

SISTEMA NUMÉRICO DECIMAL NA BASE NACIONAL COMUM CURRÍCULAR: UM OLHAR PARA AS APRENDIZAGENS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2024.13.30.139-164>

Aldejoice Pina e Sousa¹

José Milton Lopes Pinheiro²

Resumo: Este estudo visa compreender: como se dá o desenvolvimento das habilidades referentes ao Sistema Numérico Decimal descritas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por parte de alunos concluintes dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Para tanto, foi realizada, inicialmente, uma revisão bibliográfica para explicitar sobre os principais sistemas numéricos até a ascensão do Sistema Decimal no Ocidente, culminando na sua inserção no Ensino Formal. Recorreu-se à pesquisa exploratória para entender como o conhecimento sobre sistema de numeração decimal se realiza em sala de aula, atrelado à BNCC. A análise dos dados produzidos se deu com a metodologia Análise Textual Discursiva, a partir da qual foram estabelecidas três categorias, quais sejam: habilidades desenvolvidas no trabalho com o sistema de numeração decimal; dificuldades observadas no trabalho com o Sistema Numérico Decimal; ensino do Sistema Numérico Decimal. Tais categorias expõem que o desenvolvimento das habilidades previstas no documento oficial, na temática em questão, estão aquém do que se apresenta na prática escolar dos sujeitos desta pesquisa, e que é preciso rever as práticas docentes frente ao tema, para que os alunos tenham uma compreensão consistente desse conhecimento, que é base para a aprendizagem da matemática escolar.

Palavras-chave: Anos iniciais. Base Nacional Comum Curricular. Sistema de Numeração Decimal.

DECIMAL NUMBER SYSTEM IN THE NATIONAL COMMON CURRICULUM BASE: A LOOK AT LEARNINGS IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY EDUCATION

Abstract: This study aims to understand: how do skills related to the Decimal Numerical System described in the National Common Curricular Base (BNCC) develop by students completing the initial years of Elementary School? To this end, initially, a bibliographical review was carried out to explain the main numerical systems until the rise of the Decimal System in the West, culminating in its insertion in Formal Education. Exploratory research was used to understand how knowledge about the decimal number system is carried out in the classroom, linked to the BNCC. The analysis of the data produced was carried out using the Discursive Textual Analysis methodology, from which three categories were established, namely: skills developed in working with the decimal numbering system; difficulties observed when working with the Decimal Numerical System; teaching the Decimal Number System. Such categories expose that the development of skills provided for in the official document, on the topic in question, are below what is presented in the school practice of the subjects of this research, and that it is necessary to review teaching practices regarding the topic, so that students have a consistent understanding of this knowledge, which is the basis for learning school mathematics.

Keywords: Early Years. Common National Curriculum Base. Decimal Numbering System.

Introdução

¹ Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão UEMASUL). E-mail: joicepes@gmail.com. ORCID - <https://orcid.org/0000-0002-6380-7181>.

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP, campus Rio Claro). E-mail: jose.pinheiro@uemasul.edu.br. OROCID - <https://orcid.org/0000-0002-0989-7403>.

O desenvolvimento do Sistema Decimal, fruto das necessidades humanas, trouxe avanços de caráter científico, social e tecnológico, resultando num sistema sofisticado que, pela facilidade que gerou, pode acabar sendo visto de maneira superficial (PAIVA, 2018).

Lidamos com os números bem antes de iniciarmos a nossa vida escolar, porém, muitas vezes de modo não padronizado em leis e normas, isso pois o número é inerente ao fluxo da vivência, evidenciando-se também em experiências perceptivas, ou seja, é vivenciado sem que seja tomado pela racionalidade como objeto de análise ou estudo. Ele é anterior à reflexão matemática, ele é no mundo vivenciado, constitui o espaço e tempo. No entanto, para o desenvolvimento das ciências, faz-se importante que o fluxo da vivência seja discretizado, para que seus elementos constituintes sejam analisados e compreendidos. Portanto, o número vivido precisa ser posto como objeto de análise, é importante que se compreenda as características e formalização de sistemas de numeração para a representação dos números de forma organizada, para melhor compreender a Matemática e sua história, que tem o número como primado.

Tornar objeto de análise aquilo que é vivenciado dentro ou fora do contexto científico é papel também da escola. Esse movimento não é trivial, pois recomenda-se que o ensino se dê viabilizando o caráter científico (formal) sem desconsiderar as experiências vivenciadas pelos alunos fora da escola e, ainda, possibilitando o desenvolvimento de aprendizagens e habilidades múltiplas, de modo interdisciplinar e transdisciplinar, tal como define a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), promulgada em 2018, que tem como objetivo ser balizadora da qualidade da educação no país (BRASIL, 2018).

A BNCC visa esse objetivo para o ensino de todas as Unidades Temáticas, dentre as quais: Números. Constituinte desta unidade, os sistemas numéricos, mais especificamente o Sistema Decimal, propõe-se que sejam trabalhados enfaticamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, seguindo a organização de conteúdos e habilidades projetadas (BRASIL, 2018).

Assim, sendo a BNCC descritora de objetos de conhecimento e habilidades para a educação básica, e entendendo ser fundamental que as crianças compreendam bem o Sistema Numérico Decimal para que possam identificar quantidades e efetuar cálculos, questiona-se: como a BNCC aborda esse conteúdo na sua estrutura? Como os alunos têm mobilizado essas habilidades na prática escolar? Esses alunos concluem os anos iniciais preparados para fazer uso dessas aprendizagens nas séries seguintes?

Entende-se que tais perguntas podem ser discutidas lançando um olhar para o Sistema Decimal, não somente pelo que traz a BNCC, mas também pelo que sugere a prática escolar.

Tem-se então uma pergunta central que envolve as demais e é o cerne desta pesquisa: como se dá o desenvolvimento de habilidades referentes ao Sistema Numérico Decimal descritas na BNCC, por parte de alunos concluintes dos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Para tecer compreensões sobre tal questionamento, a circunstância de investigação demanda uma abordagem qualitativa do tema, utilizando-se de metodologias diversas, a saber: a pesquisa bibliográfica, que busca por aspectos históricos, propriedades e o contexto do ensino formal do Sistema Decimal; a pesquisa exploratória para a coleta de informações práticas; e, por fim, a análise textual discursiva, para analisar e discutir tais informações, fazendo emergir novas compreensões e respostas ao estudo.

Sistemas de numeração

Historicamente, houve diversos sistemas de numeração nas distintas sociedades humanas, contudo, não é possível fixar o início do uso dos números ou do processo de contagem. Tais atividades se deram muito antes de haver registros históricos, mas, existem evidências de que há 50.000 anos o homem já era capaz de contar (EVES, 2011).

A sistematização da contagem ao longo do tempo variou de população para população, assim também variavam as bases de contagem. Dos sistemas de numeração aditivos, a referência mais antiga (3400 a. C.) remete ao sistema egípcio, que fazia corresponder a cada símbolo (imagem) um valor específico, independente da posição em que era escrito (RAMOS et al., 2018), conforme ilustra a Figura 1, que traz alguns símbolos egípcios, sua descrição e valor correspondente no sistema indo-árabe.

Figura 1: Símbolos da numeração egípcia

Um	Dez	Cem	Mil	Dez mil	Cem mil	Um milhão
						
Haste vertical	Ossos de calcanhar	Corda enrolada	Flor de lótus	Dedo indicador	Ave, peixe ou girino	Homem ajoelhado com braços erguidos

Fonte: adaptada de Giovanni Júnior; Castrucci (2018).

Enquanto a base do sistema egípcio era decimal, os babilônicos, por volta do ano 2000 a. C. desenvolveram um sistema sexagesimal, do qual ainda hoje se vê resquícios, por exemplo, na contagem do tempo. Fazendo uso apenas de dois símbolos, em formato de cunha, expressos em tábuas de argila cozidas, eles operavam de maneira aditiva e multiplicativa, alternando a distância entre as cunhas, o que fazia desse sistema um tanto complexo (PAIVA, 2018).

Na Grécia os símbolos numéricos mais antigos são chamados de herodiânicos, mas

esses foram, com o tempo, substituídos por notações alfabéticas, onde cada letra grega representava um número, contando ainda com o símbolo M; uma linha acima do número diferenciava-o de uma palavra e um traço anterior ao número a partir da unidade de milhar indicava o reinício do alfabeto (CAJORI, 2007).

Já a notação romana, segundo Cajori (2007), provavelmente tenha sido herdada dos etruscos, que outrora habitaram a Península Itálica, cuja notação apresenta um princípio subtrativo, raramente visto em outros sistemas, no qual se um símbolo é posto a esquerda de um outro de maior valor, sua quantidade deve ser subtraída deste; e para representação de números grandes uma barra posta sobre um símbolo majora o seu valor em mil vezes.

Os romanos faziam uso desse sistema numérico que também tinha princípio aditivo, e era representado por letras que só poderiam ser escritas por até três vezes consecutivas cada uma; esse, porém, teve três fases de evolução, apresentando o princípio subtrativo na fase final de desenvolvimento, com seus símbolos evoluindo para o que se conhece hoje pelas letras: I, V, X, L, C, D, M (ALMEIDA, 2013).

De modo peculiar os povos antigos sempre se utilizaram de recursos materiais para representação nos seus sistemas numéricos, desde tábuas, discos e os mais variados tipos de ábaco. Sendo o ábaco o mais antigo instrumento de calcular usado pelo homem, de origem conhecida datada de 2.700 a. C., na região da Suméria. Ele supria a necessidade de representação e operação com números (PAIVA, 2018).

O uso desses recursos só iria ser questionado com o surgimento do sistema indo-arábico, cuja data é incerta, mas sabe-se que por volta do ano 825 d. C., o persa Mohammed ibn Musa Al-Khowarizmi, ou, como é conhecido, Al-Khowarizmi, em um de seus livros descreveu o sistema hindu, relacionando tal sistema a operações aritméticas (RAMOS et al., 2018). Não há consenso de quando e de que forma esse sistema entrou na Europa, mas supõe-se que “[...] já no século VII, com a expansão do estado islâmico pelo Oriente Médio, norte da África e sul da Europa, o povo árabe apropriou-se do sistema de numeração indiano e divulgou por todo território que dominava.” (LUSTOSA, 2021, p. 8).

Séculos depois, o *Líber Abaci*, livro escrito por Fibonacci, no ano 1202, a partir de viagens feitas por ele para o Oriente Médio, veio a revolucionar a Europa, popularizando o sistema indo-arábico. Segundo Almeida (2014, p. 2) o livro “[...] apresenta a leitura e escrita dos números no Sistema Decimal indo-árabe, traz regras de cálculo, diversos problemas que incluem questão de cálculo de juros, conversões monetárias e medidas.”

Fibonacci apresenta os algarismos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e o sinal 0, sugerindo aplicações

práticas – principalmente para o comércio – e tratando, ao final, de questões algébricas e geométricas. Além de trazer à baila os algarismos indianos, o livro trouxe também técnicas operatórias necessárias às atividades urbanas e comerciais (GUIMARÃES FILHO; BRANDEMBERG, 2022).

Levando em conta os aspectos históricos dos sistemas numéricos tem-se que o Sistema Decimal constitui um marco na história da Matemática, de alcance social, científico e tecnológico. Esse sistema é uma forma de conceber quantidades e medidas, possuindo características próprias que facilitam sobremaneira a realização de registros e operações (MENDES, 2017). No mundo moderno o seu aspecto prático está presente nas atividades cotidianas envolvendo quantidades, desde a mais corriqueiras às mais complexas.

Características do Sistema Decimal

Há sistemas de numeração que são representados por bases numéricas, chamados de posicionais, e outros que não são. Estes mantêm regras e símbolos próprios, não podendo ser escritos por somas de potências, em que posição dos símbolos pode não alterar o número representado (MENDES, 2017). O Sistema Numérico Decimal tem como características principais as seguintes: seus algarismos são de valor posicional, os agrupamentos são de dez em dez, e possui certas regras operacionais. Formado pelos algarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, esse sistema dispensa a necessidade de memorização de infinitos rótulos numéricos de representação de quantidades, bastando que se compreenda os seus princípios de organização. A vantagem de ser um sistema numérico econômico, comparado a outros sistemas mais antigos, é devida à sua estrutura de apenas dez símbolos, que podem ser usados para representar números de qualquer ordem (CURI et al., 2013).

A representação ilimitada de números é possível pelo valor posicional dos símbolos, que possuem valor absoluto quando isolados e valor relativo a depender da sua posição no numeral. A organização parte da ordem da unidade (U), dezena (D), centena (C), e etc., da direita para a esquerda, onde a cada três ordens tem-se uma classe conforme ilustra o Quadro 1. A ideia de ordem numérica é muito sutil, mas influencia diretamente a forma como, hoje, realizamos os nossos cálculos (SANTOS; TEIXEIRA, 2015).

Quadro 1: Quadro de valor de lugar das três primeiras classes dos Números Naturais

CLASSE	3 ^a			2 ^a			1 ^a		
	Milhões			Milhar			Unidades Simples		
ORDEM	C	D	U	C	D	U	C	D	U
		9 ^a	8 ^a	7 ^a	6 ^a	5 ^a	4 ^a	3 ^a	2 ^a

POTÊNCIA	10^8	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0
----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Fonte: Elaborado pela autora

Os agrupamentos de dez constituem as ordens numéricas, onde dez unidades formam uma dezena, dez dezenas formam uma centena, dez centenas formam uma unidade de milhar, e assim por diante. O agrupamento e troca apresentam a regularidade na qual um grupo passa para a ordem imediatamente superior a partir de agrupamentos de dez (MAGINA et al., 2020).

Quanto às regras operacionais o sistema é multiplicativo, pois cada algarismo de um numeral assume valor de um número múltiplo de uma potência com base dez, e ainda é aditivo, devido ao valor do numeral corresponder à soma dos valores assumidos por cada algarismo, conforme a regra multiplicativa (NOGUEIRA et al., 2013).

Como exemplo dos princípios aditivo e multiplicativo, note-se a operação $888 = 8 \times 102 + 8 \times 101 + 8 \times 100$, que representa $888 = 8 \times 100 + 8 \times 10 + 8 \times 1$, e sob a ótica da ordem e classe numérica, 888 unidades equivalem à soma de 8 centenas a 8 dezenas e 8 unidades, sendo, portanto, um numeral pertencente à primeira classe numérica.

Diferente dos demais sistemas de numeração históricos, o símbolo indo-arábico que chamamos de zero, pode representar ausência de quantidade, operador aritmético, e outros. Seu valor posicional é essencial na construção do encadeamento numérico, visto que, sem “preencher” a ordem vazia não representaríamos por escrito os infinitos números que utilizamos no nosso dia a dia (MAGINA et al., 2020).

Conectadas ao sistema numérico também estão as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Al-Khowarizmi descreveu em seu tratado como realizar operações com os algarismos indianos, as chamadas quatro operações aritméticas, indicando alguns procedimentos (LOPES; MOREY, 2019). Esses procedimentos são conhecidos como algoritmos, pelos quais se organizam os algarismos e efetuam-se os cálculos.

O algoritmo da adição está relacionado à ideia de juntar, e o da subtração à ideia de separar, alinhando e operando com os agrupamentos de mesma ordem numérica, da direita para a esquerda; enquanto o algoritmo da multiplicação refere-se à adição de parcelas iguais e o da divisão, à separação de uma quantidade em partes iguais (SOUSA, 2018). Para se ter domínio sobre as operações, é necessário apreender a ideia por trás de cada procedimento, priorizando e fomentando o trabalho mental, pois é próprio do Sistema Decimal não depender, necessariamente, de instrumentos para realizar tais operações.

Foram esses desenvolvimentos para sistematizar contagens, com suas propriedades, que propiciaram o emergir das ciências exatas (SOUSA, 2018). Levando em conta que a

formalização conceitual dos saberes que fazem parte da vida cotidiana do indivíduo se dá, também, por meio da educação formal, faz-se relevante discorrer sobre como esse conteúdo - Sistema Numérico Decimal - é apresentado na educação básica.

O Sistema Numérico Decimal nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Um levantamento feito por Cenci et al. (2015) a respeito das pesquisas acadêmicas voltadas ao ensino do Sistema Numérico Decimal no Ensino Fundamental, entre os anos de 2007 e 2015, revela considerações importantes. Uma delas é a constatação de que há um aligeiramento no ensino de Matemática, focando nos registros numéricos e operações, a despeito da construção numérica e operatória.

Conforme esses autores, os alunos dos Anos iniciais estão na fase cognitiva operatória concreta, e por mais que realizem operações mentais, ainda necessitam de situações de aprendizagem passíveis de serem tocadas, vistas ou imaginadas, mesmo a usar de operações cognitivas lógicas e elaboradas (CENCI et al., 2015). Os materiais manipulativos presentes no ensino do Sistema Decimal cumprem essa função do concreto quando trazem significações aos alunos, visto que o uso desses materiais não possui um fim em si mesmo, mas serve para apoiar a atividade pedagógica, que visa levar o aluno a construir uma ideia ou um procedimento a partir da reflexão (ARAGÃO; VIDIGAL, 2012).

As teorias cognitivistas, bem como outras teorias do conhecimento, quando levadas à discussão sobre ensino e aprendizagem nas escolas, não necessariamente apresentam um método específico e fundamentalmente eficiente, mas constituem solo compreensivo a partir do qual se possa pensar modos de trabalho em sala de aula. A dificuldade de consolidação de métodos definitivos se dá pela diversidade que é e que constitui a sala de aula, o que implica a relevância de pensar metodologias diversas, que possam complementar uma à outra. Porém, diversidade não implica desprendimento didático pedagógico. A própria diversidade de ensino deve pautar-se em orientações gerais, tal como realizam documentos relacionados às Diretrizes Curriculares, dos diferentes níveis de ensino (OLIVEIRA, 2017).

Esse pensar vai ao encontro do ensino e aprendizagem do Sistema Decimal. Considerando a diversidade de práticas e teorias pedagógicas existentes, faz-se necessário partir de diretrizes de alcance nacional, nesse sentido, a Constituição Federal (1988), no artigo 210, apontou a necessidade da fixação de conteúdos mínimos para o ensino fundamental, tendo como um dos objetivos garantir a formação básica comum. Para tanto, em 2018 entrou em vigor a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que, segundo a Resolução CNE/CP nº 02 de 2017,

é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo das aprendizagens essenciais na Educação Básica.

Formulada a partir de currículos já em atividade no país e de contribuições e discussões com agentes dos sistemas de educação por todo o território nacional, a BNCC, segundo Zanatta e Neves (2016), visa abarcar 60% das competências e habilidades mínimas que os estudantes da educação básica devem desenvolver. Sendo os 40% restantes completados pelos currículos escolares, atendendo a diversidade cultural regional. Referência obrigatória para a elaboração dos currículos escolares, a BNCC possui uma estrutura de organização por área. Na área de Matemática, no Ensino Fundamental, a estrutura é fixa no componente curricular (Matemática) e as cinco unidades temáticas (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística), variando os objetos de conhecimento e habilidades.

A ênfase no estudo do Sistema Decimal como objeto de conhecimento é a base dos Anos iniciais – 1º ao 5º ano – na unidade temática Números, relacionando-se com os objetos de conhecimento das demais unidades temáticas. O objetivo dessa unidade é o desenvolvimento do pensamento numérico, entendido como a capacidade de quantificar atributos de objetos e de tecer argumentos sobre quantidades, além do desenvolvimento das ideias de aproximação, proporcionalidade, equivalência e ordem (BRASIL, 2018).

A cada ano/série nota-se que alguns conteúdos se repetem na unidade temática, crescendo em complexidade, isso é devido ao caráter espiral de aprendizagem destacado na BNCC ao assegurar que “[...] em todas as unidades temáticas, a delimitação dos objetos de conhecimento e das habilidades considera que as noções matemáticas são retomadas, ampliadas e aprofundadas ano a ano” (BRASIL, 2018, p. 276).

Do 1º ao 5º ano o estudo dos números é proposto conforme a gradação descrita no Quadro 2. Os demais objetos de conhecimento que serão trabalhados nessa unidade circundarão essa divisão anual do conteúdo numérico. É importante mencionar que essa estrutura não deve ser tomada como restrição a convenientes ampliações, mas sim, como um arranjo possível, considerando a proposta pedagógica e currículo das unidades escolares.

Quadro 2 - Organização de estudo dos números

1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
0 a 100	0 a 1.000	0 a 10.000	0 a 100.000	0 a 1.000.000

Fonte: adaptado de BNCC (2018).

A ordem de ensino nos anos iniciais, nos campos numéricos, se dá dos Números Naturais aos Racionais, onde as propriedades do Sistema Decimal são expandidas para os

números racionais decimais, visto que essas propriedades não são aplicáveis aos racionais fracionários.

Como já expresso anteriormente, há uma estreita relação entre as operações fundamentais e o Sistema Decimal, tanto que os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1997) o coloca como conteúdo essencial para o aprendizado das quatro operações aritméticas. Assim, na BNCC as operações aritméticas, a cada ano, são integradas cumulativamente na seguinte ordem: adição (1º ano), subtração (2º ano), multiplicação (3º ano) e divisão (4º ano). Sendo a divisão o ponto de partida para o estudo dos números racionais, ampliados no 5º ano.

Já os recursos sugeridos para os anos iniciais na BNCC, são em sua maioria materiais manipuláveis e imagens, recursos estratégicos que o aluno deve utilizar, como, por exemplo: pareamento e agrupamento para a contagem; registros simbólicos e algoritmos; cálculos mentais e escritos, exatos e aproximados; composição e decomposição de números; e o uso da calculadora no 5º ano.

Essa política educacional também define habilidades essenciais, cujo aprendizado deve ser assegurado aos estudantes dos diferentes contextos escolares, a partir dos objetos de conhecimento. Elas devem ser vistas como um conjunto de aprendizagens e correlacionadas com as habilidades dos anos anteriores, identificando se estas foram de fato consolidadas, formando uma base sólida para as aprendizagens dos anos seguintes (BRASIL, 2018).

As habilidades são listadas por um código alfanumérico, onde as duas primeiras letras indicam a etapa (Ensino Fundamental); o primeiro par de números indica o ano ou bloco de anos (4º ano) a que se refere a habilidade; o segundo par de letras indica o componente curricular (Matemática); e os dois últimos números designam a posição da habilidade na numeração sequencial do ano ou do bloco de anos, tal como o exemplo: (EF04MA01) Ler, escrever e ordenar Números Naturais até a ordem de dezenas de milhar (BRASIL, 2018).

Uma habilidade inicia-se com um verbo que evidencia o processo cognitivo esperado, seguido de um complemento, que faz referência ao objeto de conhecimento (conteúdo) em estudo, finalizando com um modificador do verbo ou do complemento, que aponta o contexto ou melhor especifica a aprendizagem esperada (BRASIL, 2018).

Essas aprendizagens referentes ao Sistema Numérico Decimal, relacionadas com outras das demais unidades temáticas, como as da Álgebra, são então as aprendizagens mínimas que os alunos devem desenvolver sobre esse conhecimento. Contudo, as estratégias pedagógicas para esse fim ficam a cargo da escola, mais precisamente do professor, visto que “as habilidades não descrevem ações ou condutas esperadas do professor, nem induzem à opção por abordagens

ou metodologias.” (BRASIL, 2018, p. 30).

Para que os alunos compreendam as regularidades e propriedades do Sistema Decimal, é importante que o professor tenha conhecimento curricular e saiba o que e como ensinar. Nesse sentido, tomando a BNCC como referência curricular para tal tema, fica o questionamento se há conexão entre teoria e prática, isto é, se as habilidades previstas no Documento têm espaço na realidade escolar, se se realizam em cada aluno. Para tecer compreensões sobre este questionamento se faz relevante um estudo de campo, tal como o realizado neste estudo.

Campo de pesquisa, metodologia e procedimentos metodológicos

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa visando constituir dados com os quais se possa tecer compreensões sobre: como se dá o desenvolvimento de habilidades referentes ao Sistema Numérico Decimal descritas na BNCC, por parte de alunos concluintes dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Para tanto, além da pesquisa bibliográfica que contribuiu à escrita dos tópicos anteriores, fez-se necessário adotar a modalidade de pesquisa exploratória. Nesse tipo de pesquisa, o foco é levantar informações sobre um assunto a partir da demarcação de um campo de trabalho, objetivando analisar as condições de manifestação do objeto determinado (SEVERINO, 2014).

O campo de atividade delimitado para a pesquisa foi uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública municipal localizada no município de Imperatriz, estado do Maranhão. A turma possui 38 alunos matriculados, na faixa etária de 10 a 11 anos.

Os procedimentos específicos para viabilizar a coleta de dados da pesquisa exploratória consistiram em: observação, atividades propostas para os alunos e um breve questionário para a professora da turma, que é pedagoga, servidora efetiva do município, atuando há 32 anos como docente.

A observação inicial teve o objetivo de conhecer as características do público-alvo da pesquisa, tanto os alunos quanto a professora. Após isso, foram elaboradas cinco (5) questões sobre o Sistema Numérico Decimal, sobre as quais incidiram os objetos de conhecimento referentes aos campos numéricos, que vão da ordem da unidade simples (1ª ordem) até a ordem das dezenas de milhar (5ª ordem), como sugerido pela BNCC e descrito no Quadro 2, considerando que são campos retomados e aprofundados ano a ano pelo professor. Centradas nos Números Naturais, cada questão formulada apresenta níveis de dificuldade ou requer o uso de conhecimentos e estratégias que permeiam os quatro primeiros anos do Ensino Fundamental e, portanto, de acesso de alunos que já estão no 5º ano.

Elaboradas as atividades para os estudantes seguiu-se para a aplicação em sala de aula, com duração de 2 horas e 30 minutos, iniciando a partir da leitura das questões para a turma, a fim de explicitar o que é solicitado em cada uma delas. Além dos dados provenientes dos estudantes, entendeu-se ser relevante à pesquisa a aplicação de um questionário direcionado à professora, visando compreender como ela realiza o ensino do Sistema Decimal. O questionário contou com quatro questões abertas, quais sejam: 1) Utiliza a Base Nacional Comum Curricular como referência para o seu planejamento de aula? Comente; 2) Qual a principal dificuldade observada nos alunos que chegam ao 5º ano, referente à compreensão do Sistema de Numeração Decimal? 3) Supondo que seus alunos possuam dificuldades referentes a aprendizagem do Sistema Decimal, como trabalha para que haja o rompimento ou mitigação dessas dificuldades? 4) Quanto ao ensino do tema Sistema de Numeração Decimal, quais as principais estratégias/recursos utiliza em sala de aula?

Todos os dados provenientes do desenvolvimento das atividades por parte dos alunos e do questionário por parte da professora foram considerados na análise investigativa aqui proposta. A descrição, estudo e articulação sobre esses dados se realiza no tópico que segue.

Categorização e análise dos dados

Uma vez constituídos os dados, partiu-se para o tratamento e discussão dos mesmos, empregando a metodologia da Análise Textual Discursiva que, segundo Moraes (2003), configura-se como procedimento de construção de compreensão, disposto em três fases interdependentes, a saber: a unitarização, a categorização e a captação do novo emergente.

Explicita-se agora, a primeira fase, de unitarização, que consiste no recorte dos dados a partir de uma leitura minuciosa e posterior separação de unidades significativas identificadas pelo pesquisador (MORAES, 2003). Partiu-se da análise das resoluções da atividade respondida pelos 28 alunos presentes em sala de aula na data de realização da pesquisa. Reuniu-se as resoluções em três grupos fixos, para então fazer uma análise interpretativa e atribuir significados unitários para os registros.

Visando apresentar ao leitor como se deu o processo de unitarização, traz-se como exemplo a realização que diz respeito à Questão 1, apresentado como segue no Quadro 3, no qual: N° = número de alunos/respostas; US = Unidades Significativas, acompanhadas de um algarismo que as distinguem entre si; e Q = Questão, acompanhada de um algarismo referente à questão tratada.



Quadro 3 – Unitarização da Questão 1

GRUPOS (Nº)	UNIDADES SIGNIFICATIVAS
Atende totalmente ao enunciado (2)	US1Q1: Representa números por meio de algarismos e por extenso, até a 5ª ordem numérica. US2Q1: Estabelece relações entre os registros numéricos e a língua materna. US3Q1: Compreende o significado do valor posicional dos algarismos. US4Q1: Compreende o significado das ordens numéricas.
Atende parcialmente ao enunciado (11)	US5Q1: Representa números por meio de algarismos e por extenso, até a 4ª ordem numérica. US6Q1: Representa números por meio de algarismos e por extenso, até a 3ª ordem numérica. US7Q1: Usa o zero justaposto com o número identificado. US8Q1: Transforma os números separados por vírgula para a ordem das unidades. US9Q1: Representa números somente por meio de algarismos. US10Q1: Apresenta confusão com o zero. US11Q1: Distingue a função do zero à esquerda e à direita do algarismo. US12Q1: Responde à solicitação do enunciado que o mesmo reformulou equivocadamente. US13Q1: Identifica o valor, mas não escreve correto por extenso. US14Q1: Repete os algarismos que identifica e escreve os nomes dos algarismos.
Não atende ao enunciado (13)	US15Q1: Supõe e escreve valores aleatórios. US16Q1: Apenas repete o enunciado. US17Q1: Forma os números por justaposição. US18Q1: Confunde as dezenas de milhar com unidades de milhar. US19Q1: Compõe e ordena os números da esquerda para a direita. US20Q1: Representa um número por meio de algarismos e escreve outro por extenso. US21Q1: Compõe os números sem distinguir o valor posicional dos algarismos.

Fonte: elaborado pela autora

O mesmo processo e desenvolvimento de quadros de unitarização se realizou com as cinco (5) questões, visando organizar dados relevantes à pesquisa. Fez-se o mesmo com as respostas ao questionário aplicado à professora da turma, que resultou em seis (6) US, codificadas desta forma: US = Unidades Significativas, acompanhadas de algarismos de 1 a 6, que as distinguem entre si, junto à letra P (P = Professora).

Após isso, partiu-se para a fase de categorização que, segundo Moraes (2003), é definida pelo agrupamento das Unidades Significativas que convergem, levando em conta a pertinência, homogeneidade e não-exclusão mútua entre elas segundo o objetivo da pesquisa. Conforme o Quadro 4, a seguir, formou-se as três categorias.

Quadro 4: Categorização das US

UNIDADES SIGNIFICATIVAS	CATEGORIAS
US1Q1, US2Q1, US3Q1, US4Q1, US5Q1, US6Q1, US8Q1, US11Q1, US1Q2, US2Q2, US3Q2, US4Q2, US5Q2, US6Q2, US7Q2, US1Q3, US2Q3, US3Q3, US4Q3, US5Q3, US6Q3, US7Q3, US8Q3, US1Q4, US2Q4, US3Q4, US4Q4, US1Q5, US2Q5, US3Q5, US4Q5, US5Q5, US6Q5, US7Q5, US8Q5, US9Q5, US10Q5.	Habilidades desenvolvidas no trabalho com o sistema de numeração decimal
US7Q1, US9Q1, US10Q1, US12Q1, US13Q1, US14Q1, US15Q1, US16Q1, US17Q1, US18Q1, US19Q1, US20Q1, US21Q1, US8Q2, US9Q2, US10Q2, US11Q2, US9Q3, US10Q3, US11Q3, US12Q3, US13Q3, US14Q3, US15Q3, US16Q3, US5Q4, US6Q4, US7Q4, US8Q4, US9Q4, US11Q5, US12Q5, US13Q5, US14Q5, US15Q5, US16Q5, US17Q5.	Dificuldades observadas no trabalho com o Sistema Numérico Decimal
US1P, US2P, US3P, US4P, US5P, US6P	Ensino do Sistema Numérico Decimal

Fonte: elaborado pela autora

A primeira categoria, Habilidades desenvolvidas no trabalho com o sistema de numeração decimal, define-se pela relação feita entre as respostas apresentadas pelos alunos e

as habilidades descritas na BNCC. A segunda, Dificuldades observadas no trabalho com o Sistema Numérico Decimal, o foco é direcionado às dificuldades específicas observadas nos procedimentos empregados, levando em conta as habilidades a que elas se referem. Já a categoria Ensino do Sistema Numérico Decimal refere-se à concepção da professora da turma sobre o ensino do Sistema Decimal, voltado a desenvolver essas habilidades.

A análise das categorias constitui-se a partir do enunciado das questões e da apresentação de recortes dos dados, seguida pela construção de um metatexto que constitui a captação do novo emergente gerado pela argumentação do pesquisador (MORAES, 2003) a respeito das categorias consideradas, apresentando a discussão dos dados obtidos com base no referencial teórico estudado, trazendo considerações sobre a pergunta desta pesquisa, que indaga pelo desenvolvimento de aprendizagens referentes ao Sistema Decimal, por parte de alunos concluintes do Ensino Fundamental. A seguir, dá-se início à discussão sobre a primeira categoria e, na sequência, a discussão sobre as demais.

✓ ***Habilidades desenvolvidas no trabalho com o sistema de numeração decimal***

Foram considerados nesse agrupamento dois tipos de resoluções: a) resoluções que atendem totalmente ao enunciado da questão; e b) resoluções que atendem parcialmente ao enunciado da questão. Para alcançar os objetivos deste trabalho, essas respostas foram relacionadas com as habilidades que constam na BNCC, referentes ao Sistema Decimal nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Como mencionado anteriormente, as habilidades são as aprendizagens mínimas que os estudantes devem desenvolver a partir dos conteúdos propostos (BRASIL, 2018); elas são referenciadas nesta seção acompanhadas pelos seus códigos alfanuméricos que constam no documento normativo.

O Quadro 5, a seguir, traz a 1ª questão que solicita a composição e a representação dos números por meio de algarismos e por extenso, nos quatros itens, de 2ª a 5ª ordem, onde espera-se as respostas: 91544 - noventa e um mil quinhentos e quarenta e quatro; 5458 - cinco mil quatrocentos e cinquenta e oito; 200 - duzentos; e 90 - noventa.

Quadro 5: Representação da 1ª questão

<p>Questão 1</p> <p>Represente numericamente e depois escreva o <u>nome</u> dos numerais formados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 9 dezenas de milhar, 1 unidade de milhar, 5 centenas, 4 dezenas e 4 unidades; ▪ 8 unidades, 5 dezenas, 4 centenas e 5 unidades de milhar; ▪ 0 dezenas, 2 centenas e 0 unidades; ▪ 9 dezenas e 0 unidades.

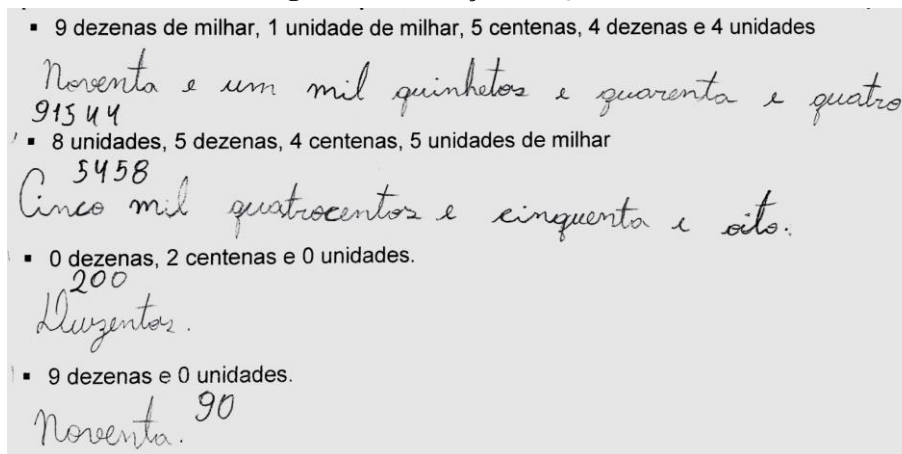
Fonte: acervo da pesquisa

O primeiro grupo - atende totalmente ao enunciado - é composto de dois (2) alunos, enquanto outros 11 estudantes responderam parcialmente (segundo grupo) ao que se pede em pelo menos um dos itens da questão. Esses dois (2) alunos representaram os números constantes nos itens, por meio de algarismos e por extenso, de forma adequada, da ordem das dezenas simples até a ordem das dezenas de milhar (2ª ordem a 5ª ordem). Entende-se com isso, a correspondência com a habilidade descrita na BNCC: leitura, escrita e ordenação de Números Naturais até a ordem de dezenas de milhar (codificada como EF04MA01), além disso, faz-se relações entre os registros numéricos e a língua materna.

Ainda, no segundo item, no numeral 5458, realizam a leitura e escrita dos Números Naturais da 4ª ordem numérica e estabelecem relações entre os registros numéricos e a língua materna (EF03MA01); e nos últimos itens conseguem comparar e ordenar Números Naturais da ordem das centenas, pela compreensão de características do sistema de numeração decimal, a saber, o valor posicional e a função do zero (EF02MA01).

Os números a serem formados nos itens da questão são descritos por meio de suas ordens, separadas por vírgula, não se apresentando dispostos todos da mesma maneira e, mesmo assim, esses alunos mobilizaram conhecimentos adequados, conforme exemplifica a resolução apresentada por um desses alunos, exposta na Figura 2.

Figura 2: Resolução da Questão 1



- 9 dezenas de milhar, 1 unidade de milhar, 5 centenas, 4 dezenas e 4 unidades
Noventa e um mil quinhentos e quarenta e quatro.
91544
- 8 unidades, 5 dezenas, 4 centenas, 5 unidades de milhar
5458
Cinco mil quatrocentos e cinquenta e oito.
- 0 dezenas, 2 centenas e 0 unidades.
200
Duzentos.
- 9 dezenas e 0 unidades.
Noventa. *90*

Fonte: Acervo da pesquisa

Já no segundo grupo, com 11 respostas parcialmente adequadas, numa dessas se transformou corretamente todas as ordens separadas por vírgula, em unidades, na qual o aluno não compõe o número, mas compreende a troca de agrupamentos de dez, lendo e escrevendo Números Naturais até a 5ª ordem numérica (EF04MA01), como mostra a Figura 3.



Figura 3: Resolução parcial da Questão 1

- 9 dezenas de milhar, 1 unidade de milhar, 5 centenas, 4 dezenas e 4 unidades
9 dezenas de milhar: 1 mil unidade 500 unidade 40 unidade 4 unidades
90 mil.
- 8 unidades, 5 dezenas, 4 centenas, 5 unidades de milhar
8 unidades: 50 unidade 400 unidade 5 mil unidade
- 0 dezenas, 2 centenas e 0 unidades.
0 2 centenas 0 unidades
200 unidades
- 9 dezenas e 0 unidades.
9 dezenas 0 unidade
90 unidade

Fonte: Acervo da pesquisa

Ainda, duas resoluções representaram os numerais dos dois últimos itens, “200” e “90”, somente por meio de algarismos. E cinco (5) alunos representaram por meio de algarismos e por extenso os números até a quarta 4ª ordem, ou seja, mostraram saber ler, escrever e comparar Números Naturais até a ordem da unidade de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e a língua materna (EF03MA01).

Três (3) alunos respondem apenas aos itens cujas respostas eram “90 noventa” e “200 duzentos”, diferenciando o zero à esquerda e à direita do numeral, o que corresponde à habilidade de comparar e ordenar Números Naturais, até a ordem das centenas, pela compreensão do valor posicional dos algarismos e a função do zero (EF02MA01), mas não conseguindo ir além dessas ordens numéricas.

Na 2ª questão, representada no Quadro 6, solicitou-se a identificação dos valores relativos do número 12579, necessitando, portanto, de conhecimentos que se estendem da unidade simples até as dezenas de milhar, exigindo habilidades próximas à decomposição de Números Naturais, cujo valor relativo de cada algarismo, da esquerda para a direita é, respectivamente: 10000; 2000; 500; 70; e 9.

Quadro 6: Representação da 2ª questão

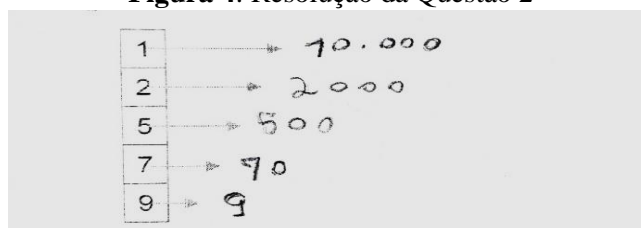
Questão 2	
Observe o numeral 12579 e identifique o <u>valor relativo</u> de cada um dos seus algarismos.	
1	→
2	→
5	→
7	→
9	→

Fonte: acervo da pesquisa

Dos 21 alunos que responderam a essa questão, apenas cinco (5) identificaram

totalmente os valores posicionais, realizando um processo de decomposição e de escrita do número até a quinta 5ª ordem, tal como exposto na Figura 4. Outros dezesseis (16) alunos identificaram parcialmente. Sendo que nove (9) deles identificaram valores até a 4ª ordem numérica, mostrando alguma compreensão sobre as características do sistema de numeração decimal na decomposição do número, o que corresponde a habilidade EF03MA02.

Figura 4: Resolução da Questão 2



Fonte: acervo da pesquisa

Outros dois (2) alunos que representaram esses valores por extenso ou pelos nomes das ordens, por exemplo, “2 unidades de milhar”, ainda manifestaram a habilidade de leitura e escrita de Números Naturais até a ordem das unidades de milhar, estabelecendo relações entre os registros numéricos e a língua materna (EF03MA01).

As cinco (5) respostas restantes apresentaram o desenvolvimento de habilidades sobre a 1ª classe numérica, ao reconhecer o valor posicional dos números até a 3ª ordem, realizando a comparação e ordenação dos Números Naturais, de forma intermediária pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (EF02MA01).

Já a 3ª questão, constante no Quadro 7, abaixo, demandou conhecimentos de composição e decomposição de números, ou seja, ideias de reunião e separação baseadas na posição dos algarismos do numeral, além de habilidades com operações aritméticas, cujas respostas adequadas dos itens são as seguintes: $38045 = 30000 + 8000 + 0 + 40 + 5$; $4738; 40 + 7$; e $255 = 2 \times 100 + 5 \times 10 + 5 \times 1$.

Quadro 7: Representação da 3ª questão

Questão 3
Os numerais podem ser compostos e decompostos, se apresentando de várias formas. Complete:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ $38045 = \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} + \underline{5}$ ▪ $\underline{\hspace{2cm}} = \underline{4000} + \underline{700} + \underline{30} + \underline{8}$ ▪ $\underline{47} = \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$ ▪ $\underline{255} = 2 \times \underline{\hspace{2cm}} + 5 \times \underline{\hspace{2cm}} + 5 \times \underline{\hspace{2cm}}$

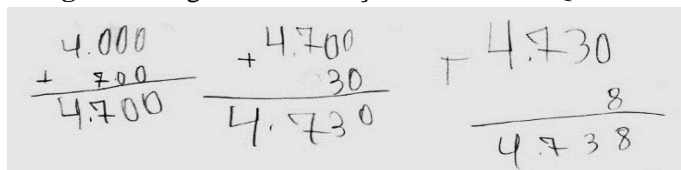
Fonte: acervo da pesquisa

Nesta não houve solução totalmente correta, contudo, 23 resoluções continham ao menos um item correto. A questão apresentou itens que oscilaram entre composição e

decomposição, usando o princípio aditivo e multiplicativo do sistema indo-arábico e variando também as ordens numéricas. O numeral 38045, no primeiro item, foi decomposto corretamente em cinco (5) das soluções apresentadas, onde esses alunos mostraram reconhecer o valor posicional dos algarismos e a função do zero na ordem vazia.

Já o item que exigia o processo inverso, de composição, no qual a resposta é “4738” contou com 17 soluções adequadas, onde os alunos fizeram uso da habilidade de composição de Números Naturais de até quatro ordens (EF03MA02), formando números e organizando os algarismos pela ordem numérica. Houve respostas que apresentaram o uso de aprendizagens referentes ao algoritmo da adição, operado corretamente, sendo essa habilidade descrita na BNCC, apontando que o aluno deve utilizar as propriedades das operações para ampliar suas estratégias de cálculo (EF04MA05), seja mental ou escrito (EF03MA03) como se vê na Figura 5, que traz o cálculo realizado para o segundo item da Questão 3.

Figura 5: Algoritmo da adição utilizado na Questão 3



$$\begin{array}{r} 4.000 \\ + 700 \\ \hline 4.700 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4.700 \\ + 30 \\ \hline 4.730 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4.730 \\ + 8 \\ \hline 4.738 \end{array}$$

Fonte: acervo da pesquisa

As 11 respostas na decomposição do número 47 exprimem habilidades com a construção dos fatos básicos da adição (EF02MA05) e com o valor posicional de números de até duas ordens. Já os dois (2) acertos no último item que envolve a multiplicação mostram, por composição, que um número natural pode ser escrito por meio de adições e multiplicações por potências de dez, e a presença de certas estratégias de cálculo, como descreve a habilidade de código EF04MA02, presente na estrutura do 4º ano da BNCC.

No Quadro 8 a seguir, tem-se a 4ª questão da atividade, que demanda a comparação e ordenação dos 12 números do quadro, além de distinção quanto a função do zero no número. A resposta adequada é: 1, 2, 25, 49, 94, 101, 201, 210, 6085, 6805, 6850, 12240.

Quadro 8: Representação da 4ª questão

Questão 4		
Pedro está tentando organizar os numerais para saber quem é maior e quem é menor. Ajude-o a terminar a lista em ordem crescente (do menor para o maior).		
1	25	6085
210	6805	94
12240	6850	49
2	201	101
1, 2, _____		

Fonte: acervo da pesquisa

A maioria dos alunos (16) conseguiram ordenar números de até 5ª ordem e mostraram compreender a função do zero no numeral (EF04MA01) ao demandar as ideias de “maior que” e “menor que”. Já outros oito (8) alunos conseguiram ordenar e comparar adequadamente números de até três ordens numéricas, que se julga equivaler à aprendizagem EF02MA01. Alguns desses alunos escrevem números da sequência 0, 1, 2, 3, 4, 5, ..., 11, dos naturais, ao lado de cada numeral do quadro dado na questão, estabelecendo uma relação biunívoca entre o conjunto dos naturais e os números da questão, a fim de ordená-los.

Finalmente, a 5ª questão, exposta no Quadro 9, traz um problema que requer a mobilização das quatro operações aritméticas: primeiro a adição ($34 + 3 = 37$), depois a subtração ($37 - 9 = 28$), em seguida a multiplicação a partir da noção de dobro ($2 \times 3 = 6$) e a adição novamente ($28 + 6 = 34$); terminando com a operação de divisão ($34:2 = 17$).

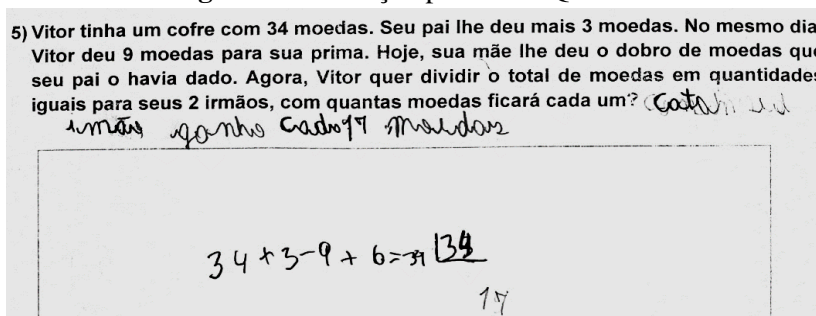
Quadro 9: Representação da 5ª questão

<p>Questão 5</p> <p>Vitor tinha um cofre com 34 moedas. Seu pai lhe deu mais 3 moedas. No mesmo dia, Vitor deu 9 moedas para sua prima. Hoje, sua mãe lhe deu o dobro de moedas que seu pai o havia dado. Agora, Vitor quer dividir o total de moedas em quantidades iguais para seus 2 irmãos, com quantas moedas ficará cada um?</p>
--

Fonte: acervo da pesquisa

Para esse problema houve seis (6) resoluções corretas, nas quais se utilizou de fatos básicos da adição e multiplicação para o cálculo mental e escrito (EF03MA03), como mostra a Figura 6. Alguns alunos registram o cálculo “ $17 + 17 = 34$ ”, indicando que se trata de uma verificação da divisão operada e da resposta encontrada, correspondente a “ $34:2 = 17$ ”.

Figura 6: Resolução parcial da Questão 5



5) Vitor tinha um cofre com 34 moedas. Seu pai lhe deu mais 3 moedas. No mesmo dia, Vitor deu 9 moedas para sua prima. Hoje, sua mãe lhe deu o dobro de moedas que seu pai o havia dado. Agora, Vitor quer dividir o total de moedas em quantidades iguais para seus 2 irmãos, com quantas moedas ficará cada um?

$34 + 3 - 9 + 6 = 34$

$34 : 2 = 17$

Fonte: acervo da pesquisa

Observa-se no grupo que respondeu corretamente, a habilidade de resolução de problemas que envolvam divisão de um número natural por outro, com resto zero, e significados de repartição equitativa, utilizando registros pessoais (EF03MA08) e estratégias diversas, como cálculo por estimativa e algoritmos (EF04MA07), além da utilização das relações entre

multiplicação e divisão, para ampliar as estratégias de cálculo (EF04MA04).

Outros 12 alunos, que não responderam corretamente, mas que mobilizaram habilidades nas suas tentativas de resposta, iniciam a resolução pelo algoritmo da adição, adicionando as ordens correspondentes corretamente (EF04MA03), “ $34 + 3 = 37$ ”, mas desses, somente quatro (4) vão além, subtraindo “ $37 - 9 = 28$ ”, realização que equivale a habilidade do 2º ano, com código EF02MA05. Seguindo o cálculo, ao se deparar com o conceito de dobro, para efetuar a multiplicação, seis (6) alunos entendem corretamente “ $2 \times 3 = 6$ ” (EF04MA06), e desses, apenas três (3) conseguem usar a divisão corretamente.

Levando em consideração a análise dessas resoluções pode-se entender que as habilidades mobilizadas são em sua maioria referentes ao 3º e 4º ano do Ensino Fundamental, contudo, elas são mobilizadas por uma minoria de alunos e se referem mais às operações que fazem uso do Sistema Numérico Decimal, do que necessariamente à compreensão dos seus padrões. As aprendizagens que estão no nível de 2º e 3º ano, conforme a estrutura da BNCC, apontam para a familiaridade com números até a 4ª ordem numérica (unidades de milhar).

Segue que a maioria dos alunos ordena os números corretamente, além de ler e representar por meio de algarismos, demonstrando ainda, mais facilidade em compor os números do que em decompor, associando essa habilidade à operação de adição.

✓ *Dificuldades observadas no trabalho com o Sistema Numérico Decimal*

Nesta categoria as Unidades Significativas expõem dificuldades descritas em dois grupos de resoluções: a) resoluções que atendem parcialmente ao enunciado da questão; e b) resoluções que em nada atendem ao enunciado da questão.

Na Questão 1 as principais dificuldades se manifestam quando o aluno: apenas escreve os algarismos que já estão dados na questão, não conseguindo, portanto, elaborar uma estratégia de resolução; lança valores aleatórios como resposta; forma números por justaposição; confunde as unidades de milhar com as dezenas de milhar; compõe e ordena os números da esquerda para a direita. Houve 13 resoluções que em nada atendem ao solicitado na questão. Dentre elas, seis (6) consistem apenas na repetição dos valores que já estão dados na questão, por meio de algarismos e por extenso. O que pode sugerir que esses alunos não entenderam o que se pede ou possuem alguma dificuldade em realizar o que demanda a questão, identificando apenas os números que lhes são familiares e registrando-os.

Já um outro aluno lança valores aleatórios em cada um dos itens da questão: “8 mil, 10 mil, 20 mil, 4”. Em outras cinco (5) resoluções os alunos mostram formar os números por

justaposição, conforme a resposta na Figura 7, onde há a junção de 9 dezenas (90) com 0 unidades (0) formando o número 900, e a tentativa de fazer o mesmo com o item anterior.

Figura 7: Resolução por justaposição da Questão 1

- 0 dezenas, 2 centenas e 0 unidades. *20.00 vinte mil*
- 9 dezenas e 0 unidades. *900 noventa e zero*

Fonte: acervo da pesquisa

Outro ponto em destaque é a confusão dos alunos no trato com as unidades de milhar e as dezenas de milhar, mostrando dificuldade com as regularidades do Sistema Decimal, em particular ao lidarem com a 5ª ordem numérica. A escrita por extenso dos números é confusa e, ao aumentar as ordens, chegam a ser equivocadas, como mostra a Figura 8, na qual o aluno reconhece o valor de “9 dezenas de milhar”, mas não consegue adicionar à “1 unidade de milhar”, justapondo esses valores e ainda descrevendo por extenso as unidades de milhão.

Figura 8: Escrita por extenso do primeiro item da Questão 1

- 9 dezenas de milhar, 1 unidade de milhar, 5 centenas, 4 dezenas e 4 unidades
90.1544 → Noventa mil e um milhão e quinhentos e quarenta e quatro

Fonte: acervo da pesquisa

Por fim, um outro grupo de resoluções (das 11 respostas parcialmente corretas) mostrou que a composição dos números é executada da esquerda para a direita, enquanto alguns alunos confundem a 4ª e 5ª ordem numérica, além de compor números de forma desordenada, como no exemplo da resolução da Figura 9 a seguir, onde o aluno soma “9 + 1 + 5” das ordens para formar o número 15544, e acaba representando outro por extenso.

Figura 9: Escrita equivocada do primeiro item da Questão 1

- 9 dezenas de milhar, 1 unidade de milhar, 5 centenas, 4 dezenas e 4 unidades
15544 mil, quento senqueto quarenta e quatro

Fonte: acervo da pesquisa

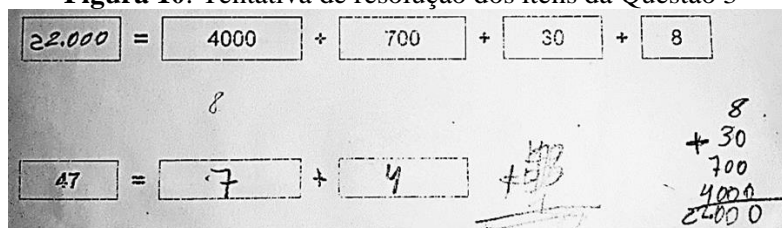
Analisando as resoluções da Questão 2, onde cinco (5) alunos apresentaram respostas que em nada atendiam ao enunciado, e 16 deles apresentaram dificuldades em ao menos um dos itens, são notáveis as dificuldades em identificar valores relativos a partir da 4ª ordem numérica, bem como, as respostas que são dadas aleatoriamente.

No primeiro agrupamento três (3) alunos apenas repetiram os algarismos dados na questão e outros dois (2) lançaram o valor “mil” para todos os algarismos do numeral 12579. Dentre os que apresentaram dificuldades parciais, 14 alunos tomaram a 5ª, 4ª ordem, respectivamente, como: “1000 e 2000”; “1000 e 200”; “10000 e 20000” ou “10000 e 200”, ficando clara a dificuldade com ordens que ultrapassam a 1ª classe numérica.

À Questão 3, quatro (4) alunos deram respostas que em nada atendem ao que solicita o enunciado, e 23 apresentam alguma dificuldade. No primeiro item, que demanda a decomposição do número 38045, nota-se que seis (6) deles decompõem o número em várias partes, na forma “20000 + 10000 + 8000 + 40 + 5”, e não ordem por ordem como é trabalhado na etapa de ensino, o que sugere uma tentativa de não lidar com a ordem vazia do número proposto. Já 10 alunos simplesmente justapõem os algarismos do número na forma: “3+8+0+4+5 = 38045”, ou fazem justaposições parciais do tipo: “3000 + 8 + 0 + 4 + 5”.

Para o segundo item, outras quatro (4) alunos revelam falta de compreensão não somente das regularidades do Sistema Decimal, mas também do algoritmo da adição. A Figura 10, que segue, exemplifica resolução de aluno que compõe o número chegando ao resultado de “22000”, ao somar os algarismos da esquerda para direita, unidades com dezenas, dezenas com centenas, e centenas com unidade de milhar. Ainda nesse ponto surgiram oito (8) resultados inadequados, variando entre “4730 e 4731”.

Figura 10: Tentativa de resolução dos itens da Questão 3



$$22.000 = 4000 + 700 + 30 + 8$$

8

$$47 = 7 + 4$$

8
+ 30
700
4000
24000

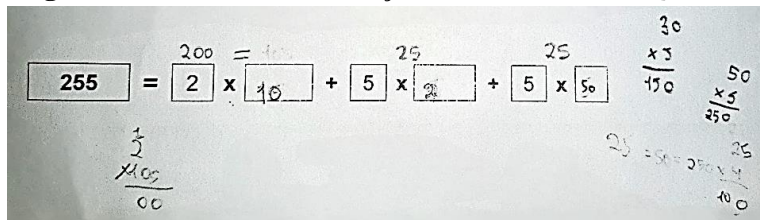
Fonte: acervo da pesquisa

No terceiro item, ao decompor o número 47, da ordem das dezenas, 17 alunos apresentaram respostas incoerentes, pois nove (9) decompuseram o número em parcelas diversas, “27 + 20” e “12 + 35”, e não na forma expandida separando as ordens numéricas, que seria a resposta instantânea. Enquanto oito (8) alunos usaram justaposição na tentativa de decomposição, fazendo “47 = 4 + 7”, ou lançaram valores como “47 = 47 + 40”.

No último item, 24 alunos apresentaram respostas para a decomposição do numeral 255, por diversas estratégias, que em sua maioria foram estimativas, tentativa e erro, suposição de valores com revisão e uso de propriedades das operações, algumas de maneira equivocada. Na Figura 11, por exemplo, a resolução do aluno monta o algoritmo da multiplicação ao lado,

efetuando corretamente, contudo, a resolução da questão está incorreta, pois não há a compreensão que todo número natural pode ser escrito por meio de adição e multiplicação com potências de base dez.

Figura 11: Tentativa de resolução do último item da Questão 3

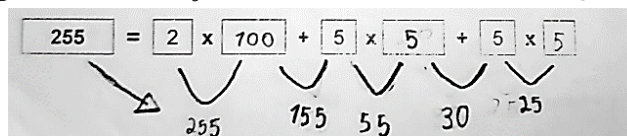


$$255 = 2 \times 100 + 5 \times 25 + 5 \times 50$$

Fonte: acervo da pesquisa

Em outra estratégia, conforme Figura 12, o aluno equivocadamente inicia o cálculo da direita para a esquerda, realizando as operações de multiplicação e adição, de forma recursiva, com o resultado de cada operação sendo usado no cálculo seguinte, com os números dados na questão: “ $5 \times 5 = 25$, $25 + 5 = 30$, $30 + (5 \times 5) = 55$, ..., = 255”.

Figura 12: Resolução incorreta do último item da Questão 3



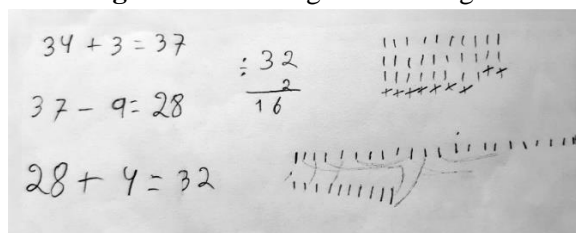
$$255 = 2 \times 100 + 5 \times 5 + 5 \times 5$$

Fonte: acervo da pesquisa

Nas resoluções da Questão 4, houve quatro (4) respostas incorretas, não atendendo o enunciado, oito (8) respostas atendendo parcialmente o enunciado, o que expõe dificuldades dos alunos em ambos os casos. É possível observar que esses alunos se confundem ao comparar e ordenar números da 2ª classe numérica, o que pode ser devido à presença do zero nos numerais “6085, 6805, 6850”. Enquanto nas quatro (4) resoluções respondidas incorretamente, tem-se confusão a partir das centenas, dentre elas a tentativa de ordenar os números pelo valor dos seus algarismos da esquerda para a direita colocando 210 menor que 94 e 12240 menor que 6805, desconhecendo a função do zero como operador aritmético (à direita do número), onde, provavelmente leem “ $21 < 94$ ” e “ $1224 < 6805$ ”.

Na Questão 5, que demandou o conhecimento das quatro operações aritméticas para resolvê-la, foi possível notar o uso de tracinhos como estratégia para a contagem e operação com os valores dados, conforme ilustra a Figura 15. Onde o aluno faz os cálculos por meio dessa estratégia e registra na forma dos algoritmos convencionais.

Figura 13: Estratégias de contagem



Fonte: acervo da pesquisa

Ainda sobre o algoritmo da adição, doze (12) alunos iniciam o cálculo adicionando as ordens corretamente, “ $34 + 3 = 37$ ”, mas desses, oito (8) realizam a subtração “ $37 - 9$ ” de maneira equivocada, resultando em valores como: 60, 29, 32 e 27. Na ideia de dobro, ao operarem com a multiplicação, seis (6) alunos interpretaram de maneira equivocada, tentando duplicar o 34 ou 28, enquanto três (3) não conseguiram usar a divisão corretamente, apesar de aplicá-la sobre os valores errados encontrando os resultados: “ $38 : 2 = 14$ ”, “ $34 : 2 = 11$ e sobra 1”, “ $37 : 2 = 17$ ”.

Portanto, é possível observar dessa categoria que a maioria das resoluções apresentam dificuldades elementares, a começar pela dificuldade em representar os números por extenso, que implica na desconexão entre o que se lê e o que se escreve. Como objetivos dos anos iniciais do Ensino Fundamental a leitura e escrita dos Números Naturais se dá “[...] por meio da identificação e compreensão das características do sistema de numeração decimal, sobretudo o valor posicional dos algarismos” (BRASIL, 2018, p. 268).

A dificuldade com a decomposição dos números, também coincide com as dificuldades com as operações de divisão e subtração, observando ainda que boa parte deles se confundem ao lidar com o zero, e a quase totalidade não compreende o princípio multiplicativo do sistema.

✓ *Ensino do Sistema Numérico Decimal*

Nessa última categoria que traz a visão da professora, não somente da aprendizagem, mas também do ensino do sistema de numeração decimal, as Unidades Significativas observadas foram as seguintes: a relevância da BNCC no planejamento do professor (US1P); dificuldades observadas no processo de ensino e de aprendizagem referentes ao Sistema Decimal (US2P); recursos utilizados para o ensino do Sistema Decimal (US3P); recursos utilizados para sanar dificuldades referentes ao Sistema Numérico Decimal (US4P); estratégias utilizadas para o ensino do Sistema Decimal (US5P); estratégias utilizadas em sala de aula para sanar dificuldades referentes ao Sistema Numérico Decimal (US6P).

A respeito da utilização da BNCC, a professora afirma que faz uso no seu planejamento

diário e anual, e que acha relevante por permitir, segundo ela, “identificar habilidades e mediar critérios para promover avanços na formação qualitativa e quantitativa”. Quanto às dificuldades que ela observa nas turmas de 5º ano, no processo de ensino e de aprendizagem do conteúdo do Sistema Numérico Decimal, cita-se “a falta de compreensão na grande maioria dos alunos”, pois os “conceitos não estão formados”, principalmente “as regras para utilizar os agrupamentos”.

Sobre os recursos dos quais lança mão na sua prática de ensino, a professora procura se utilizar de recursos “que sejam interessantes para os alunos, como jogos, brincadeiras, trilhas numéricas e dominó”, e ao detectar as dificuldades a professora afirma tentar mitigá-las por meio de recursos como “ábaco e palitos”.

No que se refere às estratégias para o ensino do Sistema Decimal no expediente normal tem-se o uso de “símbolos diversos para representar quantidades”, e para reduzir dificuldades observadas ou que possam surgir, para melhor compreensão do conteúdo a professora afirma utilizar estratégias como “quadro valor de lugar, tabelas, sequências, contagem, agrupamento, gráficos e leituras.”

A prática pedagógica relatada pela professora, bem como os recursos que ela diz utilizar em sala de aula para o ensino do Sistema Numérico Decimal vão ao encontro com os descritos na BNCC para os anos iniciais, que tem como centro a busca da construção da noção de número a partir da reflexão, visando trazer significações aos alunos.

Tecendo outras considerações

O sistema de numeração decimal está presente em nosso mundo circundante, e é por meio do ensino formal que ele se propaga e é moldado no imaginário dos alunos, cidadãos em formação. Ao olhar para o ensino desse tema de forma mais ampla apoiou-se na BNCC pela sua abrangência e por ser referência para as redes de ensino de todo o país. Assim, através dela mirou-se num campo específico que pudesse mostrar, na prática, como o sistema numérico é abordado, delimitando o olhar para os anos iniciais do Ensino Fundamental, por ser a base de construção dos conhecimentos matemáticos das séries seguintes.

Delimitou-se como sujeitos desta pesquisa alunos de uma turma concluinte dos anos iniciais de uma escola pública municipal, para que, a partir de dados empíricos coletados em sala de aula, se pudesse tecer compreensões tanto teóricas quanto práticas de como se dá o desenvolvimento de habilidades referentes ao Sistema Numérico Decimal descritas na BNCC, por parte de alunos concluintes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Conhecendo a história, os princípios do Sistema Decimal e sua abordagem no ensino formal, foi possível visualizar a forma como ele é apresentado a partir da BNCC, mostrando-se como base para as demais aprendizagens matemáticas. E a partir da realidade escolar que abarcou a visão docente e a prática dos alunos, da análise das resoluções da atividade, também foi possível inferir a respeito das compreensões desses sobre o Sistema Numérico Decimal.

Nesta pesquisa, abriu-se espaço para manifestações e evidências quanto ao ensino e a aprendizagem de conteúdos de Matemática nos anos iniciais, contudo, considera-se que a realidade que se apresenta é anterior e mais importante do que pretende o pesquisador. A partir das três categorias formadas com os dados da pesquisa, foi possível constatar que o desenvolvimento das habilidades previstas no documento oficial estão bem aquém do que se apresenta na prática escolar dos sujeitos desta pesquisa.

As dificuldades observadas anunciam problemas futuros quanto ao uso dos padrões do Sistema Decimal, pelos alunos, nos demais conteúdos de Matemática, principalmente os de caráter mais abstratos que se apresentam a partir do 6º ano do Ensino Fundamental.

No ensino do tema há uma discrepância entre o que narra a professora da turma em relação à sua prática pedagógica e os dados apresentados pelos alunos. Contudo, compreendendo que múltiplos fatores contribuem para o desenvolvimento das habilidades previstas, é possível, a partir da própria autorregulação proposta na BNCC, haver a cada ano revisões de habilidades não desenvolvidas pelos alunos, no intuito de garantir ao final de cada etapa as aprendizagens essenciais, tanto sobre o Sistema Decimal quanto para outros temas.

Referências

ALMEIDA, E. G. S. **Propriedades e generalizações dos números de Fibonacci**. 2014. 42 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

ALMEIA, M. A. **Codificando o Alfabeto por meio do Sistema de Numeração Binário**. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2013.

ARAGÃO, H. M. C. A.; VIDIGAL S.M.P. **Materiais manipulativos para o ensino de sistema de numeração decimal**. 1. ed. São Paulo: Mathema, 2012.

GUIMARÃES FILHO, J. S. et al. Liber Abaci: contexto, competências, habilidades e potencialidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 26, p. 181–197, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018
CENCI, D.; BECKER, M. L. R.; MACKEDANZ, L. F. Produções Acadêmicas sobre o Ensino do Sistema de Numeração Decimal: O Estado da Arte. **Revista de Divulgação**

Científica em Ciências Exatas e Tecnológicas. PORANDU Vol. 1, n. 1, p.29-41, 2015.
CAJORI, F. **Uma História da Matemática.** Traduzido por Lázaro Coutinho. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda. 2007

CURI, E.; SANTOS, C. A. B.; RABELO, Marcia Helena Marques. Procedimentos de resolução de alunos de 5º ano revelados em itens do SAEB com relação ao Sistema de Numeração Decimal. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, p. 211-231, 2013.

EVES, H. **Introdução à história da matemática** / Howard Eves; tradução Hygino H. Domingues. 5ª ed. - Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R.; CASTRUCCI, B. **A conquista da matemática: 6º ano: ensino fundamental: anos finais.** 4 ed. São Paulo: FTD, 2018.

LOPES, G. L. O; MOREY, B. B. **Tratado Aritmético de Al-Khowarizmi - observações iniciais.** In: Seminário Nacional de História da Matemática, 8, Anais. Fortaleza, 2019.

LUSTOSA, J. B. S. **Tópicos da história da matemática e suas contribuições para o ensino básico.** Dissertação (Mestrado em Matemática) - Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, 2021.

MAGINA, S. M. P. et al. Uma Intervenção Pedagógica Para A Apropriação Do Sistema De Numeração Decimal. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 15, n. 4, p. 1246-1271, 2020.

MENDES, H. L. Os Números Binários: do Saber Escolar ao Saber Científico. **JIEEM.** São Paulo: Unian, v. 10, n. 1, p. 41-49, 2017.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v.9, n. 2, p.191-211, 2003

NOGUEIRA et al. **O ensino de Matemática e das Ciências Naturais nos anos iniciais na perspectiva da epistemologia genética.** Curitiba: CRV, 2013.

OLIVEIRA, R. G. Um caso de ensino sobre o sistema de numeração decimal como meio de identificação e formação de saberes de futuros professores de Matemática. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 74-99, 2017.

PAIVA, A. B. A História da Matemática no Ensino e na Aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 14, p. 85-97, 2018.

RAMOS, A. M. et al. **Números reais: conceitos e representações.** 1. ed. Vila Velha: Alex Mofardini Ramos, 2018. v. 1. 109p.

SANTOS, C. P.; TEIXEIRA, R. E. C. Matemática na Educação Pré-Escolar: A ordem das dezenas. **Jornal das Primeiras Matemáticas**, n. 5, p. 23-39, 2015.

ZANATTA, S.C., NEVES, M.C.D. **Uma Discussão sobre a Implantação da BNCC: um olhar para o ensino de física.** In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO DE CIÊNCIAS, 1.,2016, Campina Grande. Anais...Campina Grande: Editora Realize, 2016.