



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

FACULDADE PEREIRA DE FREITAS

ROSANE DE ABREU HUDSON
ESTÊNIO SANTOS FERREIRA
SILVIO MÁRCIO RIBEIRO PIRES

PUBLICADO: 11/2022

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i11.2211>

A ORIGEM DO ZERO – O NADA QUE EXISTE

IPATINGA
2016

ROSANE DE ABREU HUDSON
ESTÊNIO SANTOS FERREIRA
SILVIO MÁRCIO RIBEIRO PIRES



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

A ORIGEM DO ZERO – O NADA QUE EXISTE

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade Pereira de Freitas, para obtenção do grau de Licenciatura em Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Neuza Maria Cechetti.

IPATINGA
2016

ROSANE DE ABREU HUDSON
ESTÊNIO SANTOS FERREIRA
SILVIO MÁRCIO RIBEIRO PIRES



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

A ORIGEM DO ZERO – O NADA QUE EXISTE

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade Pereira de Freitas, para obtenção do grau de Licenciatura em Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Neuza Maria Cechetti.

Profa. Dra. Neuza Maria Cechetti – Orientadora
Faculdade Pereira de Freitas - Rede DOCTUM

Profa. Claudia Simony Silva Oliveira
Orientadora dos Aspectos Formais
Faculdade Pereira de Freitas - Rede DOCTUM

Prof. Mestre Walter Sérvulo Araújo Rangel
Coordenador do Curso de Matemática
Faculdade Pereira de Freitas - Rede DOCTUM



A ORIGEM DO ZERO – O NADA QUE EXISTE

Rosane de Abreu Hudson¹, Estênio Santos Ferreira², Silvio Márcio Ribeiro Pires³

RESUMO

Diante a importância dos números na história e estudo da matemática, o trabalho tem como objetivo entender sobre a origem e a história do zero que é um algarismo essencial. O desenvolvimento desse artigo foi baseado em pesquisa bibliográfica voltada para o levantamento de dados históricos sobre a dificuldade de se denotar o “vazio”, a criação do zero posterior aos demais algarismos, além do processo de sua criação. O resultado da pesquisa possibilitou identificar que cada povo representava o zero de uma maneira diferente, alguns por símbolos, outros por formas e ou espaços vazios. A história não tem precisamente como explicar o lugar exato e a definição do número zero, contudo foi possível chegar ao objetivo de entender sobre sua criação.

PALAVRAS-CHAVE: Zero. Matemática. História. Importância.

ABSTRACT

Given the importance of numbers in the history and study of mathematics, the work aims to understand about the origin and history of zero, which is an essential figure. The development of this article was based on a bibliographical research aimed at the collection of historical data about the difficulty of denoting the "void", the creation of the zero after the other figures, besides the process of its creation. The result of the research made it possible to identify that each people represented zero in a different way, some by symbols others by forms and or empty spaces. History has no precise way of explaining the exact place and definition of the number zero, yet it was possible to arrive at the goal of understanding about its creation

KEYWORDS: Zero. Math. History. Importance.

¹ Graduanda da Faculdade Doctum Ipatinga em matemática e mestranda em administração na FUNIBER.

² Graduado em administração pública no instituto federal de Alagoas e mestrando em administração e direção de empresa pela FUNIBER.

³ Instituto Pedagógico Brasileiro – IPB



1. INTRODUÇÃO

Partindo das experiências do escritor e pesquisador Júlio César de Mello e Souza, Malba Tahan, “A matemática sempre trouxe um incomodo para as pessoas que não tinham afinidade com a matéria”. O escritor destaca a história da matemática que era desconhecida por grande parte da população, que apenas repetia fórmulas e mais fórmulas.

As equações básicas da matemática são usadas com frequência no dia a dia, observa-se que tudo a nossa volta tem ligação com os números. O que as pessoas não questionam é como surgiram e qual a real importância de todos esses números que são universais e exatos.

A escolha do tema abordado como trabalho de pesquisa surgiu quando foi identificado que, mesmo sendo grande a importância do zero, há pouco reconhecimento referente a ele. Todos o conhecem, mas grande parte sequer sabe a sua origem, o seu verdadeiro valor para o estudo da matemática. Portanto, tal situação norteou a realização do trabalho que visou conhecer e esclarecer pontos importantes a respeito do zero.

Atualmente é muito discutido sobre as melhores maneiras de se ensinar matemática de forma eficaz e significativa para o processo de ensino aprendizagem. Este é um grande desafio dos docentes, pois não há receitas prontas para se fazer uma educação de qualidade. Muitas vezes os conteúdos trabalhados não fazem sentido aos alunos, pois a forma como os conteúdos são apresentados não atraem a atenção e o interesse do educando, pelo contrário, provocam nele uma aversão pelo estudo da matemática.

Há alunos que chegam ao ensino médio, e até mesmo a universidade, sem dominar conceitos matemáticos fundamentais, conceitos estes que envolvem noções básicas como dimensionar, quantificar, medir, classificar e interpretar. Para Lins e Gimenez (1997, p. 17) o fracasso da educação matemática não deve ser caracterizado apenas pelos ocorridos dentro da escola, mas sim todas as falhas ocorridas no processo de aprovação de alunos em exames escolares que quando se deparam com os problemas vivenciados no dia a dia não conseguem alcançar o objetivo proposto na teoria estudada.

O trabalho foi pautado essencialmente no amplo questionamento de como surgiu o zero, sua história e serventia no estudo matemático. Face a isso, o trabalho teve como objetivo evidenciar, através de pesquisas baseadas em grandes autores, considerações sobre a história, aplicabilidade e importância do algarismo zero no processo de ensino aprendizagem da matemática, relacionando essas reflexões com a importância da matemática no dia a dia.

2. A HISTÓRIA DA ORIGEM DO ZERO

Poucos se importam em questionar onde o número zero surgiu? Será que sempre existiu? Surgiu com os demais? Foi simples definir uma medida que representa o nada? Não, essa tarefa foi muito laboriosa e é o que será apresentado no decorrer do trabalho.

Segundo Gundlach (1992), a invenção do zero está diretamente atribuída aos hindus, porém a história oferece outras informações a respeito. Para Guimarães (2008), os povos babilônicos e



maias foram os primeiros a utilizarem o conceito de zero, sendo que os maias faziam a utilização do algarismo zero em todas as posições. Ainda Segundo Guimarães (2008), os indianos apropriaram-se das ideias babilônicas e as aperfeiçoaram, o que conclui, então, no atual sistema de numeração utilizado até os dias atuais.

Ifrac (1998) destaca que o zero foi de suma importância para álgebra, pois abriu o caminho para seu estudo moderno, além de todos os demais ramos da matemática a partir do Renascimento europeu.

Segundo D'Ambrosio (1997) a história do zero se tornou algo complicado para entender, pois a noção de algarismo é diferente de número. A invenção do número zero foi uma grande descoberta para a história da matemática. Ainda para D'Ambrosio (1997) "A matemática na antiguidade, era um sistema de contagem e você só conta o que está ali para contar".

Com base em todos os autores pesquisados, ao longo da história, diversos povos participaram da criação dos conceitos essenciais do algarismo zero. Uma vez que essa história perpetua ao longo dos anos, fica evidente a grande importância de cada povo na construção de sua representação.

3. A IMPORTÂNCIA DO ZERO NA MATEMÁTICA

A fundamentação conceitual da importância do algarismo zero merece maior destaque, com princípios bem elaborados e de fácil compreensão do conteúdo matemático.

Após verificações realizadas em livros de 6º ao 9º de alguns autores como Dante e Gelson, é perceptivo que eles não expõem a utilização do zero no dia a dia e nem mesmo sua história. Seria esse um dos motivos de seu esquecimento nos livros didáticos?

Padrão (2008, p. 68) diz que:

"O zero como número não representava nenhuma quantidade, assim podemos pensar que não haveria necessidade de representação, pois era uma situação que antecedia a aquisição do bem ou da riqueza, que seria representada pelo número 1. Em situações do dia a dia, dificilmente se utiliza o zero em uma operação".

Já para Leonardo (2010, p. 23) "há um símbolo que representa o zero, nesse sistema, o zero é usado para representar a ausência da unidade". Bigode (2000, p. 16) diz que "as colunas vazias do ábaco são representadas pelo algarismo zero". Já lezze (2005, p.10) diz que "zero é chamado elemento neutro da adição".

Tais colocações dos autores demonstram que diferente do colocado por Padrão (2008, p. 68), o zero, assim como outros algarismos, é essencial para operações e representações matemáticas.

Em situações cotidianas de ensinar matemática, os professores utilizam o zero de forma essencial como número Natural, divisor, expoente de uma potenciação, entre outras colocações que são essenciais para o desenvolvimento da proposta didática. No decorrer do trabalho serão apresentados tais conteúdos e a essencial importância do zero em cada um deles.



3.1 O Zero Nas Operações Básicas

Conforme Holanda (2016), operar significa combinação efetuada nos objetos matemáticos, segundo regras estabelecidas e que admite um resultado matemático bem determinado.

Os livros atuais não trazem conteúdos explicativos sobre o significado das questões relacionadas às operações. São questões mecânicas que não contam a história e o porquê do uso da fórmula ou operação.

Após estudos que evidenciam as operações básicas com o zero, Bramagupta (628) publicou em sua obra, as regras básicas das operações. Para entendimento popular substituiu o “número positivo” e o “número negativo” pelo “bem” e a “dívida” e o nulo, para que as pessoas entendessem melhor o conceito, assim descreve:

“Uma dívida menos zero é uma dívida.
 Um bem menos zero é um bem.
 Zero menos zero é nulo.
 Uma dívida tirada de zero é um bem.
 Enquanto um bem tirado de zero é uma dívida.
 O produto de zero por uma dívida ou por um bem é zero.
 O produto de zero por si mesmo é nulo.
 O produto ou o quociente de dois bens é um bem.
 O produto ou o quociente de duas dívidas é um bem.
 O produto ou o quociente de uma dívida por um bem é uma dívida.”
 (BRAMAGUPTA, 628 ,(598 — 668), In Guimarães.

Para combinar objetos matemáticos utiliza-se a aritmética, que segundo o Vivan (2014), “saber as quatro operações básicas é mais do que necessário, pois se leva para o cotidiano, subtraindo, somando, dividindo e multiplicando”.

3.1.1 Adição

Segundo Holanda (2016), somar significa juntar, reunir. Para Santos (2012), o zero na soma não faz diferença, somar com zero e não somar é a mesma coisa.

Na soma a ordem dos fatores não altera o resultado, assim a soma de zero também não sofre alteração. Exemplo: $2+0 = 2$; $0+2 = 2$.

Guimarães (2008, p.88) aborda em sua tese de mestrado “sentidos do zero” que “se pensarmos na adição, um número adicionado a ele mesmo mudará, mas se pensarmos no zero, zero mais zero é sempre zero”.

Com base nos autores citados, fica evidente que na adição o zero é um número que em nada alterará os resultados, no entanto, pode representar coisas significativas de acordo com os conceitos vivenciados tais como: a empresa obteve rendimento zero, foi adicionado em sua conta zero reais, entre outros.



3.1.2 Subtração

Subtração tem significado de acordo com Holanda (2016) de “extrair algo de alguém ou de si mesmo”. Santos (2012) afirma que subtrair zero de qualquer número sempre implica em não diminuir o número. Assim, todo número menos zero é ele mesmo.

Guimarães (2008) diz que, “sem o zero entre o um e o menos um, a lógica da reta numérica é quebrada”. Se analisar qualquer número somado pelo seu inverso na reta numérica, o zero sempre será o centro dos números. Exemplo $8 - 8 = 0$; $3 - 3 = 0$.

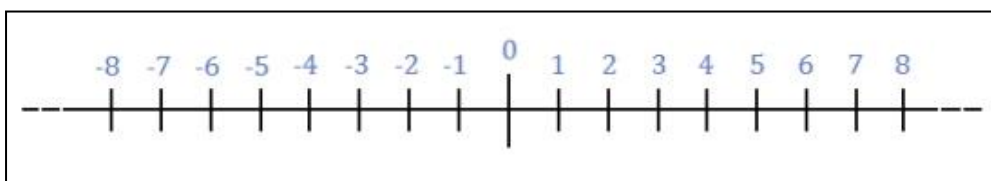


Figura 1 – Reta Numérica. Fonte: Autores

Ao contrário da soma, ele vem na subtração com ação de inversão, Santos (2012) mostra que subtrair um número por zero não altera nada, mas subtrair um número de zero faz com que o sinal seja invertido. Logo, o algoritmo começa a fazer diferença. Ainda segundo Santos (2012) “se o zero é considerado como um nada, se subtrair algo de nada resulta no seu inverso, e se o oposto resulta de um nada, entende que esse nada é alguma coisa”. Exemplo: $0 - 4 = -4$; $0 - 2 = -2$.

Na subtração, alterar a ordem dos fatores altera o resultado no caso do algoritmo específico zero. Mais uma vez, o zero se faz essencial para as operações matemáticas, mesmo as mais simples, podendo mudar consideravelmente um resultado e representar diversas situações como dívidas, saldos bancários entre outros.

3.1.3 Multiplicação

Multiplicar para Holanda (2016) significa “aumentar algo” logo, com o zero não se segue a regra, pois, segundo Santos (2012), “multiplicar zero por algum número não nulo equivale a somar o zero várias vezes”. Exemplo: $1 \times 0 = 0$; a multiplicação é resultado de uma soma de fatores, logo $0 + 0 = 0$.

Conforme Seife (2001, p. 26), “multiplicar por zero colapsa a linha numérica”. Para Caraça (1984, p. 27):

“Sabemos, por um lado, que a operação da multiplicação é comutativa e, por outro lado, que $0 \times a = 0$; logo, se queremos conservar esta lei formal – comutatividade – a definição a dar deve ser tal que $a \times 0 = 0 \times a = 0$; tomamos, portanto, como nova definição $a \times 0 = 0$ ”.



Ainda de acordo com Santos (2012), “na multiplicação o zero tem comportamento como se tudo fosse absorvido, onde um número vezes nada é nada”. Para ele se o zero é nada, esse nada tem poder de absorver tudo.

3.1.4 Divisão

Para Holanda (2016), “dividir significa separar um número em partes iguais, desunir”.

Quanto é zero dividido por um número não nulo? A divisão é o inverso da multiplicação, Santos (2012) mostra que: “Da mesma forma $0 \div 1 = 0$ porque $0 \times 1 = 0$. Enfim, zero dividido por qualquer número não nulo é zero porque zero multiplicado por qualquer número não nulo é o próprio zero”.

Para Seife (2001, p. 26), “dividir por zero, destrói toda a estrutura da matemática”.

Segundo Boyer (1996, p.150), “...Brahmagupta estragou um pouco as coisas afirmando que $0 \div 0 = 0$, e na delicada questão de $0 \div a$ para $a \neq 0$ ele não se comprometeu.

Como já denotado acima, dividir significa desunir algo, separar, logo, existe uma exceção nesse caso. Pois segundo Santos (2012) não há condições de dividir um número por zero, assim ele descreve “zero dividido por um número não nulo é zero, mas um número não nulo dividido por zero não existe.” Para ele não existe por que $2 \div 0$ não há número que multiplicado por dois que seja 2, logo não existe número que multiplique por zero resulta em um número não nulo.

3.1.5 Potenciação

Holanda (2016) diz que uma potência é o produto de um número multiplicado por si uma ou mais vezes.

Santos (2012) explica que potenciação não é comutativa, assim como subtração e divisão, pois a sua ordem altera no resultado. Exemplo: $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$; $3^2 = 3 \times 3 = 9$.

Ainda segundo Santos (2012) o número zero elevado a qualquer número não nulo será sempre igual a zero, pois $0^2 = 0 \times 0 = 0$. As operações que envolvem potenciação mostram que qualquer número não nulo, elevado a um expoente, e se nesse expoente subtrai um é o mesmo que dividir o resultado pela base: $2^4 = 16$, logo quando subtrai um de seu expoente o resultado é dividido pela base: $2^3 = 16 \div 2 = 8$, assim se explica porque qualquer número elevado a zero é um, porque quando se divide a base por ela mesma a subtração de seus expoentes é zero. Exemplo: $2^0 = 1$, porque $2/2 = 1$

Santos (2012) afirma, também, que zero elevado a zero é uma indeterminação por $0/0$ é indeterminado. Ele diz: “Zero elevado a um número não nulo é zero. Nada elevado a alguma coisa é nada, alguns podem pensar. Mas um número não nulo elevado a zero não é zero”.

3.2 O Zero Como Fator Posicional



D'Ambrósio (2002) explica que o sistema posicional é muito utilizado, porém nem sempre fora assim. Ele afirma que o povo antigo contava somente o que estava ali para contar.

D'Ambrósio (2002) conta ainda sobre o surgimento da ideia de notação posicional, que com alguns símbolos podem escrever qualquer número. Onde o zero passou a ser um instrumento para escrever qualquer número.

D'Ambrósio (1993), ao falar do sistema posicional, mostra como faz toda a diferença a ordem dos números. “Colocando o número 3 sozinho ele representa três unidades, mas se colocarmos outros números depois dele podemos obter dezenas, centenas, milhares e assim por diante”.

Guimarães (2007) explica que “o sistema numérico dos egípcios não necessitava do zero porque os algarismos egípcios tinham valores fixos não importando a posição que se encontrassem”. Caldas (2008) cita o exemplo do peixe que quando demonstrado, vinculado à moeda, sem importar sua posição sempre será a representação da nota de cem reais.

Guimaraes (2006) explica que os gregos absorveram e ampliaram a cultura egípcia, substituiu figuras por letras, representou quantidade maior de números, e para saber os números que os símbolos representavam era preciso somar os valores diferentes símbolos.

Ainda segundo Guimarães (2008), em seu livro Matemática Em Nível IME ITA - Complexos e Polinômios Volume 1, coloca o zero como representação do vazio, ficando o sistema de contagem infinito, pois a cada posição ele representará um valor.

Neste mesmo contexto, o autor Holanda (2016) apresenta o zero como um “signo numérico representado pelo algarismo 0, que não tem valor próprio, mas que, colocado a direita de um outro, decuplica-lhe o valor no sistema de numeração posicional”.

Ainda como exposto por Holanda (2016), esse conceito de zero é facilmente percebido na representação do número 10, por exemplo: ao inverter a posição deste número notaremos que seu valor muda para 01 tornando o zero como fator desprezível, mas fazendo novamente sua inversão nota-se que decuplica o seu valor e irá representar 10.

3.3 Sistema de Contagem Binário – O Zero na Tecnologia

Holanda (2016) apresenta os números binários, como “um conjunto de duas forças iguais, mas contrárias, que atuam no extremo de uma reta”. Ferreira (2013) explica que o sistema binário é uma codificação formada apenas por 0 e 1. Assim propõe uma semelhança com um painel cheio de lâmpadas e seus interruptores com a posição zero e um. Quando estiver na posição 1 a lâmpada estará ligada e em 0 estará desligada.

Ferreira completa que os números binários são importantes pela sua agilidade e baixa margem de erros; “É mais fácil contar 4 vezes 0 e 1 para percorrer 255 números. Ou você prefere contar até 255? Além disso, é mais difícil conter um erro onde existem apenas 0 e 1.”



Silva, em sua publicação, atribui aos números binários a responsabilidade de gerar informações, que são transmitidas para os usuários de computadores e similares através de letras, palavras, números de outros.

4. CONHECIMENTO POPULAR DO ZERO

Como citado no texto anteriormente, o zero é muito abordado nos cálculos, mas pouco entendido sobre sua origem, por essa razão entende-se que muitos não sabem o seu real significado.

Guimaraes (2008) mostra em sua monografia uma pesquisa que fizera com alunos de uma escola. Aponta que os alunos, a princípio, não sabiam falar sobre o significado do algarismo. Após apontamentos da profissional os alunos deram alguns sentidos a ele: [...] os sentidos atribuídos ao zero pelos alunos: o zero como técnica matemática, o zero conceitual, o zero como uma técnica social e o zero como uma metáfora.” (GUIMARÃES, 2008, p. 27).

Entre alguns metáforas e significado, Hamann (2011) em seu texto “5 verdades sobre o nada, o vácuo e o zero” destaca:

“Pode não parecer, mas a ausência de algo é realmente importante para o mundo. Hoje, seria impossível viver sem o “zero” para contar, o vácuo para tentar explicar o universo e o “nada” que eles representam.” (HAMANN, 2011)

A importância do zero se apresenta de várias formas, Matos (2013) conta sua importância de maneira bem lúdica e diferenciada na história abaixo:

“Lá na longínqua Arábia, vivia um número muito importante chamado Zero. Todos gostavam dele e lhe reconheciam valor. Os outros números enchiam-no de mimos e constantemente o chamavam:

– Sr. Zero, venha para junto de mim, se se colocar à minha direita eu fico Maior, mais poderoso...

Ora o Dois, que era um número muito invejoso, resolveu mandar-lhe uma Carta anônima, com o objetivo de o envergonhar. Nessa carta chamava-lhe mau amigo, pessoa sem préstimo e dizia-lhe que Um zero à esquerda nada valia.

– Até lhe posso comprovar o que digo – comentou os Dois cheios de energia.

– Ora ouça: $0+0+0+0=0$; $1+0=1$; $2+0=2...$ e por aí adiante, meu triste Senhor Zero. Está a ver? Eu sou o Dois, lindo e elegante e você nada vale. Está a mais no seu país e no mundo. Desapareça imediatamente, olhe que eu tanto posso representar um par de sapatos como um casal de pombos, veja lá a minha importância! ...

O pobre do Zero, ao ouvir estes insultos, chorou amargamente e resolveu Desaparecer do país dos números. E então eis o que aconteceu: Os carros, que deviam andar a setenta quilômetros por hora, passaram a andar a sete. As pessoas perdiam a paciência e as viagens tornaram-se intermináveis. Os bancos, onde se acumulavam grandes fortunas, começaram a ter as pobres e tristes moeditas de um e dois euros e as notitas de cinco euros, nada mais!

– Oh! Que grande desgraça! – Gritavam os donos das gordas contas bancárias.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

– Estamos na miséria, acudam-nos! ...

E o Dois, escondido e envergonhado, ouvia do seu canto todas estas queixas, mas sem nunca dizer uma palavra.

Foi então que o Nove percebeu a importância do Zero e trepou íngremes montes e desceu inclinados vales, achando que como era o último da série devia resolver o problema.

Encontrou-o num buraco, escondido e coberto de lágrimas.

– Perdoe meu amigo. A quem o insultou mostre que a sua bondade é igual ao seu grande valor e venha de novo para o nosso país.

O Zero regressou e, pela grande festa que lhe fizeram, percebeu que tinha feito mal dar ouvidos ao Dois. Afinal, muitos o amavam e reconheciam a sua importância “.

Muitos são os ditos populares que em suas essências retratam o zero das mais diversas formas, alguns exemplos são:

- Você é um zero à esquerda;
- Esse é o marco zero;
- Começar do zero;
- Andar de Carro zero;
- O Custo será zero;
- Zerar o jogo;
- Empatar de Zero a Zero.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi desenvolvido para ressaltar a grande importância do número zero, expondo passos importantes da sua origem e história. Pode se considerar que se este numeral não fosse importante, ele não teria sido criado, pois foi na necessidade de representar algo que não se via e não tinha valor que se criou o zero.

Com essa pesquisa pode-se perceber o significado do zero de várias maneiras, assim nota-se que: Ele não tem um valor significativo em existência, mas é importante para todos em composição. Sozinho não tem muito sentido atribuído a ele, mas em comunidade com os outros algarismos a direita, faz-se muitos milionários no mundo.

A pesquisa em questão nos faz pensar a importância do zero em diversos momentos da história de evolução da humanidade, expondo sua utilização em cálculos astronômicos, álgebra e outras operações matemáticas, como exemplo o cálculo de derivadas e integrais que é de extrema importância para a astronomia entre outras áreas. Para o cálculo do sistema solar? Nem o diga como se fez importante o seu papel e faz até hoje.



Através das pesquisas aqui mencionadas, foi possível pensar e repensar no zero de várias formas e maneiras diferentes, pois leva da divisão aritmética a natureza dos movimentos, dos cálculos quase impossíveis a possibilidade de surgir algo do nada.

Podemos ser um nada, que ao colocarmos a direita de alguém podemos ser maiores do que somos. Podemos ser o espaço vazio aos olhos nu, mas quando se descobre estamos cheios de gazes. Ser muito mais do que aparentamos ou pelo que somos reconhecidos, ser muito mais que somos a olho nu. Ser um nada no espaço sideral.

REFERÊNCIAS

- BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática: Hoje é feita assim** - 5ª série. São Paulo: FTD, 2000.
- BOYER, C. **História da Matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.
- CALDAS, Cristina. “Vazios” que revolucionaram a matemática. **Com ciência, revista eletrônica de jornalismo científico**, 10 set. 2008. Disponível em: www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=38&id=462. Acesso em: 13 ago. 2016.
- CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1984.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática** – da teoria à prática. 2. ed. Campinas: Papirus, 1997.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática** – arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo: Ática, 1993.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática – Elo entre as tradições e a Modernidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.
- EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. Campinas: Editora Unicamp, 2004.
- FERREIRA Maycon Rodrigues. 2013. Disponível em: www.portaleducacao.com.br/informatica/artigos. Acesso em: 03 nov. 2016.
- GUIMARÃES, Fabiane. Reflexões sobre o zero. In: **X - EBRAPEM**, Belo Horizonte. Minas Gerais, 2006 Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br:8080/ebrapem/completos/07-02.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2016.
- GUIMARÃES, Fabiane. **O Sentido do Zero**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – PUCSP, São Paulo, 2008. Disponível em: http://www.pucsp.br/pos/edmat/trabalhos_aceitos.html. Acesso em: 25 ago. 2016.
- GUIMARÃES, Fabiane. Zero: Das Manifestações Históricas a manifestações atuais. In: **REUNIÃO ANUAL DA ANPED**, Caxambu, MG, 2007. Disponível em: http://www.pucsp.br/pos/edmat/trabalhos_aceitos.html. Acesso em: set. 2016.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

GUIMARÃES, Caio. **Com as Soluções - Matemática Em Nível IME ITA - Complexos e Polinômios**. Fortaleza: Editora Vest Seller, 2008.

GUNDLACH, B. H. **Números e Numerais**. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo. Editora Atual, 1992.

HAMANN, RENAN. As Cinco Verdades Sobre O Nada, Vácuo E O Zero. **Tec tudo ciência**, 2011. Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/ciencia/15900-5verdades-sobre-o-nada-o-vacu-o-zero.htm>. Acesso em: 18 out. 2016.

HOLANDA, Aurélio. **multiplicar**. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/multiplicar>. Acesso em: 03 nov. 2016.

HOLANDA, Aurélio. **potencia**. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/potencia>. Acesso em: 03 nov. 2016.

HOLANDA, Aurélio. **somar**. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/somar>. Acesso em: 03 nov. 2016.

HOLANDA, Aurélio. **subtrair**. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/subtrair>. Acesso em: 03 nov. 2016.

HOLANDA, Aurélio. **Zero**. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/zero>.

HOLANDA, Aurélio. **Binário**. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/binario>. Acesso em: 03 nov. 2016.

HOLANDA, Aurélio. **dividir**. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/dividir>. Acesso em: 03 nov. 2016.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antonio. **Matemática e realidade**. São Paulo: Atual, 2005.

IFRAH, Geoge. **História universal dos algarismos**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira,

IFRAH, Geoge. **Os Números. A história de uma grande invenção**. 9. ed. São Paulo: Globo, 1998.

KAPLAN, Robert. **O nada que existe - uma história natural do zero**. Rio de Janeiro: Rocco, 2001.

LEONARDO, Fabio Martins De (Org.). **Projeto Araribá Matemática**. São Paulo: Moderna, 2010.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, SP: Papyrus, 1997.

MATOS, João. A importância do Zero. **Blog Matemática não é só número**, 2013. Disponível em: <http://matematicanaoesonumero.blogspot.com.br/2013/06/a-importancia-do-zero-texto-joao-matos.html>. Acesso em: 09 ago. 2016.

PADRÃO, Darice Lascala. **A origem do zero**. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUC/SP, 2008. Disponível em: [file:///C:/Users/Daniela/Desktop/artigo%20de%20ccc%20\(zero\)/Darice%20Lascala%20Padrao%20a%20origem%20do%20zero.pdf](file:///C:/Users/Daniela/Desktop/artigo%20de%20ccc%20(zero)/Darice%20Lascala%20Padrao%20a%20origem%20do%20zero.pdf). Acesso em: 29 ago. 2016.

PINEDO, C. J.; SBARDELOTTO, Q. **A História do Número Zero**. [S. l.: s. n.], 2004.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

RAJASTÃO, Bhinmal, (Brahmagupta). *In*: GUIMARÃES, Fabiane. **Os sentidos do zero**. [S. l.: s. n.], 2008. Disponível em: [file:///C:/Users/Daniela/Desktop/artigo%20de%20fcc%20\(zero\)/sentidos%20do%20zero%20\(fabiane%20guimaraes\).pdf](file:///C:/Users/Daniela/Desktop/artigo%20de%20fcc%20(zero)/sentidos%20do%20zero%20(fabiane%20guimaraes).pdf). Acesso em: 23 set. 2016.

RIBEIRO, Jackson. **Projeto Pradox- Raiz Do Conhecimento**. São Paulo: Scipione 2011/2013.

SALVADOR, Célia; ANANIAS, M.; NACARATO, Adair Mendes. Sentidos atribuídos ao Zero por alunos da 6ª série. *In*: **Reunião Anual Da Anped**, 26, 2003.

SANTOS, Leonardo S. F. O Zero Parece Nada, Mas Não É. **Quente e calculista** 2012. Disponível em: <http://quentecalculista.blogspot.com.br/2012/06/zero-parece-nada-mas-nao-e.html>. Acesso em: 02 nov. 2016.

SEIFE, Charles. **Zero: a biografia de uma ideia perigosa**. Lisboa: Gradiva, 2001.

SILVA, Marcos Noé Pedro da. Sistema de Numeração Binária. **Brasil Escola**, s.d. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/matematica/sistema-numeracao-binaria.htm>. Acesso em: 06 out. 2016.

SILVEIRA, J. F. **Porto da, Origens do Zero**. [S. l.]: Athena, 2001. Disponível em: <http://www.athena.mat.ufrgs.br/~portosil/passa7a.html>. Acesso em: 17 jul. 2016.

TAHAN, Malba. **Os números governam o mundo: folclore da Matemática**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 1999

VERGANI, Teresa. **O zero e os infinitos**. Portugal: Minerva, 1991.

VIVAN, C. Luiz. Recordado a Matemática. **Blog Recordando Matemática**, 2014. Disponível em: <http://recordandomatematica.blogspot.com.br/>. Acesso em: 23 set. 2016

WALKER, Wort. **Recruta zero**. São Paulo: Editora LPM, 1988. Disponível em: <http://tv.estadao.com.br/videos/recruta-zero-60-anos-de-anarquia.99389,253.0.htm>. Acesso em: 18 out. 2016.