



Especialização em
ensino de **CIÊNCIAS**
E **MATEMÁTICA**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ALTEMAR JATOBÁ DE FARIAS

EXPLORANDO A ANÁLISE COMBINATÓRIA SOB A ÓTICA DA TEORIA DA
TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: IMPLICAÇÕES E APLICAÇÕES

Recife
2025

ALTEMAR JATOBÁ DE FARIAS

**EXPLORANDO A ANÁLISE COMBINATÓRIA SOB A ÓTICA DA TEORIA DA
TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: IMPLICAÇÕES E APLICAÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Especialização
em Ensino de Ciências e Matemática da
Universidade Federal Rural de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Especialista em
Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador(a): Prof(a).Dr(a). José Edivam
Braz Santana

Recife
2025

EXPLORANDO A ANÁLISE COMBINATÓRIA SOB A ÓTICA DA TEORIA DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: IMPLICAÇÕES E APLICAÇÕES

Altemar Jatobá de Farias

Especialização em Ensino de Ciências e Matemática/UAEADTec

Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE

ajf@discente.ifpe.edu.br.

José Edivam Braz Santana

Especialização em Ensino de Ciências e Matemática/UAEADTec

Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE

edivam.santana@pesqueira.ifpe.edu.br.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo principal investigar a Transposição Didática Externa, analisando a relação entre os saberes oficiais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Currículo de Pernambuco (CPE) com o conteúdo de análise combinatória, especificamente permutação simples e princípio multiplicativo, em livros didáticos do ensino médio. A metodologia consistiu na análise de capítulos de dois livros didáticos de matemática, comparando sua abordagem com as diretrizes da BNCC e do CPE. Os resultados indicaram que ambos os livros didáticos mantêm uma relação próxima com os documentos oficiais no que se refere às questões de permutação simples e princípio multiplicativo. Isso demonstra que os autores se preocuparam em apresentar o saber de forma contextualizada e interdisciplinar, conforme as orientações. Concluiu-se que os livros analisados seguem as orientações da BNCC e do CPE, buscando apresentar o conteúdo de análise combinatória de maneira contextualizada e interdisciplinar. No entanto, o estudo sugere que ainda há espaço para propostas mais próximas da realidade do aluno, a fim de tornar o aprendizado mais significativo.

Palavras-chave: Livro Didático. Teoria da Transposição Didática. Análise Combinatória.

Datas de submissão e aprovação do artigo: 10/05/2025.

1 INTRODUÇÃO

Durante minha formação no curso de licenciatura em matemática no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE Campus Pesqueira e posteriormente na pós-graduação em ensino de ciências e matemática na Universidade Federal Rural de Pernambuco na UFRPE, em especial, nas práticas de estágio supervisionado e prática profissional, foi possível observar que os

professores de matemática não tinham uma preocupação em saber se as orientações curriculares, como a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), indicavam caminhos para o ensino do conteúdo matemático abordado em sala, em particular, a análise combinatória. Até mesmo, como esse conteúdo deveria ser abordado no livro didático, se estava adequado sob o ponto de vista das orientações da BNCC. Era perceptível que os professores utilizam o livro de forma mecânica, sem uma visão crítica. Corroborando com esse pensamento, Silva (1996) ressalta que, para muitos educadores brasileiros, com suas formações falhas e truncadas pelo ingrato cotidiano escolar, acabam reproduzindo a ideia de que, sem o livro didático, torna-se inviável orientar a aprendizagem.

A expressão "com suas formações falhas e truncadas pelo ingrato cotidiano escolar" carrega uma crítica densa e realista sobre os desafios enfrentados por muitos profissionais da educação. Ela pode se referir a professores e gestores que, apesar de sua dedicação, tiveram uma formação inicial limitada e pouco aprofundada, e que no dia a dia escolar enfrentam condições adversas — como sobrecarga de trabalho, falta de recursos, desvalorização profissional e pressões institucionais — que dificultam a continuidade da própria formação e o aprimoramento pedagógico.

Para Pais (2011), os saberes presentes no livro didático devem manter uma relação estreita com as orientações dos documentos oficiais. Embora a BNCC e o Currículo de Pernambuco sejam documentos normativos posteriores ao pensamento desse autor, percebe-se a importância do alinhamento com tais documentos para que a aprendizagem seja mais efetiva por parte dos alunos. Tais documentos servem como parâmetro para o que deve ser ensinado em sala de aula, promovendo a construção de sentidos e a apropriação real do conhecimento por parte do aluno, indo além da mera reprodução de informações.

O livro didático opera a transposição didática ao converter o conhecimento acadêmico em conteúdo escolar acessível. Embora essa adaptação de linguagem, profundidade e sequência seja crucial para o nível dos alunos, a aplicação desse saber em contextos novos ou práticos — a transposição de saberes propriamente dita — transcende a mera atuação do livro. Tal processo requer a mediação ativa do professor, a proposição de atividades contextualizadas, a estimulação da reflexão crítica e o engajamento do aluno. Brito Menezes (2006), corroborando, aponta que os saberes matemáticos que entendemos por Conhecimento matemático refere-se

ao conjunto de conhecimentos sistematizados da matemática, construídos historicamente pela comunidade científica. Inclui conceitos, definições, teoremas, regras, propriedades e procedimentos aceitos formalmente pela matemática como ciência e precisam ser transformados para se tornar passíveis de serem ensinados e aprendidos, pois, a obra do pensamento matemático teórico não é passível de comunicação direta aos alunos.

Essa discussão remete aos pressupostos teóricos e metodológicos da Didática da Matemática, área de investigação em que destacamos a noção de Transposição Didática (TD), nela inserida, a Transposição Didática Externa (o nosso foco de pesquisa). Diríamos, bem sucintamente, que a transposição didática é a trajetória que cumpre o saber científico que é o conhecimento construído por meio de métodos científicos, com base na observação, experimentação, formulação de hipóteses e validação rigorosa. Já o conhecimento matemático faz parte do saber científico. É o conhecimento construído por meio de métodos científicos, com base na observação, experimentação, formulação de hipóteses e validação rigorosa. O conhecimento matemático faz parte do saber científico até o momento em que é transformado em saber a ser ensinado.

Com isso, surge um questionamento que pretendemos responder ao final da pesquisa: quais saberes científicos e matemáticos, relacionados à análise combinatória, que são de referência na BNCC e no currículo de Pernambuco, que estão contemplados em dois livros de matemática do ensino médio? Os livros mencionados são: i) Matemática em Contextos, dos autores Luiz Roberto Dante e Viana Fernando e; ii) Matemática – Conexões, do autor Fábio Martins de Leonardo. Ambos, de 2020 para o ensino médio, adotados na rede pernambucana de ensino e recomendados pelo Plano Nacional do Livro Didático – PNLD de 2021.

A ideia de pesquisar sobre a análise combinatória foi formulada depois de pagar a disciplina de análise combinatória durante a graduação e perceber que essa disciplina é regida de forma diferente na graduação do que quando vi pela primeira vez no ensino médio e acabei ficando com isso enraizado. Nesse sentido, temos como objetivo geral analisar as aproximações e distanciamentos dos saberes de referência, relacionados à análise combinatória, no livro didático, em relação à BNCC e ao currículo de Pernambuco. Por objetivos específicos, destacamos: i) Identificar e descrever a apresentação de permutação simples e princípio multiplicativo na BNCC, Currículo de Pernambuco e livros didáticos; ii) Comparar e

Identificar o alinhamento entre a abordagem do livro didático acerca dos conceitos de permutação simples e princípio multiplicativo e as orientações da BNCC e CPE.

Dividimos o artigo, para além desta introdução, em: Fundamentação teórica, em que contemplamos a noção teórica da transposição didática, em seguida destacamos os saberes de referência da análise combinatória que fazem parte da BNCC e Currículo de Pernambuco, em seguida a metodologia e os resultados da pesquisa, finalizando com as considerações finais.

2 NUANCES DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA.

A Didática da Matemática é um campo vasto e complexo, com diversas áreas de estudo e pesquisa. Uma delas, de grande importância para a prática docente, é a noção de Transposição Didática. Para abordar essa temática, é fundamental referenciar as pesquisas de Yves Chevallard, renomado didata francês que foi o pioneiro na formulação da teoria da Transposição Didática.

A noção de Transposição Didática foi concebida por Yves Chevallard em 1985 como uma forma de analisar como os saberes produzidos nas esferas científicas eram transpostos à esfera escolar – em todas as modalidades de ensino.

Para Brito Menezes (2006), Yves Chevallard elaborou a sua teoria com uma preocupação maior na transformação do saber científico em saber a ser ensinado e, por fim, saber ensinado. Dentro dessas transformações alguns conteúdos ficam em evidência e são transpostos para o livro didático (saber a ser ensinado), podendo tornar-se por algum tempo permanentes no currículo da educação básica. Já outros podem entrar em desuso e acabam por desaparecer do currículo escolar.

A distinção entre o saber científico e o saber escolar é fundamental para a compreensão da didática da matemática, uma vez que essas duas perspectivas apresentam características e linguagens distintas: o saber científico está relacionado à academia, ou seja, a vida acadêmica com uma linguagem própria da área em que está situada, seja em teses, artigos, livros e relatórios. Já o saber escolar, se encontra na estrutura curricular, de linguagem simples, tal saber é encontrado nos livros didáticos, programas e materiais didáticos.

De acordo com Pais (2011), refletindo sobre as ideias de Chevallard (1991; 1997), para que os saberes ensinados no ambiente escolar não estejam dissociados do seu real objetivo, é necessária uma vigilância epistemológica e, também, didática

(estado de observância das práticas educacionais), cujo objeto de estudo ou objeto a ser ensinado tem que atender a finalidade prevista pela disciplina.

Esse processo de vigilância envolve compreender que o saber matemático, até se tornar um objeto de ensino, passa por transformações diversas vezes numa esfera global, onde agentes da sociedade civil tomam a decisão do que vai ser ensinado, mas também passa por outras transformações numa esfera restrita, que envolve o trabalho do professor e suas peculiaridades didáticas. Também devemos levar em consideração os aspectos não didáticos que interferem nesse aprendizado e como esse aluno enxerga o mundo. Vinculadas a essas transformações que o saber sofre, estão outras variáveis didáticas e não didáticas. Para atender o objetivo da pesquisa faz-se necessário pensar que interferem no planejamento didático, variáveis didáticas como:

- **O tempo didático** - marcado nos programas escolares e nos livros didáticos, de caráter cumulativo e irreversível para a formalização do saber escolar, o saber escolar determinado por um período de tempo com uma linearidade e de forma sequencial, onde o conhecimento chega de maneira homogênea e em tempo previsto;
- **O tempo de aprendizagem** - está vinculado às rupturas, conflitos e conhecimentos, não é sequencial e nem linear, onde cada sujeito possui um ritmo próprio de aprendizagem.

Podemos ainda ter as variáveis não didáticas interferindo no ensino e aprendizagem da matemática, tais como:

- **Fatores Socioeconômicos** - a condição socioeconômica dos alunos, o acesso a recursos fora da escola, a influência do ambiente familiar e a exposição a diferentes culturas.
- **Fatores Psicológicos** - A motivação dos alunos, o interesse pelo aprendizado, a autoestima, a ansiedade e a capacidade de concentração.
- **Fatores Culturais** - As crenças, os valores e as tradições culturais que influenciam a forma como os alunos percebem e interagem com o mundo.

O papel do professor no gerenciamento do tempo é crucial, mas os alunos também têm uma participação ativa nesse processo. Ademais, o saber matemático que está sendo transmitido é resultado de um processo de seleção, que é influenciado por uma variedade de atores do sistema educacional, incluindo pesquisadores, autores de livros didáticos, especialistas e outros.

Qualquer projeto social de ensino e de aprendizagem tem no seu âmago a dialética e traz consigo saber científico e saber a ser ensinado. Essa dialética apresenta-se na forma de manuais e matérias de ensino. Até se tornar um “saber a ensinar”, todo saber passa por transformações antes que o professor o ensine ao aluno, é esse processo de transformações que chamamos de transposição didática (Chevallard, 1997).

É com base nisso que Chevallard (1985 ; 1997) levanta a tese que não existe um único saber matemático, existem “saberes”; a esse processo de transformação que sofre os saberes o autor chama de transposição didática.

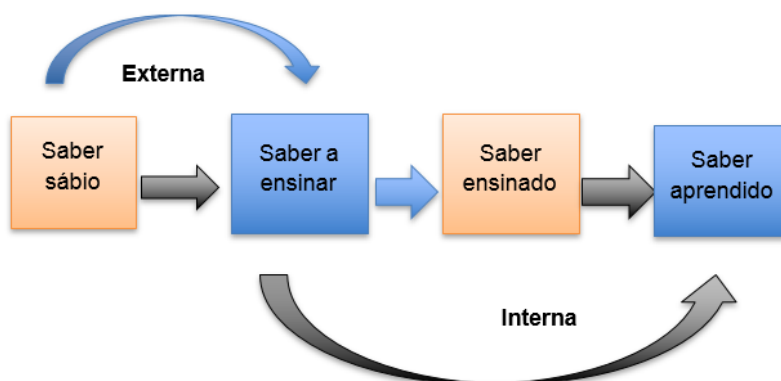
Um conteúdo de saber que foi designado como saber a ensinar, sofre, depois disso, um conjunto de transformações adaptativas que tornam adequado para ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O "trabalho" que o transforma um objeto de saber em um objeto de ensino é chamado de transposição didática (Chevallard, 1997, p.45).

Noosfera é o conjunto de instituições e pessoas responsáveis por tomar parte das decisões de que saberes serão transformados em objetos de saber a ensinar e qual a sua forma. Ela trabalha no processo de transposição didática externa. Fazem parte desse conjunto: o ministério da educação, secretarias de educação, editoras de livros didáticos, autores de livro, pesquisadores, os professores (Pais, 2011).

Chevallard (1997) nos fala que a noosfera é a esfera dos pensadores que dialogam acerca dos processos didáticos e influenciam tais processos. As decisões tomadas nesse processo têm grande influência no que irá acontecer no processo de ensino e especificamente no Brasil e em Pernambuco, identificamos como componentes da 'Noosfera' o Ministério da Educação (MEC) em nível nacional, a Secretaria Estadual de Educação (SEE) no âmbito estadual, e as Secretarias Municipais de Educação em nível local, todas integradas por seus técnicos, pedagogos e especialistas. Após esse processo ainda temos outro tipo de transposição que é chamada de transposição didática interna onde o professor atua de maneira central.

Assim podemos pensar nos saberes passando por diversas transformações como mostra a figura a seguir (Figura 1):

Figura 01 – Etapas da transposição didática



Fonte: Os autores (2025) adaptado de Bosch e Gascón (2006).

Essa pesquisa foi pautada na transposição didática externa tendo como referências documentais a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que norteia a educação nacional sugerindo competências gerais para que os alunos tenham uma formação integral, comprometido com a “construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos alunos e, também, com os desafios da sociedade contemporânea” (Brasil, 2018, p.14).

De forma geral, a BNCC sugere o desenvolvimento da capacidade do aluno de aplicar o conhecimento escolar em seu cotidiano. Embora não se espere o uso constante de todo o conteúdo aprendido, a conexão entre o saber escolar e as experiências diárias confere significado ao aprendizado para o aluno.

O Currículo de Pernambuco adequa a BNCC ao contexto estadual, incorporando aspectos sociais, culturais, econômicos e históricos locais. Ele estabelece as aprendizagens fundamentais para os alunos pernambucanos em todas as fases da Educação Básica e discutimos como eles se relacionam com o livro didático de forma a moldar sua construção e utilização pelo professor em sala de aula e dois questionamentos teóricos importantes surgem: 1) qual o papel da noosfera na transposição do saber científico para o ensino? e ; 2) qual o papel do livro didático no ensino e na realidade da educação?

Nas palavras de Almouloud (2007) refletindo sobre a Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau¹ é responsabilidade do professor criar o meio para que

¹ A Teoria das Situações Didáticas foi concebida pelo educador francês Guy Brousseau. Nascido em 1933 em Tarza, no Marrocos e descreve a construção do conhecimento matemático pelo aluno através da interação com situações didáticas intencionalmente criadas pelo professor, que

o aluno construa o saber. Segundo Barreto (2000) O livro didático configura-se como um instrumento de apoio para o professor, oferecendo uma organização possível do conteúdo a ser ensinado e, muitas vezes, sequências didáticas prontas para serem aplicadas em sala de aula.

Por esse motivo trazemos essa discussão acerca da transposição didática externa a partir do livro didático que é um recurso fundamental na prática docente.

Costa e Allevato (2010, p. 2) “ afirmam que como o livro didático tem a função de contribuir para o ensino e aprendizagem, é considerado como sendo um interlocutor ”, isto é, em sentido mais amplo e metafórico. Silencioso, instigando o leitor a refletir, interpretar e construir conhecimento, um componente que dialoga tanto com o professor quanto com os alunos. Ele é de fato uma fonte indispensável de mediação do conhecimento. O livro didático é um instrumento pedagógico fundamental no cotidiano escolar, pois auxilia os professores em sua prática docente e fornece suporte direto aos alunos em suas atividades de aprendizagem.

A transposição didática é um processo complexo que se completa quando o saber ensinado se torna saber aprendido. Esse processo se divide em duas partes, conforme visto, TD externa e TD interna. Nossa pesquisa se debruça acerca de TD externa que é composta pela Noosfera, conceito de Chevallard (1991), representa a instância 'não visível' onde ocorre a transposição didática – a transformação do saber científico em saber ensinável. Essa instituição engloba os responsáveis por definir o conteúdo escolar, e a Transposição Didática Externa (TDe) aborda as mudanças que o saber sofre nas instituições que regulamentam e orientam o ensino. Essas instituições formulam parâmetros, orientações e currículos que direcionam a organização e sistematização dos saberes a serem ensinados nas escolas e, por suposto, presentes nos livros didáticos.

2.1 ANÁLISE COMBINATÓRIA: Desvendando a Arte de Contar

O raciocínio combinatório é uma forma de pensar que permite que se levantem possibilidades e sejam analisadas as combinações das mesmas, auxiliando na compreensão de conteúdos matemáticos e de outras áreas do conhecimento (Pessoa e Borba, 2008). Portanto, é um pensamento que deve ser

demandam o saber como ferramenta eficaz. O aprendizado resulta da adaptação às dinâmicas do meio didático, envolvendo ações, formulações e validações.

visto pela escola com bons olhos e valorizado desde cedo, pois pode auxiliar os educandos no raciocínio lógico, assim como pode ajudá-los na resolução de diversos problemas relacionados ou não à matemática.

Segundo Pessoa (2009), este raciocínio desenvolve o pensamento hipotético-dedutivo, estimulando os alunos a pensarem no que é possível e não necessariamente no que é real, trazendo assim um pensamento mais amplo para os alunos, não ficando limitados somente à matemática e percebendo que ela está inserida nas demais áreas do conhecimento.

No cotidiano escolar, os alunos do ensino médio de forma particular, podem desenvolver o raciocínio combinatório por meio de atividades relacionadas à análise combinatória.... exercícios relacionados ao seu dia a dia dentro e fora da escola, e por muitas vezes esse processo é feito de forma mecanizada sem muita explicação sendo o único aporte teórico dos alunos o livro didático e seu conteúdo sobre análise combinatória. Então o que seria análise combinatória? Para Hazzan (2004), a análise combinatória visa a desenvolver métodos que permitam contar o número de elementos de um conjunto, sendo estes agrupamentos formados sob certas condições.

Dante (2008) refere-se a problemas que envolvem o cálculo do número de agrupamentos que podem ser feitos com os elementos de um ou mais conjuntos, submetidos a certas condições. De acordo com Barreto Filho e Silva (2000), análise Combinatória constitui um ramo da Matemática, que tem por objetivo resolver problemas que consistem, basicamente, em escolher e agrupar elementos de um conjunto. Conforme Souza (2013), tais problemas são situações que envolvem contagem de possíveis agrupamentos de elementos de um ou mais conjuntos corroborando com tal pensamento Dante (2008), autor de livros didáticos utilizados para o ensino de análise combinatória, é um ramo matemático que envolve técnicas de contagem que formam problemas e posteriormente soluções de determinados agrupamentos sob certas condições.

Segundo Ambrozi (2017) a análise combinatória é um ramo da Matemática que explica como formar e contar agrupamentos através de técnicas de contagem, sendo que os elementos se agrupam pela ordem ou por sua natureza.

Para o presente trabalho adotamos a definição de Souza (2013) procurando trazer ao foco da pesquisa o livro didático e suas questões acerca do assunto em questão.

A análise combinatória está presente no nosso cotidiano, seja na escolha de determinadas peças de roupa e suas variadas possibilidades, como também no cotidiano escolar onde é colocada de maneira formal para os alunos no ensino médio por meio de problemas que envolvem situações análogas a do seu cotidiano. Ao escolhermos a combinação de blusa e calça para o carnaval, estamos, sem perceber, explorando as possibilidades de agrupamento de peças do nosso guarda-roupa.

A segurança das nossas contas *online* depende da vasta quantidade de senhas que podem ser criadas com diferentes sequências de números e letras, um cálculo direto da Análise Combinatória. A emoção de apostar na loteria reside justamente na pequena chance de acertar uma combinação específica dentre milhões de possibilidades, todas calculadas por essa área da matemática.

Organizar a sequência das atrações na tradicional festa de emancipação política de determinado município ou planejar a melhor rota para as entregas de pizza envolve considerar as diversas ordens possíveis, otimizando tempo e recursos. Até mesmo a simples tarefa de montar um sanduíche com diferentes ingredientes se torna um problema de contagem de combinações. Assim, a Análise Combinatória, essa ferramenta de contagem de possibilidades, permeia nossas escolhas e decisões diárias, desde as mais triviais até as mais complexas e, utilizar esses contextos nas situações exploradas em sala de aula pode dar maior significado à aprendizagem dos alunos.

Para esclarecer um pouco mais as definições apresentadas e os parâmetros que definiram a pesquisa temos alguns exemplos matemáticos dos problemas que envolvem a análise combinatória:

1. Permutação Simples:

Permutar é sinônimo de trocar. Nos problemas de contagem, devemos associar a permutação à noção de embaralhar, isto é, trocar objetos de posição (Dante ; Viana, 2020).

- **Problema:** De quantas maneiras diferentes 4 amigos (Ana, Bruno, Carla e Daniel) podem se sentar em um banco com 4 lugares?
- **Solução:** Como a ordem das pessoas importa e todos os amigos serão usados, temos uma permutação de 4 elementos. O número de maneiras é

$$P_4 = 4! = 4 * 3 * 2 * 1 = 24$$

2. Arranjo Simples:

Dado um conjunto com n elementos, chama-se arranjo simples dos n elementos, tomados P a P , qualquer agrupamento ordenado (sequência) de P elementos distintos, escolhidos entre os n possíveis. Indica-se por $A_{n,P}$ o número de arranjos simples de n elementos tomados P a P (Dante ; Viana, 2020).

- **Problema:** Em uma corrida com 10 atletas, de quantas maneiras diferentes podem ser formados os pódios de primeiro, segundo e terceiro lugares?
- **Solução:** A ordem dos atletas no pódio importa, e estamos escolhendo 3 atletas de um total de 10. Usamos um arranjo de 10 elementos tomados de 3 em 3: $A(10, 3) = 10! / (10 - 3)! = 7! / 10! = 10 * 9 * 8 = 720$.

3. Combinação Simples:

Dado um conjunto de n elementos, chama-se combinação simples dos n elementos, tomados P a P , qualquer agrupamento não ordenado (subconjunto) de P elementos distintos, escolhidos entre os n possíveis. Indica-se por $C_{n,p}$ o número de combinações simples de n elementos tomados P a P (Dante ;Viana, 2020).

- **Problema:** Em um grupo de 6 pessoas, de quantas maneiras diferentes podemos escolher um comitê de 2 pessoas?
- **Solução:** A ordem das pessoas escolhidas para o comitê não importa. Usamos uma combinação de 6 elementos tomados de 2 em 2: $C(6, 2) = 6! / 2! * (6 - 2)! = 6! / 2! * 4! = 6 * 5 / 2 * 1 = 15$.

4. Princípio Multiplicativo:

Considere que um acontecimento ocorra em duas etapas sucessivas, A e B. Se A pode ocorrer de m maneiras e se, para cada uma delas, B pode ocorrer de n maneiras, o número de maneiras que o acontecimento pode ocorrer é $m * n$ (Martins; Leonardo, 2020).

- **Problema:** Em uma lanchonete, há 5 opções de sanduíche e 4 opções de bebida. De quantas maneiras diferentes um cliente pode escolher um sanduíche e uma bebida?

- **Solução:** Para resolver este problema, podemos utilizar o Princípio Multiplicativo. Considere que um acontecimento ocorra em duas etapas sucessivas, A e B. Se A pode ocorrer de m maneiras e se, para cada uma delas, B pode ocorrer de n maneiras, o número de maneiras que o acontecimento pode ocorrer é $m * n$. Neste caso, a escolha do cliente é composta por duas etapas independentes:

Etapas 1: Escolher o sanduíche. Há 5 opções diferentes de sanduíche.

Etapas 2: Escolher a bebida. Há 4 opções diferentes de bebida.

De acordo com o Princípio Multiplicativo, o número total de maneiras diferentes de escolher um sanduíche e uma bebida é o produto do número de opções em cada etapa:

Número total de maneiras = (Número de opções de sanduíche) $\times$ (Número de opções de bebida)
 Número total de maneiras = 5×4
 Número total de maneiras = 20

Esses são alguns exemplos mais comuns de como os problemas de análise combinatória se apresentam. Adotamos na pesquisa uma abordagem estruturada das questões, percebendo e verificando como essas questões estão abordando os diferentes conceitos, em particular, os do princípio multiplicativo e de permutação simples nos livros didáticos analisados com base tanto na BNCC e Currículo de Pernambuco quanto na teoria da transposição didática com enfoque na TD externa. Escolhemos focar nestes tipos de problemas, pois são base para o aprendizado de análise combinatória no ensino médio e estão inseridos tanto na BNCC quanto no CPE.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho é de natureza qualitativa, já que não busca analisar os fenômenos através dos números ou dados estatísticos. Conforme Bogdan e Blicken (1994), nesse tipo de pesquisa, o pesquisador se torna o principal instrumento e o ambiente natural constitui o cenário de pesquisa. As fontes utilizadas na coleta de dados, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), podem vir de diversos tipos de matérias como análise de textos pessoais dos sujeitos da pesquisa, entrevistas, manuais, documentos oficiais, livros, atividades desenvolvidas em sala de aula, dentre outras.

Este estudo configura-se como uma análise inicial de um tema abrangente, aproximando-se de uma Pesquisa Documental para analisar o conteúdo do livro, da BNCC, do Currículo de Pernambuco. O objetivo é obter um panorama do ambiente ou objeto de estudo, cujas descobertas iniciais direcionarão futuras investigações mais aprofundadas. E, ainda este tipo de pesquisa busca tornar o problema mais explícito, pretendendo uma maior familiaridade com a temática e a partir daí analisar, classificar e interpretar, procurando descrevê-lo (Fiorentini; Lorenzato, 2006).

Nesse sentido, essa pesquisa se limita à análise de dois livros didáticos do ensino médio: “Matemática em Contextos” (Leonardo, 2020) e “Matemática - Conexões” (Dante; Viana, 2020); ambos recomendados pelo PLND de 2021, buscando entender a relação entre a proposta desses livros e aquilo recomendado nos documentos oficiais, em particular, a BNCC e o Currículo de Pernambuco. De maneira restrita, a análise dos livros didáticos recaiu sobre o capítulo de análise combinatória, com foco nos tópicos de: princípio multiplicativo e permutação simples. como critérios de análise foram adotadas as seguintes categorias: contextualização do saber, sua exemplificação e interdisciplinaridade; conforme orientado na BNCC (Brasil, 2018) e no CPE (Pernambuco, 2020).

Esses critérios foram escolhidos com base nos fundamentos da Teoria da Transposição Didática Externa e nas diretrizes da BNCC (Brasil, 2018) e do CPE (Pernambuco, 2020). A contextualização é crucial para ressignificar o conteúdo e conectá-lo à realidade do aluno, promovendo a aplicabilidade da análise combinatória. A exemplificação, por sua vez, atua como ponte entre o conceito formal e sua prática, facilitando a compreensão. Já a interdisciplinaridade, exigida pela BNCC (Brasil, 2018) e pelo CPE (Pernambuco, 2020), enriquece a aprendizagem ao articular o conteúdo com outras áreas do conhecimento, demonstrando a ubiquidade da matemática e estimulando um saber mais holístico.

A partir desses critérios foi possível avaliar o alinhamento dos livros didáticos na transposição didática e na promoção de uma educação matemática conectada e com significado para o aluno, impactando diretamente a qualidade do saber a ser ensinado.

A pesquisa foi conduzida em três etapas: inicialmente, catalogamos trabalhos científicos e selecionamos livros didáticos analisados; em seguida, identificamos os elementos conceituais e as questões sobre análise combinatória presentes nesses livros didáticos; por fim, analisamos as convergências e divergências entre a BNCC

(Brasil, 2018), o Currículo de Pernambuco (Pernambuco, 2020) e os livros didáticos analisados.

Tal direção metodológica permitiu uma reflexão acerca da proposta apresentada anteriormente, facilitando a visão sobre as potencialidades, possibilidades e dificuldades encontradas no ensino de combinatória trazido no livro didático e o processo de TD externa apresentado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o intuito de investigar o conteúdo de análise combinatória presente em materiais didáticos do ensino médio, em particular no que se refere aos conceitos de permutação simples e do princípio multiplicativo, foram selecionados dois livros de matemática de uso corrente, conforme já mencionados e cujas referências constam neste estudo. A escolha desses livros considerou a relevância de seus autores e, principalmente, sua aprovação no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2021. A análise do conteúdo será conduzida com base nos critérios definidos na metodologia.

4.1 Análise do Livro Didático A diante da BNCC e Currículo de Pernambuco

Quadro 1 - Referência do livro analisado A

INFORMAÇÃO ACERCA DO LIVRO ANALISADO	Nº DE PÁGINAS	Nº DE PÁGINAS DO CAPÍTULO ESPECÍFICO
Leonardo, Fabio. Matemática - Conexões / Fabio Martins de Leonardo. – 1. ed. – São Paulo: Moderna, 2020.	143	19

Fonte - Os autores(2025)

No capítulo referente à análise combinatória do livro A, o autor inicia o capítulo trazendo habilidades e competências da BNCC, como podemos observar na figura 02, que cita a habilidade BNCC EM13MAT310: "Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore" (Brasil, 2018, p. 546). Esta habilidade é um

foco central deste capítulo, pois se concentra no estudo da análise combinatória e suas variadas formas de resolução de questões. Além disso, o livro aborda outra habilidade de grande valia neste estudo: a EM13MAT315, que trata de "Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema".

Figura 02 – Habilidades e Competências



Fonte: Leonardo (2020).

Ambas as habilidades mencionadas estão descritas tanto na BNCC quanto no Currículo de Pernambuco, que se alinha à BNCC. Em relação à análise combinatória na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é proposta uma progressão ano a ano, a partir da “compreensão e utilização de novas ferramentas e, também na complexidade das situações-problema propostas, cuja resolução exige a execução de mais etapas ou noções de unidades temáticas” (Brasil, 2018, p.277). Isso demonstra que a análise combinatória é apresentada desde problemas simples do dia a dia até problemas mais complexos, visando um desenvolvimento gradual da compreensão do aluno.

No Livro Didático A, foram identificadas atividades que abordam o princípio fundamental da contagem e a permutação simples. A análise dessas atividades considerou dois critérios principais: a contextualização do saber e sua exemplificação interdisciplinar. Observou-se que algumas atividades atendem a ambos os critérios de avaliação, conforme detalhado no Quadro 2, o que indica um esforço em alinhar-se às propostas curriculares.

Quadro 2 - Tipos de atividades referentes ao Princípio multiplicativo e permutação simples no Livro Didático A

Atividades	Quantidade
------------	------------

Contextualização	14
Exemplificação	9
Interdisciplinaridade	7

Fonte: Os autores (2025).

Os problemas estão divididos em exercícios resolvidos e problemas propostos acerca dos dois assuntos abordados na nossa discussão. Deixamos claro que algumas atividades apresentam mais de uma das características descritas no Quadro 2, evidenciando uma tentativa de abordar o conteúdo de forma multifacetada.

As atividades relativas à Contextualização apresentam situações do dia a dia, como a escolha de sentar em determinado lugar de uma palestra ou a interação com os esportes e suas posições na linha de chegada, como podemos ver a seguir (Figura 03). Isso contribui para que o aluno perceba a relevância da matemática em seu cotidiano.

Figura 03 – Questões Propostas princípio multiplicativo

R1. Três alunos chegam atrasados a uma palestra. No auditório, só estão vazias 7 cadeiras. Determinar a quantidade de maneiras que eles podem ocupar essas cadeiras.

Fonte: Leonardo (2020).

Contudo, observou-se a presença de poucas atividades que tragam uma contextualização realmente próxima do dia a dia do educando. A ausência de problemas significativamente contextualizados pode dificultar a significação do conteúdo pelo aluno, tornando a aprendizagem mais abstrata e menos conectada com sua realidade. A esse respeito, Zaslavsky (2009) destaca que muitas vezes o docente tem a dificuldade de discorrer sobre um determinado conteúdo matemático por ser muito abstrato para o aluno. Nessa perspectiva, o educador pode adotar uma abordagem proativa para a contextualização, desenvolvendo o raciocínio do aluno a partir de um conceito fundamental daquele conhecimento. Outra estratégia de contextualização consiste em construir um pensamento elementar como base para

alcançar uma estrutura cognitiva mais complexa. Nesse contexto, o papel do livro didático se mostra ambivalente e potencialmente limitado no que diz respeito à contextualização do ensino de matemática, pois deveria conectar matemática abstrata ao dia a dia do aluno com atividades relevantes. Porém, no contexto, ele falha nesta função, apresentando uma abordagem que, em certos momentos, se mostra descontextualizada, o que dificulta o aprendizado para o aluno.

Já a interdisciplinaridade é tratada de forma análoga, com poucas situações, trazendo apenas problemas clássicos de genética e placas de carros, como vemos adiante (Figuras 04 , 05 e 06). Embora importantes, a repetição de exemplos clássicos pode limitar a percepção do aluno sobre a amplitude de aplicação da análise combinatória em diferentes áreas do conhecimento.

Figura 04 – Questões Propostas princípio multiplicativo

14. (UFF-RJ) O estudo da genética estabelece que, com as bases adenina (A), timina (T), citosina (C) e guanina (G), podem-se formar, apenas, quatro tipos de pares: A-T, T-A, C-G e G-C.

Certo cientista deseja sintetizar um fragmento de DNA com dez desses pares, de modo que:

- dois pares consecutivos não sejam iguais;
- um par A-T não seja seguido por um par T-A e vice-versa;
- um par C-G não seja seguido por um par G-C e vice-versa.



NELSON WATSIDA

Sabe-se que dois fragmentos de DNA são idênticos se constituídos por pares iguais dispostos na mesma ordem. Logo, o número de maneiras distintas que o cientista pode formar esse fragmento de DNA é: **alternativa a**

- | | |
|------------------|--------------------|
| a) 2^{11} | d) 2^{10} |
| b) 2^{20} | e) $2^2 \times 10$ |
| c) 2×10 | |

Fonte: Leonardo (2020).

O problema proposto na figura 04, envolve outras disciplinas como química e biologia trazendo problemas práticos dessas disciplinas para a matemática o que entendemos ser o melhor caminho para o aprendizado, o livro didático sugere que o professor de matemática dialogue com outros professores dessas matérias para produzir uma aula e um aprendizado mais significativo e contextualizado. Segundo Freire (1996) a interdisciplinaridade entre disciplinas pode auxiliar e motivar para uma aprendizagem com significado para o aluno.

O problema proposto na figura 04, envolve um exemplo clássico de permutações simples, que traz conceitos importantes a respeito desse conteúdo, como o posicionamento de letras e números e seus agrupamentos .

Figura 05 – Questões Propostas permutação simples

R5. Muitos países do Mercosul (Mercado Comum do Sul) já adotam um sistema unificado de emplacamento de veículos. No Brasil, na maioria dos estados, tornou-se obrigatório que veículos emplacados a partir de janeiro de 2020 adotassem esse sistema. No Brasil essas placas são compostas por uma sequência de 3 letras, 1 algarismo, 1 letra e 2 algarismos. Quantas são as possibilidades de placas diferentes para o Brasil nesse sistema? (Considere o alfabeto com 26 letras.)



Novo modelo de placa adotado pelos países membros do Mercosul.

Fonte: Leonardo(2020).

Na figura 05 é abordado o problema (clássico) das placas de carro e como podemos ordenar sua estrutura, tal problema é resolvida pelo próprio autor como exemplo do assunto trazido. O autor espera que os alunos percebam que o número de possibilidades de placas será igual ao número de placas existentes no Brasil.

Os problemas propostos na figura 06 em sua maioria, envolvem, também, outros tipos de problemas clássicos da análise combinatória.

Figura 06 – Questões Propostas permutação simples

- 27. Quantos são os anagramas da palavra SABER? 120 anagramas
- 28. Com as letras da palavra PROVA, quantos são os anagramas que começam por vogal? Quantos são os anagramas que começam e terminam por consoante? 48 anagramas; 36 anagramas
- 29. Quantos são os anagramas da palavra CARREIRA? 3.360 anagramas
- 30. Oito clientes de um banco, dos quais 3 são mulheres, estão na fila única dos caixas. De quantas maneiras as pessoas dessa fila podem se posicionar de modo que as mulheres fiquem juntas? 4.320 maneiras
- 31. Com 2 bandeiras vermelhas indistinguíveis, 3 azuis também indistinguíveis e 1 branca, quantos sinais diferentes podemos emitir pendurando todas elas, enfileiradas, no mastro de um navio? 60 sinais

Fonte: Leonardo (2020).

Nesses exemplos (figura 06), são identificados problemas de permutações simples, como os de anagramas, que servem apenas para praticar o assunto após entender o seu funcionamento, já que o livro não traz um apontamento de como resolver e sim apenas seu gabarito. Nesse sentido, segundo Morgado et al. (1991, P. 2),

[...] se a aprendizagem destes conceitos se faz de maneira mecânica, limitando-se a empregá-los em situações padronizadas, sem procurar habituar o aluno com a análise cuidadosa de cada problema, cria-se a impressão de que a Análise Combinatória é somente um jogo de fórmulas complicadas.

Os problemas propostos no livro didático analisado (Livro A) estão de acordo com o que preceitua a BNCC e o CPE, onde tais documentos trazem a habilidade da BNCC EM13MAT310: Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenáveis ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore (Brasil, 2018, p. 546). Tal habilidade tem que estar presente tanto no livro didático quanto no cotidiano da sala de aula, evidenciando uma aproximação entre normas e a transposição didática feita por esse autor ao construir o livro. No entanto, acreditamos que as questões ideais para os assuntos são as que buscam cenários que envolvam diferentes áreas do conhecimento e situações do cotidiano, como transporte e rotas, vestuário, senhas e eventos, trazendo outras disciplinas para conversar com a matemática.

4.2 Análise do Livro Didático B diante da BNCC e Currículo de Pernambuco

Quadro 3 - Referência do livro analisado B

INFORMAÇÃO ACERCA DO LIVRO ANALISADO	Nº DE PÁGINAS	Nº DE PÁGINAS DO CAPÍTULO ESPECÍFICO
Dante, Luiz Roberto, Viana, Fernando. Matemática em contextos: Dante. – 1. ed. – São Paulo: Ática, 2020.	159	38

Fonte - Os Autores(2025)

No Livro Didático B, também identificamos atividades que apresentam as características de contextualização, de exemplificação e de interdisciplinaridade, assim distribuídas (Quadro 4):

Quadro 4 - Tipos de atividades referentes ao Princípio multiplicativo e permutação simples no Livro Didático B

Atividades	Quantidade
------------	------------

Contextualização	9
Exemplificação	8
Interdisciplinaridade	4

Fonte: Os autores(2025)

O livro didático B inicialmente traz a formalização do conceito de princípio multiplicativo como mostra a imagem abaixo (Figura 4).

Figura 07 – Princípio multiplicativo

Formalizando o princípio fundamental da contagem

As análises das situações anteriores exemplificam o princípio fundamental da contagem, que pode ser definido da seguinte maneira:

Um acontecimento é composto de n etapas $a_1, a_2, \dots, a_n$, sucessivas e independentes, de maneira que

- o número de possibilidades distintas de a_1 ocorrer é b_1 ;
- para cada possibilidade da etapa a_1 , o número de possibilidades distintas de a_2 ocorrer é b_2 ;
- para cada possibilidade das etapas a_1 e a_2 , o número de possibilidades distintas de a_3 ocorrer é b_3 ;
- $\vdots$
- para cada possibilidade das etapas anteriores, o número de possibilidades distintas de a_n ocorrer é b_n .

Então, o número de possibilidades de o acontecimento ocorrer é dado por:

$$b_1 \cdot b_2 \cdot \dots \cdot b_n$$

Esse é o **princípio fundamental da contagem**.

Fonte: Dante; Viana (2020).

Em seguida os autores propõem problemas clássicos como anagramas e número de Algarismos que podemos formar utilizando os números dados na questão, como podemos ver na Figura 08, tais problemas já vêm resolvidos e explicados.

Figura 08 – Problemas resolvidos

Analise alguns exemplos que utilizam o princípio fundamental da contagem.

a) Com as letras A, B, C, D, E, F e G, quantos **anagramas** de 3 letras podemos formar?

1ª letra 2ª letra 3ª letra

Esse acontecimento tem 3 etapas: a 1ª letra, a 2ª letra e a 3ª letra.

Há 7 possibilidades para a 1ª letra, 7 possibilidades para a 2ª letra e 7 possibilidades para a 3ª letra.

Utilizando o princípio fundamental da contagem, podemos calcular: $7 \cdot 7 \cdot 7 = 343$.

Podemos formar 343 anagramas.

b) Quantos números de 3 algarismos podemos formar com 0, 1, 2, 3, 4 e 5?

centena dezena unidade

Esse acontecimento tem 3 etapas: a centena, a dezena e a unidade.

Há 5 possibilidades para a centena (zero não é permitido), 6 para a dezena e 6 para a unidade.

Utilizando o princípio fundamental da contagem, calculamos: $5 \cdot 6 \cdot 6 = 180$.

Podemos formar 180 números.

Anagrama

Palavra que é formada mudando a ordem das letras da palavra original. Em Matemática consideramos todas as possibilidades, mesmo se a palavra não tiver sentido ou não for dicionarizada.

Refleta

O zero é excluído do algarismo das centenas, pois o número considerado deve ter 3 algarismos. Justifique.

Se tivermos o zero nas

Fonte: Dante; Viana (2020).

Mais adiante, o livro coloca o conceito de permutação simples onde os autores seguem o mesmo raciocínio de trazer o conceito e depois questões para sedimentar o conteúdo como podemos ver nas Figuras 9, 10 e 11.

Figura 09 – Permutação simples

Permutações simples

Permutar é sinônimo de trocar. Nos problemas de contagem, devemos associar a permutação à noção de embaralhar, isto é, trocar objetos de posição.

Vejamos agora quantos agrupamentos é possível formar quando temos n elementos e todos serão usados em cada agrupamento.

Explorando as permutações simples

Ana, Bruno, Carolina e Douglas foram a um parque e se sentaram juntos no mesmo banco, lado a lado. Em quantas configurações diferentes os quatro amigos podem ter se sentado?

Vamos indicar os quatro amigos utilizando as primeiras letras dos nomes deles.

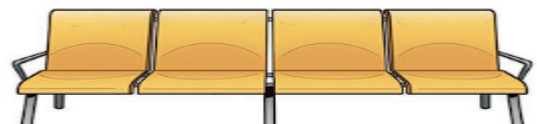
- Se Ana ficar no primeiro lugar à esquerda, temos as possibilidades: ABCD, ABDC, ACBD, ACDB, ADBC e ADCB.
- Se Bruno ficar no primeiro lugar à esquerda, temos as possibilidades: BACD, BADC, BCAD, BCDA, BDAC e BDCA.
- Se Carolina ficar no primeiro lugar à esquerda, temos as possibilidades: CABD, CADB, CBAD, CBDA, CDAB e CDBA.
- Se Douglas ficar no primeiro lugar à esquerda, temos as possibilidades: DBCA, DBAC, DCBA, DCAB, DABC e DACB.

Dessa maneira, concluímos que existem $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ configurações diferentes para os quatro amigos se sentarem.

Podemos também usar o princípio fundamental da contagem para contar as opções.

Qualquer um dos quatro colegas pode sentar-se no 1º lugar. No 2º lugar sobram três opções, já que uma pessoa não pode sentar-se em dois lugares diferentes ao mesmo tempo. Sobram duas opções de pessoas para se sentar no 3º lugar. Por fim, falta apenas uma pessoa, que deve se sentar no 4º lugar.

Dessa maneira, temos: $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ configurações diferentes.



Banco do parque com quatro lugares. Nesse exemplo, a ordem em que os amigos vão se sentar no banco é importante. É ela que determina que existem diferentes possibilidades.

Fonte: Dante; Viana (2020)

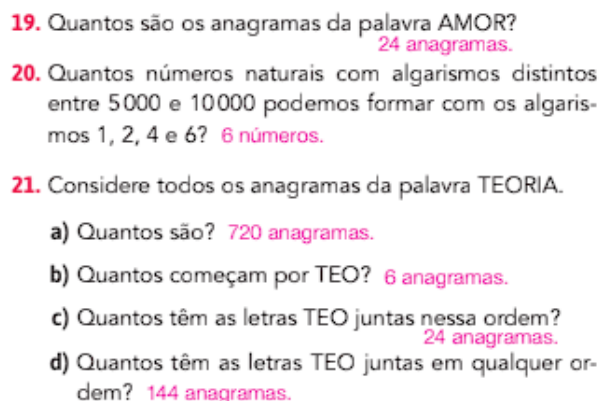
Os autores, após conceituar a permutação simples, trazem uma questão como exemplo resolvido (Figura 9) onde mostra como esse tipo de questão é resolvida e como podemos obter seu resultado por meio de um “passo a passo estruturado”. Já no exemplo a seguir (figura 10) o autor traz resoluções de expressões utilizando fatoriais.

Conforme sugerem as imagens (8, 9, 10 e 11), o livro B tem um padrão de alinhamento da proposta por meio de exemplos iniciais, formalização dos conteúdos e em seguida questões resolvidas para ajudar o aluno na compreensão do assunto e percebemos que após essa parte os autores trazem questões para o educando resolver e tentar compreender melhor o assunto ao qual está inserido, mostrando que o livro tem um passo a passo padronizado e engessado, não deixando assim espaço para o educando pensar de forma crítica a respeito dos problemas propostos. A esse respeito, Ferreira (2013, P. 21) destaca que:

Corriqueiramente o ensino da Análise Combinatória é desenvolvido a partir da utilização de fórmulas ou padronização de resoluções, entretanto, é essencial que esta temática seja trabalhada de forma a possibilitar que o aluno construa suas próprias estratégias de resolução para os problemas apresentados.

Como podemos ver a seguir (imagens 12, 13, 14), ratificamos essa tendência encontrada:

Figura 12 – Questões Propostas Permutação simples

- 
19. Quantos são os anagramas da palavra AMOR?
24 anagramas.
20. Quantos números naturais com algarismos distintos entre 5000 e 10000 podemos formar com os algarismos 1, 2, 4 e 6? 6 números.
21. Considere todos os anagramas da palavra TEORIA.
- a) Quantos são? 720 anagramas.
 - b) Quantos começam por TEO? 6 anagramas.
 - c) Quantos têm as letras TEO juntas nessa ordem? 24 anagramas.
 - d) Quantos têm as letras TEO juntas em qualquer ordem? 144 anagramas.

Fonte: Dante; Viana (2020).

O livro B semelhante ao livro A já analisado traz em sua proposta de questões sobre permutações diversos problemas de anagramas (Figura 09) e, como no livro A, no livro B os autores trazem, após uma certa quantidade de questões resolvidas, algumas questões para “treino” do aluno. Algumas das questões propostas são “clássicas” (figura 09) e outras, contextualizadas como as das figuras 13 e 14.

Figura 13 – Questões Propostas Permutação simples

25. Um grupo com 5 amigos, estudantes do curso de Farmácia, assistem à aula da matéria de Microbiologia juntos. No início do período eles decidiram fazer uma brincadeira em que a cada dia todos se sentariam juntos, lado a lado, na mesma fileira, com 5 lugares, porém sempre em posições distintas.
- a) Durante quantos dias eles podem realizar essa brincadeira? 120 dias.
- b) Paula e Carlos fazem parte desse grupo de amigos e começaram a namorar. De quantos modos diferentes o grupo pode sentar-se na fileira de 5 lugares de maneira que Paula e Carlos fiquem juntos? De 48 modos diferentes.
- c) Um dia, Paula e Carlos brigaram e decidiram que em nenhum outro dia sentariam lado a lado. Nessa situação, de quantos modos diferentes todos podem sentar-se na fileira de 5 lugares? De 72 modos diferentes.

Fonte: Dante e Viana (2020).

Os problemas abordados na imagem anterior sugerem uma abordagem contextualizada e interdisciplinar, como proposto nos documentos analisados (BNCC e CPE) a esse respeito. De acordo com a BNCC, (Brasil, 2018, p. 534),

Para o desenvolvimento dessa competência [Competência Específica 2], deve-se também considerar a reflexão sobre os distintos papéis que a educação matemática pode desempenhar em diferentes contextos sociopolíticos e culturais, como em relação aos povos e comunidades tradicionais do Brasil, articulando esses saberes construídos nas práticas sociais e educativas.

Na Figura 14, a exemplo do apontado na discussão anterior (Figura 13), são propostas questões contextualizadas envolvendo situações como escolha de locomoção de uma cidade para outra e escolha de comida em restaurante envolvendo o princípio multiplicativo.

Figura 14 – Questões Propostas princípio multiplicativo

Atividades

Não escreva no livro.

1. Existem 2 vias de locomoção para ir de uma cidade A para uma cidade B e 3 vias de locomoção de uma cidade B a uma cidade C. De quantas maneiras distintas podemos ir de A a C passando por B?
De 6 maneiras distintas.

2. Em um restaurante há 5 tipos de salada, 4 tipos de prato quente e 3 tipos de sobremesa. De quantas maneiras distintas podemos fazer uma refeição composta de 1 salada, 1 prato quente e 1 sobremesa?
De 60 maneiras distintas.

Fonte: Dante; Viana (2020).

Em geral, análise do livro B revela que as propostas no capítulo referente à análise combinatória nos remetem tanto a problemas clássicos vistos anteriormente, quanto a questões contextualizadas e interligadas com outras áreas do

conhecimento, ou seja, interdisciplinares, mostrando que em algum grau esse livro vai na direção da BNCC e do CPE, nos dando um direcionamento satisfatório em relação às atividades analisadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, o objetivo desta pesquisa foi investigar a Transposição Didática Externa, analisando a relação entre os saberes oficiais contidos na BNCC e no Currículo de Pernambuco (CPE) e a forma como são transformados e apresentados nos livros didáticos, verificando sua aplicabilidade em sala de aula. O livro didático, de fato, permanece como um recurso relevante para o professor, influenciando a sequência dos conteúdos e impactando diretamente suas decisões pedagógicas.

Os resultados indicam que o livro didático A apresenta problemas com situações de interdisciplinaridade bem elaboradas e explicadas, enquanto o livro B oferece sugestões valiosas para que o professor trabalhe de forma interdisciplinar com colegas de outras disciplinas, transmitindo o conhecimento de maneira clara e objetiva. Observou-se um alinhamento entre ambos os livros em termos de questões, apresentando situações de anagramas semelhantes e propostas de contextualização e interdisciplinaridade. A preocupação em trazer situações contextualizadas, interdisciplinares e com significado para o aluno é evidente em ambos os livros didáticos (A e B), o que auxilia significativamente a prática docente.

Esse alinhamento com a BNCC e o CPE se manifesta por meio de uma vasta gama de questões contextualizadas e bem estruturadas propostas pelos autores. Com base nestes achados, propõe-se que o professor de matemática utilize o livro didático de forma crítica e reflexiva, indo além da mera reprodução do conteúdo. É fundamental que o docente avalie se as propostas dos livros didáticos realmente promovem a construção de sentido e a apropriação do conhecimento por parte dos alunos, adaptando ou complementando as atividades quando necessário para contextualizá-las à realidade de seus alunos.

Como limitação deste estudo, destaca-se que a análise se concentrou apenas na Transposição Didática Externa, ou seja, na relação entre os documentos oficiais e o livro didático. Para pesquisas futuras, sugere-se a investigação da Transposição Didática Interna, que aborda a efetivação desses saberes em sala de aula, observando a interação entre professor, aluno e o saber em diferentes contextos. Também seria relevante analisar como a formação continuada de professores pode

influenciar a utilização crítica do livro didático e a promoção de uma aprendizagem mais contextualizada.

REFERÊNCIAS:

ALMOULOU, S. A. **Fundamentos da Didática da Matemática**. 1. ed. Curitiba: Editora UFPR, 2007. v. 1. 218p.

AMBROZI, L **Jogos em uma sequência didática para o ensino de análise combinatória**. Caxias do Sul, 2017.

BARRETO F, B.; SILVA, C. X. da. **Matemática aula por aula**. São Paulo: FTD, 2000.

BARRETO, B. de C.; MONTEIRO, M. C. G. de G. **O livro didático de ciências nas séries iniciais: um elo entre saberes e práticas**. In: LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. (orgs.). *Ensino de ciências e matemática: temas em debate*. Londrina: Eduel, 2001. p. 141-158.

BOGDAN, R. ; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto:Porto Editora, 1994.

BOSCH, M.; GASCÓN, J. *25 años de Transposición Didáctica*. In: Ruiz-Higueras, L.; Estepa, A.; García, F. J. **Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la teoría Antropológica de lo Didáctico**. Jaén: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Jaén., 2006. p. 385-406.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRITO MENEZES, A.P.A.. **Contrato Didático e Transposição Didática**: Inter Relações entre os Fenômenos Didáticos na Iniciação à Álgebra na 6º Série do Ensino Fundamental. Tese de Doutorado, UFPE, 2006.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica Del Saber Sabio Al Saber Enseñado**. Tradução de Claudia Gilman. 1ª. ed. Buenos Aires: Aique, 1997. Título original (La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné. (Original de 1991).

COSTA, M dos S.; ALLEVATO, N S. G. Livro didático de Matemática: análise de professores polivalentes em relação ao ensino de Geometria. **Revista Vidya, Santa Maria**, v. 30, n. 2, p. 71-80, jul./dez., 2010.

DANTE, L. R. **Matemática**. São Paulo: Ática, 2008.

DANTE, L R.; VIANA, F. **Matemática em contextos**: Dante. – 1. ed. – São Paulo: Ática, 2020.

FERREIRA, F P. **Análise Combinatória no Ensino Médio: uma abordagem sem o uso de fórmulas**. Juazeiro, Bahia, UNIVASF, 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO. S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Paz e Terra, 1996.

HAZZAN, S. **Fundamentos de matemática elementar, combinatória e probabilidade**. 7. ed. São Paulo: Atual, 2004.

LEONARDO, F. **Matemática - Conexões** / FABIO, M. – 1. ed. – São Paulo :Moderna, 2020.

MORGADO, A C de O et al. **Análise Combinatória e Probabilidade**. 9. ed. Rio de Janeiro: Graftex, 1991.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática; uma análise da influência francesa**. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

PESSOA, C; BORBA, R. **Como crianças de 1ª à 4ª série resolvem problemas de raciocínio combinatório?** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, II, 2003, Recife Anais... Recife – UFRPE: SIPEMAT, 2008.

PESSOA, C. **Quem dança com quem:** o desenvolvimento do raciocínio combinatório do 2º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. Tese. Doutorado em Educação da UFPE. Recife: UFPE, 2009.

SILVA, E. T. **Livro didático: do ritual de passagem à ultrapassagem.** Em Aberto, Brasília, v. 16, n. 69, p. 11- 15, 1996.

SOUZA, J. R. DE. **Novo olhar à matemática.** 2. ED. SÃO PAULO: FTD, 2013.

ZASLAVSKY, C. **Criatividade e confiança em matemática desenvolvendo o senso numérico.** São Paulo: Artmed, 2009.