UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

RAQUEL NERY FONSECA

TEORIA DOS NÚMEROS APLICADA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UMA SALA DE 6º ANO DA ESCOLA PROFESSORA ONEIDE ALVES PINHEIRO DE NOVA TIMBOTEUA, PARÁ.

CASTANHAL-PA
2019

RAQUEL NERY FONSECA

TEORIA DOS NÚMEROS APLICADA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UMA SALA DE 6º ANO DA ESCOLA PROFESSORA ONEIDE ALVES PINHEIRO DE NOVA TIMBOTEUA, PARÁ.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Pará (UFPA), campus universitário de Castanhal, como requisito final para a obtenção do Diploma de Graduação em Licenciatura Plena em Matemática.

Orientadora: Profª. Msc. Carla Cristina de Souza Tavares.

CASTANHAL-PA
2019

RAQUEL NERY FONSECA

TEORIA DOS NÚMEROS APLICADA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UMA SALA DE 6º ANO DA ESCOLA PROFESSORA ONEIDE ALVES PINHEIRO DE NOVA TIMBOTEUA, PARÁ.

Trabalho de Conclusão de Curso orientado pela Profª Msc. Carla Cristina de Souza Tavares, apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pará- UFPA, como requisito para a obtenção do Diploma de Graduação em Licenciatura Plena em Matemática.

APROVADA EM: 13/12/2019

BANCA EXAMINADORA:

____

Profª. Msc. Carla Cristina de Souza Tavares
Orientadora – UFPA

____

Prof° Dr. Arthur Almeida
Examinador Interno - UFPA

____

Prof° Dr. Edilberto Oliveira Rozal
Examinador Interno – UFPA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pela sua infinita misericórdia. À memória da minha avó, Cezaltina Nery. Aos meus pais, irmãs, sobrinho, amigos e aos demais familiares, amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo seu amor que é inexplicável, sei que sem a sua ajuda eu não teria conseguido chegar até aqui. Foram os inúmeros momentos em que pensei em desistir, mas a Tua misericórdia me alcançou e restaurou minhas forças, por isso, hoje estou aqui agradecendo pela realização desse grande sonho.

Em segundo lugar agradeço aos meus pais Socorro Nery e Sandoval Fonseca pelos vinte e sete anos de dedicação a minha vida, pelas noites que passaram sem dormir e acima de tudo por me darem o que de melhor poderia receber: Educação. Minha mãe foi uma guerreira ao longo desses quatro anos em que precisei me deslocar para a UFPA, almoços preparados cedo, tudo sempre preparado com muito carinho para que eu pudesse estudar, sua proteção me fortaleceu para que não desistisse.

Às minhas irmãs Michelle Nery, Luana Nery e Joice Nery que sempre me apoiaram em todos os momentos, principalmente para que eu consiga realizar algum sonho. Minha irmã Michelle em especial foi meu braço forte, aquela que em meio a chuva e o sol sempre esteve comigo, lutando para que eu não faltasse as aulas. Minha eterna gratidão a vocês.

A minha melhor amiga, Dairles Lima, por todo apoio, palavra de incentivo e orações. Louvo a Deus pela sua vida e sei que essa vitória também é sua. Obrigada pelos conselhos e por sempre me direcionar a presença de Deus. Você é uma benção na minha vida!

Aos meus amigos de sala, em especial Joyci Dias que é quase uma mãe para mim na universidade, aquela que passou os quatro anos fazendo trabalho comigo, aguentando meus enjoos, por me acolher em sua casa. Não poderia esquecer: Albert Rodrigues, Jéssica França, Edriane, Luana e o Evandro que formam o grupo do fundão, minha equipe de atividades acadêmicas. Obrigada pelos momentos que vivemos juntos!

Agradeço em especial a minha orientadora, professora Msc. Carla Cristina Tavares, por toda dedicação e empenho para a concretização desse trabalho. Obrigada por compartilhar seus conhecimentos comigo e me conduzir da maneira mais coerente e sábia possível durante todo o período de estudos. Que Deus continue abençoando grandemente sua vida e toda a sua família. Sinto-me honrada em ser sua orientanda. Tens minha infinita gratidão.

Aos demais professores que ao longo desses quatro anos ministraram disciplinas essenciais para a nossa formação. Muito obrigada pelos conhecimentos compartilhados, cada um de vocês foram essenciais para a minha formação.

Muito obrigada a todos!

Platão disse: "Deus é um geômetra". Jacobi mudou isso, "Deus é um aritmético". Então veio Kronecker e formulou a expressão memorável "Deus criou os números naturais e o todo o resto é criação do homem".

Felix Klein

RESUMO

O presente estudo tem como foco a Teoria dos Números aplicada a resolução de problemas aos alunos do 6º ano do ensino Fundamental da Escola Professora Oneide Alves Pinheiro em Nova Timboteua-Pa. O objetivo principal consiste em investigar como a teoria dos números pode contribuir para a resolução de situações problemas e consequentemente para a aprendizagem dos alunos no ensino fundamental. No intuito de alcançar tal objetivo, o referido estudo insere-se no âmbito da pesquisa científica bibliográfica e quanti-qualitativa. Quanto a sua estrutura o estudo encontra-se dividido em quatro capítulos. O primeiro trata de uma análise inicial da Teoria dos Números. O segundo trata da inserção dessa teoria no Ensino Fundamental. O terceiro apresenta a metodologia da pesquisa e o quarto à análise dos dados. Os resultados revelaram que na turma pesquisada os alunos possuem dificuldades quanto a resolução de problemas, sua aquisição por outro lado permitiria ao alunos desenvolver nelas autonomia e o senso crítico. A pesquisa revelou também, que teoria dos números deve ser trabalhada de maior contextualizada no ambiente educacional como forma de possibilitar aos alunos utilizarem os seus conhecimentos para a resolução de problemas. Sendo assim, perceptível que a teoria dos números seja mais valorizada no processo de aprendizagem dos alunos, principalmente diante das situações que envolvam a correlação entre teoria e prática.

Palavras chave: Teoria, números, resolução, problemas.

ABSTRACT

The present study focuses on Number Theory applied to problem solving to 6th graders of Elementary School at Oneide Alves Pinheiro School in Nova Timboteua-Pa. The main objective is to investigate how number theory can contribute to the resolution of problem situations and consequently to the learning of students in elementary school. In order to achieve this objective, this study is part of the bibliographic and quantitative research. As for its structure the study is divided into four chapters. The first deals with an initial analysis of Number Theory. The second deals with the insertion of this theory in elementary school. The third presents the research methodology and the fourth to the data analysis. The results revealed that in the researched class students have difficulties in solving problems, their acquisition on the other hand would allow students to develop autonomy and critical sense in them. The research also revealed that number theory should be worked out more contextually in the educational environment as a way to enable students to use their knowledge to solve problems. Thus, it is noticeable that the theory of numbers is more valued in the learning process of students, especially in situations involving the correlation between theory and practice.

Keywords: Theory, numbers, resolution, problems.

LISTA DE IMAGENS

LISTA DE GRÁFICOS

TABELA

LISTA DE SIGLAS

BNCC-	Base Nacional Comum Curricular-
CEE -	Conselho Estadual De Educação
CEE/PA	Conselho Estadual de Educação do Pará
FNDE -	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IDEB-	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP-	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB-	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MDC-	Máximo Divisor Comum
MEC-	Ministério da Educação
MMC-	Mínimo Múltiplo Comum
PCN–	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPP-	Projeto Político Pedagógico
PDDE-	Programa Dinheiro Direto na Escola
SEMED-	Secretaria Municipal de Educação de Nova Timboteua

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A Teoria dos Números consiste um dos ramos da Matemática que estuda os números e suas propriedades, tem sua origem entrelaçada ao processo de descoberta dos números inteiros e consequentemente da necessidade do homem em utilizá-lo. Diante disso, é pertinente compreender que essa teoria ocupa um lugar de destaque na Matemática, de modo que seus conceitos e definições possibilitaram grandes avanços para o conhecimento matemático.

Na atualidade, a teoria dos números é vista por uma perspectiva generalizada de que a mesma possui poucas possibilidades de aplicação no mundo real. Por outro lado, esta temática tem grande relevância no campo acadêmico e escolar por contribuir para a resolução de situações problemas perceptível na sociedade.

Deste modo, a escolha desta temática se deu em função da minha vivência no espaço acadêmico no curso de Matemática durante a disciplina de Teoria dos Números do qual ao me deparar com as demonstrações e propriedades dos números comecei a me questionar sobre como essa disciplina tida como "pura" poderia ser aplicada no ensino fundamental. Por sua vez, sua relevância tornou-se ainda mais evidente durante a realizada do estágio supervisionado no ensino fundamental onde percebi a dificuldade dos alunos em resolverem situações problemas.

Por tanto, o presente estudo sobre a Teoria dos Números traz a temática "Teoria dos Números aplicada a resolução de problemas em uma sala de 6º ano da Escola Professora Oneide Alves Pinheiro de Nova Timboteua, Pará.", objetivando analisar de que maneira os conhecimentos referentes a Teoria dos Números está sendo trabalhada na resolução de problemas com os alunos do 6º ano do ensino Fundamental da Escola Oneide Alves Pinheiro. Este trabalho está fundamentado em uma pesquisa teórica e de campo.

Neste sentido, o principal objetivo é investigar como a teoria dos números pode contribuir para a resolução de situações problemas e consequentemente para a aprendizagem dos alunos no ensino fundamental. Com base nesse contexto, este estudo pretendeu responder à seguinte questão problema de como a Teoria dos Números contribui para a resolução de problemas no 6º ano do ensino fundamental.

Este estudo divide-se em uma pesquisa teórica, com base em estudos bibliográficos de autores como Resende (2007), Matos (2001), Burton (2016), entre outros. Foi realizado também uma pesquisa de campo de cunho quantitativo e qualitativo feito na Escola Municipal de Ensino Fundamental Oneide Alves Pinheiro no município de Nova Timboteua, Pará.

Foi utilizado como instrumento para coleta de dados um questionário em forma de entrevista para o professor, e questionário para os discentes. O referido questionário direcionado ao professor estava em formato de entrevista e foi previamente elaborado pela pesquisadora. Enquanto que dos alunos contemplava questões a serem resolvidas pelos alunos do 6º ano do ensino fundamental.

O referencial bibliográfico encontra-se, no primeiro e no segundo capítulo. O primeiro capítulo trata de uma análise inicial da Teoria dos Números, onde é apresentada a motivação histórica da teoria dos números, indução matemática, passando pelos conceitos de números naturais, números primos, máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum. Por sua vez, o segundo capítulo trata da teoria dos números no ensino fundamental, no qual é feito uma análise histórica do ensino da matemática, sua inserção no ensino fundamental e a Base Nacional Comum Curricular- BNCC.

O terceiro e quarto capítulo foram dedicados à pesquisa de campo na qual apresento os dados coletados e os resultados obtidos. No terceiro capítulo é apresentado a metodologia utilizada na pesquisa, bem como os sujeitos e o lócus de investigação. No quarto capítulo são apresentadas as análises dos dados coletados, o que possibilitou constatar a importância da teoria dos números para a resolução de problemas no ensino fundamental.

Nas considerações finais, reitero o que foi discutido ao longo do texto, destacando a importância de que a teoria dos números apresenta para a resolução de problemas e suas contribuições na aprendizagem dos estudantes, enfatizando a oportunidade que os conhecimentos que se teoria apresenta para a investigação no campo da matemática na busca pela resposta as situações problemas apresentadas aos alunos.

CAPÍTULO I: TEORIA DOS NÚMEROS: UMA ANÁLISE INICIAL

1.1 A motivação Histórica da Teoria dos Números: Perspectivas iniciais.

A Teoria dos Números consiste em uma área da Matemática que se preocupa, em síntese, com o estudo dos números inteiro, suas propriedades e especificidades. Sendo assim, seu estudo é primordial, uma vez que ao delimitar sua análise no campo da matemática pura, permite sua aplicação em problemas do mundo real.

Partindo desse pressuposto, é válido destacar a necessidade de se compreender a origem da Teoria dos Números, tendo como ponto de partida à sua evolução ao longo da história como forma de perceber a sua aplicação em diversas áreas como a Educação. Sobre essa percepção, tem-se que:

> A teoria dos números sempre ocupou um lugar uma posição única no mundo da Matemática. Isto é devido à importância histórica inquestionável do assunto: é uma das poucas disciplinas que tem resultados demonstráveis que antecedem a própria ideia da universidade ou uma academia (BURTON, 2016, p. ix).

Nesse sentido, a teoria dos números possui um destaque no âmbito da Matemática, principalmente quando se analisa sua presença em situações que envolvem a formulação de resultados com base em demonstrações que podem ser elaborado anterior ao espaço acadêmico. Por sua vez, antes de se pensar na teoria dos números faz-se necessário compreender o conceito de números, afinal, esta é a base de estudo dessa área da matemática.

A palavra números vem do latim *numeru* e remete-se a um dos conceitos mais antigos da Matemática, pois refere-se a necessidade do homem de contar, evidenciando assim, sua origem a uma necessidade na vida prática do ser humano e as relações estabelecidas como forma de sobrevivência. Sobre essa perspectiva, pode-se tem-se que:

> Uma das noções fundamentais da Matemática, a ideia de número, foi construída e aperfeiçoada ao longo de muitos séculos. Surgiu da necessidade humana de conhecer o mundo e nele sobreviver. Foi dessa necessidade e utilizando objetos para a contagem que a humanidade começou a construir o conceito de número (NOGUEIRA, 2011, p. 110).

Com isso, o conceito de números encontra-se associado a evolução do ser humano e como tal, ocorre em conformidade com as formas de interação que eram estabelecidas no espaço social, suas necessidades de mudança para sobrevivência. Segundo Boyer (apud LOVO, SOUZA & BARANECK, 2016, p. 106) “Quando o homem primitivo usava tal método de representação, ele frequentemente amontoava as pedras em grupos de cinco, pois os quíntuplos lhe eram familiares por observação das mãos e pés humanos”

Diante disso, à medida que essas formas de interação assumiam perspectivas mais complexas, impulsionava o homem a refletir sobre a maneira como o mesmo estabelecia e representava suas formas de contagem e difundidas para os demais grupos seguindo suas necessidades geográficas e as circunstanciais que se apresentavam de acordo com a cultura das civilizações.

Logo, esse fator inicial possibilitou o estabelecimento de formas de representação e símbolos como meio de resolver os problemas que as atividades cotidianas exigiam, sendo este um passo primordial para que o homem caminhasse em direção a elaboração de estruturas mais complexas que serviram como base para o sistema de contagem, dentre elas tem-se a sua estruturação diante de uma teoria chamada de Teoria dos Números.

A Teoria dos Números possui um processo evolutivo com raízes que perpassaram inúmeras civilizações e momentos históricos, sendo assim uma área antiga do campo da matemática. Sua magnitude ao longo da história da matemática, pode ser percebida uma vez que:

> [...] na história da Matemática, a história da Teoria dos números tem um lugar especial. Teoria dos números é a Rainha da Matemática. Como nos diz Gauss no século XIX. Esse apelido não foi dado só pela razão de que a Teoria dos números é a parte mais bela da matemática, mas também pelo fato de que ela representa ao mesmo tempo a parte mais antiga e a mais jovem da matemática. Não somente no nosso tempo, mas sempre foi assim, pelo menos desde o início do tempo moderno. Teoria dos números, essa área tão antiga, tem um passado profundo, espetacular e tem um presente ativo e um futuro que deve ser julgado pelas gerações vindouras (SHOKRANIAN *apud* MOTA, 2017, p. 7).

De acordo com a autora citada acima, é perceptível que a teoria dos números apresenta-se tanto como segmento antigo quanto ao mesmo tempo se revela atual, uma vez que essa área desperta o interesse de estudo com o intuito de vislumbrar suas significações e ressignificações permitindo a mesma ser julgada pelas gerações subsequentes na construção de uma matemática que é construída diariamente.

Por outro lado, é válido destacar que muitas informações a respeito das propriedades dos números naturais tenham se perdido por parte de diversos povos como os gregos. Por sua vez, associa-se a origem das primeiras formulações de uma teoria real dos números a Pitágoras e seus discípulos.

Pitágoras nasceu entre 580 e 562 a. C, matemático e filósofo, nasceu na ilha do Egeu de Samos, na Grécia. Pouco se sabe sobre sua vida, porém, desde muito jovem impressionava aos professores de sua época com a habilidade com a matemática, sua contribuição para a Matemática é perceptível. Conforme alguns estudiosos, Pitágoras realizou viagens pelo Egito e Babilônia. Por sua vez, ao retornar a Grécia, dois anos após suas viagens, estabeleceu-se em

Cróton na costa sudeste onde atualmente localiza-se a Itália, onde fundou uma escola, conhecida como escola pitagórica.

> Os pitagóricos acreditavam que a chave para a explicação do universo estava no número e na forma, sua tese geral é de que "Tudo é Número". (Por número, eles queriam dizer, é claro, um número inteiro positivo.) Para a compreensão racional da natureza, eles consideravam suficiente analisar as propriedades de determinados números (BURTON, 2016, p. 14).

Diante disso, pode-se perceber que a escola pitagórica contribuiu de maneira significativa ao desenvolver a teoria de que tudo o que existia no universo partia dos números. Logo, para os pitagóricos, o universo consistia em um ser cosmo vivo, do qual a *arché*, ou seja, o elemento construtivo de todas as coisas consistia no número, de modo que, "(...) daí deriva a harmonia da natureza, feita à imagem da harmonia dos números" (SABOYA, 2015, p.1).

A percepção sobre a harmonização segundo Pitágoras ocorreu mediante sua observação feita pelo som produzido por uma lira[1]possuía uma variação de acordo com a extensão das cordas. Essa observação possibilitou a percepção de que os intervalos que as escalas musicais produziam seguiam a seguinte razão 1, 2, 3 e 4 que ao serem somados resultam no número 10 o que para Pitágoras consistia no número da perfeição.

Tal pensamento apontou, segundo a perspectiva pitagórica, para a existência de uma ordem, ou seja, de uma disposição numérica do som e como tal, projetava uma percepção sobre o universo. Isso por sua vez, denotava a preocupação dos gregos em descobrirem sobre o conceito dos números atribuindo a este termo que envolvia uma grandiosidade descontínua, que formava um conjunto harmônico do universo.

Nesse sentido, o princípio pitagórico partiu da concepção, para a época, originária de conceber as coisas como algo pertencente ao campo imaterial. Sendo assim, Pitágoras e sua percepção sobre os números tinham o objetivo conduzir a uma visão de uma relação numérica que atuava diretamente nas relações como base para a vida do universo. (SABOYA, 2015).

Por outro lado, a escola pitagórica apresenta uma mistura entre misticismo e filosofia, atribuindo ao número uma perspectiva de numerologia, da qual se atribuiu a concepção de que tudo o que é material ou espiritual consiste em m inteiro definido. Logo, a visão de números enquanto "coisas" é uma herança dos grandes matemáticos da Grécia antiga, que serviram de base para os pensamentos construídos na atualidade.

[1] Instrumento de cordas dedilháveis ou tocadas com plectro, de larga difusão na Antiguidade.

Em sua historicidade, o início da separação entre Ciência dos Números e Filosofia ocorreu em Alexandria, local este onde ficou concentrado durante anos o centro cultural e comercial no período helenístico. Porém. Após sua destruição pelos árabes em 641 d.C., tendo seus principais estudos migrados para Constantinopla. Nesse novo local, muitos estudos dos grandes matemáticos foram preservados, dando origem a um Museu, contendo inúmeras obras de escolas gregas, do qual ficou chamando como Museu de Alexandria. Uma obra muito conhecida foi “Os Elementos” de Euclides, um matemático que apresenta estudos relevantes para o campo da teoria dos números, sendo detalhando posteriormente. (BURTON, 2016)

Sendo assim, para se avançar no conceito dos números e posteriormente em sua teoria é necessário compreender sobre alguns conceitos matemáticos preliminares como a teoria da indução matemática, a qual será feito no tópico a seguir.

1.2 Indução Matemática e Teoria dos Números

Longe de ser uma simples área da Matemática, a Teoria dos Números é resultado de um logo processo de evolução diante da história da matemática, conforme exposto no tópico anterior. Desse modo, a fim de se avançar na sua compreensão, será apresentado a priori o conceito de indução para que posteriormente seja exposto especificamente sobre a Indução Matemática, como fator primordial para o avanço nesse estudo.

Ao apresentar o conceito de indução Gástev (*apud* Silva 2015, p. 3) afirma que:

> Indução (ou seja, a sugestão de uma ideia ou hipótese) sem dúvida desempenha na matemática um papel importante, mas puramente heurístico: permite adivinhar qual deve ser, segundo todas as aparências, a solução. Mas as proposições matemáticas são sempre dedutivamente. Nenhum resultado matemático pode ser considerado verdadeiro, válido, se não foi deduzido das proposições de partida.

O conceito apresentado pelo autor acima citado ao conceituar a indução como um método de adivinhar, não contempla em sua totalidade a indução matemática, uma vez que o mesmo consiste em um método argumentativo dedutivo, sendo assim um conceito mais amplo.

A Indução Matemática consiste em um método argumentativo dedutivo que pode ser utilizado para demonstrar se uma determinada proposição é válida para todos os números naturais ou a partir de um determinado ponto. Essa nomenclatura foi introduzida pelo matemático inglês Augustus De Morgan[2] sendo posteriormente utilizada de maneira explícita pelo matemático Francesco Maurolico[3] no ano de 1575. (SILVA, 2015).

[2]Augustus De Morgan (106-1871)

[3]Francesco Maurolico (1494- 1575)

Para dar prosseguimento esse tópico, será apresentado o Princípio de Minimalidade ou Princípio da Boa Ordenação, como é conhecido, de modo que sua compreensão é primordial tanto para a análise da Teoria dos Números, bem como para a própria matemática. Logo:

Princípio da Boa Ordenação. Todo conjunto não vazio S de inteiros não negativos contem um menor elemento; ou seja, existe um inteiro a em S tal que $a \leq$ b para todo b que pertence a *S*.

Este princípio consiste em uma consiste em uma propriedade dos números naturais, sendo aplicado de maneira concreta no conjunto dos números naturais e consequentemente na indução matemática, que por sua vez, possui notoriedade no que competem as demonstrações dos resultados matemáticos. Para apresentar a Indução Matemática, será adotada por S(n) uma proposição matemática definida como uma função de números $n \in \mathbb{Z}_{no}$ para certo $n \in \mathbb{Z}$

Teorema 1.2. Indução Matemática. Seja S(n) uma proposição satisfazendo as seguintes duas condições. Então S(n) é verdadeira para todo $n \in \mathbb{Z}_{no}$:

(1) S (n_0) é verdadeira;

(2) Para cada número $n \in \mathbb{Z}_{no}$, o fato de S(n) ser verdadeira implica S(n+1) também é verdadeira.

Demonstração. Definimos o conjunto dos números onde S(n) é falsa. Seja

$$F = \{l \in Z_{n0} \ / \ S(l) \text{é} \ falsa\}$$

Suponha que F$\neq \emptyset$. Em outras palavras, suponha que existem números $l \in Z_{n0}$ tal que para eles a proposição $S(l)$ não é verdadeira. Queremos provar que essa proposição nos guia a uma contradição. Pelo princípio da Minimalidade o conjunto F contém o menor elemento já que pelo item (1) a proposição no caso n_0 é verdadeira, logo, o número mínimo de F é algum número $l_0 > n_0$. Mas, pela hipótese, o item (2), sabe que $S(n_0 + 1)$é verdadeira. Continuando assim, $S(n_0 + 2)$,..., $S(n_0 + k)$são todas verdadeiras e então S(l_0) também é verdadeira. Isto é uma contradição pelo fato de que S(l_0) não é verdadeira. Logo, F$\neq \emptyset$. Isto completa a demonstração.

É válido ressaltar que a utilização da Indução Matemática demanda certo cuidado, uma vez que, ao ser utilizado em alguns casos a indução matemática pode-se chegar a deduções de falsos resultados. Como exemplo para essa perspectiva, pode-se dizer por "Indução Matemática" que todo número inteiro não negativo é zero. Considerando a proposição S(n): n=0 para todo n $\in \mathbb{N}$ U$\{0\}$. É evidente que neste caso em que n=0 essa proposição é verdadeira. Supondo que ela e verdadeira para todo k<n, então se escreve n= a+b, para dois números inteiro a e b, deduz-se que n=0+0. Logo, essa consiste em uma falsa indução matemática, uma vez que não se pode deduzir para n $\in \mathbb{N}$ U$\{0\}$ que essa proposição é verdadeira para n, ou seja, não é verdadeiro para esse caso (SHOKRANIAN, 2008).

1.3 Números Naturais: uma breve análise

O surgimento dos números naturais encontra-se entrelaçado a própria história da humanidade, uma vez que se remete a necessidade do homem de contar conforme apresenta na "Motivação histórica da Teoria dos Números", tópico 1.1 deste estudo. Por sua vez, se dará prosseguimento à análise dos números naturais, simbolicamente identificado por $\mathbb{N}$, de modo que se referirá aos axiomas de Peano para apresentar a definição formal dos números naturais.

Giuseppe Peano, ou Peano como é amplamente conhecido no mundo da matemática, nasceu em Spinetta na Itália no ano de 1858 e morreu em Turim em 1932. É considerado um dos grandes matemáticos da Itália, tendo um papel primordial para os axiomas, desenvolvendo o Axioma de Peano que recebeu seu nome em sua homenagem. Sua contribuição no campo da Matemática ocorreu diretamente na área da Teoria dos números, conforme será apresentado a seguir:

Axiomas de Peano:

(1) $\mathbb{N}$ contém o número 1;

(2) Existe uma função $\sigma\colon \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ chamado de função sucessora que associa a cada $n \in \mathbb{N}$ o seu sucessor $\sigma(n)$. A função σ é injetora e para todo $n \in \mathbb{N}$ vale a desigualdade $\sigma(n) \neq 1$;

(3) Se um subconjunto S de $\mathbb{N}$ tem a seguinte propriedade:

(a) $1 \in \mathbb{N}$;

(b) Se $n \in \mathbb{N}$ implica $\sigma(n) \in S$, então $S = \mathbb{N}$.

Uma análise dos axiomas permite a sua reformulação para um maior entendimento da seguinte maneira:

1’ Existe um único número natural 1 que não e sucessor de nenhum outro número.

2’ Todo numero natural tem um sucessor, que ainda é um número natural; números diferentes tem sucessores diferentes;

3’ Se um conjunto dos números contém o número 1 e contem também o sucessor de cada um dos seus elementos, logo esse conjunto contem todos os números naturais.

Diante disso, os axiomas de Peano apresentaram um grande passo no desenvolvimento da teoria dos conjuntos, uma vez que os seus axiomas demonstraram que através do número 1, podem-se definir os demais números naturais, uma vez que o sucessor de um número natural *n* é *n+1*. Sendo assim, o conjunto dos números naturais possui infinitos números e pode ser representado por:

$$\mathbb{N} = \{1,2,3,4, \dots .100, \dots\}$$

Diante disso, a representação dos números naturais começa pelo número 1, sendo que a descoberta do número zero só ocorreu posteriormente, sendo sua utilização apresentada pelo matemático Descarte em seus estudos sobre geometria analítica, o que não será exposto nesse trabalho.

Diante disso, os axiomas de Peano deram origem ao Princípio da indução, sendo seu estudo primordial para a compreensão das propriedades que envolvem os números naturais e consequentemente a Teoria dos Números. O princípio da indução consiste em um método que contribui com base para as demonstrações dos números naturais, sendo conhecido como método de indução ou recorrência.

Princípio da Indução: Se uma propriedade *P* é válida para o número 1 e se, supondo P válida para o número *n* daí resulta que P é válida também para o sucessor de s(n), então P é válida para todos os números naturais

Para exemplificar o princípio da indução tem-se o exemplo por Lages (2008), do qual apresenta que para provar basta buscar provar que para todo $n \in \mathbb{N}$, tem-se $s(n) \neq n$. Esta afirmação é verdadeira para $n = 1$, porque pelo axioma 2, tem-se $1 \neq s(n)$para todo n logo, em particular, $1 \neq s(1)$. Supondo-a verdadeira para certo $n \in \mathbb{N}$, vale $n \neq s\ (s(n))$, isto é, esta afirmação é verdadeira para todo $s(n)$.

Por outro lado, ao se avançar na análise do conjunto dos números naturais ℕ tem-se que são definidas duas operações fundamentais da matemática, sendo essas a adição e a multiplicação, conforme demonstração feita por indução abaixo:

i) *Associatividade:*$(m + n) + p = m + (n + p),\ \ m.(n.p) = (m.n).p$;

ii) Distributividade: $m.(n + p) = m.n + m.p$;

iii)Comutatividade: $m + n = n + m, \quad m.n = n.m$;

iv)Lei do corte: $m + n = m + p \Rightarrow n = p, \quad m.n = m.p \Rightarrow n = p$.

As propriedades apresentadas acima são fundamentais para a compreensão das demonstrações que se sucederão. Porém, não será feita a demonstração dessas propriedades, dando-se assim prosseguimento nesse estudo, com a análise dos números primos.

1.4. Números Primos.

Os números primos consistem em uma área da Teoria dos Números de grande relevância, de modo que, parte da teoria dos números evoluiu no sentido de explicar os números primos, buscando entender seu comportamento e assim identificar se um determinado número natural é primo ou não.

Diante disso, torna-se primordial realizar uma análise sobre os números primos como forma de compreender como de se avançar nessa área considerada pura e abstrata da Matemática, uma vez que a noção de número primo é essencial para todos os aspectos que envolvem a teoria dos números. Para isso, será realizada uma retrospectiva dos números primos.

A palavra primo vem do latim *primus* e significa primeiro. Por sua vez, os primeiros estudos realizados sobre os números primos ocorreram desde o período dos filósofos na Grécia Antiga, do qual os mesmos dividiram os números em primeiros e secundários.

No que compete a sua historicidade, a primeira descoberta de utilização dos números primos, mesmo que de maneira imprecisa, foi utilizada pela humanidade no período de 6.500 a.C através de um osso datado no período em questão. Esse osso por sua vez, ficou conhecido como Osso de Ishango, nele, estava escrito três colunas, em cada uma delas, estão os números 11, 13, 17 e 19, que consistem nos primos de 10 a 20 (MOTA, 2017).

Um dos matemáticos que contribuiu de maneira direta para a compreensão dos números primos consiste em Euclides (305 a. C- 275 a. C) amplamente conhecido como pai da geometria. Quanto à origem de Euclides, ainda há muita imprecisão nas informações, sendo identificado como Euclides de Alexandria, local onde foi convidado para ensinar Matemática, tornando-se fundador da Escola de Matemática. Seu nome é associado como o autor do livro *Os Elementos*[4].

> Euclides e os elementos são frequentemente considerados sinôminos; na realidade o homem escreveu cerca de uma dúzia de tratados, cobrindo tópicos variados desde óptica, astronomia, música e mecânica. Com exceção de *A Esfera* de Autólico, os livros de Euclides que sobreviveram são os mais antigos tratados gregos existentes (BOYER, 1996, p. 60-70).

Porém, não se pode esquecer que seus livros VII, VIII e IX são dedicados a teoria dos números. Através de seus estudos, Euclides conseguiu provar uma das principais

[4] O livro denominado Elementos de Euclides consistem nas compilações dos conhecimentos matemáticos disponíveis no período em que foi feito, sendo formado por treze partes ou livros.

propriedades dos números primos, que possibilitou a formulação do Teorema Fundamental da Aritmética.

A proposição 14 do Livro IX dos *Elementos* ao incorporados os estudos de Euclides, sendo posteriormente conhecido como Teorema Fundamental da Aritmética apresenta que "Se um número for o menor que é medido por números primos, ele não vai ser medido por nenhum outro número exceto por aqueles que originalmente o mediram" (apud BURTON, 2016)

A seguir, será apresentada a definição de números primos, bem como alguns de seus teoremas com suas respectivas demonstrações.

Definição 1.2: Um número inteiro p>1 é chamado de número primo, ou, simplesmente primo, se seus únicos divisores positivos são 1 e *p*. Um número inteiro maior do que 1 que não é um número primo é denominado composto.

Com isso, ao observar os 10 primeiros números inteiros positivos, percebe-se que os números 2,3,5,7 são primos e os números 4,6,8,9 e 10 são números compostos. Pela definição, o número inteiro 1 possui um papel fundamental, não sendo nem primo, nem composto.

Teorema 1.1. Se p é um número primo e p/ ab, então p / a ou p/ b.

Demonstração: Se p/a, então não há o que provar. Vamos supor que p X a. Como os únicos divisores de p são 1 e o próprio p, segue que o mdc (p, a)= 1. (Em geral, mdc (p, a)= p ou mdc (p, c)= 1 de acordo com p/a ou p X a). Assim, citando o lema de Euclides, obtemos p / b.

Teorema 1.2. Teorema Fundamental da Aritmética: todo número inteiro n> 1 ou é primo ou é um produto de números primos; esta representação é única, fora a ordem na qual os fatores ocorrem.

A demonstração que será feita abaixo se encontra disponível no livro de Burton (2016, p. 40-41).

Demonstração: ou n é primo ou n é composto. No primeiro caso, não há o mais o que provar. Se n é composto, então existe um inteiro d tal que d/ n e 1<d<n. Entre todos os inteiros d, escolha $p_1$para ser o menor (isto é possível pelo princípio da Boa Ordenação). Então p_1 deve ser um número primo. Caso contrário, ele teria um divisor q tal que 1<q<p_1; mas então q/ p_1 e p_1/n, o que contradiz a escolha de p_1 como menor divisor positivo de n diferente de 1. Portanto, podemos escrever n= $p_1 n_1$, em que p_1 é um número primo e 1<n_1<n. Se n_1 for primo, então temos nossa representação. Caso contrário, o argumento é repetido para produzir um segundo número primo p_2 tal que $n_{1=}p_2\ n_2$, ou seja:

$n_{=}p_1\ p_2\ n_2$, 1<n_2<n_1

Se n_2 for primo, então não é necessário ir além. Caso contrário, escreve-se $n_{2=}p_3\ n_3$ com $p_3$um primo:

$n_{=}p_1\ p_2 p_3\ n_3$, 1<n_3<n_2

A sequência decrescente: $n > n_1 > n_2 > \cdots > 1$ não pode continuar indefinidamente, de modo que depois de um número finito de etapas n_{k-1}é um primo, chama-o p_k. Isto conduz a decomposição em primos:

$$n = p_1 p_2 \dots\ p_k$$

Para a segunda parte da demonstração- a unicidade da fatoração em primos- vamos supor que o inteiro *n* pode ser representado como um produto de primos de dois modos; a saber,

$$n = \ p_1 p_2 \dots p_r = \ q_1 q_2 \dots\ q_s \qquad\qquad r \leq s$$

quep_ie q_j são todos primos, escritos em ordem crescente de modo que:

$$p_1 \leq p_2 \leq \cdots \leq p_r q_1 \leq q_2 \leq \cdots\ \leq q_s$$

comop_1/ $q_1 q_2 \dots\ q_3$, o Colorário do teorema 1.2 diz que $p_1 = q_k$ para algum k; mas então $p_1 \geq q_1$. O raciocínio análogo fornece que $q_1\ \geq p_1$, por isso $p_1 = q_1$. Pode-se cancelar esse fator comum e obter

$$p_2 p_3 \dots\ p_r = q_2 q_3 \dots\ q_s$$

Agora repete-se o processo para se obter $p_2 = q_2$e, por sua vez,

$$p_3 p_4 \dots\ p_r = q_3 q_4 \dots\ q_s$$

Continua-se dessa forma. Se a desigualdade r < s fosse válida, eventualmente chegaria a $1 = \ q_{r+1} q_{r+2} \dots\ q_s$o que é absurdo, porque cada $q_j > 1$. Assim r = s e $p_1 = q_1 p_2 = q_2, \dots, p_{r=} q_r$ tornando as duas fatorações de *n* idênticas. A demonstração agora está completa.

Diante das demonstrações apresentadas acima, torna-se perceptível que os números primos consistem em uma temática que demandou curiosidade por pensadores durante inúmeros períodos da história da humanidade. Por sua vez, sua aplicação em diversas áreas e problemas relacionados com os números primos faz com que esse ultrapasse sua abordagem apenas na teoria dos números.

1.5. O Máximo Divisor Comum

Nesse momento será apresentado o conceito de Máximo Divisor Comum, conhecido pela sigla mmc. Porém como forma de ampliar a compreensão nessa temática, será a priori apresentada à definição de divisor comum, uma vez que, sua concepção será imprescindível para a análise do máximo divisor comum.

Definição (Divisor Comum): Sejam $a, b \in \mathbb{Z}$. Dizemos que um inteiro d é um *divisor comum* de *a* e *b* se d/a e d/b.

Como exemplo desta definição tem-se que os divisores positivos de 10 são 1, 2, 5, 10 e de 20 são 1, 2, 4, 5, 10, 20. Logo, os divisores comuns positivos de 10 e 20 são 1,2,5 e 10. Tendo como base a definição de divisor comum, se sucederá com a definição de máximo divisor comum.

Definição 1.4. Sejam a e b inteiros dados, com ao menos um deles diferente de zero. O *máximo divisor comum* de a e b, denotado por mdc (a,b), é um inteiro positivo d que satisfaz:

i) d é um divisor comum de *a* e *b*, e

ii) se *e* é um divisor comum de *a* e *b*, então $e \leq d$.

Exemplo 1.4: para exemplificar tem-se que os divisores positivos de -12 são 1,2,3,4,6,12, enquanto os de 30 são 1,2,3,5,6,10,15, 30; consequentemente os divisores comuns positivos de -12 e 30 são 1,2,3,6. Como 6 é o maior destes inteiros, segue que mdc(-12, 30)= 6.

No entanto, o processo apresentado denota certo incômodo ao se buscar o mdc de algoritmos com números que compreendem 5 algoritmos, sendo assim, números extensos. Sua resolução torna-se cansativa e lenta, o que implicaria em muitas divisões para se obter todos os divisores desses números.

Por outro lado, há um processo que permite calcular o mdc de dois números positivos com dois ou mais algarismos, de modo que esse processo foi criado por Euclides e ficou conhecido como “Teorema de Euclides”, “Teorema da divisão de Euclides” e “Algoritmo de Euclides”. A seguir, apresentaremos esse teorema:

Teorema de Euclides: Dados inteiros *a* e *b*, com $b > 0$, existem únicos inteiros q e r tais que:

$$a = qb + r \text{com condição} \quad 0 \leq r \leq b$$

Os inteiros *q* e *r* são chamados, respectivamente, o *quociente* e o *resto* da divisão de *a* por *b*.

A demonstração que será feita abaixo se encontra disponível no livro de Burton (2016, p. 17).

Demonstração: para iniciar a demonstração irá se provar que o conjunto

$$S = \{a - xb | x\ um\ inteiro; a - xb \geq 0\}$$

é não vazio. Para isso, é suficiente um valor de *x* que torne *a- bx* não negativo. Com o número inteiro b ≥ 1, temos $\langle a|b \geq |a\rangle$, e assim

$$a-(|a|)b = a+|a|b \geq a+|a| \geq 0$$

Escolhendo-se $x = -|a|$, então, $a = xb$ pertence a S. Isto permite uma aplicação do Princípio da Boa Ordenação, a partir do qual pode-se inferir que o conjunto S contém um menor inteiro; chama-o de *r*. Pela definição de S existe um inteiro *q* tal que:

$$r = a - qb0 \leq r$$

Supondo que r < *b*. Se isso for verdadeiro, então $r \geq b$e

$$a-(q+1)b = (a-qb) -\ b = r-b \geq 0$$

A consequência é que o interior $a-(q+1)$ pertence ao conjunto S. Mas $a-(q+1)b = r-b < r$ contraria a escolha de *r* como o menor elemento de *S*. Assim, *r*<*b*.

Por conseguinte, volta-se à tarefa de mostrar a unicidade de q e r. Suponha que a tenha duas representações, ou seja,

$$a = qb + r = q'b + r'$$

na qual $0 \leq r < b, 0 \leq r' < b$. Então, $r' - r = b(q-q')$ e, devido ao fato de o valor absoluto de um produto ser igual ao produto dos valores absolutos dos seus fatores,

$$\langle r' - r| = b|q-q'\rangle$$

Adicionando as duas desigualdades $-b < -r \leq 0$ e $0 \leq r' < b$, obtem-se $-b < r' - r < b$ ou, em termos equivalentes */r' - r/* < *b*. Então, b/q – q'/ < b, o que produz

$$0 \leq /q-q'/<1$$

Como $/q-q'/$ é um número inteiro não negativo, a única possibilidade é $/q-q'/= 0$, consequentemente $q = q'$, o que, por sua vez, fornece $r = r'$, concluindo assim a demonstração.

Desse modo, torna-se perceptível que o mdc permite encontrar o máximo divisor comum de múltiplos algarismos, de modo que a medida que sua necessidade de encontrar em números maiores, surgiu o Teorema de Euclides conforme demonstração apresentada acima. Essa análise inicial do mdc, permitirá a continuação desse estudo partindo para o *mínimo múltiplo comum.*

1.6 O Mínimo Múltiplo Comum

Por sua vez, a análise do Máximo Divisor Comum feito no tópico acima permite compreender que um dito C é múltiplo comum de dois inteiros diferentes de zero a e b, de modo que a/c e b/c. Logo, zero é um múltiplo comum de a e b. Porém, para identificar se existem múltiplos comuns não triviais, basta observar que o produto entre ab e –(ab) são múltiplos comuns de a e b, sendo que um deles é positivo. Por sua vez, pelo Princípio da Boa Ordenação, o conjunto dos múltiplos comuns de a e b devem conter um menor inteiro, sendo este chamado de *Mínimo Múltiplo Comum* de *a* e *b* (BURTON, 2016).

Definição 1.5: O *mínimo múltiplo comum* de dois inteiros, denotado por *mmc* (a,b) é o inteiro positivo *m* que satisfaz as seguintes condições:

i) m é um divisor comum de a e b.

ii) se *c* é um divisor comum de a e b, com *c>0*, então$m \leq c$.

Exemplo 1.5: como exemplo dessa definição, tem-se que os múltiplos comuns positivos de 10 e 30 são 30, 60, 120,...., logo o mmc (10, 30)= 30.

Partindo desse pressuposto, é possível perceber que o máximo divisor comum tem uma relação importante com a definição de mínimo múltiplo comum, mediante o momento em que se avança na análise de que sempre existe $mmc(a,b) \leq /ab/$. Para isso, será apresentado o teorema a seguir como forma de evidenciar essa relação existente entre mmc e mdc.

Teorema 1.5: Para inteiros positivos a e b

$$mdc(a,b)mmc(a,b) = ab$$

A demonstração apresentada abaixo se encontra disponível no livro de Burton (2016, p. 29):

Demonstração: Para começar, faca $d = mdc(a,b)$ e escreva $a = dr$ e $b = ds$para inteiros r e s. Se $m = ab$ / d, então $m = as = rb$, o que torna o m um múltiplo positivo de a e b. Agora seja c um inteiro positivo qualquer que é um múltiplo positivo de a e b, ou seja, por definição, $c = au = bv$. Como sabe-se, existem inteiros x e y que satisfazem $d = ax + by$. Consequentemente,

$$\frac{c}{m} = \frac{cd}{ab} = \frac{c(ax+by)}{ab} = \left(\frac{c}{b}\right)x + \left(\frac{c}{a}\right)y = vx + uy$$

Esta equação, por sua vez, afirma que *m/c*, levando a concluir que $m \leq c$. Logo, de acordo com a definição 1.5, $m = mmc(a,b)$; ou seja

$$mmc(a,b) = \frac{ab}{d} = \frac{ab}{mdc(a,b)}$$

O que foi demonstrado acima.

É pertinente ressaltar que a apresentação dos teoremas e suas respectivas demonstrações feitas nos tópicos acima e que norteiam esse estudo teoricamente, encontram-se disponíveis nas obras de Burton (2016), Lima (2008), Shokranian (2008) e Scheinerman

(2016), sendo as transcrições dos mesmos feitos em caráter literal e as referências dos autores encontram-se presentes nas referências desse trabalho.

Sendo assim, o primeiro capítulo deste estudo consiste em um esboço que permitirá a projeção da Teoria dos Números no ensino da Matemática no ensino fundamental, do qual este trabalho dedica-se a analisar conforme feito no capítulo a seguir.

CAPÍTULO II: TEORIA DOS NÚMEROS NO ENSINO FUNDAMENTAL: PERSPECTIVAS SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA.

2.1. Educação Matemática: um ensaio sobre o ensino da matemática no Brasil.

Neste segundo momento do presente estudo, será apresentada a Teoria dos Números sobre o enfoque no ensino fundamental, especificamente nas turmas do 5º ao 9º ano, com o intuito de expor como essa área do conhecimento matemático pode contribuir para a aprendizagem dos alunos, bem como para a resolução de problemas que envolvam as concepções de termos como números primos, MMC e MDC, os quais foram demonstrados no capítulo anterior e que este estudo assume como foco principal de análise.

Deste modo, para compreender o ensino da Matemática e posteriormente a aplicação da Teoria dos Números no ensino fundamental, faz-se necessário percorrer um caminho no sentido da análise da educação em seu processo histórico para que assim se chegue ao ensino da matemática. Pensando nisso, será apresentado a seguir o conceito de educação.

A educação é um fenômeno de caráter social e universal, uma prática educativa, sendo assim, uma atividade humana necessária ao funcionamento das sociedades. De modo que é mediante a ação educativa, onde o meio social exerce influências sobre o homem, que o mesmo passa a repensar sua ação e o seu papel na sociedade para que mediante as interações sociais o indivíduo possa transformar a sua relação e o seu convívio com o meio social. Para Franco (2008, p. 75):

> A educação é uma prática social humana; é um processo histórico, inconcluso, que emerge da dialeticidade entre homem, mundo, história e circunstâncias. (...) Como prática social histórica, transforma-se pela ação dos homens e produz transformações nos que dela participam.

Diante disso, é perceptível que o autor acima citado reafirma a importância da educação e chama atenção para a compreensão de sua complexidade ao longo da história. Nesse sentido, a educação antes de tudo deve ser compreendida enquanto prática social, que por sua vez, se materializa na ação efetiva, implicando diretamente na formação e no desenvolvimento do ser humano nos seus múltiplos aspectos, seja estes, socioculturais e/ou institucionais decorrentes do processo educativo mediados pela prática educacional.

Partindo desse pressuposto, é perceptível que a Educação enquanto ciência e campo investigativo contemplam inúmeras áreas que constituem o saber, dentre elas, destaca-se a Matemática. Sobre esse viés, tal segmento assume a perspectiva de análise sobre o enfoque da

Educação Matemática, da qual será analisada ao longo deste tópico. No que compete ao seu conceito tem-se que:

> A Educação Matemática é uma prática social e a comunidade que a produz, que nela atua, que sobre ela reflete, que sistematiza, volta-se para compreender em situações de ensino e aprendizagem (...). Mais ainda: não é apenas nas salas de aula, nem nas escolas que se ensina e aprende Matemática (há inúmeras outras instâncias e situações em que o ensino de matemática se manifesta e que, portanto, fazem parte do cenário no qual o educador matemático transita)- (GARNICA, 2012, p. 18).

Desse modo, é possível compreender que a Educação Matemática consiste em uma área do conhecimento de grande relevância para a formação do ser humano, ao passo que a sua prática permite aos educandos a compreensão sobre as situações que envolvem o ensino e a aprendizagem. Sobre essa perspectiva denota-se que esta forma de educação é produto da comunidade que a produz e nela atua no sentido de transformá-la constantemente.

Ainda diante da análise do pensamento de Garnica (2012) é nítido que a Educação Matemática consiste em um conceito amplo que envolve a percepção do processo de ensino e aprendizagem, não se limitando apenas ao espaço escolar, uma vez que a aprendizagem matemática se manifesta em inúmeros cenários e ambientes que permutam a participação do homem m sociedade.

> As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber. (D’AMBROSIO, 1999, p. 97).

A análise do autor acima citado permite perceber que a matemática se manifesta nos múltiplos espaços em que o homem necessita interagir, permitindo ao mesmo lidar com a natureza e suas formas de manifestação, sejam estas diante da explicação dos seus fenômenos ou diante da necessidade de sua própria existência. Logo, essa concepção apresenta o conhecimento matemático como um fator inconcluso a dialeticidade na história da humanidade, e sendo assim, suas formas de aprendizagem não se limitam apenas a sala de aula, mas podem e se materializam no convívio social.

Por outro lado, pensar no fato de que a Educação Matemática vem sendo vista como uma área voltada somente para o ensino da Matemática, ou como sinônimo que contempla as metodologias para ensinar e aprender Matemática consiste em uma visão reducionista sobre este vasto campo de pesquisa, enquanto forma de contribuir para o ensino da matemática.

> O que vem a ser Educação Matemática? Um ramo da Educação? Sim. Não se pode tirar Educação Matemática de seu lugar muito natural entre as várias áreas

> da Educação. Mas não seria também uma especialização da Matemática? Claro. Tem tudo a ver com Matemática. E por que, então, distingui-Ia como uma disciplina autônoma? Não poderíamos simplesmente falar em Educação Matemática como o estudo e o desenvolvimento de técnicas ou modos mais eficientes de se ensinar Matemática? Ou como estudos de ensino e aprendizagem da Matemática? Ou como metodologia de seu ensino no sentido amplo? Claro, não se pode negar que a Educação Matemática aborda todos esses e inúmeros outros desafios da Educação e, portanto, é tudo isso. Não obstante, há certas especificidades que tornam a Educação Matemática merecedora de um espaço próprio (D' AMBRÓSIO, 1993, p. 1).

Estudar a história da Matemática permite perceber que a Educação Matemática consiste em um ramo da Educação que tem tudo a ver com a Matemática, uma vez que parte de uma especialização dessa área e manifesta-se diante dos inúmeros problemas e especificidades que o ensino apresenta. Logo, não pode ser vista como uma única área, mas como vastos ambientes. Diante disso, será feito uma analogia a disciplina de Matemática.

A Matemática consiste em uma área que atingiu dentro do sistema educacional o caráter de universalidade e o seu conhecimento primordial para o funcionamento da sociedade, sendo assim, utilizada no sistema educacional nos diversos países, dentre eles, destaca-se a sociedade brasileira.

No Brasil, o Ensino da Matemática tem suas raízes consolidadas diante das escolas jesuíticas implantadas no período colonial. Nesse, a Educação brasileira ficou sobre a responsabilidade da Igreja Católica, manifesta através das ordens franciscana, jesuíticas e carmelitas, que por sua vez, vieram com o intuito de catequizar os índios e assim expandir o catolicismo pela colônia. Por outro lado, essa ordem religiosa não via com tanta euforia o ensino da Matemática, de modo que:

> Muitos jesuítas não viam, com bons olhos, as matemáticas. Os estudos das relações misteriosas entre números e entre estes e as letras, a geometria inquietavam os religiosos. Além disso, a busca de relações abstratas, que aparentemente não ocupavam nenhum lugar na escala dos seres, era encarada como uma ciência vã (MIORIM, 1998, p. 82).

Diante disso, percebe-se que os jesuítas concebiam a matemática nesse primeiro momento como uma disciplina vã, envolto a um pensamento de desconfiança, destacando o fato que viam as relações abstratas como algo longe da realidade da vida do ser humana, de modo que a abstração não possuía, segundo eles uma utilidade, principalmente quando se correlacionavam letras e números, diante da matemática especulativa.

Partindo desse pressuposto é válido destacar que essa visão do ensino da Matemática como algo distante da realidade do ser humano ainda é uma ideologia presente na atual conjuntura da sociedade brasileira. De modo que, muitos alunos não demonstram o interesse necessário diante dos conhecimentos matemáticos por considerarem que os seus conteúdos não terão utilidades para o seu cotidiano.

Retomando a análise histórica do ensino da Matemática, tem-se que com a expulsão dos jesuítas ocorrida através das reformas feitas no período do Marquês de Pombal, no ano de 1872, conforme afirma Gussi (2011) fizeram com que fosse implantado no Brasil as aulas régias com o estabelecimento de disciplinas isoladas.

De acordo com autor anteriormente citado, com o estabelecimento das aulas régias no Brasil, houveram algumas transformações no ensino da Matemática, principalmente com o estabelecimento das aulas de Álgebra, Aritmética e Geometria. Porém, somente a partir do ano de 1810 com a criação da Academia Militar da Corte do Rio de Janeiro instaurando assim a sistematização do ensino da Matemática no Brasil, tornando-se posteriormente a chegada dos livros didáticos vindos de Portugal. Sobre esse momento tem-se que:

> A partir de 1830, começam a surgir, no Brasil, os primeiros livros didáticos escritos com vistas às escolas preparatórias e depois a liceus e Colégios. Cristiano Benedito Batista é um desses autores a produzir livro didático que se tornou figura principal na organização e estruturação da matemática escolar no Brasil, durante quase meio século, e foi autor que transitou do ensino técnico-militar para o clássico-literário (CASTRO apud VALENTE, 1999, p. 124).

Por sua vez, com o início da República no Brasil e a intensificação das transformações políticas, sociais e culturais ocorridas, acabaram por resultar em impactos tanto na sociedade quanto no segmento educacional a partir do estabelecimento de um ensino secundário. Esse novo momento proporcionou uma nova percepção da importância da Matemática, uma vez que o seu ensino passou a ser visto como uma ciência essencial para o avanço da sociedade diante da perspectiva positivista (GUSSI, 2011).

Porém, o ensino da Matemática no Brasil começou a assumir perspectiva transformadora a partir do ano de 1920. Nesse período, a educação brasileira assim como os demais países sofria influências diretas do movimento da Escola Nova que com grande euforia apresentavam o ensaio de um ensino pautado nas concepções da psicologia.

Com a intensificação do movimento da Escola Nova, que contemplou o debate das escolas primárias no Brasil, através de um Manifesto intitulado “A reconstrução educacional do Brasil”, demarcou um período de intensas disputas tanto no ensino primário, do qual a Matemática faz parte. Sobre esse movimento, tem-se que:

> O Manifesto, que se perpetuará na memória da educação brasileira como manifesto dos pioneiros da educação nova, foi divulgada em 1932. Considerado justamente como “divisor de águas”(CURY, 2004; XAVIER, 2004) na história da educação brasileira, a trama que o gerou precisa ser compreendida tanto nas contradições de seu conteúdo político (FREITAS & BICCAS, 2009, p. 70).

Diante disso, percebe-se que o manifesto dos Pioneiros da Escola Nova trouxeram para o ensino no Brasil um novo palco de discussões sobre a necessidade de um ensino gratuito que atendesse as necessidades das transformações sociais que estavam ocorrendo no Brasil. A matemática nesse contexto assume novas perspectivas principalmente a partir da Era Vargas em 1930, apresentas por Anísio Teixeira, sendo as reformas apresentas:

> As condições dos problemas devem ser as mesmas da vida real. Os problemas devem ser propostos de acordo com ocupações e interesse da classe, de modo que os alunos, sentindo a necessidade de resolvê-los, se apliquem à solução, movidos por verdadeiro interesse. Assim as contas que a criança faz para casa, no mercado, na feira, nas lojas, no armazém; os trabalhos escolares, movimento de cooperativas, jogos, esportes, excursões; tudo isso constitui assunto para problemas (MIORIM,1998, p. 90).

Assim, a matemática, assumiu a perspectiva de modernização do seu ensino, diante da preocupação que o ensino secundário e superior apresentava-se. Diante disso, sua percepção buscava romper com as barreiras até então existentes entre Aritmética, Álgebra e Geometria como forma também de adequação aos novos campos da Educação Matemática não mais distanciado da realidade social dos alunos conforme ocorreu durante anos.

A Matemática apresentada nesse breve contexto, ora demarcada por um ensino pautado na memorização dos conteúdos hierarquicamente tidos como essenciais para o universo da matemática, chega à contemporaneidade repleto de rupturas e pensamentos que ainda convergem diante desse cenário apresentado. Pensando nisso, este estudo que prima pela teoria dos números dará seguimento a sua análise apresentando sua inserção no ensino fundamental, conforme exposto a seguir.

2.2 A teoria dos números no ensino fundamental

Pensar nos múltiplos espaços e momentos que a Matemática percorreu ao longo da história da sociedade brasileira demonstra a importância que o seu estudo apresenta perante a construção do conhecimento, de modo a conjecturar como os seus sujeitos entendem e apresentam os conhecimentos matemáticos nos espaços tanto escolares quanto no convívio social. Diante disso, se dará prosseguimento a esta análise, pautando-se na percepção da Teoria dos Números no ensino fundamental.

Partindo desse pressuposto, é válido salientar que o ensino da Matemática no Brasil vem ampliando sua concepção acerca das maneiras que vem sendo utilizada nos espaços escolares, como forma de tornar o ensino dessa disciplina mais conivente com a aprendizagem dos alunos. Logo, essa temática vem se tornando objeto de estudo de muitos pesquisadores, que assim como o que está sendo feito nesse estudo, versam a melhoria desse campo de estudo.

A ampliação dessa análise pelos estudiosos da área da matemática vem demonstrando a necessidade da inclusão de alguns conteúdos básicos da teoria dos números, nas aulas de matemática, o que por sua vez, possibilitariam a elucidação de ferramentas pautadas na resolução de problemas. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN's para o ensino fundamental expõe que:

> Embora nestes Parâmetros a Lógica não se constitua como bloco de conteúdo a ser abordado de forma sistemática no ensino fundamental, alguns de seus princípios podem ser tratados de forma integrada aos demais conteúdos, desde as séries iniciais. Tais elementos, construídos por meio de exemplos relativos a situações-problema, ao serem explicitados, podem ajudar a compreender melhor as próprias situações. Assim, por exemplo, ao estudarem números, os alunos podem perceber e verbalizar relações de inclusão, como a de que todo número par é natural; mas observarão que a recíproca dessa afirmação não é verdadeira, pois nem todo número natural é par.(BRASIL, 1997, p. 17).

A análise dos PCN's para o ensino de Matemática no ensino apresenta uma percepção da necessidade de um ensino que contemple a resolução de situações problemas. Porém, para que isso seja efetivado é evidente que alguns temas pertinentes a teoria dos números sejam abrangidos no ensino fundamental, uma vez que sua utilização possibilitará aos alunos base para a projeção desses conteúdos ultrapassando o campo da abstração e atingindo a analogia do campo prático. Por outro lado, nesse estudo propõe-se a percepção de que ambos devem estar em consonância.

Diante disso, ao correlacionar a Teoria dos Números na educação e consequentemente no ensino fundamental têm-se que:

> Tópicos de Teoria dos Números estão presentes na educação básica, sendo que os números naturais e os inteiros ocupam grande parte dos currículos de matemática nesse nível e o seu ensino tem questões próprias que não podem ser desconsideradas na formação do professor; a Teoria dos Números é um espaço propício para o desenvolvimento de ideias matemáticas relevantes relativas aos números naturais e algumas também estendidas aos inteiros, presentes na matemática escolar, como a recorrência, a indução matemática, a divisibilidade; a Teoria dos Números é um campo propício para uma abordagem mais ampla da prova, porque oferece ricas oportunidades para a exploração dos diferentes tipos de provas, permitindo ao licenciando perceber que a prova tem diferentes funções e que, no ensino, não deve ser compreendida da mesma forma que na pesquisa em matemática (RESENDE, 2007, p. 7).

É notório que a Teoria dos números encontra-se presente na educação básica, sendo assim, parte integrante do Ensino Fundamental, de modo que o seu conteúdo contribuí de maneira direta para o desenvolvimento das proposições matemáticas e conhecimentos. Logo, essa teoria ocupa um papel primordial no currículo escolar, podendo ser encontrados diante dos números naturais, primos, divisibilidades, mmc e mdc, dos quais foram apresentados no capítulo anterior.

O Ensino Fundamental esse por sua vez, faz parte da educação básica e possui a duração de nove anos. Seu ensino é obrigatório para as crianças a partir dos 6 (seis) anos de de idade, sendo composta por duas fases subsequentes, sendo assim considerados anos iniciais com cinco anos de duração (1º ao 5º ano) e anos finais com duração de quatro anos (6º ao 9º ano). No que compete aos objetivos do ensino fundamental, os PCN’s, este estabelece dentre os seus principais objetivos:

> • utilizar as diferentes linguagens — verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação;
> • saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
> • questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação (BRASIL, 1997, p. 6).

Diante disso, é evidente que o ensino fundamental apresenta dentre os seus objetivos um despertar para a educação como ambiente de construção do conhecimento em suas diversas formas, linguagens e perspectivas. Nesse entorno, a Matemática se apresenta como uma área do conhecimento que apesar de possuir uma linguagem própria encontra-se associada as demais ciências, que deve possibilitar aos educandos subsídios que os permita questionar a realidade e resolver os problemas pertinentes a sua realidade, a partir do pensamento lógico, criatividade e a intuição.

Este estudo, por sua vez, possui como cenário de análise os anos finais do ensino fundamental. Por outro lado, parte-se da ideia de que os alunos ao chegarem ao espaço educacional já possuem um conhecimento prévio no que compete aos números, sendo que a interação que os mesmos estabelecem em sociedade, permite aos mesmos perceberem a matemática como parte formativa da sua vivência.

> As crianças ao chegarem à escola, já possuem certa noção dos números e algumas operações básicas, portanto o estudo dos números, como objeto matemático, precisa envolver o reconhecimento da existência de diferentes tipos de números e de suas representações e classificações, exemplo os números primos, compostos, pares, ímpares, fracionários etc. É importante salientar que partir dos conhecimentos que as crianças possuem não significa restringir-se a eles, pois é papel da escola ampliar esse universo de conhecimento e dar condições a elas de estabelecerem vínculos entre o que conhecem e os novos conteúdos que vão construir, possibilitando uma aprendizagem significativa (FRIEDERICH, KRUGER E NEHRING, 2009, p. 4).

Essa analogia feita pelos autores acima citados expõe de maneira contundente que a percepção de que os alunos ao chegarem à escola com um conhecimento matemático prévio não restringe os professores a trabalharem apenas com os saberes que os alunos possuem, mas em ampliar o conhecimento, apresentando aos mesmos um universo matemático que os conduza cada vez mais a correlação entre vivências e saberes, ao passo que a escola possibilite meios para uma aprendizagem significativa.

Por outro lado, a noção prévia que os alunos apresentam dos números e as operações básicas evidenciam ainda mais a necessidade que o estudo da Teoria dos Números possui como objeto matemático, o que segundo Friederich, Kruger e Nehring (2009) o seu estudo assume um papel primordial para a percepção da representação dos diferentes tipos de números, destacando os números primos. Desse modo, os conceitos que envolvem a teoria dos números não devem ser vistos como conhecimentos distantes do contexto educacional, mas como parte do ensino e da aprendizagem matemática.

Essa análise inicial defronta-se com o descaso de maneira comumente que Teoria dos Números vem sofrendo ao longo das várias etapas da escolarização do educando, desconsiderando assim, o potencial que essa área possui ao passo que:

> […] auxiliar a reconhecer e compensar limitações de estudantes em seu entendimento conceitual da aritmética dos números inteiros; criar oportunidades, através da abordagem de tópicos como decomposição em primos e divisibilidade, para propor problemas fecundos que desenvolvam a compreensão conceitual da matemática; instigar as habilidades de estudantes para generalizar e fazer conjecturas e para encontrar maneiras de justificar essas conjecturas; promover o desenvolvimento de estratégias de prova indutivas e dedutivas. (MACHADO; MARANHÃO; COELHO, 2005, p. 2).

Logo, torna-se perceptível que muitos conhecimentos matemáticos vão sendo esquecidos ao longo do percurso educacional. Diante disso, quando se analisa a teoria dos números observa-se que muitos conhecimentos sobre o ensino dos números e suas possibilidades no campo investigativo vêm sendo abandonado, no Ensino Fundamental. Essa percepção conduz a necessidade de se perceber as potencialidades nos conteúdos matemáticos que a Teoria dos Números pode possibilitar diante da aprendizagem matemática.

Muito mais do que pensar a relevância da Teoria dos Números e sua inserção no ambiente escolar, a ampliação dessa visão encontra-se pautado a compreensão de que maneira os professores estão reconhecendo a importância desse saber científico para âmbito educacional, de modo que:

> Coletivamente, esses estudos facilitam algumas indicações do potencial da Teoria dos Números para a compreensão mais profunda da Matemática, entretanto os investigadores apontam para a necessidade de um esforço sistemático por parte da

> comunidade dos educadores matemáticos para pesquisar esse potencial, pois consideram que as investigações nessa área têm sido relativamente esparsas e desconectadas (RESENDE &SILVA , 2012, p. 262).

É notório que a potencialidade da Teoria dos Números reside na possibilidade de compreensão mais ampla da Matemática. Por sua vez, no Ensino Fundamental, os professores dessa área possuem em suas mãos ferramentas teóricas primordiais para que os alunos possam perceber os números e seus demais conceitos na prática e não como um conteúdo longe de suas realidades, fragmentado e que a priori, não parece ter relação com a sua vida, deixando os alunos com a falsa sensação de que os conhecimentos matemáticos não possuem relevância.

Sendo assim, a relevância apresentada diante da discussão da inserção da Teoria dos Números no Ensino Fundamental pode-se inferir que esse tema ainda necessita ser amplamente analisado no sentido de vencer com alguns paradigmas e falsos pensamentos acerca dessa temática. Pensando nisso, a seguir será dado prosseguimento a esse estudo expondo uma reflexão sobre a Base Nacional Comum Curricular para o ensino da Matemática.

2.3 A Base Nacional Comum Curricular para o Ensino da Matemática.

Nesse momento se dará início à explanação acerca das legislações que norteiam a Educação e consequentemente a Matemática no Ensino Fundamental, tendo o seu foco principal de análise na Base Comum Curricular- BNCC em sua terceira versão, ano de 2017, como o intuito de compreender como essa nova base direciona o ensino da Matemática.

O contexto histórico que possibilitou a construção da Base Nacional Comum Curricular- BNCC consiste em um processo que demandou inúmeros momentos da educação brasileira. Diante disso, será utilizado como início desta análise a Constituição Federal de 1988, a qual estabelece como a educação como um direito de todos os cidadãos, devendo ser garantido pelo Estado, família e sociedade. Esse fato encontra-se afirmado no artigo 205:

> A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

Por sua vez, o artigo 205 da Constituição de 1988 apresentado acima, evidencia a necessidade de se estabelecer mecanismos que permitam aos alunos tenham acesso a educação, garantindo o estabelecimento de conteúdos mínimo como forma de se garantir uma formação básica comum (BRASIL, 1988)

Mediante isso, foi estabelecida a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional-LDB, Lei nº 9.394/1996, a qual apresenta dentre as perspectivas para a educação brasileira, o pensamento de que a base deve nortear os currículos da educação básica, sejam elas desenvolvidas nas instituições de ensino públicas ou particulares, direcionando assim, as propostas pedagógicas a serem desenvolvidas desde a Educação Infantil, passando pelo Ensino Fundamental e chegando até o Ensino Médio. Sobre essa perspectiva o artigo 26 da LDB estabelece que:

> Os currículos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, 1996).

A LBD ao enfatizar sobre os currículos da educação básica apresenta a necessidade de se estabelecer um currículo que contemple o que é básico- comum e o que é diversificado. Esse fato revela a importância de se pensar em um ensino que estabeleça um currículo mínimo para todas as instituições de ensino no Brasil, mas que também seja diversificado, que contemplem as particularidades de cada comunidade escolar.

Por sua vez, ao se estabelecer uma relação entre os conhecimentos comuns e diversificados, faz com que se perceba que as diretrizes e competências que formam a educação devem apresentar diretrizes comuns, mas o currículo é diversificado, sendo assim necessário o estabelecimento dos conteúdos mínimos a serem estabelecidos sobre uma base comum curricular (BNCC, 2017).

A elaboração da BNCC contou com um longo processo de discussão por parte dos profissionais da educação, de modo que a mesma encontra-se em sua terceira versão. No dia 16 de setembro de 2015 foi apresentada a 1ª versão da Base Nacional Comum Curricular-BNCC para consulta pública tanto de professores, coordenadores, gestores, como demais membros da sociedade, porém com limitações. Esse primeiro documento ao organizar uma base comum com os conteúdos mínimos a serem trabalhados pelas escolas, um avanço que esse documento apresenta consiste na ênfase dada a educação inclusiva.

No que compete a matemática no ensino fundamental, na primeira versão da BNCC, observa-se a delimitação dos objetivos da aprendizagem em cinco grandes eixos, sendo eles: Geometria, Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade, Números e operações, Álgebra e Funções.

Por sua vez, no dia 3 de maio de 2016 foi apresentada a 2ª versão da BNCC mediante o aperfeiçoamento da primeira, de modo que reúne as contribuições apresentadas na consulta pública realizada no ano de 2015. Essa segunda versão foi colocada a disposição para consulta pública, organizando seminários que permitiram a elaboração da terceira e última versão, encaminhada para sua aprovação, o que ocorreu no ano de 2017.

A Matemática nessa segunda versão encontra-se pautada em quatro eixos quanto aos seus objetivos, sendo estes: letramento e capacidade de aprender, leitura do mundo natural e social, ética e pensamento crítico e solidariedade e sociabilidade, direcionando a percepção para a aprendizagem e desenvolvimento matemático. Quanto a esses objetivos é válido destacar que:

> Os objetivos de aprendizagem de Matemática estão organizados por unidades de conhecimento, do 6° ao 9° anos. É importante ter uma visão do conjunto dos objetivos de uma mesma unidade, o que permite identificar as aprendizagens já realizadas pelo/a estudante em anos anteriores e reconhecer em que medida as aprendizagens a serem efetivadas no atual ano escolar se articulam àquelas dos anos posteriores (BNCC, 2016, p. 403).

Após um período novamente de debate sobre esse documento foi elaborada a terceira versão, que após ser discutidas pelos diversos professores, gestores, pesquisadores educacionais, coordenadores pedagógicos, chegou a sua última versão que apesar de muitas controversas apresenta mudanças significativas para que se alcance uma base comum curricular nacional, garantindo aos alunos o acesso a garantia dos conteúdos mínimos sejam em instituições de ensino públicas ou particulares.

A Base Nacional Comum Curricular em sua nova versão foi aprovada em dezembro de 2017 e consiste em um documento de caráter normativo que reúne um conjunto de conhecimentos a serem adquiridos progressivamente que contemplam as aprendizagens essenciais dos alunos que formam a educação básica.

> A BNCC, ao estabelecer competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos ano a ano, demanda a (re)elaboração curricular e, para isso, exige que nós educadores, pensemos coletivamente sobre como é a nossa escola e o que queremos garantir às crianças e jovens para que usufruam os direitos de aprendizagem expressos por essas competências e habilidades. Como tais definições promovidas pela escola para que as aprendizagens e o desenvolvimento possa se efetivar (PEREZ, 2018, p. 11).

Partindo desse pressuposto, a nova BNCC não somente apresente as competências e habilidades que devem serem trabalhadas no ambiente educacional, mas acaba direcionando uma discussão cada vez mais recorrente na educação, que consiste na reflexão sobre que tipo de cidadãos os professores, gestores e demais membros pertencentes ao corpo técnico e docente desejam formar e como estão trabalhando para atingir tal finalidade. Quando se analisa o ensino da matemática esse questionamento torna-se primordial.

No que compete a Matemática, a Base Nacional Comum Curricular- BNCC reconhece o conhecimento matemático como um tema necessário aos alunos na educação básica, direcionando sua relevância seja em virtude tanto de sua aplicação na sociedade quanto para a formação de sujeitos críticos e reflexivos na sociedade.

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular estabelece como competências específicas de Matemática para o ensino fundamental oito diretrizes, dentre elas:

> 1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
> 2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
> [...]
> 4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
> [...]
> 6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados) (BNCC, 2017, p. 18).

Diante disso, a matemática no ensino fundamental direciona sua percepção inicialmente para a Matemática como uma ciência viva que surgiu mediante a necessidade que os diferentes tipos de culturas ao longo da história da humanidade apresentaram e ainda apresentam, uma vez que o conhecimento encontra-se em constante construção.

Por outro lado, os conhecimentos matemáticos também contribuem, segundo a BNCC, para a resolução de situações problemas nos diversos contextos sociais evidenciam a necessidade de se estabelecer um ensino de matemática que contemplem a sua contextualização em situações que permitam aos alunos aplicarem os conteúdos matemáticos não somente nessa, mas nas diversas áreas do conhecimento.

Por outro lado, esse anseio ainda torna-se recorrente na sociedade brasileira uma vez que essa ideologia causa uma contradição entre alunos e professores, que apesar da importância dos conteúdos e sua aplicação na resolução de problemas, o que ainda se percebe é o estabelecimento de uma rotina educacional que “formuláica” sem que haja uma correlação com a vivência dos alunos. Esse fator acaba causando um sentimento de receio diante da matemática o que contribui negativamente para a sua aprendizagem (MOTA, 2017).

Ao continuar a análise sobre a nova BNCC para o ensino de Matemática é perceptível que há mudanças significativas, principalmente quanto às duas primeiras versões, apresentadas anteriormente. Nesse entorno, dois pontos merecem destaque, o primeiro consiste no fato que os conteúdos matemáticos são estabelecidos no sentido para que os alunos possam adquirir competências. Ao se analisar essa terminologia tem-se que:

> Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BNCC, 2017, p. 8).

Diante disso, a definição de competências direciona para os currículos, uma vez que apresenta os conteúdos essenciais que os alunos devem aprender em casa ano, mas não define a forma que os alunos irão percorrer para adquirir as habilidades mais complexas e assim possam raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente para resolver problemas em diversos contextos.

Outra mudança significativa ocorrida especificamente no ensino da Matemática consiste na resolução de problemas que consiste em uma das macro competência que a matemática deve assumir, além da investigação, desenvolvimento de projeto e na modelagem, com ênfase no letramento matemático. A BNCC apresenta essa temática como:

> O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no um mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (BNCC, 2017, p. 255).

Nesse sentido, o letramento matemática, ou seja, na matemática em uso, o que exigirá dos professores mudanças significativas na sua metodologia de ensino uma vez que a matemática não somente a técnica e as fórmulas, ou seja, na matemática em uso com o aprimoramento de atividades que instiguem o raciocínio, comunicação e a representação, sendo a resolução de problemas e a investigação, meios primordiais para que se alcance esse letramento.

Sendo assim, infere-se que o ensino da matemática passou e ainda perpassa um longo caminho para a efetivação de uma base nacional comum curricular que verdadeiramente contemple na prática docente um ensino que instigue a percepção dos conteúdos e conhecimentos matemáticos na resolução de problemas.

Apesar dos avanços ocorridos, muito ainda há em se conquistar na realidade educacional e nos currículos que são efetivados nas instituições de ensino. Pensando nisso, a seguir será apresentada a pesquisa de campo que norteará a percepção de como a teoria dos números pode contribuir para a resolução de problemas matemáticos, uma realidade expressa na BNCC para o ensino fundamental.

CAPÍTULO III - O CONTEXTO DA PESQUISA: A ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA ONDEIDE ALVES PINHEIRO EM NOVA TIMBOTEUA – PARÁ

3.1. Dados da pesquisa de campo

A presente pesquisa foi desenvolvida através de um estudo teórico e uma pesquisa de campo de caráter quanti-qualitativo, visto que os mesmos são o caminho pelo qual possibilita fazer descobertas, encontrar novos significados a respeito do tema estudado, de modo a discutir e avaliar alternativas ou até mesmo confirmar o que já é conhecido, reconhecendo assim o conhecimento como algo que se encontra em constante construção (LUDKE; ANDRÉ, 1996).

O estudo teórico foi desenvolvido em dois momentos. Inicialmente foi feita uma pesquisa bibliográfica onde foram selecionados alguns autores que contribuíram de maneira significativa para a compreensão da Teoria dos Números. O enfoque bibliográfico é essencial numa pesquisa, visto que o mesmo oferece embasamento teórico sobre o qual se fundamentará a temática em questão, além de apresentar subsídios para o aprofundamento da temática na pesquisa de campo.

De acordo com Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa de campo é utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos sobre um determinado problema, do qual se busca uma resposta ou comprovar uma hipótese que foi levantada, além de descobrir novos fenômenos estabelecidos acerca do tema estudado.

Por conseguinte, foi feito uma análise e estudo minucioso dos principais pensamentos sobre a Teoria dos números no ensino fundamental. Os principais teóricos que são abordados ao longo deste estudo são: Burton (1996), D’Ambrósio (2007), Silva (2009), por contribuírem para a melhoria na dimensão educativa, que envolvem a discussão da relevância dessa teoria para a aprendizagem dos alunos.

Depois de feito o estudo teórico foi delimitado que a presente pesquisa de campo seria desenvolvida em uma instituição pública de ensino. Nesse sentido, o lócus da pesquisa deu-se na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Oneide Alves Pinheiro, localizada no município de Nova Timboteua[5]- Pará. A escolha deste ambiente para a pesquisa deu-se em virtude da realização em paralelo do Estágio Supervisionado nesse espaço, onde foi

[5] Nova Timboteua é um município brasileiro do estado do Pará. Localiza-se na mesorregião do nordeste paraense e na microrregião bragantina, a uma latitude 01º12’28” sul e a uma longitude 47º23’33” oeste, estando a uma altitude de 51 metros. Sua população estimada em 2017 era de 14.942 habitantes. Disponível em <https://novatimboteua.pa.gov.br/o-municipio/> Acesso em 10 de setembro de 2019, às 20:00 horas.

verificada uma grande dificuldade dos alunos diante na resolução de situações problemas que envolvem conteúdos pertencentes a mmc, mdc e números primos, sendo estes conhecimentos inerentes à teoria dos números.

Os sujeitos dessa pesquisa foi um professor do Ensino Fundamental, formado em Matemática, que atua nos turnos da manhã e tarde e os alunos do 6º ano/09 do turno da tarde e 30 (trinta) alunos que estudam no 6º ano com o professor em questão.

Como instrumento de coleta de dados optou-se pela escolha da observação in lócus, de caráter exploratória/observação, visto que a mesma possibilita uma maior percepção e apreensão das informações que contemplam o espaço físico e didático da inserção da teoria dos números no ensino fundamental. Essa observação foi realizada durante o período de aplicação da entrevista com o professor e o questionário com os alunos.

Por sua vez, foi feita a aplicação de uma entrevista semiestruturada aberta com o professor de matemática e um questionário com perguntas semiestruturadas e fechadas aos alunos com alternativas de múltipla escolha.

Por sua vez, Marconi e Lakatos (2010) enfatizam que as perguntas semiestruturadas abertas permitem ao entrevistado responder livremente, usando linguagem própria, além de emitir sua opinião. Enquanto que as fechadas consistem em perguntas limitadas e com alternativas fichas.

O tratamento das informações obtidas foi realizado de duas maneiras: a do professor foi analisada de maneira qualitativa, de modo que a transcrição das informações obtidas foi feitas literalmente, manuscritas, respeitando o vocabulário e maneira como o entrevistado se posicionou ao longo das perguntas. Essa forma de coleta de dados foi utilizada com o professor de Matemática.

Por sua vez, as informações obtidas através do questionário aplicado aos alunos foram preenchidas mediante a resolução das situações apresentadas, respeitando assim as respostas dos mesmos foram analisadas de maneira quantitativa através da elaboração de gráficos.

Fundamentada nas informações obtidas por meio das observações realizadas junto aos sujeitos desta pesquisa, pode-se apresentar os primeiros resultados advindos da compreensão da teoria dos números aplicada a resolução de situações problemas na Escola Oneide Alves Pinheiro, conforme será apresentado no capítulo a seguir.

3.2. A Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Oneide Alves Pinheiro: um breve histórico.

A Escola de Ensino Fundamental Oneide Alves Pinheiro foi fundada em janeiro de 1998, pela professora Katya Cecília de Melo abrangendo as turmas de educação infantil, na modalidade de ensino particular, sendo esta a única instituição escolar da rede privada do município de Nova Timboteua-PA. Por sua vez, a partir do ano de 1999 foram implantadas, as turmas do ensino fundamental, ficando nessa condição até 2005.

IMAGEM 1- Escola Municipal Professora Oneide Alves Pinheiro

Fonte: FONSECA, Raquel. 2019.

A partir de março de 2005, a referida escola ficou sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Nova Timboteua, passando a ser denominada Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental “Jeórgia Salum”, nome este que permaneceu até o ano de 2018. Diante disso, através da Lei Municipal nº 340⁄2018⁄PMNT de 31 de dezembro de 2018 a escola passou a ser denominado de Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Professora Oneide Alves Pinheiro, sendo cadastrado no MEC sob o código INEP nº 15520994, Logo, a referida instituição passou a seguir as normativas das escolas da rede pública, sendo estas, Resolução nº 203/203 – CEE/PA, que trata sobre o Regimento Unificado e a resolução 001/2010 – CEE/PA.

Sobre a estrutura física, a escola possui:

- 01 sala de professores
- 01 sala de secretaria
- 09 salas de aula
- 01 copa

- 04 banheiros
- 01 área de convivência

IMAGEM 2- Área interna da escola.

Fonte: FONSECA, Raquel. 2019.

Quanto a estrutura administrativa e pedagógica, a escola possui 34 (trinta e quatro) funcionários, sendo: 01 diretora, 01 vice-diretora, 01 secretária, 02 coordenadoras pedagógicas, 21 professores, 02 agentes administrativas, 01 auxiliar de secretaria, 01 digitador, 01 porteiro, 02 vigias e 07 servidores de apoio responsáveis pela organização, limpeza e zelo da instituição. A formação dos servidores encontra-se organizada na tabela abaixo:

TABELA 1: Estrutura Administrativa e Pedagógica da Escola Oneide Alves Pinheiro

CARGO/ FUNÇÃO	FORMAÇÃO	QUANTIDADE
Diretora	Pedagogia com Especialização em Gestão Educacional	01
Vice-Diretora	Pedagogia com Especialização em Gestão Educacional	01
Coordenadoras Pedagógicas	Pedagogia	02
Secretária	Nível Médio Completo	01
Auxiliares de Secretaria	Nível Médio Completo	01
Agentes Administrativos	Nível Médio Completo	02

Professores	Nível Superior Completo	17
	Pós-Graduação	04
Digitador	Nível Médio Completo	01
Porteiro	Nível Fundamental Completo	01
Vigia	Nível Fundamental Completo	02
Serviços Gerais	Nível Fundamental Completo	07
TOTAL GERAL DE FUNCIONÁRIOS		34

Fonte: SEMED, 2019.

De acordo com a tabela acima é possível perceber que a escola possui um amplo número de funcionários que atuam no sentido de proporcionar aos alunos um espaço para que possam se desenvolverem e assim contribuírem para o processo de ensino e aprendizagem.

A escola encontra-se localizada na Travessa Magalhães Barata, bairro Vila Nova, s/n, município de Nova Timboteua e CEP: 68.730-000. Atende os alunos da rede municipal de ensino com turmas da Educação Infantil ao Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) nos turnos manhã e tarde. Conforme dados do censo escolar, a escola funciona com 430 alunos, sendo 74 de Educação Infantil, 151 de Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) e 205 do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano).

IMAGEM 3- Salas de aula da escola Oneide Alves Pinheiro

Fonte: Fonte: FONSECA, Raquel. 2019.

No que compete a gestão da escola, a mesma dar-se através de um parâmetro democrático, do qual foi instituído o conselho escolar no ano de 2016, o que por sua vez, contou com a participação da comunidade educacional e local, com o intuito de contemplar em sua ações os anseios desses públicos. A partir do ano de 2014, a escola passou a contemplar alguns programas do FNDE, sendo estes: PDDE- Programa Dinheiro Direto na Escola, Programa Nacional do livro didático, entre outros.

Um fato recorrente a escola consiste que desde 2016 a referida escola vem se destacando na Prova Brasil, com a maior nota obtida pelos alunos. A Prova Brasil é realizada de dois em dois anos e mede o índice de aprendizagem dos alunos. Com o destaque da escola, a mesma acabou se tornando a instituição com a maior demanda por matrícula no município.

No que compete ao Ensino da Matemática, a Escola Oneide Alves Pinheiro não possui um projeto específico que trabalhe a área da Matemática como feitas através de feiras escolares, confecção de materiais e demais atividades que evolvam a percepção dessa área no cotidiano dos alunos. Por sua vez, sua ausência revela antes de tudo um olhar distante dos conhecimentos matemáticos como algo inerente a vivência dos alunos, que acaba contribuindo ainda mais para que os alunos criem um distanciamento com essa disciplina.

A escola não possui Projeto Político Pedagógico-PPP, houve a tentativa de sua elaboração no ano de 2016, porém com a ocorrência das greves no município fizeram com que as discussões desse projeto fossem interrompidas, sendo que até a presente data, não foram retomadas.

É válido destacar que o Projeto Político Pedagógico consiste em um documento de suma importância no ambiente escolar, uma vez que este assume consiste em uma forma de democratização das múltiplas formas do ensino e deve ser elaborado com o intuito de estabelecer as metas e direcionar um ensino de qualidade que apresente a missão da escola e sua importância para a comunidade. Sobre esse documento, Neves *apud* Gonçalves (2017) enfatiza que:

> O Projeto Político-Pedagógico é um instrumento de trabalho que mostra o que vai ser feito, quando, de que maneira, por quem, para chegar a que resultados. Além disso, explicita uma filosofia e harmoniza as diretrizes da educação nacional com a realidade da escola, traduzindo sua autonomia e definindo seu compromisso com a clientela. É a valorização da identidade da escola e um chamamento à responsabilidade dos agentes com as racionalidades interna e externa. Esta ideia implica a necessidade de uma relação contratual, isto é, o projeto deve ser aceito por todos os envolvidos, daí a importância de que seja elaborado participativa e democraticamente. (NEVES apud GONÇALVES, 2017, p. 6142).

Através da análise do autor citado acima é possível perceber que, o Projeto Político Pedagógico consiste em um instrumento de trabalho que estabelece e direciona as ações a serem realizadas na escola, sendo assim, por apresentar uma demanda de uma comunidade deve ser uma construção coletiva, que promova oportunidade de que representantes da localidade possam apresentar as suas necessidade.

Enquanto instrumento normativo, o PPP deve contemplar os objetivos, as metas, bem como a missão que a escola deseja alcançar ao passo que define a identidade da escola de modo a indicar caminhos para se ensinar com qualidade. Porém, para isto, faz-se necessário a participação não somente de gestores e professores, mas também os funcionários, alunos e a comunidade em si a fim de que o mesmo retrate os anseios e a realidade do ambiente em que se encontra inserido.

Quanto às mudanças apresentadas pela Base Nacional Comum Curricular- BNCC no ano de 2017, a escola ainda não passou por uma adequação no seu currículo escolar, nem realizou a leitura das mudanças apresentadas por esse documento. É pertinente destacar a importância de que os gestores possam fazer a análise da BNCC juntos ao corpo docente e pedagógico com intuito de pensar nas maneiras que irão trabalhar para que os alunos tenham garantidos os seus direitos de aprendizagem.

No que compete ao ensino da Matemática, a análise do Currículo escolar do ano de 2019 apresentado pela gestão da instituição de ensino em questão, foi possível perceber que o mesmo contempla em suas diretrizes a resolução de situações problemas em a serem trabalhados pelos professores durante o ensino fundamental, fato este estabelecido pela BNCC, conforme análise feita no capítulo anterior. Diante disso, torna-se evidente a necessidade de se analisar como a teoria dos números vem sendo trabalha nesse espaço escolar, o que será feito nessa pesquisa.

3.3. Os sujeitos da pesquisa de campo

Os sujeitos da pesquisa consistiram especificamente em um professor de Matemática, e os alunos do 6º ano do ensino fundamental. Como citado anteriormente, estes tiveram a sua identidade preservada para tanto foram criadas nomenclaturas: o professor observado foi denominado como “x” e os alunos não se fez necessário o estabelecimento de uma terminologia, uma vez que as informações obtidas através dos questionários aplicados aos alunos foram analisados através da construção de gráficos.

O professor “X” é formado em Licenciatura em Matemática, o qual trabalha como docente há 04 (quatro) anos, sendo 02 (dois) anos como professor contratado pelo município atuando na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Oneide Alves Pinheiro, como professor do 6º ano/09.

No que se refere à entrevista feita com o professor houve uma dificuldade quanto à disponibilidade para a realização da mesma. Este fato se deu em virtude desta profissional atuar nos turnos manhã e tarde, sendo assim, aplicada uma entrevista no horário em que o professor estava em sala de aula.

Os alunos dos quais foram aplicados o questionário contemplam apenas os que estão devidamente matriculados no 6º ano do ensino fundamental, todos numa faixa etária de 10 (dez) a 11 (onze) anos e que estudam no turno da tarde no 6º ano do ensino fundamental da Escola Oneide Alves Pinheiro. Deste modo, em sua totalidade essa pesquisa contou com 31 sujeitos, sendo 01 professor e 30 alunos.

Os diálogos estabelecidos com esses sujeitos constituíram numa ferramenta indispensável à construção e compreensão das dicotomias existentes entre teoria e prática pedagógica do cotidiano escolar dos professores de matemática.

CAPÍTULO IV - O RESULTADO DA PESQUISA DE CAMPO.

4.1. A Teoria dos Números na sala de aula: um enfoque na resolução de problemas segundo o professor pesquisado.

Para a realização desta pesquisa foi feita uma entrevista com 1 (um) professor que atua no ensino fundamental em turmas específicas do 6º ano/09, com o intuito de perceber suas concepções a respeito da importância da Teoria dos Números na resolução de situações problemas, sendo esta, a temática que trata este estudo.

O professor entrevistado recebeu a nomenclatura "X", sendo o mesmo, formado em Licenciatura em Matemática, exercendo a função de docente há 04 (quatro) anos, sendo 02 (dois) anos como contratado pelo município e atuante na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Oneide Alves Pinheiro.

Ao ser questionado sobre qual a importância da teoria dos números para o ensino da Matemática, o professor "X" respondeu:

> *É de extrema importância, visto que, seus tópicos estão presentes na educação básica, fato este que se comprova nos Currículos de Matemática em que assuntos relacionados aos números naturais e inteiros ocupam grande parte. Além disso, sua essência se baseia na Aritmética como nas primeiras noções de geometria são primordiais para o desenvolvimento da Matemática.*

Conforme a resposta do professor "X" foi perceptível que o mesmo compreende a importância que a Teoria dos Números apresenta para o ensino da Matemática, direcionando a sua percepção nos Currículos de Matemática, em especial da escola em questão, dos quais já evidenciam a presença dessa temática e destacam a sua relevância para a aprendizagem dos alunos na área de Matemática.

Esse primeiro direcionamento diante dos currículos escolares para o ensino da Matemática aflora a necessidade de aprofundamento diante dessa temática. Por sua vez, os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN, ao abranger o estudo dos números no ensino fundamental e no ensino médio expõe que:

> O estudo dos números como objeto matemático também deve partir de contextos significativos para os alunos, envolvendo, por exemplo, o reconhecimento da existência de diferentes tipos de números (naturais, racionais e outros) e de suas representações e classificações (primos, compostos, pares, ímpares, etc.). (PCN, 1996, p.65).

Diante disso, torna-se perceptível que o estudo dos números consiste em um eixo necessário para a aprendizagem matemática, de modo que o seu estudo permite aos alunos desenvolverem habilidades que os permita abranger os conhecimentos adquiridos, direcionando-os a contextos significativos para os alunos. Logo, a relevância da teoria dos números encontra-se pautada na possibilidade de permitir que os alunos, a partir dos conteúdos sobre números e suas representações possam resolver situações problemas.

Por sua vez, ao ser questionado sobre como o mesmo trabalha a teoria dos números em suas aulas, o professor “X” respondeu:

> *Geralmente baseado na resolução de problemas como, por exemplo, em tópicos como múltiplos e divisores.*

Através da resposta do professor “X”é notório que o mesmo trabalha, segundo a sua afirmativa, a teoria dos números através da resolução de problemas. É evidente que a resolução de situações problemas é de suma importância para o ensino da matemática, sendo amplamente discutida pela Base Nacional Comum Curricular- BNCC (2017), da qual se estabelece um ponto crucial a ser trabalhada no ambiente escolar como forma de direcionar os conhecimentos adquiridos dando possibilidades aos alunos para que possam interpretar as situações problemas apresentadas. Sobre essa temática, tem-se que:

> [...] o ponto de partida das atividades matemáticas não é a definição mas o problema; que o problema não é um exercício no qual o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou uma determinada técnica operatória; que aproximações sucessivas ao conceito criado são construídas para resolver um certo tipo de problemas e que, num outro momento, o aluno utiliza o que já aprendeu para resolver outros problemas; que o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas; que a Resolução de Problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas como orientação para a aprendizagem. (ONUCHIC, 1999, p. 25).

Conforme o autor citado acima se percebe que a resolução de problemas consiste em uma metodologia que permite o ensino de qualquer conteúdo da matemática, e como tal deve fazer parte do cotidiano escolar. Logo, a resolução de problemas implicará não apenas na projeção das fórmulas de maneira mecânica, mas com a análise de problemas que exigirá do aluno conhecimento acerca do conteúdo, conduzindo-o a reflexão de como poderá chegar a solução.

Nesse sentido, o que se projeta nesse entorno é a compreensão de que a teoria dos números no ensino fundamental permitirá aos alunos a compreensão dos fenômenos que envolvem os números, desde sua origem a análise das suas definições, o que ultrapassa o ensino como um espaço em que as definições e fórmulas são meramente dadas aos alunos, sem estabelecer um pensar sobre as possibilidades de sua utilização em situações problemas.

Ao ser questionado sobre como você percebe o interesse dos alunos quanto à resolução de problemas contextualizados, professor “X” respondeu:

> *Em sua maioria de forma negativa, pois encontram dificuldade na interpretação.*

Tendo como base a resposta do professor “X” torna-se evidente que os alunos possuem dificuldade quanto à interpretação de uma situação problema. De modo, quando se pensa na resolução de problemas é evidente que para resolver a situação proposta o aluno precisará interpretar as informações dadas na questão para que assim possa estabelecer uma estrutura de raciocínio o que permitirá encontrar meios que a solucionem. Quanto a dificuldade que muitos alunos apresentam, tem-se que:

> Alunos e professores encontram dificuldades no processo ensino-aprendizagem da matemática, as quais são muitas e conhecidas. Por outro lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldades em utilizar o conhecimento “adquirido”, ou seja, não obtém muito sucesso (MATOS apud SILVA, 2015, p. 3).

Matos (2011) reafirma a resposta apresentada pelo professor “X”, de modo que muitos alunos possuem dificuldade de utilizar os conhecimentos adquiridos para a resolução de situações problemas, esse fato ocorre tanto pela ausência de interpretação coerente por parte dos alunos, o que a BNCC (2017) estabelece como letramento matemático quanto para entender a matemática que a escola ensina, muitas vezes desarticulada da realidade dos alunos e muitas vezes como uma ciência mecânica que prima pela memorização das fórmulas, deixando de lado a possibilidade de que os alunos possam emergir em um universo de descobertas que a matemática pode possibilitar aos alunos do qual os professores irão atuar como mediadores da aprendizagem.

Por fim ao ser questionado sobre se os alunos demonstram mais interesse pela resolução de problemas puros ou contextualizados, professor “X” respondeu:

> *Demonstram mais interesse em problemas puros.*

Através da resposta do professor torna-se evidente que os alunos apresentam maior interesse em resolver questões que envolvam a apresentação do cálculo puro, sem que a ele seja apresentado um contexto de problematização. Esse fato evidencia por outro lado que direcionamento que o ensino de matemática vem percorrendo na sociedade brasileira, ainda valorativa quanto aos problemas puros e deixando de instigar os alunos a refletirem, a buscarem sua autonomia no processo investigativo que permitirá a resolução das situações problemas tanto escolar quanto no exercício da cidadania. Essa visão permite perceber que:

> Por um lado, a Matemática é uma área de conhecimento muito importante que está presente na vida cotidiana de qualquer indivíduo, sabemos que ela tem muitas aplicações e funciona como instrumento essencial para a construção de

> conhecimentos em outras áreas curriculares. Porém, diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem, além da forma atual de ensino: formulaíca e sem relacionar os conceitos com a rotina do aluno, a Matemática torna-se um área temida e desprezada pelos educandos, algo que foge à sua possibilidade de compreensão, de pouca utilidade prática, gerando representações e sentimentos que afastarão e afastaram o aluno do conhecimento matemático (MOTA, 2017, p. 1).

Mediante isso, é notório que a matemática consiste em uma área do conhecimento essencial para o ser humano, uma vez que sua projeção pode ser percebida no cotidiano dos mesmos. Diante disso, é inevitável a percepção de que os seus conhecimentos podem ser aplicados na sociedade, além das demais ciências, uma vez que tem como finalidade instigar o senso investigativo dos alunos para além das fórmulas e conceitos predispostos, tornando-se assim uma ciência viva.

Sendo assim, a realização da entrevista com o professor “X” foi de suma importância para que se verificasse que a teoria dos números é uma área da matemática que se encontra presente no ensino fundamental. Sua projeção permite aos alunos que alcancem estruturas matemática necessária para que possam avançar na resolução de problemas, sua ausência torna a matemática distante da realidade dos educandos. Sobre essa assertiva, é evidente destacar que:

> Tópicos de Teoria dos Números estão presentes na educação básica, sendo que os números naturais e os inteiros ocupam grande parte dos currículos de matemática nesse nível e o seu ensino tem questões próprias que não podem ser desconsideradas na formação do professor; a Teoria dos Números é um espaço propício para o desenvolvimento de ideias matemáticas relevantes relativas aos números naturais e algumas também estendidas aos inteiros, presentes na matemática escolar, como a recorrência, a indução matemática, a divisibilidade; a Teoria dos Números é um campo propício para uma abordagem mais ampla da prova, porque oferece ricas oportunidades para a exploração dos diferentes tipos de provas, permitindo ao licenciando perceber que a prova tem diferentes funções e que, no ensino, não deve ser compreendida da mesma forma que na pesquisa em matemática (RESENDE, 2007, p. 7).

O autor citado acima, a confirmação evidenciada pelo professor entrevistado de que a teoria dos números encontra-se presente na educação básica e consequentemente do ensino fundamental, ao passo que consiste em um espaço que permite aos alunos o desenvolvimento de características específicas do campo investigativo que permite aos alunos provas os conhecimentos matemáticos adquiridos, além de possibilitar oportunidades de se ampliar a aprendizagem.

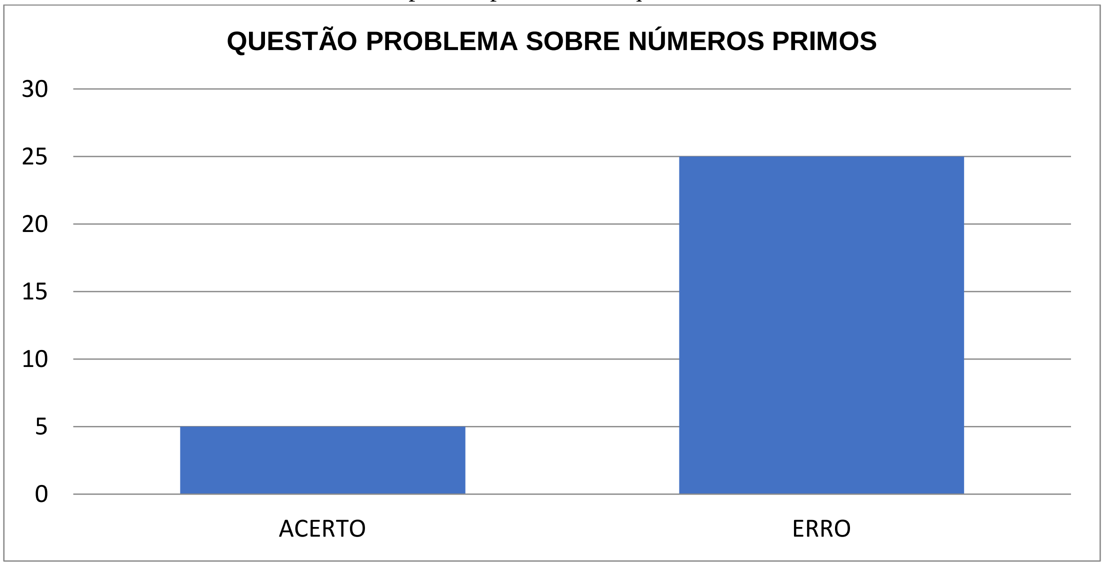
Por outro lado, as afirmativas apresentadas pelo professor “X” direcionam a percepção de que os alunos apesar dele trabalhar com a resolução de situações problemas em seu cotidiano escolar apresentam dificuldade quanto a sua resolução, esse fato por sua vez, será verificado na análise das respostas dos alunos das questões apresentadas aos alunos do 6º ano do ensino fundamental que estudam com o professor “x”, o que permitirá um confronto entre as informações apresentadas pelo professor e a realidade dos alunos ao tentarem responder as questões propostas, conforme apresentado no tópico a seguir.

4.2. Análise das respostas dos alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Oneide Alves Pinheiro.

O segundo momento da pesquisa de campo deu-se através da realização da entrevista em forma de questionário aplicada aos 30 (trinta) alunos devidamente matriculados no 6º ano do ensino fundamental da Escola Oneide Alves Pinheiro e que estudam no turno da tarde. Sabe-se que estes, são peças fundamentais quando se trata do ensino, afinal, são os sujeitos desta ação e como tal sua análise direcionará para a percepção não somente de como a teoria dos números pode contribuir para a resolução de situações problemas, mas para o confronto com a entrevista realidade com o professor feita anteriormente.

Sendo assim, com o intuito de verificar como a teoria dos números contribui para a resolução de problemas e consequentemente para a aprendizagem dos mesmos, foram feitas seis questões que contemplam mmc, mdc e números primos, sendo três questões problematizadas e três teóricas[6]. As respostas encontram-se dispostas nos gráficos a seguir.

GRÁFICO 01: Resposta a problema de questão de Números Primos.



Fonte: Elaborado pela autora.

[6] Nesse estudo a palavra “teórica” será utilizada para direcionar as questões que contemplam apenas a resolução de questões que envolvam somente o cálculo, sem que a este seja apresentado uma situação problema.

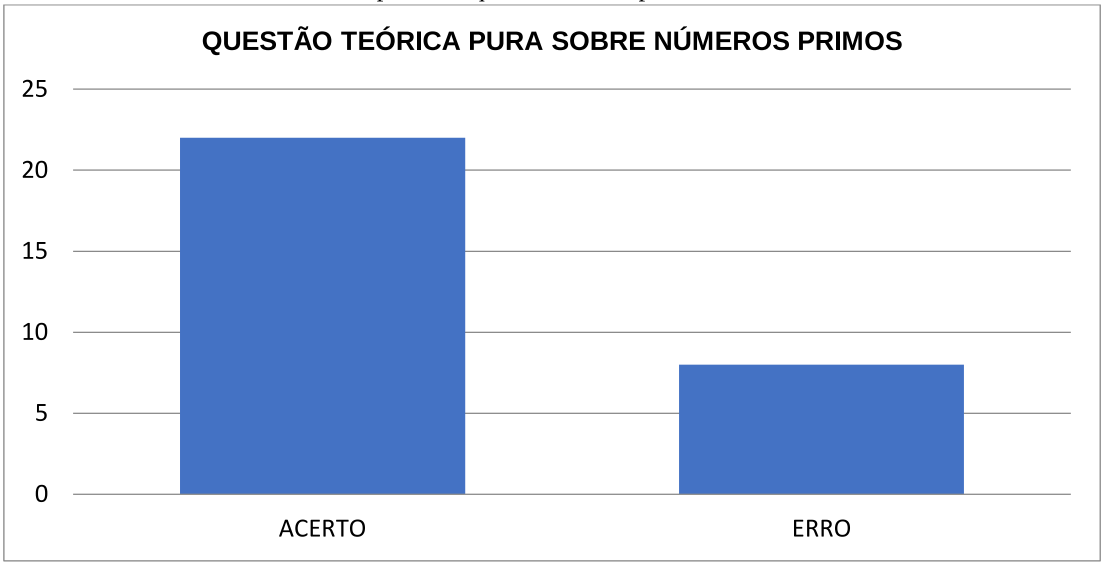
Conforme o gráfico acima, dos 30 alunos entrevistados, ao resolverem a primeira questão sobre os números primos através de uma situação problema, somente 05 (cinco) alunos conseguiram acertar a questão e 25 (vinte e cinco) erraram. Esse fato revela que a maioria dos alunos possui dificuldade para resolverem questões de números primos que envolvam situações problemas. Sobre essa temática, a Base Nacional Comum Curricular direciona a importância da resolução de situações problemas para a aprendizagem dos alunos, de modo que:

> O desenvolvimento dessas habilidades está intrinsecamente relacionado a algumas formas de organização da aprendizagem matemática, com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática. [...] Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional (BNCC, 2017, p. 264).

Deste modo é perceptível que a aprendizagem matemática envolve a percepção de que os alunos necessitam desenvolver habilidades pertinentes a resolução de situações problemas da vida cotidiana dos alunos e das demais áreas da própria matemática, o que possibilitará que os alunos desenvolvam habilidades mais complexas.

Sendo assim, através das respostas dos alunos e com base na BNCC (2017), conforme citado acima, é possível perceber que a maioria dos alunos possui dificuldades para resolverem situações problemas que envolvam a contextualização dos números primos em temáticas cotidianas, o que exige do professor repensar na sua prática docente, redimensionando a aquisição de conhecimentos que possam ser aplicados no cotidiano.

GRÁFICO 02: Resposta da questão teórica pura sobre Números Primos.



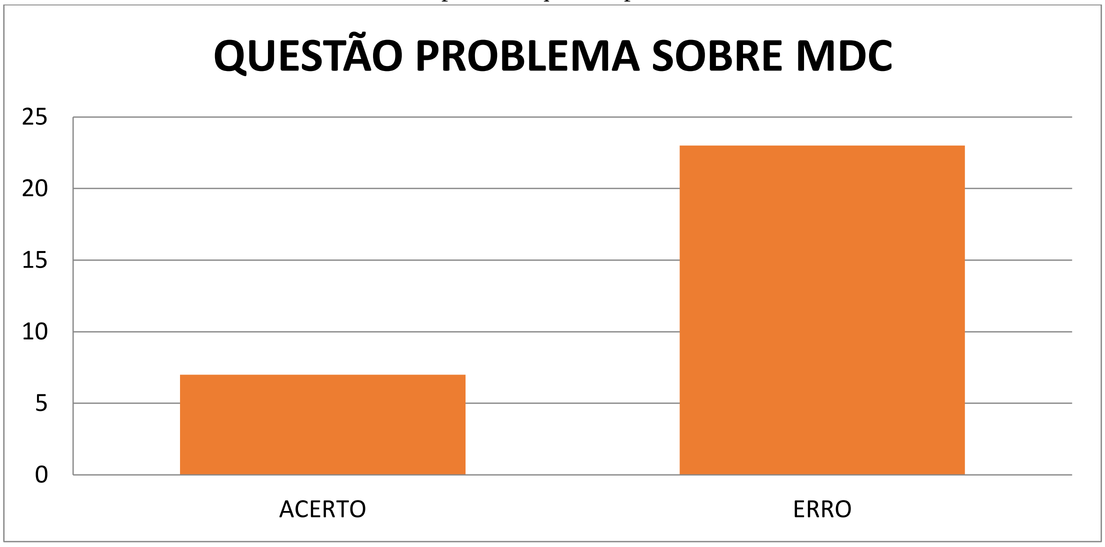
Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme o gráfico acima, dos 30 alunos entrevistados, ao resolverem a segunda questão sobre os números primos, através de uma questão teórica, somente 08 (oito) alunos erraram enquanto que a maioria, 22 (vinte e dois) alunos acertaram a questão. Esse fato revela que a maioria dos alunos demonstra mais interesse e facilidade de resolução das questões que envolvem somente o cálculo puro, sem problematização, fato este evidente diante dos números primos.

Sobre essa temática, é pertinente destacar o posicionamento de D'Ambrósio (apud AMADOR, 2016, p. 3) o qual expõe que "A matemática que estamos ensinando, e como a estamos ensinando, é obsoleta, inútil e desinteressante. Ensinar ou deixar de ensiná-la pode até ser um benefício, pois elimina a frustração!".

A correlação entre as respostas dos alunos e o pensamento do autor citado acima permite perceber que a matemática ao longo dos anos vem sendo ensinada de maneira desinteressante, focando sua projeção somente para a resolução de questões meramente baseada em fórmulas, o que para os alunos aparenta não ter utilidade o que para D'Ambrósio apresenta-se como obsoleto.

GRÁFICO 03: Resposta da questão problema sobre MDC.



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao ser apresentado uma questão problema sobre Máximo Divisor Comum- mdc, dos 30 (trinta) alunos que resolveram a questão, somente 07 (sete) alunos conseguiram acertar, enquanto que 23 (vinte e três) erraram, ou seja, a maioria dos alunos não conseguiu aplicar os conhecimentos sobre mdc para resolverem uma situação cotidiana.

O mdc consiste em um conteúdo pertencente à Teoria dos Números, sendo sua definição e demonstração feita nessa área do conhecimento matemático. Por sua vez, o trabalhar dessa área no ensino fundamental permitirá aos alunos um subsídio teórico para resolverem situações problemas como a apresentada no gráfico acima e que acabou demandando um grande número de pessoas que erraram sua resolução, principalmente por não conseguirem identificar que se tratava desse tipo de problema.

Essa recorrência no campo da matemática no ensino fundamental encontra-se delimitada nas competências específicas de matemática para o ensino fundamental, de modo que o aluno deve: “Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (BNCC, 2017, p. 265)

Sendo assim, a BNCC (2017) direciona a necessidade de que os conteúdos ministrados pelos professores ocorram no sentido de permitir que os alunos possam desenvolver o raciocínio lógico e possam redimensionar os conhecimentos adquiridos para a produção de argumentos mediante a investigação que como forma de permitir que a aprendizagem matemática de maneira significativa. Esse fato, por sua vez, tornou-se recorrente à medida que os alunos demonstraram dificuldade de resolverem uma situação problema de mdc.

GRÁFICO 04: Resposta da questão teórica pura sobre MDC.

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme o gráfico apresentado acima, ao ser apresentado uma questão teórica sobre mdc que envolvia somente o cálculo direto, sem contextualização em uma situação problema, dos 30 alunos que responderam a questão, 28 (vinte e oito) acertaram enquanto que somente 02 (dois) erram a questão.

Com isso, tem-se que a resolução de situações que envolvam apenas a resolução de questões de mdc sem apresentação de uma situação problema para os alunos analisarem obteve um número de acertos significativo, porém se comparado com a questão anterior, disposta no gráfico 3 é possível perceber uma discrepância quando se trata da resolução de situações problemas, o que segundos os PCN's evidencia que:

> Essa prática de ensino tem se mostrado ineficaz, pois a reprodução correta pode ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não aprendeu o conteúdo e não sabe utilizá-lo em outros contextos (PCNS, 1997, p. 37).

Partindo desse pressuposto, pode-se perceber que o ensino de matemática mostra-se ineficiente quando se centraliza apenas na reprodução mecânica dos conhecimentos matemáticos, ao passo que isso permite aos alunos resolverem somente situações que envolvam a mecanização do conteúdo. Esse fato foi evidente na resolução de uma situação teórica de mdc, sendo visível o contraste quando se retorna ao gráfico anterior. Logo, infere-se que a maioria dos alunos terem acertado somente a questão teórica evidencia que os alunos não conseguem utilizá-lo em outros contextos e situações propostas que envolvam a sua problematização.

GRÁFICO 05: Resposta da questão problema sobre MMC.

Fonte: Elaborado pela autora.

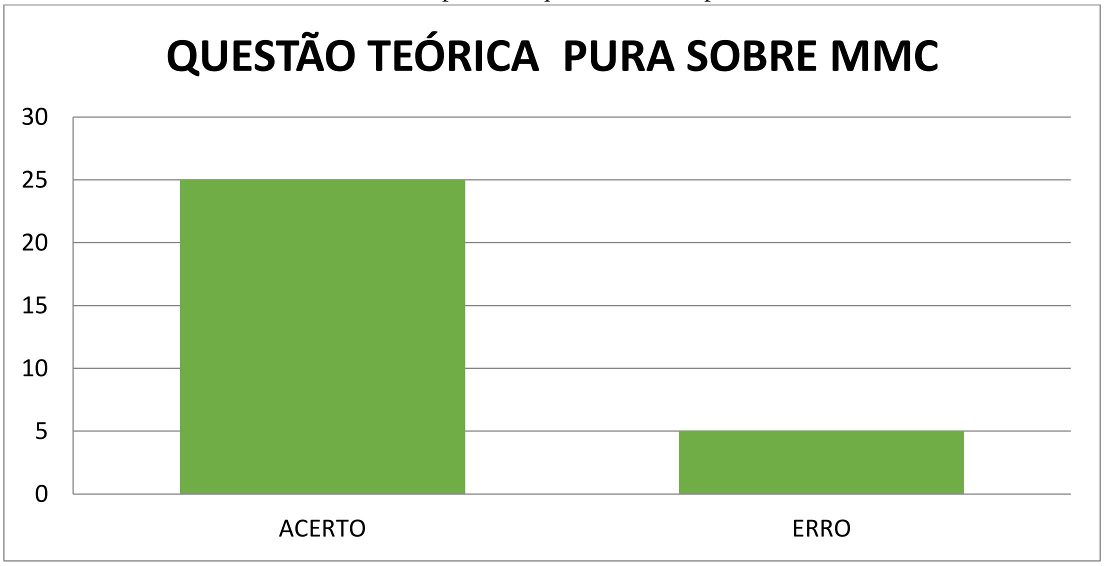
O gráfico acima dispõe sobre a quinta questão apresentada aos alunos entrevistados e que envolvia uma questão problema de mdc, de modo que dos 30 trinta alunos que resolveram a questão problema somente 06 (seis) alunos acertaram enquanto que 24 (vinte e quatro) alunos erraram. Isso revela que a maioria dos alunos tem dificuldade de resolver situações problemas que envolvem o mmc. Por outro lado, é necessário perceber que a resolução de problemas envolve antes de tudo:

> Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados) (BNCC, 2017, p. 264).

Essa perspectiva apresentada no 6º fundamento da Matemática no Ensino Fundamental pela BNCC (2017) redimensiona a análise para a resolução de problemas dentro da nova perspectiva da base nacional comum curricular no ensino fundamental para o pensar sobre a importância que os conhecimentos matemáticos adquiridos pelos alunos sirvam como base para que eles possam chegar a estruturas mais complexas que os permita aplicar esses conhecimentos em situações problemas, não somente no sentido prático, mas nos diversos contextos que exija a abstração ou em diversas formas de linguagem como gráficos, tabelas, textos, dentre outros.

A análise feita acerca da resolução de situações problemas envolvendo mmc feita no gráfico acima ou em mdc e números primos direciona a dificuldade que os alunos possuem para compreenderem e aplicarem os conhecimentos matemáticos em situações que fogem ao contextos meramente puro e das fórmulas, mas que requer a reflexão sobre o papel dos conteúdos recorrentes, sem que se ouça a frase “professor, qual fórmula devo usar?”.

GRÁFICO 06: Resposta da questão teórica pura sobre MMC.



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme o gráfico acima que contempla a última questão proposta aos alunos e que contempla uma pergunta teórica sobre mmc dos 30 alunos que resolveram o problema apresentado, 25 (vinte e cinco) alunos acertaram enquanto apenas 05 (cinco) alunos erraram a questão, o que demonstra a facilidade que os alunos apresentam para resolverem as questões teóricas de mdc.

Fica claro que a análise do gráfico acima revela se comparado ao gráfico anterior, que a maioria dos alunos consegue resolver somente questões que sejam apresentadas de maneira direta, o que evidencia não que os alunos não saibam responder questões sobre mmc, mas que não conseguem compreendê-lo em um espaço mais amplo de aplicação.

> Até mesmo alunos razoavelmente bons, uma vez chegados à solução do problema e escrita a demonstração, fecham os livros e passam a outro assunto. Assim fazendo, eles perdem uma fase importante e instrutiva do trabalho da resolução. Se fizerem uma reflexão da resolução completa, reconsiderando e reexaminando o resultado final e o caminho que levou até este, poderão consolidar o seu conhecimento e aperfeiçoar a sua capacidade de resolver problemas (POLYA, 2006, p. 14).

Sendo assim, a realização dessa entrevista em forma de questionário com os alunos foi de suma importância para a percepção do contraste existente quando se analisa a resolução de questões problemas e de perguntas simplesmente teórica, tidas como “puras”, de modo que foi evidente que os alunos apresentam facilidade nessas questões. Diante desse recorre-se a Teoria dos Números e sua correlação no ensino fundamental como meio de se possibilitar aos alunos um suporte teórico que os instigue e possibilite a sua aplicação dos conhecimentos matemáticos adquiridos em situações que envolvam esses conteúdos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo o qual abrangeu a temática da Teoria dos Números teve como objetivo compreender como a teoria dos números pode contribuir para a resolução de problemas com os discentes do 6º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Oneide Alves Pinheiro. E por meio dela, foi possível constatar que a teoria dos números consiste em um conhecimento facilitador para que os alunos possam desenvolver habilidades e competências que os permitam resolver situações problemas, de modo que o mesmo deve estar presente no contexto educacional e o professor é um profissional que em sua prática docente deve utilizar os conhecimentos inerentes aos números em seus múltiplos aspectos.

Visto que, ficou evidente nesta pesquisa, a importância da Teoria dos Números para o ensino da Matemática, e como a mesma contribui para a resolução de situações problemas que contemplem a sua contextualização correlacionando os conteúdos a vida dos alunos com ela envolvidos. Por isso, requer do docente, gestores e demais membros do corpo técnico da escola, a compreensão da sua real notoriedade neste contexto, afinal, por meio da resolução de situações problemas os alunos podem viver momentos de investigação e organização doe conhecimentos para a resolução de questões, fazendo com que os mesmos vejam a matemática como algo que correlaciona indagações e aprendizagem, como aqui foi exposto.

A presente pesquisa também conduziu a um questionamento se os professores estão realmente sendo preparados no espaço acadêmico para lidarem com essa necessidade de se trabalhar com a resolução de situações problemas. Por outro lado, reflete-se sobre qual papel a teoria dos números vem sendo trabalhada nesse ambiente, de modo que como disciplina no curso de Licenciatura em Matemática, faz com que muitos discentes acabem tendo um olhar deturpado quanto a aplicação dos seus conhecimentos como base para que os alunos possam compreender questões como mdc, mmc e números primos.

Diante desse contexto, não poder-se-ia deixar de retomar a analise sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino da Matemática foi possível perceber a necessidade de que esse documento seja analisado no espaço escolar, direcionando a necessidade de que os professores da Matemática tenham garantia de acesso a uma educação continuada para atuar de frente as novas demandas que emanam na base comum curricular.

Dentro do espaço escolar onde se sucedeu a pesquisa confirmou-se a hipótese levantada de que os alunos possuem dificuldades quanto à resolução de situações problemas que envolvem conhecimentos da teoria dos números no ensino fundamental. Esse fato recorreu a reflexão sobre o lugar que a Teoria dos Números ocupa na educação básica, uma vez que trabalha com conhecimentos de mmc, mdc, primos, divisibilidade, recorrentes nessa etapa do ensino, muitas vezes com investigações escassas no campo científico.

Acredito que o objetivo da pesquisa bibliográfica foi alcançado, pois mediante o estudo de alguns autores que discorrem acerca da temática em questão, foi possível perceber que o estudo da teoria dos números pode ser utilizado como forma de possibilitar a aquisição de conhecimentos e habilidades, que nessa nova dinâmica da BNCC (2017) permitirá que os alunos possam associar os conhecimentos adquiridos não somente para resolver questões problemas, mas para construir estruturas argumentativas que direcionem a investigação que conduzirá a sua resolução.

Gostaria de destacar que na atual conjuntura de pesquisas há a ausência de uma diversidade de autores que possuam livros, teses, monografias e artigos científicos que falem acerca da Teoria dos Números no ensino Fundamental. Nesse sentido houve dificuldades quanto acesso a uma diversidade de literatura que auxiliasse a construção do referencial teórico. Espera-se contribuir de maneira significativa para a compreensão da importância dos conhecimentos inerente a teoria dos números no ensino fundamental instigando assim um olhar diferenciado para que os alunos possam resolver situações problemas.

Através da pesquisa de campo e das observações realizada na Escola Municipal Professora Oneide Alves Pinheiro, pode-se perceber a diferença quando eram apresentados aos alunos situações problemas e questões apenas teóricos, o que permitiu perceber que muitos alunos recusassem a resolver esse tipo de problema por considerar que necessitam meramente de fórmulas para resolvê-los, o que restringe o conhecimento matemático, uma vez que esse ato incumbe aos alunos a aquisição de estruturas teóricas significativas que os permitam dar vida aos saberes adquiridos.

Propõe-se que os professores de Matemática busquem trabalhar efetivamente com a resolução de problemas. Para isso, enfatiza-se a importância de que os conhecimentos referentes à teoria dos números como a definição de números primos, mmc e mdc sejam utilizados como base para que os alunos possam projetar esses conceitos nas questões práticas. Por outro lado, os professores devem utilizar meios que permitam aos alunos chegarem a concepção dos conceitos inerentes aos números, não apenas expô-lo.

Sendo assim, espera-se que este estudo possa instigar futuras pesquisas nessa área com o intuito de que se avance na concepção da Teoria dos Números no ensino fundamental e do papel do professor. Reafirmo que a resolução de situações problemas torna-se uma ferramenta importante para que os alunos possam perceber a importância da autonomia e a investigação para a construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. Revista por Uta C. Merzbach. Tradução Elza, F. Gomide. 2 ed. São Paulo: Edgard Bucher, 1996.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2015.

BRASIL. Base **Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2016.

BRASIL. Base **Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 18ª ed. São Paulo: Saraiva, 1998.

BRASIL. **Lei n. 9.394, 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 142p.

BURTON, David M. **Teoria Elementar dos Números**. Tradução: Gabriela dos Santos Barbosa. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

D'AMBROSIO, U. **A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: uma visão do Estado da Arte**. Vol. 4 Nº 1[10]· março de 1993.

D'AMBROSIO, U. **História da Matemática e Educação**. In: Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática. 1ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1996, p.7-17.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Pedagogia como Ciência da Educação**. 2 ed. Ver. Ampliada. São Paulo: Cortez, 2008.

FREITAS, Marcos Cezar de; BICCAS, Maurilane de Souza. **História Social da Educação no Brasil (1926- 1996)**. São Paulo: Cortez, 2009.

FRIEDERICH, D. M. J.; KRUGER, J.; NEHRING, C. M. **Compreendendo os parâmetros curriculares nacionais como articulador da prática do professor dos anos iniciais em relação à matemática**. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃOMATEMÁTICA, 10., 2009, Ijuí. Anais… Ijuí, 2009. Disponível em: http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_58.pdf. Acesso em: 14 out. 2019.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; SOUZA, Luzia Aparecida de. **Elementos de História da Educação Matemática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

GONÇALVES, Allan Melchiotti. **O ESTUDO DA ELABORAÇÃO DO PROJETO POLÍTICOPEDAGÓGICO DE UM COLÉGIO DA REDE ESTADUAL DE MARINGÁ**. Revista Eletrônica, 2017. Disponível em < https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25309_12137.pdf> Acesso em 10 de setembro de 2019, às 19:00 horas.

GUSSI, João Carlos. **O ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL: ANÁLISE DOS PROGRAMAS DE ENSINO DO COLÉGIO PEDRO II (1837 A 1931)**. São Paulo: 2011. Disponível em <https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/27092011_105018_tesepdf.pdf> Acesso em 15 de outubro de 2019, às 19:00 horas.

LIMA, Elon Lages. **Análise Real**. Vol. 1. 10 ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2008.

LOVO, Leiliane de Fátima; SOUZA, Luana da Silva; BARANECK, Elda Fátima Zampiva. **A evolução dos números através das civilizações**. Revista Eletrônica FACIMEDIT, v5, n1, Jan/Ago. 2016. Disponível em:https://docplayer.com.br/44210551Aevolucaodosnumerosatravesdascivilizacoes.html> Acesso em 04 de maio de 2019, às 20:00 horas.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1996.

MACHADO, S. D. A.; MARANHÃO, M.C.; COELHO, S. P. **Como é utilizado o Teorema Fundamental da Aritmética por atores do Ensino Fundamental**. In: Actas do V CIBEM. Porto, julho de 2005, v.1, p. 1-12.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MIORIM, M. A - Introdução à História da Educação Matemática - São Paulo: Atual, 1999.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

MOTA, Karla Valéria Caldas. **O Mistério e a Beleza dos Números Primos. Goiânia**: 2017. Disponível em < https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/8142/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Karla%20Val%C3%A9ria%20Caldas%20Mota%20-%202017.pdf> Acesso em 25 de agosto de 2019, às 18:00 horas.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **Pesquisas atuais sobre a construção do conceito de número: para além de Piaget?** Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 109-124, 2011. Editora UFPR.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas**. Bolema, Rio Claro, SP, 2011. p 76-98.

PEREZ, Tereza (Org.). BNCC- **A Base Nacional Comum Curricular na prática da gestão escolar e pedagógica**. São Paulo: Editora Moderna, 2018.

POLYA, George. A arte de resolver problemas. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

RESENDE, M. R. **Re-significando a disciplina teoria dos números na formação do professor de matemática na licenciatura**. 2007. 281 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007.

RESENDE, Marilene Ribeiro; MACHADO, Sílvia Dias Alcântara. O ensino de matemática na licenciatura: a disciplina Teoria Elementar dos Números. **Educ. Matemática**, São Paulo, v.14, n.2, pp.257-278, 2012.

SABOYA, Maria Clara Lopes. PITÁGORAS: TODAS AS COISAS SÃO NÚMEROS. **Educação, Gestão e Sociedade**: revista da Faculdade Eça de Queirós, ISSN 2179-9636, Ano 5, número 19, agosto de 2015. Disponível em: www.faceq.edu.br/regs, acesso em 10 de julho de 2019, às 10 horas.

SAUPE, Rosita; ALVES, Elioenai Dornelles. **Contribuição à Construção de Projetos Político-Pedagógicos**. Rev. latino-am. enfermagem - Ribeirão Preto - v. 8 - n. 2 - p. 60-67 - abril 2000.

SCHEINERDAN, Edward R. **Matemática discreta: uma introdução**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SHOKRANIAN, Salahodin. **Uma introdução a Teoria dos Números**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2008.

SILVA, Bruno Thiago da. **Indução Matemática: discussão teórica e uma proposta de ensino**. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, 2015. Disponível em < https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/19744/1/BrunoThiagoDaSilva_DISSERT.pdf> Acesso em 20 de outubro de 2019, às 12:00 horas.

SILVA, Michele Flávia da. **A importância da Matemática no Ensino Fundamental**. Revista Eficaz, 2015. Disponível em < https://revista.faculdadeeficaz.edu.br/artigos/SILVA_Michele%20Fl_22-07-2015.pdf> Acesso em 15 de novembro de 2019, às 17:00 horas

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Uma História da Matemática Escolar no Brasi**l,1730-1930. São Paulo: Annablune, 1999.

VEIGA, I. P. A. (org.). **Projeto político pedagógico da escola: uma construção possível**. Campinas: Papirus, 2002.

APÊNDICE

APÊNDICE A- ENTREVISTA REALIZADA COM O PROFESSOR DE MATEMÁTICA

IDENTIFICAÇÃO:

Nome do Professor:

Idade:

Formação:

Tempo de Atuação:

1. Qual a importância da teoria dos números para o ensino da Matemática?

2. Como você trabalha a teoria dos números em suas aulas?

3. Como você percebe o interesse dos alunos quanto à resolução de problemas contextualizados?

4. Os alunos demonstram mais interesse pela resolução de problemas puros ou contextualizados?

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

IDENTIFICAÇÃO:
Idade: _______( ) Masculino ( ) Feminino Turma: __________Turno: ________

QUESTÕES

1. Número primo é o número natural maior que um e divisível somente pela unidade e por ele mesmo. Determine o menor número natural que devemos adicionar a 49 para que o total seja um número primo.
A) Zero.
B) Seis.
C) Dois.
D) Quatro.
E) Oito.

2. Qual das alternativas abaixo contém apenas números primos?
A) 2 e 20
B) 3 e 15
C) 3 e 5
D) 10 e 11
E)7 e 12

3. Numa fábrica de doces, são produzidos 240 pirulitos, 420 balas e 320 chicletes, que serão distribuídas entre crianças de um orfanato. Sabe-se que, após a distribuição, cada criança terá recebido a mesma quantidade de pirulitos, balas e chicletes e não sobrará nenhum doce. Se o número de crianças é o maior possível, cada uma receberá ao todo:
A) 19 doces
B) 49 doces
C) 98 doces
D) 196 doces
E) 490 doces

4. Marque a alternativa que corresponde ao MDC (15,45).
A) 15
B) 20
C) 25
D) 30
E) 35

5. Uma goteira pinga de 3 em 3 segundos; uma lâmpada pisca de 5 em 5 segundos; um brinquedo apita de 7 em 7 segundos. Sabendo que os três eventos anteriormente citados se manifestaram neste momento e ao mesmo tempo, daqui a quantos segundos os três voltarão a se manifestar, simultaneamente, no menor intervalo de tempo possível?
A) 35
B) 105
C) 210
D) 420
E) 525

6. Marque a alternativa que corresponde ao MMC (12,20).
A) 20
B) 30
C) 40
D) 50
E) 60

ANEXO

ANEXO A- AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DO NOME DA ESCOLA

AUTORIZAÇÃO

Eu, MARLENE PAIXÃO DA SILVA, portadora do CPF 618.965.272-72 autorizo o uso do nome da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Oneide Alves Pinheiro, na pesquisa intitulada: **"TEORIA DOS NÚMEROS APLICADA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UMA SALA DE 6º ANO DA ESCOLA PROFESSORA ONEIDE ALVES PINHEIRO DE NOVA TIMBOTEUA, PARÁ."**, realizado nessa instituição de ensino pela pesquisadora Raquel Nery Fonseca, sob orientação da Professora Msc. Carla Cristina de Souza Tavares. Fui informada pela responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que foram realizadas na instituição a qual represento.

Nova Timboteua-Pa, 02 de dezembro de 2019.

Atenciosamente,

E.M.E. INFANTIL E FUNDAMENTAL
PROFª ONEIDE ALVES PINHEIRO
SEMED
NOVA TIMBOTEUA - PA

Marlene Paixão da Silva
CPF: 618.965.272-72
Gestora Escolar

MARLENE PAIXÃO DA SILVA
CPF 618.965.272-72

ANEXO B- AUTORIZAÇÃO PARA USO DE NOME DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA

PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO

Solicito autorização para o uso do nome da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Oneide Alves Pinheiro, na pesquisa intitulada: **"TEORIA DOS NÚMEROS APLICADA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UMA SALA DE 6º ANO DA ESCOLA PROFESSORA ONEIDE ALVES PINHEIRO DE NOVA TIMBOTEUA, PARÁ."**, sob orientação da Professora Msc. Carla Cristina de Souza Tavares, para apresentação ao Comitê de Ética em Pesquisa, na Universidade Federal do Pará- UFPA.

A coleta de dados foi realizada pela discente: RAQUEL NERY FONSECA, com o objetivo de analisar de que maneira os conhecimentos referentes à Teoria dos Números está sendo trabalhada na resolução de problemas com os alunos do 6º ano/09 na escola em questão.

Nova Timboteua-Pa, 25 de novembro de 2019.

Atenciosamente,

E.M.E. INFANTIL E FUNDAMENTAL
PROFª ONEIDE ALVES PINHEIRO
SEMED
NOVA TIMBOTEUA - PA

Marlene Paixão da Silva
CPF: 618.965.272-72
Gestora Escolar

Raquel Nery Fonseca
RAQUEL NERY FONSECA