrão curricular nacional. Contudo, a efetividade desse processo depende da forma como os docentes articulam teoria e prática e da utilização crítica desses recursos, visando promover uma aprendizagem com compreensão.

4 Metodologia

Neste estudo, propomos uma análise qualitativa de dois livros didáticos de editoras distintas, tomando como referência as orientações estabelecidas pela BNCC (Brasil, 2018) e as contribuições da literatura acadêmica referente ao ensino de combinatória nos anos finais do Ensino Fundamental. Inicialmente, examinamos as diretrizes da BNCC (Brasil, 2018) relativas ao tratamento desse conteúdo nesse nível de







escolaridade. Em seguida, procedemos à seleção de coleções de livros didáticos disponibilizados gratuitamente na internet.

Embora a BNCC (Brasil, 2018) preveja o ensino de combinatória exclusivamente para o 8º ano do Ensino Fundamental II, ampliamos a análise para todas as séries dos anos finais, com o intuito de verificar se algum dos materiais extrapolava as recomendações oficiais. Constatamos, contudo, que o conteúdo aparece apenas nos livros destinados ao 8º ano; por essa razão, delimitamos a análise a esse ano letivo. Ao realizar buscas na internet, encontramos as coleções *Geração Alpha*, da Editora SM Educação (Oliveira; Fugita, 2022), e *Jornadas Novos Caminhos*, da Editora Saraiva (Sampaio, 2022). A avaliação dos materiais foi conduzida conforme as etapas propostas por Bardin (2016) para a análise de conteúdo: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

Na fase de pré-análise, revisamos os documentos oficiais e identificamos livros didáticos do PNLD disponibilizados gratuitamente na internet. Em cada obra, realizamos leituras flutuantes, iniciando pelo sumário, com o objetivo de localizar termos-chave, como análise combinatória, combinatória, contagem, Princípio Fundamental da Contagem e árvore de possibilidades.

Em seguida, efetuamos novas leituras flutuantes nos capítulos em que esses termos eram mencionados, observando a quantidade de exemplos apresentados, a forma de exposição do conteúdo e a quantidade de exercícios de fixação propostos em cada capítulo. Essa etapa preliminar permitiu não apenas caracterizar as obras, mas também levantar hipóteses e identificar aspectos da abordagem dos livros que orientaram a formulação dos objetivos da pesquisa.

Na etapa de exploração do material, procedemos à categorização das situações combinatórias presentes apenas nos exemplos de apresentação do conteúdo, devido ao volume de dados que seria gerado caso os exercícios de fixação também fossem considerados, o que poderia extrapolar o limite de páginas deste estudo.

Adotamos a tipologia proposta por Pessoa e Borba (2010) para classificar cada um dos enunciados selecionados, identificando situação, invariantes e representação simbólica. Também buscamos observar os tipos de representações semióticas utilizadas nas exemplificações, considerando as conclusões apresentadas por Montenegro (2018). Por fim, no tratamento dos resultados, buscamos contrastar as orientações da BNCC

(Brasil, 2017, 2018), e as abordagens dos livros analisados com a perspectiva da comunidade acadêmica, especialmente à luz das contribuições de Borba (2013), de modo a oferecer subsídios para o aprimoramento da apresentação desse conteúdo no Ensino Básico.

5 Resultados e discussões

A obra *Geração Alpha* (Oliveira; Fugita, 2022), aprovada no PNLD 2024-2027, divide-se em oito unidades. Cada unidade, por sua vez, está organizada em dois ou três capítulos, apresentados de forma estruturada por meio de tópicos e seções que orientam o estudante na exploração dos conteúdos. As seções são apresentadas de maneira dinâmica, com exemplos contextualizados, acompanhados de ilustrações, fotografias, gráficos, tabelas, entre outros recursos. Além disso, os boxes "Descubra mais", "+ Interessante" e "Matemática tem História" acrescentam informações complementares que auxiliam no aprofundamento das temáticas abordadas.

Ao final de cada tópico ou seção, há uma parte denominada "Atividade", composta por uma lista de exercícios sobre o tema estudado. Já ao final de cada capítulo, encontra-se a seção "Diversificando", na qual os exercícios propostos abrangem os temas trabalhados ao longo do capítulo. Por fim, ao término de cada unidade, há a seção "Atividades integradas", composta por exercícios relacionados aos conteúdos abordados na unidade.

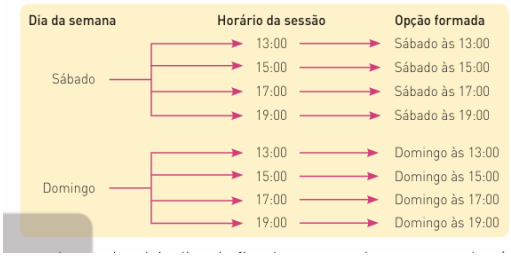
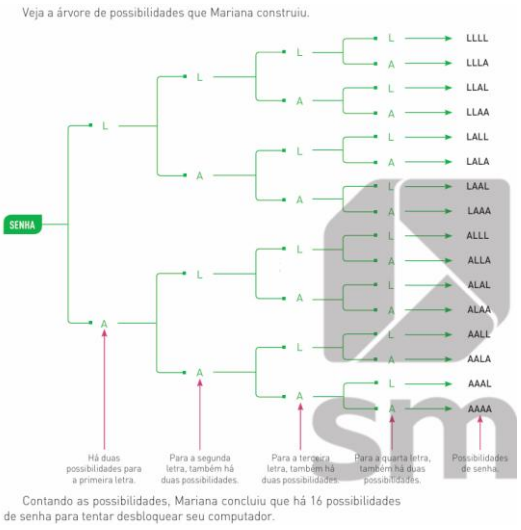
Ao final das unidades, há ainda seções extras, a saber: "Ampliando horizontes", presente em todas as unidades; "Resolvendo problemas", nas unidades 3 e 6; e "Investigar", nas unidades 4 e 8. Essas atividades têm como premissas explorar habilidades, contribuir para a formação cidadã, incentivar a investigação matemática e a resolução de problemas, além de propor atividades interdisciplinares.

A unidade 7 da coleção *Geração Alpha* (Oliveira; Fugita, 2022), destinada às atividades sobre combinatória, pertence à unidade temática Probabilidade e Estatística da BNCC (Brasil, 2018) e, por isso, recebe esse mesmo título. O primeiro capítulo dessa unidade denomina-se "Probabilidade" e apresenta seções sobre a árvore de possibilidades, Princípio Fundamental da Contagem e probabilidade.

Nas duas primeiras seções, a combinatória é apresentada a partir de exemplos do cotidiano (quadro 2), nos quais a árvore de possibilidades é definida como um diagrama que organiza todas as possibilidades da situação analisada. Em seguida, o PFC é

apresentado como um esquema de contagem que dispensa a necessidade de listar todas as possibilidades.

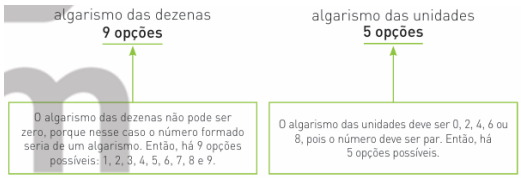
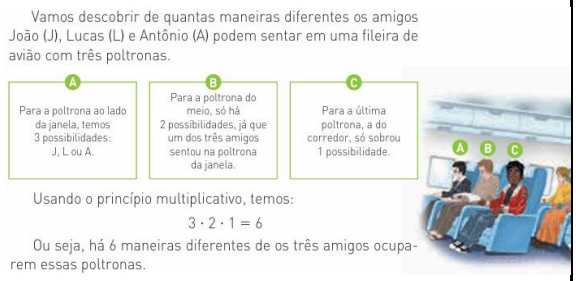
Quadro 2 - Exemplos seção Árvore de possibilidades

Enunciados exemplo 1 e 2	Situação Combinatória	Representações do livro
Exemplo 1: O Planetário Aristóteles Orsini, localizado em São Paulo, foi o primeiro inaugurado no Brasil. Para representar as sessões exibidas nesse local em um fim de semana do mês de fevereiro de 2022, podemos utilizar um esquema chamado árvore de possibilidades ou diagrama de árvore. Veja [árvore de possibilidade].	Produto cartesiano de duas entradas	 Para cada um dos dois dias do fim de semana, houve quatro horários de exibição. Portanto, nesse fim de semana foram exibidas 8 sessões (2 x 4).
Exemplo 2: Mariana precisa desbloquear um computador e não consegue se lembrar da senha, mas se recorda de que ela é formada por quatro letras e que usou apenas as letras L e A. Para testar todos os casos possíveis e desbloquear o computador, ela construiu uma árvore de possibilidades.	Arranjo com repetição. Invariante: nem todos os elementos são usados no agrupamento, mas alguns deles podem se repetir. A ordem dos elementos gera novas possibilidades.	

Fonte: Os autores (2026).

Na seção “Árvore de possibilidades”, o primeiro exemplo ilustrado classifica-se como produto cartesiano (Pessoa; Borba, 2010), enquanto o segundo caracteriza-se como arranjo com repetição, demonstrando a versatilidade com que esse esquema pode ser aplicado. Já os exemplos selecionados para o tópico “Princípio Fundamental da Contagem” caracterizam-se como produto cartesiano e permutação simples, o que também demonstra que esse método de contagem pode ser aplicado em diferentes situações (quadro3).

Quadro 3 - Exemplos seção Princípio Fundamental da Contagem

Enunciados exemplo 1 e 2	Situação Combinatória	Representações do livro
Exemplo 1: Vamos usar o princípio fundamental da contagem para descobrir quantos números naturais pares de dois algarismos existem. Considerando as condições, temos: [segue o esquema da terceira coluna]	Produto cartesiano de duas entradas. Invariante: dados dois ou mais conjuntos distintos, os mesmos serão combinados para formar um novo conjunto.	 O total de possibilidades é dado por: 9x5= 45. Assim, existem 45 números naturais pares de dois algarismos.
Exemplo 2: Vamos descobrir de quantas maneiras diferentes os amigos João (J), Lucas (L) e Antônio (A) podem sentar em uma fileira de avião com três poltronas.	Permutação Simples. Invariante: Nos casos sem repetição, todos os elementos do conjunto serão usados, cada um apenas uma vez.	

Fonte: Os autores (2026).

Podemos observar que o livro *Geração Alpha* (Oliveira; Fugita, 2022) apresenta uma discussão que contempla diferentes tipos de problemas combinatórios. Essas diferentes situações combinatórias são indicadas de forma mais explícita pela BNCC (Brasil, 2018) para o Ensino Médio. Nesse segmento, há incentivo ao trabalho com agrupamentos ordenáveis e não ordenáveis por meio de diversas formas de representação. No entanto, Borba (2013) recomenda que essas situações sejam trabalhadas ainda antes do Ensino Médio, pois o raciocínio combinatório se desenvolve em um longo processo de construção, como demonstram as pesquisas de Pessoa e Borba (2010), Montenegro (2018) e Lima (2010).

Sendo assim, o livro apresenta uma abordagem alinhada às leituras acadêmicas, à medida que explora situações combinatórias sem o uso de fórmulas, recorrendo a representações intermediárias comprovadamente acessíveis. Destacamos, nesse sentido, a árvore de possibilidades e a listagem sistemática, presente no exemplo 1 (Quadro 2), na

última coluna do diagrama de árvore. Além disso, observa-se o uso de representações intermediárias em linguagem natural como forma de justificar os números presentes na expressão numérica do PFC, como ocorre no exemplo 2 (Quadro 3). Soma-se a isso o fato de serem utilizados poucos elementos de entrada, conforme indicado por Montenegro (2018).

Também podemos observar que não há exemplos compatíveis com a situação de combinação, conforme recomenda Borba (2013). A orientação da BNCC (Brasil, 2018) para o 8º ano é que a contagem seja apresentada com o uso do PFC, mas essa obra amplia a discussão ao apresentar também a árvore de possibilidades. Dessa forma, a apresentação inicial mostra-se mais ampla do que o recomendado pela BNCC (2018), embora ainda esteja parcialmente aquém das recomendações acadêmicas.

A última seção deste capítulo apresenta o conteúdo de probabilidade, discutido a partir de três situações que exploram as ideias de experimentos aleatórios, espaço amostral, casos possíveis, casos favoráveis e eventos, entre outras. Neste capítulo, o PFC é apresentado como uma alternativa para a contagem dos elementos do espaço amostral, o que demonstra certa articulação entre as seções.

A BNCC (2018) não explicita quais tipos de problemas são mais apropriados para o 8º ano, mas indica que o PFC é uma estratégia a ser discutida, o que, de certa forma, abrange uma variedade de problemas combinatórios que podem ser resolvidos por esse método de contagem. Assim, consideramos que o manual apresenta uma discussão mais aprofundada do ensino de combinatória, sem deixar de estar alinhado ao documento oficial.

A seção “Atividades integradas” apresenta, de forma resumida, uma lista de exercícios referentes a todo o conteúdo estudado na unidade. Nessa seção, encontramos mais dois exercícios: um de produto cartesiano e outro de arranjo simples, ambos com três entradas e poucos elementos, características que, segundo as pesquisas, apresentam maior acessibilidade para estudantes dessa faixa etária (Montenegro, 2018; Borba, 2010).

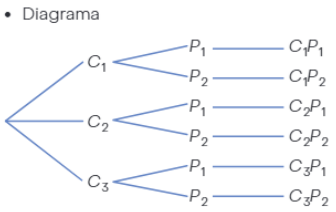
A obra *Jornadas Novos Caminhos* (Sampaio, 2022), aprovada no PNLD 2024-2027, apresenta, nos quatro volumes dos anos finais do Ensino Fundamental, 12 unidades que indicam os tópicos abordados em cada uma. No livro do 8º ano, foco deste estudo, a unidade 8, intitulada “Estatística e Probabilidade”, dedica o tópico 52 ao estudo das possibilidades. Esse tema é complementado por aplicações práticas no tópico seguinte,

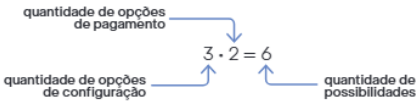
que aborda a probabilidade. O conteúdo é introduzido de forma contextualizada, utilizando situações do cotidiano, como o planejamento de compras e a composição de uniformes esportivos.

O material adota uma progressão que valoriza o raciocínio em detrimento da aplicação direta de fórmulas. A obra apresenta dois exemplos para as discussões iniciais do tema. O primeiro caracteriza-se como uma situação de produto cartesiano com duas entradas, cuja solução é comentada por meio de duas representações simbólicas: o diagrama de árvore e o quadro de possibilidades, para somente então formalizar o PFC.

Quadro 4: Primeiro exemplo usado pelo livro

<table>
<tr><th>Enunciado exemplo 1</th><th>Situação Combinatória</th><th>Representação do livro</th></tr>
<tr>
<td>Exemplo 1: Márcio foi a uma loja de informática comprar um computador. Nessa loja há três opções de configuração de computador e duas opções de pagamentos, à vista ou a há prazo. Quantas possibilidades diferentes Márcio tem para comprar o computador nessa loja?</td>
<td>Produto cartesiano com duas entradas.

Invariante: dados dois ou mais conjuntos distintos, os mesmos serão combinados para formar um novo conjunto.</td>
<td>• Diagrama


• Quadro
<table>
<tr><th rowspan="2">Configuração</th><th colspan="2">Opção de pagamento</th></tr>
<tr><th>P_1</th><th>P_2</th></tr>
<tr><td>C_1</td><td>C_1P_1</td><td>C_1P_2</td></tr>
<tr><td>C_2</td><td>C_2P_1</td><td>C_2P_2</td></tr>
<tr><td>C_3</td><td>C_3P_1</td><td>C_3P_2</td></tr>
</table>


</td>
</tr>
</table>

Fonte: Os autores (2026).

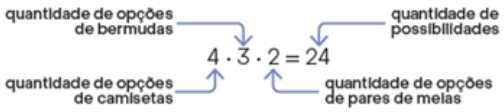
Nesse exemplo, percebemos um caminho semelhante ao apontado por Montenegro (2018), quando a autora apresenta um diálogo entre a linguagem natural, que representa o registro de partida, e as representações auxiliares de transição para a expressão numérica, que constitui o registro de chegada, no qual se espera que o estudante conclua o número de possibilidades.

As distintas formas de representação auxiliar podem ser eficazes para que os estudantes associem o padrão de configuração do agrupamento à expressão numérica e

identifiquem, no PFC, um padrão de contagem. Isso se justifica porque Montenegro (2018) aponta a existência de uma dificuldade inicial dos alunos em estabelecer uma relação direta entre a linguagem natural e a expressão numérica, tornando necessárias as representações intermediárias.

O segundo exemplo dá continuidade à apresentação do PFC e, dessa vez, o autor propõe uma situação de produto cartesiano com três entradas, como mostra o quadro a seguir.

Quadro 5 – Classificação exemplo 2

Enunciado exemplo 2	Situação Combinatória	Representação
O time de vôlei da escola onde Amanda estuda vai compor um novo uniforme. Para isso, o time deve escolher entre 4 opções de camiseta, 3 opções de bermudas e 2 opções de pares de meias. Determine de quantas maneiras diferentes o novo uniforme pode ser composto, sabendo que ele deve ser formado por 1 camiseta, 1 bermuda e 1 par de meias?	Produto cartesiano com três entradas (4 camisetas, 3 bermudas e 2 meias). Invariante: dados dois ou mais conjuntos distintos, os mesmos serão combinados para formar um novo conjunto.	

Fonte: Os autores (2026).

No exemplo, percebe-se o caminho didático adotado pelo autor para que o raciocínio combinatório seja desenvolvido por meio de representações que levem o estudante à utilização do PFC — uma das formas de contagem mais versáteis para as principais situações combinatórias da Educação Básica. Apesar disso, o autor não apresenta registros de representação intermediários que justifiquem o uso do PFC no segundo exemplo, o que pode causar incongruência entre o registro de partida e o de chegada. Além disso, não há menção a outras situações combinatórias, como seria esperado à luz de Borba (2013) e conforme demonstrado por Montenegro (2018), segundo a qual os diferentes tipos de problemas combinatórios podem ser trabalhados desde os anos iniciais.

6 Considerações finais

A presente investigação propôs-se a analisar como o conteúdo de análise combinatória é apresentado em duas coleções de livros didáticos de matemática do 8º ano

do Ensino Fundamental - Geração Alpha (Oliveira; Fugita, 2022) e Jornadas Novos Caminhos (Sampaio, 2022), contrastando estas com as diretrizes estabelecidas pela BNCC (Brasil, 2018) e com os pressupostos teóricos defendidos pela comunidade académica na área da Educação Matemática. A análise revelou que ambas as coleções apresentam avanços significativos no que concerne à valorização do raciocínio reflexivo e à rejeição do uso mecânico de fórmulas prontas.

Identificou-se também, em ambas as obras, uma preocupação em introduzir o conteúdo de forma contextualizada por meio de problemas do cotidiano e com o uso de representações como diagramas de árvores e tabelas. Conforme sugerido pela literatura, este percurso semiótico é fundamental para apoiar o estudante na conversão da linguagem natural para a expressão numérica formal do PFC.

Contudo, observaram-se assimetrias marcantes no escopo e na profundidade com que cada coleção aborda a combinatória: A coleção Geração Alpha (Oliveira; Fugita, 2022), destacou-se por adotar uma perspectiva mais ampla do que o recomendado estritamente pelo documento normativo da BNCC (Brasil, 2018). Ao abranger problemas de produto cartesiano, arranjo e permutação, a obra alinha-se parcialmente com os anseios da comunidade acadêmica, que preconiza o trabalho integrado das diferentes situações combinatórias antes do Ensino Médio. Todavia, manifestou uma lacuna ao omitir por completo problemas que envolvem a combinação.

Por sua vez, a obra Jornadas Novos Caminhos (Sampaio, 2022) focou o seu percurso didático de forma quase exclusiva na situação de produto cartesiano, partindo de exemplos com duas ou três entradas para culminar na formalização e aplicação do PFC. Embora o material desenvolva uma progressão pedagógica consistente, falha ao negligenciar as demais estruturas combinatórias (arranjos, permutações e combinações) recomendadas pela literatura educacional para esta etapa da escolarização.

Essas constatações evidenciam que subsiste uma distância palpável entre o currículo prescrito pelas políticas públicas (BNCC/PNLD), os achados das pesquisas acadêmicas em Educação Matemática e o conteúdo efetivamente editado nos manuais escolares. Enquanto as investigações indicam a urgência de uma abordagem precoce, simultânea e diversificada dos diferentes problemas de combinatórias como forma de evitar uma aprendizagem fragmentada e superficial, os livros didáticos ainda restringem o potencial investigativo do conteúdo ao priorizarem cenários multiplicativos específicos.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORBA, M.; BRAZ, A. História da educação matemática em perspectivas: tensões e desafios para a formação docente. *Revista Latino-Americana de Educação Matemática*, v. 31, 2018, p. 1-20.

BORBA, R. O raciocínio combinatório na educação básica. In: *Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática*. Salvador, BA, 2010.

BORBA, R. Vamos combinar, arranjar e permutar: aprendendo combinatória desde os anos iniciais de escolarização. *Encontro Nacional de Educação Matemática*, v. 13, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular* – BNCC. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. *Edital do PNLD 2020* – Anos Finais do Ensino Fundamental – Matemática. Brasília, 2018b.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF, 2018.

DUVAL, Raymond. *Ver e ensinar Matemática de outra forma – Entrar no modo matemático de pensar*: os registros de representações semióticas. São Paulo: PROEM, 2011.

COELHO, Levy de Oliveira. Aprendendo e ensinando a partir dos erros: contribuição para os domínios de conhecimentos para o ensino de combinatória na formação inicial de professores de Matemática. 2025. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2025.

MONTENEGRO, J. *Identificação, conversão e tratamento de registros de representações semióticas auxiliando a aprendizagem de situações combinatórias*. 2018.

MORGADO, A. *et al*. *Análise combinatória e probabilidade*. Rio de Janeiro: Graftex, 1991.

OLIVEIRA, C.; FUGITA, F. (org.). *Geração Alpha Matemática*: 8º ano. 4. ed. São Paulo: Edições SM, 2022.

OLIVEIRA, S.; CAIMI, F. Vitória da tradição ou resistência da inovação: o Ensino de História entre a BNCC, o PNLD e a Escola. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 37, e77041, 2021.

PESSOA, C.; BORBA, R. O desenvolvimento do raciocínio combinatório na escolarização básica. *EM TEIA| Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, v. 1, n. 1, 2010.

SAMPAIO, Fausto Arnaud. *Jornadas:* Novos Caminhos – Matemática: 8º ano. 1. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2022.

SANTOS, E.; ANDRADE, S. Resolução, Exploração e Proposição de Problemas nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para o ensino e aprendizagem da combinatória. *Revista de Educação Matemática*, v. 17, 2020.

VERGNAUD, G. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didáctica das matemáticas. Um exemplo: as estruturas aditivas. *Análise psicológica*, v. 5, p. 75-90, 1986.