



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

CARLOS EMANOEL ALCIDES DO NASCIMENTO

**MODELO TRANSACIONAL ARTICULADOR - ANÁLISE COMBINATÓRIA NOS
LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**RIO BRANCO – AC
2020**

CARLOS EMANOEL ALCIDES DO NASCIMENTO

**MODELO TRANSACIONAL ARTICULADOR - ANÁLISE COMBINATÓRIA NOS
LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Produto Educacional elaborado a partir da dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós – Graduação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), da Universidade Federal do Acre (UFAC), como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva

Coorientador: Prof. Dr. Sandro Ricardo Pinto da Silva

Banca examinadora:

Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva – CELA/UFAC – Orientador/Presidente

Prof. Dr. Sandro Ricardo Pinto da Silva – CCET/UFAC – Coorientador

Prof^a Dr^a Aline Andréia Nicolli – CELA/UFAC – Membro interno

Prof. Dr. Edcarlos Miranda de Souza – CCET/UFAC – Membro externo

Prof. Dr. Pelegrino Santos Verçosa – CELA/UFAC – Membro suplente

**RIO BRANCO – AC
2020**

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

EF – Ensino Fundamental

MA - Matemática

MTA – Modelo Transacional Articulador

PNLD – Plano Nacional do Livro e Material Didático

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: MTA 1º ano	9
Figura 2: Compreender informações.....	10
Figura 3: MTA 2º ano	12
Figura 4: Localização	13
Figura 5: MTA 3º ano	15
Figura 6: Subconjuntos	16
Figura 7: MTA 4º ano	17
Figura 8: Formação de senhas.....	18
Figura 9: MTA 5º ano	19
Figura 10: Tabela de dupla entrada.....	20
Figura 11: MTA 6º ano	21
Figura 12: MTA 7º ano	22
Figura 13: MTA 8º ano	23
Figura 14: MTA 9º ano	24

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
MODELO TRANSACIONAL ARTICULADOR – MTA	8
CONSIDERAÇÕES	18
REFERÊNCIAS	18

APRESENTAÇÃO

A elaboração desse produto educacional, enquanto resultado do processo de pesquisa, consiste na elaboração de um dispositivo didático-matemático denominado Modelo Transacional Articulador – MTA que, de acordo com Silva (2014) pode permitir ao professor

analisar um saber matemático que tenha por finalidade torná-lo ensinável, e com isso, ultrapassando maneiras de agir e pensar empíricos e/ou espontâneos em conscientes, ou seja, que possibilita ao professor dominar um discurso coerente e consistente capaz de justificar a razão de ser do ensino durante a relação pedagógica. (p. 179).

Silva (2014) trouxe em sua tese de doutorado, a concretização desse modelo para o caso específico da Análise Combinatória, semelhante ao nosso, no entanto, sob um olhar de pesquisa distinto, mas não excludente, da nossa, pois, a concretização do MTA, trazida por esse autor, envolveu a consideração das maneiras de agir de professores que atuam na Educação Básica, implicitamente a partir da observação do que Chevallard (2009) denomina de Transposição Didática Interna, ou seja, aquilo que decorre diretamente da relação entre os elementos do sistema didático.

Para este trabalho situamos o MTA após o processo de Transposição Didática Externa, em conformidade com Chevallard (2009), a partir da passagem do Objeto de Saber para fazer parte dos Saberes a serem ensinados, assim, utilizamos a análise do livro didático, alinhado à BNCC, para a concretização desse dispositivo a partir da identificação das unidades temáticas e habilidades úteis à formação do raciocínio combinatório enquanto objeto transacional.

A seguir traremos, infográficos de cada ano do Ensino Fundamental, a localização de unidades temáticas e respectivas habilidade que contém elementos de Análise Combinatória, conforme consta no capítulo analítico da dissertação de mestrado intitulada: Análise Combinatória nos livros didáticos do Ensino Fundamental: um estudo à luz da Transposição Didática.

Além do infográfico, pode-se encontrar juntamente a ele, o resumo do constante na BNCC no que diz respeito às unidades temáticas na área de matemática, bem como das habilidades e, ainda, uma atividade que traz elementos que caracterizam a Análise Combinatória como Objeto Transacional, mostrando que esse Objeto de Saber se encontra presente no Ensino Fundamental.

Conforme Brasil (2017), a BNCC encontra-se dividida em cinco unidades temáticas, correlacionadas e organizadas de forma a orientação para a elaboração dos currículos das unidades da federação do Brasil.

A unidade temática **Números** tem como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. No processo da construção da noção de número, os alunos precisam desenvolver, entre outras, as ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem, noções fundamentais da Matemática. Para essa construção, é importante propor, por meio de situações significativas, sucessivas ampliações dos campos numéricos. No estudo desses campos numéricos, devem ser enfatizados registros, usos, significados e operações.

A unidade temática **Álgebra**, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. Para esse desenvolvimento, é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, bem como criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados. As ideias matemáticas fundamentais vinculadas a essa unidade são: equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade. Em síntese, essa unidade temática deve enfatizar o desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações.

A **Geometria** envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência.

As medidas quantificam grandezas do mundo físico e são fundamentais para a compreensão da realidade. Assim, a unidade temática **Grandezas e medidas**, ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas –, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.). Essa unidade temática contribui ainda para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico.

A incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática **Probabilidade e estatística**. Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações- -problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos. (p. 268 – p. 274).

Neste sentido, traremos após cada infográfico, o resumo das habilidades que podemos encontrar elementos de Análise Combinatória.

MODELO TRANSACIONAL ARTICULADOR – MTA

Figura 1: MTA do 1º ano



Fonte: autores

Habilidades:

(EF01MA02) Contar de maneira exata ou aproximada, utilizando diferentes estratégias como o pareamento e outros agrupamentos.

(EF01MA03) Estimar e comparar quantidades de objetos de dois conjuntos (em torno de 20 elementos), por estimativa e/ou por correspondência (um a um, dois a dois) para indicar “tem mais”, “tem menos” ou “tem a mesma quantidade”.

(EF01MA05) Comparar números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica. Construção de fatos básicos da adição

(EF01MA07) Compor e decompor número de até duas ordens, por meio de diferentes adições, com o suporte de material manipulável, contribuindo para a compreensão de características do sistema de numeração decimal e o desenvolvimento de estratégias de cálculo. Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar).

(EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais. Álgebra Padrões figurais e numéricos: investigação de regularidades ou padrões em sequências

(EF01MA09) Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida. Sequências recursivas:

observação de regras usadas utilizadas em seriações numéricas (mais 1, mais 2, menos 1, menos 2, por exemplo)

(EF01MA11) Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço em relação à sua própria posição, utilizando termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás.

(EF01MA12) Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço segundo um dado ponto de referência, compreendendo que, para a utilização de termos que se referem à posição, como direita, esquerda, em cima, em baixo, é necessário explicitar-se o referencial.

(EF01MA20) Classificar eventos envolvendo o acaso, tais como “acontecerá com certeza”, “talvez aconteça” e “é impossível acontecer”, em situações do cotidiano.

A partir das análises da atividade constante na página 26 do livro do 1º ano do Ensino Fundamental, que faz parte da unidade temática números, com a presença das habilidades EF01MA02 e EF01MA03 de forma explícita, temos a exemplificação das possíveis articulações com outras unidades temáticas pertencente à mesma série. Nela, é pedido aos alunos que observem a coleção de veículos de brinquedo de José e, posteriormente, inicie o processo de escolha. A partir da representação gráfica dos brinquedos, a atividade traz o seguinte questionamento: “você sabe dizer com certeza a cor do veículo que escolheu?” (MODERNA, 2017, p. 26).

Em um primeiro momento, trata-se apenas de uma escolha de elementos que estão agrupados porque possuem as propriedades que os caracterizam como carrinhos, formando o que chamamos de conjuntos ou coleção, mas poderíamos avançar e perceber que ali estão noções de subconjuntos e que estes podem se formar a partir de várias características. Poderíamos ter, por exemplo, o subconjunto dos carros amarelos, dos carros vermelhos, dos carros azuis e dos carros verdes.



Fonte: Moderna (2017, p. 26)

Através da nossa descrição, de uma possibilidade de criação de outras situações didáticas, percebemos que, mesmo implicitamente, aqui temos elementos de Análise Combinatória, pois, as compreensões da noção de conjuntos, para escolha de elementos que formam novos conjuntos estão intimamente ligadas à compreensão das combinações simples.

Ressaltamos que, apesar da atividade pertencer, explicitamente, à unidade temática números, o seu uso pode ser feito em conjunto com outras unidades temática, tais como: álgebra, probabilidade e estatística, pois, de acordo com a BNCC, o aluno deve ser levado a,

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções. (BRASIL, 2017, p. 267).

Figura 3: MTA do 2º ano

Fonte: autores

Habilidades:

(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito. Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar);

(EF02MA12) Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido.

Vejamos que a atividade proposta na p. 26, pertencente à unidade temática geometria, habilidade EF02MA12, pede para que sejam traçados caminhos que Apolo pode fazer cujo ponto de partida se dá no mercado e o ponto de chegada se dá na padaria, no entanto, temos a restrição imposta aos competidores, ou seja, passar pela casa de Lúcia. Atividades semelhantes a essa podem oportunizar ao aluno a possibilidade de criar outras restrições, além das Situações Didáticas criadas pelo professor.

Figura 4: Localização

COMPREENDER INFORMAÇÕES

CLASSIFICAR RESULTADOS DE SITUAÇÕES DE ACASO

1 APOLO VAI PARTICIPAR DE UMA GINCANA. UMA DAS TAREFAS É UMA CORRIDA CUJA SAÍDA É DA CASA EM FRENTE AO MERCADO E A CHEGADA É NA PADARIA, PASSANDO PELA CASA DE LÚCIA. NESSA GINCANA SÓ É PERMITIDO CIRCULAR PELAS RUAS COLORIDAS DE VERDE.



A) COM  INDIQUE UM POSSÍVEL TRAJETO PARA APOLO FAZER.

B) COM  INDIQUE UM POSSÍVEL TRAJETO PARA APOLO FAZER INICIANDO PELA DIREITA.

C) MARQUE COM X A FRASE CORRETA SOBRE O TRAJETO DE APOLO.

É POUCO PROVÁVEL QUE APOLO ESCOLHA COMEÇAR O TRAJETO PELA DIREITA.

É IMPOSSÍVEL QUE APOLO ESCOLHA COMEÇAR O TRAJETO PELA DIREITA.

Fonte: Moderna (2017, p. 26)

A atividade, aqui exposta, traz um trajeto no mapa, que para a sua resolução são requeridas estratégias para traçar um único caminho ou um caminho mais perto para a realização do trajeto, o que não impõe muita dificuldade aos alunos, pois, é possível, a partir da figura, indicar todos os possíveis caminhos, no entanto, a sua utilização pode se dar em situações didáticas de outras fases ou etapas da Educação Básica, com o objetivo de encontrar o trajeto pelo menor caminho ou ainda descobrir quantos são os menores trajetos existentes.

Nesta atividade a criação de situações didáticas úteis para o ensino das técnicas de contagem e, que podem ser retomadas no Ensino Médio, possibilita a articulação com outros objetos de saber matemático, bem como outras disciplinas, como, por exemplo, a Geografia, pois, aqui podemos nos valer das coordenadas geográficas para nossa estratégia de resolução. Essa articulação,

Exige uma dupla explicitação dos vínculos do conteúdo estudado pelo aluno, tanto em relação a outras disciplinas, como em relação às situações da vida do cotidiano. Dessa maneira, não se trata de imaginar uma aprendizagem delimitada ao contexto científico. Por outro lado, o desafio pedagógico envolve também a aprendizagem de conceitos cujo significado pode estar mais próximo da abstração do que da dimensão experimental. O inconveniente está na centralização em um desses extremos. (PAIS, 2001, p. 21).

Uma possível solução para as nossas novas indagações quanto ao número de caminhos mais curtos, advindas de situações didáticas que podem ser criadas a partir da atividade em

questão, requer a utilização da permutação com repetição e a utilização do Princípio Fundamental da Contagem – PFC, entretanto, há que se ressaltar a nossa concordância com Pais (2001) no que diz respeito ao inconveniente da centralização da atividade, ou na contextualização desvinculada da sua finalidade principal, ou na abstração exagerada, que tem mais proximidade com o Saber Científico do que com o Saber Escolar.

Figura 5: MTA do 3º ano



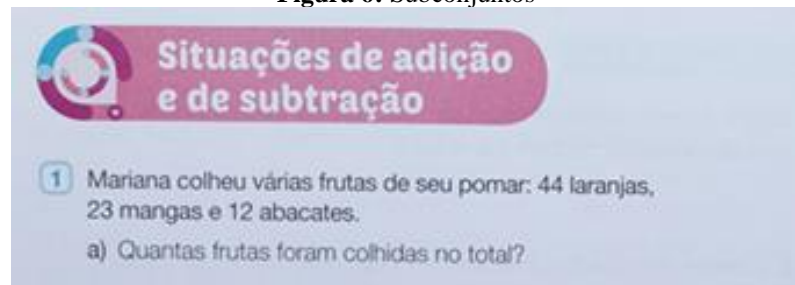
Fonte: autores

Habilidades:

(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.

(EF03MA25) Identificar, em eventos familiares aleatórios, todos os resultados possíveis, estimando os que têm maiores ou menores chances de ocorrência.

A atividade a seguir, que consta no livro do 3º ano, pertence à unidade temática números, habilidade EF03MA03, e traz, explicitamente, situações de adição e subtração. Apesar de induzir o aluno a recorrer ao uso do algoritmo da adição, claramente temos um problema que impõe ao aluno a percepção de união de conjuntos, pois ao somar os elementos do conjunto das laranjas, das mangas e, dos abacates, teremos um conjunto, que poderemos chamar, por exemplo, de conjunto das frutas. A percepção das noções de conjuntos aparece de forma implícita, pois, intuitivamente, ao somar a quantidade de frutas, o aluno estará iniciando, por mais que não se dê conta, a construção das noções do princípio aditivo.

Figura 6: Subconjuntos

Fonte: Moderna (2017, p. 34)

Vejamos uma possibilidade de uso para essa mesma atividade em etapas posteriores, após o aluno ter tido contato com as noções introdutórias de conjuntos. Ao substituímos os questionamentos por:

- a) de quantas maneiras Mariana pode escolher uma fruta?
- b) de quantas maneiras Mariana pode escolher 3 frutas, sendo uma laranja, uma manga e, um abacate?

As respostas para esses novos questionamentos, sugerem o uso do princípio aditivo e o uso das combinações simples.

Vale lembrar que a utilização do princípio aditivo para responder de quantas formas Mariana pode escolher uma fruta, retoma às mesmas ideias da adição da quantidade de frutas, pois, para Bisognin e Tolio (2017, p. 725), “aprender a contar relacionando grupos, ou seja, conjuntos de certos objetos, é a maneira como as crianças aprendem a contar”. No entanto, agora, partindo do pressuposto que o aluno já possua a compreensão das ideias introdutórias de conjuntos, necessárias para a compreensão desse princípio. Em relação às maneiras de Mariana escolher uma fruta, a restrição tornou-se necessária para a utilização das combinações simples, mas poderíamos tê-la deixado sem a restrição, assim, permitindo o uso das combinações completas. Ressaltar essas possibilidades torna-se importante para que o leitor tenha a percepção de que um objeto de ensino possui um passado e que, a partir de sua compreensão, poderá retornar em outros níveis ou etapas de ensino, revestido de outros elementos.

Figura 7: MTA do 4º ano



Fonte: autores

Habilidades:

(EF04MA08) Resolver, com o suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas simples de contagem, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.

(EF04MA26) Identificar, entre eventos aleatórios cotidianos, aqueles que têm maior chance de ocorrência, reconhecendo características de resultados mais prováveis, sem utilizar frações.

No livro do 4º ano, na unidade temática números, habilidade EF04MA08 temos pela primeira vez, expressamente, uma habilidade relacionada aos problemas de contagem. A introdução dessa habilidade se dá pela atividade constante na figura 25, na qual é pedida a descrição ou enumeração das possibilidades de abertura de um cadeado que possui uma senha de 4 algarismos.

Nessa atividade, na qual o autor resgata as ideias de valor posicional para fixar o algarismo 4 na ordem das centenas, temos implicitamente as ideias do princípio multiplicativo e dos fatoriais. Para a sua resolução, nesta fase de ensino, o aluno terá que recorrer à listagem

dos elementos, obedecendo à restrição do problema, bem como a realização da permutação dos algarismos disponíveis.

Figura 8: formação de senha

Desafio

Vinícius prendeu sua bicicleta com um cadeado que tem uma senha de 4 algarismos. Ele lembra que:

- o algarismo das centenas é o 4;
- os outros 3 algarismos são o 2, o 5 e o 8.

Mas Vinícius não sabe qual é a ordem correta em que esses algarismos aparecem. Então, ajude Vinícius e escreva todas as possíveis senhas do cadeado.

quinze 15

Fonte: Moderna (2017, p. 15)

Listar as possibilidades, neste momento, é a maneira mais rápida de resolver esse problema, pois, os alunos ainda não tiveram contato com a enunciação do PFC. Além do mais, serão, no máximo, 6 tentativas até que Vinícius encontre a senha correta.

Em outras etapas da educação básica, as ideias aqui compreendidas, serão de extrema importância, pois, ao se deparar com problemas que envolvam grande quantidade de dados ou possibilidades, o aluno perceberá o quão enfadonho é listar ou enumerar todas as possibilidades, pois, para Morgado et al (1991, p. 1) as técnicas de contagem enquanto parte da “Análise Combinatória, são conceitos que permitem resolver um tipo de problemas de Análise Combinatória: os de contagem de certos tipos de subconjuntos de um conjunto finito, sem que seja necessário enumerar seus elementos”. Entretanto, salientamos que a partir das noções simples do princípio multiplicativo, privilegiando raciocínios indutivos, é possível chegar à compreensão das técnicas gerais de Contagem, exposta por Morgado et al (1991).

Figura 9: MTA do 5º ano

Fonte: autores

Habilidades:

(EF05MA01) Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal.

(EF05MA09) Resolver e elaborar problemas simples de contagem envolvendo o princípio multiplicativo, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas.

(EF05MA25) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

A atividade a seguir, pertence às unidades temáticas: números e, probabilidade e estatística, habilidades EF05MA09 e EF05MA25. Nessa atividade, intitulada: possibilidades, temos explicitamente, elementos de Análise Combinatória. A atividade pede que sejam fornecidas as combinações, de calças e blusas, possíveis para Márcia comprar.

Figura 10: Tabela de dupla entrada

Possibilidades

1 Márcia comprará uma calça e uma blusa para usar em um passeio. Como na loja há 2 possibilidades de cor de calça e 2 possibilidades de cor de blusa, ela está em dúvida sobre a combinação que vai escolher.

a) Pinte na tabela as possíveis combinações que Márcia tem para escolher uma calça e uma blusa nessa loja.

Combinações de calça e blusa

Fonte: Anotações de Márcia (set. 2017).

b) Quantas são as combinações possíveis que Márcia tem para escolher a roupa que usará no passeio? _____
Essa quantidade pode ser representada por uma multiplicação.

Número de possibilidades de calça	×	Número de possibilidades de blusa	=	Número de combinações possíveis de uma calça e uma blusa
-----------------------------------	---	-----------------------------------	---	--

c) Se tivesse mais uma possibilidade de cor de blusa, o que aconteceria com a quantidade de combinações possíveis para Márcia? Justifique sua resposta por meio de uma multiplicação.

cento e vinte e um **121**

Fonte: Moderna (2017, p. 121)

Explicitamente, temos a presença das combinações simples, aqui, introduzidas por meio do uso da tabela de dupla entrada, que nesta etapa de ensino, torna-se extremamente valiosa, uma vez que estamos trabalhando com uma pequena quantidade de dados.

Apesar do dispositivo denominado: tabela de dupla entrada, estar limitado ao uso de dois conjuntos, permitido apenas a formação de pares ordenados, ele se constitui, se utilizado de forma adequada, uma ampla porta de entrada para a compreensão do processo de escolha, que envolve as combinações simples, estudadas no Ensino Médio.

Em relação ao item b, temos a presença, implícita para o aluno, do Princípio Fundamental da Contagem – PFC. Embora não esteja sob o seu enunciado formal, normalmente visto nos livros didáticos, sua presença é reforçada pela multiplicação, que tem como fatores, as quantidades de elementos dos dois conjuntos. A compreensão desse princípio nesta etapa terá grande importância na generalização do PFC, dada a possibilidade de expansão de sua utilização para n conjuntos.

Figura 11: MTA do 6º ano



Fonte: autores

Habilidades:

(EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.

Figura 12: MTA do 7º ano

Fonte: autores

Figura 13: MTA do 8º ano



Fonte: autores

Habilidades:

(EF08MA03) Resolver e elaborar problemas de contagem cuja resolução envolva a aplicação do princípio multiplicativo.

(EF08MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações.

(EF08MA11) Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.

Figura 14: MTA do 9º ano



Fonte: autores

Habilidades:

(EF09MA20) Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos.

CONSIDERAÇÕES

A elaboração do produto educacional teve como suporte as análises realizadas em nove livros aprovados pelos PNLD 2019, PNLD 2020 e que serão utilizados pelos próximos anos nas escolas públicas brasileiras, visto que o Plano Nacional do Livro e Material Didático em consonância com a BNCC têm como objetivo oportunizar aos alunos o desenvolvimento das mesmas habilidades, independentemente da unidade da federação ou das escolas que frequentam.

Neste sentido, em consonância com a Teoria da Transposição Didática, de Chevallard (2009), é que organizamos ao longo desse produto educacional os resultados de nossa pesquisa, de forma a identificá-los facilmente no texto da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, pois, explicitamente, o Objeto de Saber escolhido para investigação no que diz respeito à sua vivência, após o processo transpositivo, na Educação Básica, aparece na BNCC – Ensino Médio e, por consequência nos livros didáticos da última etapa da Educação Básica.

Portanto, a identificação de elementos de Análise Combinatória nos livros didáticos do Ensino Fundamental, bem como a sua explicitação a partir das unidades temáticas e habilidades, poderá tornar mais simplificado o processo de Transposição Didática Interna, uma vez que algumas das noções necessárias à formação do raciocínio combinatório encontram-se ao longo da BNCC e que podem ser encontrados no nosso trabalho.

Por fim, salientamos que as habilidades relacionadas neste trabalho não são fixas, mas apenas uma das possibilidades de busca por informações úteis à criação de situações didáticas que possam conduzir o aluno a resgatar ideias e noções matemáticas já vista em suas vivências ao longo do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

BISOGNIN, E., TOLIO, F. B. **Um Estudo dos Princípios Aditivo e Multiplicativo por meio de Jogos** Ciência e Natura, Santa Maria v.39 n.3, 2017, Set - Dez, p. 723 – 737 Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM ISSN impressa: 0100-8307 - ISSN on-line: 2179-460X

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> . Acesso em: 21 de maio de 2020.

MODERNA, E. (org.). **Buriti mais matemática**. 1º ano Ensino Fundamental – Anos Iniciais - Editora responsável: Carolina Maria Toledo, 1ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2017.

MORGADO et al. **Análise Combinatória e Probabilidade**. Rio de Janeiro: IMPA, 1991.

_____. **Buriti mais matemática**. 2º ano Ensino Fundamental – Anos Iniciais - Editora responsável: Carolina Maria Toledo, 1ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2017.

_____. **Buriti mais matemática**. 3º ano Ensino Fundamental – Anos Iniciais - Editora responsável: Carolina Maria Toledo, 1ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2017.

_____. **Buriti mais matemática**. 4º ano Ensino Fundamental – Anos Iniciais - Editora responsável: Carolina Maria Toledo, 1ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2017.

_____. **Buriti mais matemática**. 5º ano Ensino Fundamental – Anos Iniciais - Editora responsável: Carolina Maria Toledo, 1ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2017.

PAIS, L. C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

SILVA, I.M. **A relação do professor com o saber Matemático e os conhecimentos mobilizados em sua prática**. Tese de doutorado, Universidade Federal do Pará, Belém - PA, 2014.