

# ENSINO E APRENDIZAGEM SOBRE TEORIA DOS NÚMEROS: debates e discussões<sup>1</sup>

Edmilson Pereira<sup>2</sup>  
José Messildo Viana Nunes<sup>3</sup>

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo refletir sobre como a Teoria dos números é discutida em algumas pesquisas científicas na área da Educação Matemática a fim de ter uma exposição de sua importância para a educação matemática. Para tal desenvolvemos uma meta-análise sobre o tema Teoria dos Números no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O que nos possibilitou ter um panorama de pesquisas sobre o tema Teoria dos Números em pesquisas no Brasil. Para auxílio das discussões nos apoiaremos nos trabalhos da pesquisadora Rina Zakis sobre o tratamento da divisibilidade e concepções em sua pesquisa.

**Palavras-chave:** Meta-análise. Teoria dos números. Divisibilidade.

## 1 INTRODUÇÃO

O presente tema pesquisado decorre de reflexões e questionamentos levantados ao longo de minha formação acadêmica no decorrer da graduação em Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens durante o período de 2013 a 2017, na Universidade Federal do Pará (UFPA). Visamos colaborar para reflexões sobre práticas referentes ao ensino de noções de Teoria dos Números (TN) presentes no ensino fundamental, mesmo não se remetendo diretamente a disciplina.

O interesse nessa pesquisa é evidenciar a importância do presente tema para a Educação Matemática. Que se justifica em vários campos da ciência, como: na teoria de grupos, anéis, campos, teoria de Galois, Geometria Algébrica, e até mesmo no desenvolvimento de conceitos da Física, sobre a teoria de cordas, a trabalhos recentes que sugerem a sua importância no

---

<sup>1</sup> Artigo que após ajustes, requeridos pela banca examinadora, será postado em revista com qualis CAPES ou evento da Área da Educação Matemática.

<sup>2</sup> Aluno de Graduação da Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, matemática e Linguagens da Universidade Federal do Pará (UFPA).

<sup>3</sup> Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA).

desenvolvimento da Teoria Quântica de Campos e no desenvolvimento da informática digital.

Para além da apresentação explícita das áreas anunciadas anteriormente a TN (pelo menos suas noções básicas) se faz presente na escola desde os anos iniciais, pois não estão somente presentes na escola, crianças veem adultos usando os números e matemática em diferentes momentos e contextos da vida social, fornecendo as informações para que eles possam usá-las da mesma maneira. As situações favoráveis à aprendizagem do conhecimento matemático são situações do cotidiano das crianças, sendo estas mais significativas do que situações sem contexto que lhe dê significado.

O conceito de número, ou a aquisição do conceito de número passa pelas relações de classificação e serialização, ou seja, em conhecer as semelhanças e diferenças em relação a coleções de objetos. Esta aquisição é gradual e está sendo alcançada à medida que a criança vai internalizando experiências diferentes e relacionadas, como:

*1º. Percepção de quantidades gerais: muitos, poucos, alguns, suficiente, etc.*

*2º. Distinção e comparação de quantidades de objetos: existem tantos quantos; não há tantos como; aqui há mais do que aqui; aqui há menos do que aqui "*

*3º. O princípio da unicidade: o filho nomeia os objetos com o nome "um". Então Se você quiser expressar uma quantidade maior que um, dois, por exemplo, a criança dirá "Um e um".*

*4ª Generalização: A criança tem que intelectualizar o conceito "um" como generalização da singularidade. Desta forma, ao visualizar um livro, ele será expresso dizendo "um", como se você vir um balão, um sorvete, ele diria "um" também.*

Para a alfabetização ou letramento matemático, o pensamento lógico é aquele que emerge das relações entre objetos e vem da própria elaboração da criança com o mundo que a rodeia. Surge por meio da coordenação dos relacionamentos que se criou anteriormente entre os objetos. Neste processo de interação o sujeito pode extrair informações de dois elementos: a ação e o objeto (PIAGET, 1978).

A noção de número inclui habilidades para identificar, saber e lidar com a ordem dos números, as várias representações do mesmo número. As operações com números inclui a compreensão do efeito das operações nos resultados, a conhecimento das propriedades das operações (comutatividade, associatividade e distribuição), embora o sentido numérico implique habilidades complexas, seu desenvolvimento começa antes de entrar na escola e continua por toda a escola primária.

O pensamento algébrico no ensino fundamental começa com o desenvolvimento do sentido numérico. O que envolve representação, raciocínio proporcional, o significado de variáveis, padrões e funções, raciocínio indutivo e raciocínio dedutivo. Que inclui a construção e representação de padrões e regularidades, generalizações deliberadas e, mais exploração ativa é importante na solução de problemas e formulação de conjecturas.

Considerando pressupostos da psicologia e educação matemática, havendo um confronto entre aqueles que apoiam aprender habilidades matemáticas elementares com base na prática e exercício e aqueles que defendem que é necessário aprender alguns conceitos, e raciocínio antes de passar para a prática e que o seu ensino, deve ter foco no significado ou na compreensão dos conceitos. Que segundo os educadores Brasil, Elizabeth e Li(1977) baseados em Jean Piaget, as operações lógicas e muitas atividades matemáticas básicas que ele considerou pré-requisitos para a compreensão de número e medição, suas contribuições ainda são levadas em consideração no ensino da matemática elementar e foi incorporado ao mundo da educação.

No estudo da divisibilidade de números, as frações podem ser vistas com vários significados. As frações descrevem uma relação de parte-todo quando uma unidade ou todo é dividido em partes iguais e a fração indica uma ou mais dessas partes. A divisão como um número ocorre ao conceber uma divisão como uma fração e vice-versa; isso implica reconhecer as divisões com um dividendo maior que o divisor como frações (impróprias) e frações próprias à maneira de divisões com um dividendo menor que o divisor.

## **2. REFLEXÕES SOBRE O TEMA**

O quadro teórico adotado como concepção que norteará nossa pesquisa se fundamenta nas obras da pesquisadora canadense Rina Zazkis, cuja

pesquisa em Educação Matemática, tem foco nos conhecimentos de conteúdos matemáticos de como aprendem e ensinam e como esses conhecimentos são adquiridos, construídos e modificados. O foco da autora é como ensinar, aprender e compreender a teoria elementar da Teoria dos números, a mesma enfatiza que TN se constitui em um contexto bom para introduzir o formalismo matemático sendo que esses objetos examinados são familiares aos estudantes.

No texto de Rina Zazkis intitulado "From Parity to Divisibility: Reconsidering Definitions". O referido texto abre uma discussão sobre o significado etimológica das palavras, por exemplo, par e ímpar, muito abordado em matemática básica, ou seja, uma distinção entre par e ímpar é uma das primeiras propriedades numéricas encontradas pelos alunos. De acordo com a autora, nenhuma pesquisa ainda examinou a influência da língua nativa dos alunos em sua compreensão. Com base em estudos recentes sobre a influência da linguagem em fazer matemática. Como no estudo de divisibilidade, com números pares e ímpares. Como seu reconhecimento pode ser feito através do reconhecimento do último dígito. É o número 456,798 par ou ímpar? É claro que reconhecemos imediatamente que não é nem um dos dois.

De acordo com a autora a notação exponencial é um problema generalizado. Além disso, faz referência à memória e a expectativa de que as regras sejam memorizadas, bem como a dependência de um pequeno número de exemplos abordados e específicos são bastante comuns para os futuros professores do ensino fundamental. Também se observa que o cálculo com números ímpares resulta em um número ímpar, o que foi relatado em pesquisas anteriores por ela, isto é, uma crença intuitiva de que realizar uma operação com dois elementos do mesmo tipo resultará em um elemento do mesmo tipo. Tal afirmação foi identificada pela observação das alegações dos estudantes de que produto de dois números primos era primo ou que o produto de dois números irracionais eram irracionais. Embora exista um grande número de exemplos onde esta tendência gera uma conclusão correta, também pode levar a crenças incorretas e muitas das vezes teimosas.

Um número muito especial, que é o um, pode ser encontrado na lista de primos. A razão para isso é que incluindo 1 como primo é inconsistente com a unicidade da fatoração primária do Teorema Fundamental da Aritmética. A

confusão com 1 é esperado, especialmente para a definição “formal” de número primo, e uma visão “popular” que muitas das vezes afirmada por parte de quem ensina, uma vez que não tem conhecimento das implicações matemáticas que as sustentam. Afinal, 1 é de fato divisível por 1 e por si só. Enquanto a confusão com 1 é esperada, várias vezes a autora se deparou com os futuros professores do ensino fundamental, uma dificuldade em aceitar que 2 é um número primo. Uma vez que, foi manifestado pela crença de que números primos são ímpares, enquanto 2 é um número par. Esta confusão inicial é facilmente corrigida, sendo que 2 satisfaz tanto a definição “popular” e “formal” para primalidade. No entanto, ainda era percebido como “diferente” entre os primos.

A propriedade de um número como sendo par pode ser abordado como, sendo: números pares são múltiplos de 2, eles são divisíveis por 2, eles tem o número 2 como um fator ou divisor, e eles não deixam nenhum resto na divisão por 2. Estes são também os números que têm 0, 2, 4, 6 ou 8, ou seja, da mesma forma, os números ímpares são aqueles que não têm 2 como fator, que não são divisível por 2, e que deixam um resto de 1 em divisão por 2. Estes são também os números que têm 1, 3, 5, 7 ou 9 como o dígito de sua unidade no padrão de representação da base dez (por exemplo:  $1358 = 1 \times 10^3 + 3 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 8 \times 10^0$ ).

É essencial que o professor reconheça a equivalência dessas características e possa empregá-las. Uma vez que a divisibilidade não se traduz facilmente na representação algébrica formal. Embora a autora concorde em atribuir essa dificuldade ao formalismo, também é que esta sequência de construção gradual da noção de paridade ignora um elemento importante - o foco dos alunos, às vezes dando importância ao último dígito. No entanto, os conceitos de par e ímpar pode exigir reaprendizagem, para que se tenha uma nova compreensão.

A noção de divisibilidade está relacionada às relações multiplicativas entre números inteiros, ou seja, os números pares são aqueles divisíveis por 2. A divisibilidade foi uma das primeiras questões de interesse, a atenção detalhada à divisibilidade trouxe à luz outras questões. A noção de divisão está vinculada não apenas no significado do conceito de divisibilidade, mas na raiz

da própria palavra, em seu texto é descrito vários métodos aplicados por professores em abordar questões relativas à divisibilidade.

Nos testes de divisibilidade, por vezes usado como regras de divisibilidade, fazem parte de qualquer Currículo em matemática para ensino fundamental. São apresentados, exemplificados e em muitos casos comprovados na maioria dos livros didáticos voltados para cursos para professores. As regras de divisibilidade sempre foram um dos tópicos importantes, na tentativa de estabelecer a noção de divisibilidade como uma relação entre números antes de qualquer consideração das regras de divisibilidade, sendo que as regras de divisibilidade é um “atalho” ou um procedimento conveniente, eles são discutidos principalmente a partir da perspectiva de apreciação da estrutura matemática e da estética, e não pela sua utilidade.

Algumas provas para as regras são fornecidas, enquanto outras são apresentadas como uma tarefa para exploração e melhorar sua compreensão. O último dígito do número serve como um critério discriminante na determinação de vários casos de divisibilidade, especificamente, divisibilidade por 2, 5 e 10. A consideração do último dígito pode ser estendida para dois ou mais últimos. No entanto, focar no último dígito ou nos últimos dígitos é útil em poucos casos. Apesar disso, seja porque é o primeiro teste já aprendido ou por causa da facilidade de implementação, há uma tendência de os alunos se concentrarem no último dígito e generalizarem a aplicabilidade destes testes.

Qual o significado matemático da palavra "divisível"? “Divisíveis” e “divide”, suas possíveis interpretações e interpretações errôneas, bem como outras palavras que os alunos usam para expressar divisibilidade. Há pelo menos cinco maneiras diferentes e também equivalentes de dizer que um número é divisível por outro. Dados dois números naturais  $a$  e  $b$ , dizemos:

- $a$  é divisível por  $b$ ;
- $b$  divide  $a$ ;
- $b$  é um fator de  $a$ ;
- $b$  é um divisor de  $a$ ;
- $a$  é um múltiplo de  $b$ .

No entanto, é evidente que essas expressões não são as difundidas na escola básica. Mas pensando em divisão como uma operação entre números racionais, qualquer número pode ser dividido por qualquer número (diferente de zero) e o resultado da operação é um número racional. Pensando em divisão como uma operação entre números inteiros, qualquer número também pode ser dividido por qualquer número (diferente de zero), e o resultado dessa operação é um par de números. Ou seja, números inteiros, quociente e resto, onde o resto pode ser zero. Número primo é um número que pode ser dividido por um e si mesmo, não há outros fatores que entram nesse número. A divisibilidade é um fenômeno comum que pode levar a confusões e equívocos. É observado na descrição dos alunos sobre a divisibilidade que pode ser a imagem mental ou um processo de divisão.

Uma definição matemática de divisibilidade pode ser interpretada da seguinte maneira: Um número  $A$  é divisível por um número  $B$  se objetos  $A$  puderem ser organizados em grupos  $B$  (linhas, colunas) de forma que haja o mesmo número de objetos em cada grupo. Essa interpretação é consistente com uma visão partitiva da divisão.

O trabalho de Wall (2014), sob TN, coadunam os apontamentos de Zazkis (2002, 2006, 2011), ao focar professores do ensino fundamental, o autor destaca a necessidade em preencher as lacunas que existe no currículo tradicional de matemática, voltado para aqueles que ensinam conteúdos relacionados a teoria elementar da Teoria dos números, ele afirma que existe:

[...] um "hiato" entre as disciplinas de matemática com foco na compreensão e prática dos estudantes de licenciatura a respeito da matemática presente no currículo fundamental, bem como no aprofundamento de sua compreensão e prática a respeito das formas de ensino da matemática na escola básica. (WALL, 2014, p.7).

De acordo com Wall (2014) o "hiato" pode ser superado integrando conhecimento do conteúdo e conhecimento sobre Educação Matemática, mesclando as experiências curriculares ao conhecimento de didáticos da matemática e dos aspectos da aprendizagem de matemática, aos respectivos suportes teóricos da psicologia da educação que podem se relacionar ao desenvolvimento de quem está aprendendo e se desenvolvendo em sala de

aula. Sua obra alerta professores e estudantes de licenciatura, que a capacidade das crianças, a quem se ensina, que na maioria das vezes aprendem ou assimilam, em apenas em alguns anos a matemática que homens e mulheres da ciência, levaram séculos para entender. Mas,

[...] a matemática que abordei foi melhor enquadrada por uma teoria dos números que anteceda Pitágoras - Uma teoria dos números em que a própria teoria dos números e a matemática do comércio seja ludicamente integrada ao que tem sido chamado de matemática recreativa. (WALL, 2014, p.14).

O que corrobora Trevizan e Brolezz (2014):

Partindo do princípio de que a matemática visa desenvolver habilidades de raciocínio que colaboram para autonomia diante do conhecimento e da resolução de problema, e formar cidadãos com uma cultura matemática suficiente para uma atuação. (TREVIZAN; BROLEZZ, 2016, p. 2016).

A matemática ensinada em sala de aula, não tem muito contribuído para alcançar as metas que estão estabelecidas pela disciplina, em vez de raciocínio, valoriza-se a memorização em vez de adquirir fundamentos para sua vida social, uma vez que muitos professores ficam condicionados a reproduzir atividades dos conteúdos naquele momento. Autores como João Carlos Vieira e Paulo Antonio Silvani Caetano, na sua obra sob título "Introdução à Teoria dos números", os processos abstratos e objetos matemáticos vão ao encontro com as publicações de Rina Zazkis, sua contribuição da TN, tem sua origem nas práticas cotidianas dos autores, no ensino fundamental de aritmética.

### **3. PRODUÇÃO DE DADOS E ANÁLISE**

A presente pesquisa tem como suporte metodológico uma meta-pesquisa, que segundo Lovatto et al. (2007) busca contribuir ao panorama de produções acadêmicas com uma compreensão cada vez mais detalhada dos mecanismos científicos, uma vez que é grande o volume de materiais na área de produção científica acadêmica. Diante disso, para analisar e sistematizar as informações há como proposta, procedimentos que podem combinar uma



gama de resultados de uma grande área de conhecimento em uma síntese em que os dados encontrados podem ser qualificados. Essa síntese nos dá uma visão estatística dos fatos em análise, sendo mais preciso seus efeitos, mas os resultados apresentados por uma meta-análise permite em casos concordantes ou discordantes, obter uma visão geral da situação em foco.

Os métodos tradicionais de revisão de trabalhos já publicados, tem por objetivos extrair informações, que podem ter suporte estatístico ou não, faz com que se mude essa concepção, que pode possibilitar uma estimativa imparcial do tratamento, com uma melhor precisão do objeto de estudo, dessa forma a análise de resultados fica melhor evidenciado.

### 3.1 Procedimentos metodológicos

Este estudo descritivo se baseou em artigos pesquisados sobre o tema "Teoria dos Números". A partir de uma listagem inicial dos periódicos relacionados ao tema, foram selecionados os artigos dos últimos 6 anos disponíveis no Portal de periódicos da CAPES/UFPA. Sendo assim, os resultados encontrados foram sintetizados, sendo elaborado um panorama geral sobre o uso do termo Teoria dos números (Quadros 1, 2, 3 e 4).

**Quadro 1** - Sistematização dos procedimentos metodológicos adotados.

1. Escolha dos periódicos	
Pesquisa na base Qualis capes	Listagem dos periódicos dos últimos 6 anos
2. Escolha dos artigos	
Busca na base Portal de periódicos	Busca nas paginas dos periódicos de artigos com o termo Teoria dos números
3. Caracterização dos artigos	
Análise dos artigos selecionados de acordo com os seguintes parâmetros: ano de publicação e objetivo do artigo	
4. Análise do uso Teoria dos números	
Análise dos artigos selecionados de acordo com os seguintes parâmetros: ano de publicação, vinculo com a educação e ensino aprendizagem	
5. Sistematização da informação	
Elaboração da tabela com panorama geral	

Fonte: Elaborado pelos autores

Apesar da sistematização das informações disponíveis, o presente estudo não foi limitado em seu número de artigos analisados devido ser grande o número de trabalhos publicados na fonte pesquisada, já que um grande número de artigos relacionados com a palavra chave "Teoria dos números", cerca de 5096 artigos, com o refinamento para artigos e data de publicação para os últimos 6 anos, ou seja dos anos de 2013 a 2018 se reduz para 2347 artigos mas refinando a pesquisa no campo da matemática temos cerca de 153 artigos, um número bem pequeno publica na área de matemática e refinando a pesquisa para área de educação temos 102 artigos o que chama atenção é o número bem pequeno de artigos com foco em educação. Com a palavra chave "Teoria dos números na educação", cerca de 1372 artigos e com a palavra chave "Teoria dos números na formação de professor", temos 582 artigos(Quadros 2,3 e 4).

A presente pesquisa foi realizada nos dias 25, 26 e 27 de novembro de 2018, no endereço eletrônico "<http://www.periodicos.capes.gov.br>".

**Quadro 2 - Pesquisa 01: Palavra chave "Teoria dos números"**

Digitando a palavra chave	Números de artigos
"Teoria dos números"	5096
Refinando para artigos e ano de publicação, ou seja, 2013 a 2018	2347
Refinando para idioma português	1124
Refinando para a área de tópico mathematics	136
Refinando para área de tópico education e educational	102
<i>Refinando para área de educação matemática/Título do periódico Bolema - Boletim de Educação Matemática</i>	24
<i>Refinando para área de educação matemática/Título do periódico Bolema - Mathematics Education Bulletin</i>	87
<i>Refinando para área de educação matemática/ Título do periódico Bolema: Boletim de Educação Matemática</i>	91
<i>Refinando para área de educação matemática/ Título do periódico Bolema</i>	90

Fonte: Elaborado pelos autores

Publicações referentes ao termo "Teoria dos números" mas "Refinando para área de tópico education e educational" obtemos 102 artigos.

Pesquisa 02: Palavra chave "Teoria dos números na educação".

**Quadro 3 - Pesquisa 01: Palavra chave "Teoria dos números"**

Digitando a palavra chave	Números de artigos
" Teoria dos números na educação "	1372
Refinando para artigos e ano de publicação, ou seja, 2013 a 2018	801
Refinando para idioma português	569
Refinando para a área de tópico mathematic	101
Refinando para área de tópico education e educational	72
<i>Refinando para área de educação matemática/Título do periódico Bolema - Boletim de Educação Matemática</i>	18
<i>Refinando para área de educação matemática/Título do periódico Bolema - Mathematics Education Bulletin</i>	65
<i>Refinando para área de educação matemática/ Título do periódico Bolema Boletim de Educação Matemática</i>	03
<i>Refinando para área de educação matemática/ Título do periódico Bolema:</i>	67

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Com a busca do termo em "Teoria dos números" e para o "Refinando para área de tópico education e educational" obtemos 72 artigos.

Pesquisa 03: Palavra chave "Teoria dos números na formação de professor".

**Quadro 4 - Pesquisa 01: Palavra chave "Teoria dos números na formação de professor "**

Digitando a palavra chave	Números de artigos
" Teoria dos números na formação de professor "	582
Refinando para artigos e ano de publicação, ou seja, 2013 a 2018	342
Refinando para idioma português	274
Refinando para a área de tópico mathematic	69
Refinando para área de tópico education e educational	49
<i>Refinando para área de educação matemática/Título do periódico Bolema - Boletim de Educação Matemática</i>	10
<i>Refinando para área de educação matemática/Título do periódico Bolema - Mathematics Education Bulletin</i>	45
<i>Refinando para área de educação matemática/ Título do periódico Bolema: Boletim de Educação Matemática</i>	47
<i>Refinando para área de educação matemática/ Título do periódico Bolema:</i>	46

Fonte: Elaborado pelos autores

A evolução do termo em "Teoria dos números" para "Refinando para área de tópico education e educational", a busca resulta em 49 artigos.

Dos 49 artigos encontrados de acordo com a metodologia do quadro acima, foi possível ter acesso a 17 artigos, somente 7 converge para as propostas da pesquisadora Rina Zazkis sobre a importância da TN na educação matemática no cenário atual. Os demais artigos não foram encontrados, ou seja, os artigos encontram-se expirados da fonte pesquisada.

#### **4 DISCUSSÕES E REFLEXÕES**

Esta seção tem por objetivo identificar a concentração em relação aos artigos analisados no que se refere à Teoria dos Números, com foco na

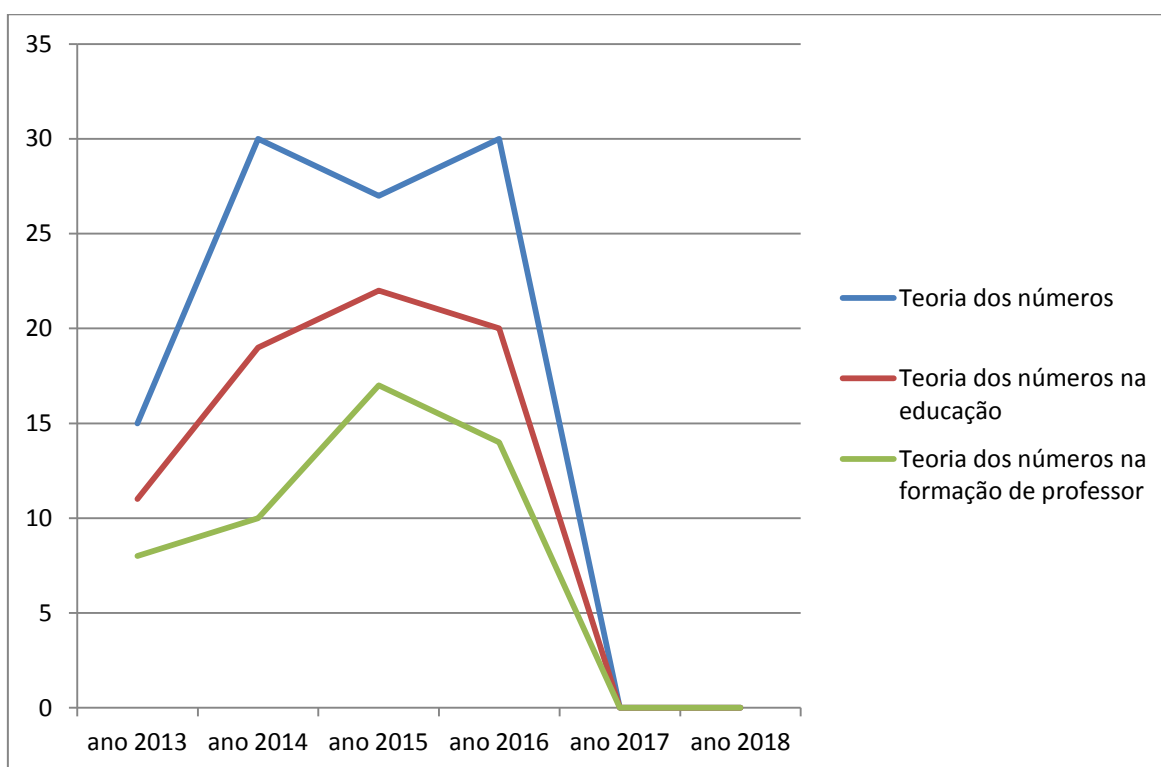
educação. Ao todo, os dados obtidos estão na Tabela 1 e suas representações gráficas (Gráfico 01).

**Tabela 1 - Distribuição do número de artigos ao longo dos anos 2013 a 2018**

Palavra chave	ano 2013	ano 2014	ano 2015	ano 2016	ano 2017	ano 2018	Total
Teoria dos números	15	30	27	30	0	0	102
Teoria dos números na educação	11	19	22	20	0	0	72
Teoria dos números na formação de professor	8	10	17	14	0	0	49
Total	34	59	66	64	0	0	223

Dados pesquisados no portal de periódicos CAPES (2018)

**Gráfico 01:**



Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

O grande acúmulo de artigos acadêmicos, mostrado no gráfico 01 revela sua importância não somente para a própria ciência matemática, mas como para outras áreas, como também: a economia, as áreas de computação digital no desenvolvimento da criptografia, a física na área da computação quântica e ao desenvolvimento de linguagem de *softwares*.

A análise sobre a palavra chave "Teoria dos números na formação de professor", no que confere ao acúmulo de artigos relacionados à formação do professor é muito pequena se comparada às duas curvas anteriores, já que alguns artigos podem fazer parte da curva de Teoria dos números na educação. Mas é relevante destacar a importância da teoria aliada a práticas de ensino, que ambas não se pode dispensar para aquisição dos conhecimentos em termos de TN na medida em que auxilia o professor a um melhor desenvolvimento de suas aulas e nas metodologias utilizadas.

Em Maria Montessori (1870-1952), uma vez que as pesquisas na área de educação matemática nos tem apresentado resultados significativos acerca de metodologias do ensino cujas aplicações em sala de aula tem auxiliado professores a refletirem sobre suas rotinas e práticas de sala de aula.

#### **4.1 Análise de alguns artigos**

Foram catalogados 17 artigos, no qual 7 artigos possibilitaram uma reflexão que contempla os aspectos teóricos da presente pesquisa em relação ao tema TN para a educação matemática.

Segundo o autor Assis(2007) com o título "Re-significando a disciplina de Teoria dos Números na formação do professor de Matemática na Licenciatura". Para o desenvolvimento de sua tese, a autora utiliza uma abordagem de pesquisa qualitativa, consiste em analisar as propostas curriculares das disciplinas que tratam de TN em, analisar livros didáticos dentre os mais escolhidos nos programas das disciplinas pesquisadas e entrevistas com professores e pesquisadores em TN e Educação Matemática, buscando compreender a TN como saber a ensinar voltado para a formação inicial do professor da escola básica, procurando levantar possibilidades para re-significar essa área nos currículos da licenciatura em matemática.

Segundo a autora, o interesse pelo tema também parte de sua trajetória profissional, inserido no contexto das diretrizes nacionais para o ensino de matemática nos níveis fundamental e médio, bem como para a formação de professores da escola básica. Destaca-se que dentre suas motivações para o trabalho desenvolvido, estão os questionamentos relacionados ao ensino e aprendizagem de números.

A autora também destaca o ensino-aprendizagem da álgebra, em particular da Teoria dos Números, a nível mundial, com pesquisas em diferentes níveis educacionais, incluindo a formação de professores, fornecendo em alguns estudos indicações da importância da Teoria dos Números para a compreensão mais aprofundada da matemática fundamental.

A autora também relaciona a outros campos da matemática, em especial à Álgebra e à Aritmética, ressaltando que devido aos elementos de vínculo com esses campos da TN que aparece com pouca ênfase nos currículos de diferentes níveis de ensino, conforme apontam Campbell e Zazkis (2002). Para esses pesquisadores, conteúdos da Teoria dos Números são incluídos nos cursos de Álgebra ou de Aritmética, em contextos menos formais, o que não garante destaque e importância nas propostas curriculares.

Na pesquisa "A Case for Number Theory in Mathematics Education" de Rina Zazkis (2011). A teoria dos números é usada para distinguir, por exemplo, a teoria dos números algébricos, o outro é a referência bem conhecida de Karl Friedrich Gauss, para aritmética como a "Rainha da Matemática". Mais hoje sabemos que a "aritmética" está associada principalmente com cálculos elementares ensinados. Atualmente este domínio de estudo é conhecido como teoria elementar dos números. "Elementar" não deve ser entendido como algo "simples" ou "fácil". Este rótulo é usado para limitar sua dimensão, que são eles números racionais ou inteiros, já na afirmativa de "Elementar" faz referência ao poder e ao status da elite de uma rainha e seu servo.

A teoria dos números na educação matemática, infelizmente, ainda não tomou o lugar que a "Rainha da Matemática" como destaque de sua importância.

A elegância da TN baseia-se em idéias argumentativas elementares, uma vez que o lugar mais apropriado para desenvolver tais argumentos é trabalhando com padrões de repetição, por exemplo.

No artigo de Magina e Campos (2008), intitulado "A Fração nas Perspectivas do Professor e do Aluno dos dois Primeiros Ciclos do Ensino Fundamental", as autoras trazem uma análise dos resultados que oferece indícios de que os professores têm, em geral, uma visão do desempenho dos alunos longe do real, havendo uma tendência de superestimar o nível de acertos e aprendizagem, principalmente alunos dos anos iniciais do ensino

básico. Uma possível causa para essa visão pode estar relacionada ao fato da maioria dos professores não ter claro os diferentes significados que as frações assumem, o que os leva a apresentar estratégias de ensino que nem sempre auxiliam seus alunos a superar falsas concepções sobre esse conceito, os professores têm competência para resolver problemas de fração, quais estratégias são feitas para ajudar seus alunos a superar eventuais concepções errôneas do conceito.

No artigo de Aramam (2013), com título "Contribuições da História da Matemática para a Construção dos Saberes do Professor de Matemática", os autores trazem em sua investigação a relevância dos conhecimentos da história da matemática para o processo de formação dos saberes docentes. Ao estudar conceito de matemática, a partir de uma abordagem histórica, pode-se caminhar para uma compreensão de como aquele conceito foi sendo desenvolvido, e quais elementos conceituais necessários para a sua compreensão, os pontos de maior dificuldade, por que eles foram importantes naquela época, por que são importantes até hoje, quais foram às necessidades para o desenvolvimento de um determinado conceito.

No artigo de Rosa e Damazio (2014), sob o título de "O Sistema de Numeração nas Tarefas Propostas por Davýdov e seus Colaboradores para o Ensino de Matemática", os autores trazem uma Investigação a respeito do movimento conceitual adotado por Davýdov e seus colaboradores ao proporem o ensino do Sistema de Numeração. Davýdov, da área da psicologia e seguidor de Vygotski, coordenou o processo de elaboração de uma proposta para o ensino de Matemática, na União Soviética, a partir dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural.

No artigo de Silva e Santiago (2014), com título "Significados e Representações dos Números Racionais Abordados no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM", os autores trazem uma pesquisa, em que se propõem a investigar quais são os significados e as representações dos números racionais que são contemplados no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Que também vai de encontro com o artigo de Ponte e Quaresma (2014), com título "Representações e Processos de Raciocínio na Comparação e Ordenação de Números Racionais numa Abordagem Exploratória", em que os autores procuram saber o que leva os alunos a desenvolver a sua capacidade



de comparação e ordenação de números racionais, o que levam a usar diferentes representações e processos de raciocínio informais e formais.

No artigo de Fiorentini e Oliveira (2013), de título "O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas?" os autores abrem a discussão acerca do lugar da matemática na formação do futuro professor, que práticas podem contribuir para que o futuro professor possa se apropriar dessa matemática fundamental para seu trabalho profissional? Que tem sido alvo de inúmeras críticas, tanto por parte de pesquisadores como de professores formadores, de egressos e de licenciados.

Essas críticas referem-se aos currículos, ao distanciamento ou desconexão entre as práticas de formação e as práticas de ensinar e aprender na escola básica, à falta de diálogo entre as disciplinas específicas. Segundo Zazkis (2011) no texto de título "Pedagogy of Relearning", trata-se da pedagogia do reaprendizado. Sabemos que muitas são as discussões recentes sobre educação matemática e se concentram nos conhecimentos dos professores.

Dos estudos em Teoria dos Números o objetivo da pesquisa de Rina Zazkis é encontrar maneiras de reconstruir a compreensão dos professores / aprendizes sobre esses conceitos. No que segue, são várias idéias destinadas a auxiliar os professores em sua reaprendizagem da matemática, pode-se encontrar essas idéias aplicáveis para aprender, isto é, fazer "certo" desde o começo, e não apenas reaprender. Criando experiência matemática para futuros professores com os conceitos que não são novos para eles é o reaprendizado que é tema de trabalho e interesse.

Segundo Rina Zazkis ela sugere que a acessibilidade da teoria dos números ajuda no desenvolvimento da apreciação da matemática como um campo de estudo.

## 5. CONCLUSÃO

A pesquisa nos permitiu quantificar de maneira sistemática as obras estudadas, possibilitou fornecer uma síntese de estudos produzidos e acumulados de um determinado período, no caso da presente pesquisa no portal de periódicos CAPES/MEC, o objetivo da síntese da pesquisa foi concentrar em um só trabalho os resultados de vários autores sobre o tema TN, uma vez que no campo da educação matemática, a pesquisa identificou vários contextos em que o estudo da Teoria dos números contribui, como: a compreensão das diferenças entre divisibilidade e concepções e os diferentes tipos de procedimentos envolvidos com eles.

Os professores precisam ter e aprender qual é o papel da teoria dos números na prática cotidiana de ensinar matemática? De acordo com o Currículo e os Padrões de Avaliação do Conselho Nacional de Professores de Matemática (NCTM) de 1989.

A teoria dos números oferece muitas oportunidades ricas para explorações que são interessantes, agradáveis e úteis. Essas explorações têm compensações na resolução de problemas, na compreensão e desenvolvem outros conceitos matemáticos, ilustrando a beleza da matemática e compreendendo os aspectos humanos do desenvolvimento histórico de número. Apesar dessas “oportunidades ricas”, a teoria dos números não é tipicamente um tópico em si mesmo no currículo do ensino fundamental e médio.

## 6 REFERÊNCIAS

ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira; BATISTA, Irineia de Lourdes. **Contribuições da História da Matemática para a Construção dos Saberes do Professor de Matemática.** Bolema, Rio Claro (SP), v. 27, n. 45, p. 1-30, abr. 2013.

ASSIS, Luciana M. Elias. **Re-significando a disciplina de Teoria dos Números na formação do professor de Matemática na Licenciatura.** 2007. 281f. (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2007. (Orientadora: Sílvia Dias Alcântara Machado).

BROLEZZI, Antonio Carlos; TREVIZAM, Wanessa Aparecida. **Como ensinar análise combinatória.** Ed. livraria da física. 2016.

BRASIL, Luiz Alberto S.; ELIZABETH, Ana; LI, Lauro De Oliveira. **Aplicações Da Teoria De Piaget Ao Ensino Da Matemática.** Ed. Forense Universitari. 1977.

FIORENTINI, Dario; OLIVEIRA, Ana Teresa de Carvalho Correa de. **O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas?.** Bolema, Rio Claro (SP), v. 27, n. 47, p. 917-938, dez. 2013.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação Científica.** Ed. Atlas 10<sup>o</sup> edição, 2009.

ONUHC, Lourdes de la Rosa; BOTTA, Luciene Souto. **Uma nova visão sobre o ensino e a aprendizagem dos números racionais.** Revista de Educação Matemática. São Paulo: SBEM, ano 5, n. 3, p. 5-8, 1997

Lovatto P.A., Lehnen C.R., Andretta I., Carvalho A.D., Hauschild L. **Meta análise em pesquisas científicas - enfoque em metodologias.** Revista Brasileira de Zootecnia. 2007.

PONTE, João Pedro da; QUARESMA, Marisa. **Representações e Processos de Raciocínio na Comparação e Ordenação de Números Racionais numa Abordagem Exploratória.** Bolema, Rio Claro (SP), v. 28, n. 50, p. 1464-1484, dez. 2014.

ROSA, Josélia Euzébio da; DAMAZIO, Ademir; SILVEIRA, Gisele Mezzari. **O Sistema de Numeração nas Tarefas Propostas por Davýdov e seus Colaboradores para o Ensino de Matemática.** Bolema, Rio Claro (SP), v. 28, n. 50, p. 1135-1154, dez. 2014.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia. **A Fração nas Perspectivas do Professor e do Aluno dos Dois Primeiros Ciclos do Ensino Fundamental.** Bolema, Rio Claro (SP), Ano 21, n 31, 2008, p. 23 a 40.

SILVA, Fernanda Andréa F.; SANTIAGO, Mônica Maria Lins; SANTOS, Marcelo Câmara dos. **Significados e Representações dos Números Racionais Abordados no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM.** Bolema, Rio Claro (SP), v. 28, n. 50, p. 1485-1504, dez. 2014.

WALL, Edward S. **Teoria dos números para professores do ensino fundamental.** Ed. Amgh, 2014.

Zazkis, Rina; CAMPBELL Stephen R. **Learning and Teaching Number Theory Research in Cognition and Instruction.** 2002.

Zazkis, Rina; CAMPBELL Stephen R. **Number Theory in Mathematics Education Perspectives and Prospects.** 2006.

Zazkis, Rina. **Relearning Mathematics A Challenge for Prospective Elementary School Teachers.** 2011.