Organização: **Resiane Paula da Silveira**

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:

Formação, Práticas e Inclusão

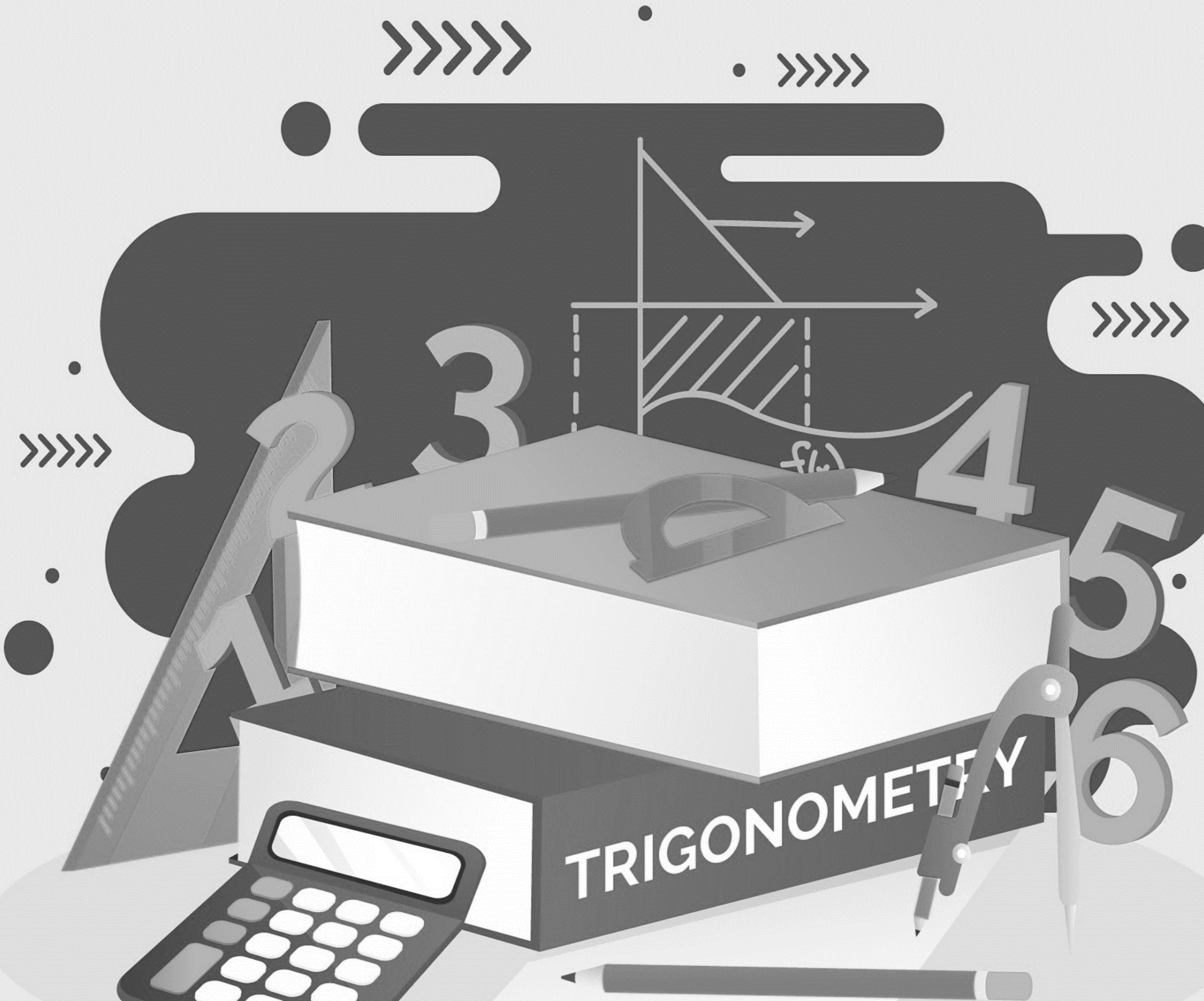
Editora
REALCONHECER

Volume 4
2021

Organização: **Resiane Paula da Silveira**

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:

Formação, Práticas e Inclusão



Editora
REALCONHECER

Volume 4
2021

editora.realconhecer.com.br

realconhecer@gmail.com

Organizadora

Resiane Paula da Silveira

Editor Chefe: Jader Luís da Silveira

Editoração e Arte: Resiane Paula da Silveira

Capa: Freepik/Real Conhecer

Revisão: Respectivos autores dos artigos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Silveira, Resiane Paula da

S587e Educação Matemática: Formação, Práticas e Inclusão – Volume 4 / Resiane Paula da Silveira. – Formiga (MG): Editora Real Conhecer, 2021. 166 p. : il.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-84525-03-0
DOI: 10.5281/zenodo.5595325

1. Educação. 2. Matemática. 3. Formação. 4. Inclusão. I. Silveira, Resiane Paula da. II. Título.

CDD: 510.07
CDU: 51

Editora Real Conhecer
CNPJ: 35.335.163/0001-00
Telefone: +55 (37) 99855-6001
editora.realconhecer.com.br
realconhecer@gmail.com
Formiga - MG
Catálogo Geral: https://editoras.grupomultiatual.com.br/

AUTORES

ADERIAN DOS SANTOS RODRIGUES

ALAN GONÇALVES LACERDA

ALICE STEPHANIE TAPIA SARTORI

ALIXANDRE MARQUES CRUZ

ANA CAROLINA COSTA PEREIRA

ANA MARIA ANTUNES DE CAMPOS

ANTONIA NAIARA DE SOUSA BATISTA

CARLOS ALBERTO DE VASCONCELOS

CLAUDIA GLAVAM DUARTE

CLÁUDIA REGINA FLORES

CRISTINA LÚCIA DIAS VAZ

DÉBORA REGINA WAGNER

ELISÂNGELA REGINA MELZ

FRANCISCO HEMERSON BRITO DA SILVA

JOELSON BALIEIRO LEAL

JOSILDA CUNHA RIBEIRO

LEONARDO FELIPE HOPPE ROSA

LUIS RICARDO DE LIMA

MARCOS VINÍCIUS VIEIRA DAS NEVES

MÔNICA MARIA KERSCHER

MORGANA SCHELLER

NESTOR DE SOUZA FREIRE

ROBSON DOS SANTOS FERREIRA

APRESENTAÇÃO

A matemática, tão temida no ambiente escolar, está presente no nosso dia-a-dia sem que nós percebemos. Seja ao olhar as horas no relógio, ao analisar seu troco recebido no supermercado e ao notar quantos quilos você engordou ou emagreceu.

Defendida por Ubiratan D'Ambrósio, a Etnomatemática, que em síntese é a matemática que acontece em diferentes modos e culturas e como esse modo acontece, pode retratar um pouco dessa matemática que vivenciamos na nossa rotina.

Por isso vemos a importância da Educação Matemática para que desde cedo os alunos se tornem cidadãos conscientes dos seus atos e hábitos matemáticos, seja para organizar os gastos dentro de casa até uma compra mais consciente, sabendo analisar os descontos oferecidos em uma loja.

Para isso acontecer, os professores devem sempre estar atualizados ao contexto atual, procurando capacitar cada vez mais para poder oferecer o melhor para os seus alunos, podendo ser um conhecimento em constante transmissão.

Importante também para os educadores dessa nova geração, é atentar a inclusão, palavra tão especial que merece atenção na educação nos tempos atuais. Um professor com uma didática inclusiva pode proporcionar experiências incríveis para seus alunos.

O uso de jogos, materiais manipuláveis, vídeos, TICs (tecnologias da informação e comunicação) pode além de tornar a aula atrativa, ser usada para alunos com alguma deficiência ou déficit, como uma maneira de adaptação das aulas e do conteúdo.

Com isso, nesse livro, podemos apresentar a obra "Educação Matemática: Formação, Práticas e Inclusão – Volume 4".

Aprecie o livro com moderação, ele vai levar você leitor a experiências e conhecimentos incríveis!

SUMÁRIO

Capítulo 1

A MEMORIZAÇÃO NA MODERNIDADE: UMA REFLEXÃO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Alice Stephanie Tapia Sartori

Claudia Glavam Duarte

A MEMORIZAÇÃO NA MODERNIDADE: UMA REFLEXÃO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Alice Stephanie Tapia Sartori

Docente na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Doutorado em Educação Científica e Tecnológica, alice.stephanie.ts@gmail.com.

Claudia Glavam Duarte

Docente na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Doutorado em Educação, claudiaglavam@hotmail.com

Resumo: Este artigo tem como objetivo apresentar um recorte de um estudo teórico apresentado em uma Tese de Doutorado que teve como problemática as reconfigurações das práticas de memorização na Educação Matemática em diferentes períodos históricos, em uma perspectiva foucaultiana. Em nosso tempo a memorização mecânica no ensino de matemática é enfaticamente questionada por professores e pesquisadores, que atribuem à disciplina um caráter tradicional e com pouco significado para os estudantes. Nos interessou, portanto, investigar como os processos de memorização foram pensados em outros tempos, e encontramos ressonâncias destas práticas desde a Grécia Antiga. Na Modernidade, período que nos referimos neste artigo, observamos a crítica à memória em si mesma para fins de ensino, ou entendida como a simples acumulação de conhecimentos, conforme expressado por filósofos e educadores. Especificamente, atentamos ao pensamento de educadores humanistas como Erasmo, Rebelais, Montaigne, e posteriormente, de Rousseau, Locke e Comenuis. Por fim, questionamos: Que reflexões poderiam ser suscitadas para o ensino de matemática com base nas críticas dos educadores humanistas, tão radicais acerca da memorização? Tais problemáticas contribuem para as discussões no campo da Educação Matemática visto que permitem repensarmos nossas pesquisas e práticas pedagógicas que recorrem, ou não, aos métodos que exigem memorização por parte dos estudantes.

Palavras-chave: Memorização. Educação Matemática. Modernidade.

Abstract: This paper aims to present an excerpt from a theoretical study presented in a Doctoral Thesis that had as its problematic the reconfiguration of memorization practices in Mathematics Education in different historical periods, in a Foucauldian perspective. Nowadays, mechanical memorization in mathematics teaching is emphatically questioned by professors and researchers, who attribute to the discipline a traditional character and with little meaning for students. Therefore, we were interested in investigating how memorization processes were thought of in other times, and we find resonances of these practices from ancient Greece. In Modernity, the period we refer to in this article, we observe the criticism of memory itself for teaching purposes, or understood as the simple accumulation of knowledge, as expressed by philosophers and educators. Specifically, we pay attention to the thinking of humanist educators such as Erasmus, Rebelais, Montaigne, and later, Rousseau, Locke and Comenuis. Finally, we ask: What reflections could be raised for the teaching of mathematics based on the criticisms of humanist educators, who are so radical about memorization? Such issues contribute to discussions in the field of Mathematics Education as they allow us to rethink our research and pedagogical practices that use, or not, methods that require memorization by students.

Keywords: Memorization; Mathematics Education; Modernity

INTRODUÇÃO

Neste artigo, retomamos um recorte de uma Tese de Doutorado que teve como princípio de investigação mostrar que as práticas de memorização passaram por ressignificações no discurso da Educação Matemática em diferentes períodos, e que tais mudanças podem estar ligadas a diferentes formas de poder que, com efeito, produziram/produzem distintas subjetividades. Neste percurso, a partir de uma perspectiva teórica foucaultiana, realizamos uma breve digressão para dar visibilidade a outros regimes de verdade em suas relações com as práticas de memorização, consideradas como verdades ou não em determinada época.

No âmbito da Educação Matemática no Brasil, de acordo com Miguel e Vilela (2008), as práticas escolares de mobilização da cultura matemática foram sendo modificadas tendo em vista algumas perspectivas pedagógicas, dentre elas as mnemônico-mecanicistas. Tais práticas referem-se à memória, entendida aqui "não como uma faculdade ou processo mental, mas como uma característica inerente aos processos de comunicação humana e resultante do aperfeiçoamento desses mesmos processos na história" (MIGUEL; VILELA, 2008, p. 99). As perspectivas mnemônico-mecanicistas foram predominantes na cultura escolar primária especialmente em toda fase imperial brasileira, e desde então continuam tendo significativa visibilidade no ensino da matemática escolar.

Se atentarmos especificamente para alguns detalhes na história do ensino de matemática no Brasil, como fez Valente (2007), vemos indícios da exigência da memorização nos livros didáticos mais antigos. Por exemplo, no Exame de Artilheiros de 1744, primeiro livro de Alpoim que continha ensinamentos para as "primeiras letras da matemática" para práticas de artilheiros e lançadores de bombas, a aprendizagem das operações fundamentais da matemática não exigia outros pré-requisitos além de saber de cor a tabuada. Nesta época, a justificativa apontada no livro didático para a necessidade de decorar os resultados de multiplicações é facilitar os cálculos ao realizar estas operações (VALENTE; 2007).

Assim, uma das concepções predominantes no ensino desta disciplina, bem como na Educação de modo geral, é aquela que afirma ser a memorização, por meio de técnicas específicas, o que garantiria o aprendizado, de modo que

> Aprender é aprender de cor; saber é saber de cor. Os conhecimentos se memorizavam com repetições geralmente orais e se demonstravam nas sessões de recitação; assim para o resumo de História, o poema, a nomenclatura das partes da flor, as fórmulas aritméticas. O bom professor sabia minimizar esse esforço propondo mnemotécnicas que durante muito tempo apareceram como o paraíso da pedagogia (FOUCAMBERT, 2010, apud PINTO, 2014, p. 49).

Se retornarmos até a Modernidade, perceberemos que o recurso à memorização foi considerado como um anátema na Educação, conforme Do Valle e Bogèa (2018). Segundo os autores, a rejeição das práticas ligadas à memória pode estar atrelada à valorização exacerbada da espontaneidade e da criatividade visadas pelas metodologias educativas no período moderno. Deste modo, pelo viés desse entendimento, a memória foi fortemente questionada durante a modernidade, já que os discursos emergentes neste período defendiam o pensamento livre propondo “substituir a autoridade do saber constituído pela reivindicação do pensamento crítico e autônomo” (Ibidem, p. 4). Assim, a partir deste “desprestígio da memória” nos processos educativos, os autores buscaram alguns caminhos filosóficos que, segundo eles, evidenciaria a engrenagem que possibilitaria esta crítica à memorização.

Neste entendimento, buscamos identificar de forma sucinta, no pensamento de educadores no período considerado como Modernidade, quais as justificativas para tais críticas à memorização no ensino e por fim questionar: Como este estudo nos permite refletir sobre a memorização na atualidade? Quais as aproximações e distanciamentos destas concepções?

ELEMENTOS DA ANÁLISE HISTÓRICA FOUCAULTIANA

A partir de uma análise histórica de perspectiva foucaultiana, o que nos ocupamos é buscar algumas condições de possibilidade para as práticas de memorização, bem como sugerir possíveis limiares discursivos. Neste sentido, atentamos ao alerta de Foucault para que os historiadores desconfiem das supostas continuidades da história. Segundo ele, o historiador trabalha a partir da descontinuidade quando volta sua atenção não às épocas e séculos, já recortados pela história oficial, mas aos fenômenos de rupturas, ou em outras palavras, quando mudam a ênfase dos fenômenos estáticos para as interrupções. Assim, podemos conceber a investigação histórica não como sendo "a pesquisa dos começos silenciosos, não mais a regressão sem fim em direção aos primeiros precursores, mas a identificação de um novo tipo de racionalidade e de seus efeitos múltiplos" (FOUCAULT, 2008, p. 4). Em outras palavras, caracterizar tal racionalidade é perceber o embate de forças, a grade de inteligibilidade que sustenta o sistema de pensamento e que possibilitou a emergência de algumas práticas em detrimento de outros.

Entendemos que a função da análise histórica é "mostrar que aquilo que é nem sempre foi, isto é, que é sempre na confluência de encontros, acasos, ao longo de uma história frágil, precária, que se formaram as coisas que nos dão a impressão de serem as mais evidentes" (FOUCAULT, 1985, p. 325). Não na tentativa de nos determos sobre uma temporalidade sequencial a fim de facilitar seu entendimento no presente, não como um encadeamento de acontecimentos, mas para buscar superar os efeitos de superfície, pois compreendemos que os discursos sobre a memorização na Educação Matemática apontam para uma suposta evolução acerca destas práticas, ou seja, uma "quase-continuidade [...] não passam, certamente, de um efeito de superfície" (FOUCAULT, 1985, p. 12).

Cabe ressaltar que, em consonância com a perspectiva foucaultiana, não pretendemos determinar uma origem para as práticas de memorização, por exemplo, quando "retornamos" à Modernidade não é para explicitar que naquele período, a partir de uma data definida, ocorre a incursão de tais práticas naquela sociedade. Antes disso, pretendemos mostrar o porquê da autoridade de tais técnicas sobre outras, pois como indaga Foucault,

> Procurar uma tal origem é tentar reencontrar "o que era imediatamente", o "aquilo mesmo" de uma imagem exatamente adequada a si; é tomar por acidental todas as peripécias que puderam ter acontecido, todas as astúcias, todos os disfarces; é querer tirar todas as máscaras para desvelar enfim uma identidade primeira. [Apesar disso e contra isso] o que se encontra no começo histórico das coisas não é a identidade ainda preservada da origem - é a discórdia entre as coisas, é o disparate (FOUCAULT, 2011, p. 17).

A MEMORIZAÇÃO NA MODERNIDADE

A cabeça cheia de conhecimentos passa a ser questionada a partir do momento em que a inovação e a ousadia intelectual deixam de ser conceitos menosprezados como eram na Idade Média, em que predominavam o conservadorismo e o dogmatismo. Segundo Do Valle e Bogèa (2018), é tão logo no século XVIII que se instituiu o projeto das Luzes, em que a radical objeção aos dogmas e à tradição no campo intelectual, social e político dão formas à racionalização da sociedade. As contradições das crenças e das subjetividades emergentes abriram novos caminhos à Educação, possibilitando a emergência de outra lógica que movimentou a sociedade em questão e, em efeito os processos educativos.

O ensino na Modernidade objetiva conduzir os indivíduos por vias da razão ao invés de dogmas, defendendo uma formação laica e cívica, visando um ensino racional por meio das ciências. A memória é rejeitada neste contexto, já que era relacionada à imaginação, "entendida aqui como faculdade de produção de imagens pouco seguras" (DO VALLE; BOGÈA, 2018, p. 6), o que estaria em desacordo com os métodos científicos. Assim, muitas teorias do conhecimento que ampararam as metodologias modernas de ensino rejeitaram a memorização por ser considerada como uma forma de reprodução dos saberes sem uma posição crítica do sujeito frente a eles. Se este método permanecesse, ele seria considerado como uma característica dos tradicionais e maus professores.

Descartes (1596-1650), considerado como um dos precursores do pensamento moderno, estabeleceu esta intensa recusa à memorização e a desvalorização da memória em busca de produções individuais que implicaram em uma novidade neste sistema que se constituiria revolucionário. Ocorreu uma ruptura dos saberes como forma de conhecimento estável, que antes eram consagrados pela memória e por seu caráter de experiência atemporal evidenciado por Platão. Logo, a desqualificação da memória "é a outra face, inescapável, da afirmação dos direitos da reflexão individual, apanágio de um conhecimento que se quer inteiramente ancorado na atividade do *cogito*[1]" (DO VALLE; BOGÈA, 2018, p. 13).

[1] "Afinal, à insistente questão "quem sou eu?", que vez por outra se abate sobre nós para agravar a crise das respostas com as quais nos habituamos, dificilmente poderíamos ensaiar uma resposta que não faça nenhuma referência à memória" (DO VALLE; BOGÈA, 2018, p. 13).

Conforme investigaram Do Valle e Bogèa (2018), as ressignificações da memória vão da negação desta ao *cogito*, e posteriormente do *cogito* à *conscientia*, o que nos conduz à discussão as subjetividades produzidas, tendo como princípios os ideais de John Locke (1632-1704). De acordo com os autores, é Locke que faz retornar a importância da memória tão negligenciada pela perspectiva moderna, pois, para ele, a memória é critério incontestável para a constituição do sujeito por meio da consciência. No entanto, esta outra face de valorização da memória não implicou na defesa dos métodos de memorização, sobretudo na Educação, em que se acreditava que aprendendo de cor os educandos desenvolveriam a memória. Locke defendia que exercícios automáticos de memorização não contribuem para a memória em si, e que ela é apenas uma retenção de impressões que marcam o espírito. Por conseguinte, "aprender de cor páginas de Latim não prepara mais a memória para reter qualquer coisa, assim como gravar uma sentença num bloco de chumbo não o torna mais capaz de reter firmemente quaisquer caracteres" (LOCKE, 1966, apud DO VALLE; BOGÈA, 2018, p. 17).

Esta interpretação sugere a reflexão constante sobre aquilo que foi impresso na memória para que a ideia seja retida, ou seja, se a ideia for útil ao sujeito ela será memorizada naturalmente. Deste modo, a memorização "maquinal e cega" dos conteúdos que não teria utilidade na prática é criticada pelo filósofo. Diferenciando o armazenamento passivo dos conteúdos, do exercício ativo que permite o indivíduo adquirir hábitos, ele rejeita o método de ensino mecânico ao inferir que este pode

> [...] sobrecarregar a memória das crianças, em todas as ocasiões, com regras e preceitos que elas muitas vezes não entendem e que esquecem tão logo recebem. E se há ação que se queira realizada... que se faça com que seja repetida até que fiquem perfeitas. Há nisto duas vantagens: em primeiro lugar, verificar se é uma ação que elas podem fazer, isto é, uma ação que se possa esperar delas... Pois é muito mais fácil para um tutor mandar do que ensinar! Em segundo lugar... apreende-se daí que repetindo a mesma ação até que se torne habitual, o desempenho não vai depender da memória ou da reflexão... mas se tornará natural... (LOCKE, 1966, apud DO VALLE; BOGÈA, 2018, p. 20).

Em período posterior temos Comenius (1592-1670) considerado uma importante referência histórica da pedagogia do mundo ocidental tendo dado importância à organização e sistematização de materiais pedagógicos para uso docente. De acordo com Ahlert (2002),

> Entre suas obras as que mais expressam suas ideias e utopias estão a Didática Magna na qual propõe uma reforma da escola na busca por

> um ensino, uma aprendizagem e um método para preparar o indivíduo para a cidadania, partindo da vida religioso-comunitária e fundamentado nas leis e estruturas da natureza (p. 449).

Segundo Pereira (2016, p. 107), especificamente sobre a memorização, Comenius “não via com bons olhos a educação humanística de seu tempo em que as crianças e jovens eram submetidos: uma educação da memória, do desenvolvimento da verbosidade”. No livro de Piaget (2010, p. 20) sobre Comenius, este autor ressalta três regras sobre o desenvolvimento espontâneo encontradas em sua *Didática Magna*, das quais a segunda recai sobre a memorização: “II – Sobrecarregue o menos possível a memória, ou seja, decorar somente as principais coisas, deixando o restante para os exercícios livres” (Ibidem, p. 20). Em oposição a estas regras, mais adiante na obra citada, Comenius expõe o que forçaria as faculdades dos jovens: “1º) todas as vezes que se obriga o aluno a cumprir uma tarefa incompatível com sua idade e com suas capacidades; 2º) todas as vezes que o aluno deve memorizar coisas que não foram claramente explicadas ou compreendidas” (ibidem, p. 24).

Comenius (2006, p. 9) afirma que para alcançar uma aprendizagem eficiente, fazia-se necessário estabelecer um “vínculo entre as palavras e as coisas: Tudo deve partir do sensível e do sabido”. Se a relação entre as palavras e as coisas não fosse estabelecida no âmbito educacional, as palavras não passariam de sons vazios, expressões sem significados. Dessa forma, o método de ensino deveria partir dos sentidos, das experiências concretas. No entanto, o filósofo acusa a escola de seu tempo de estar longe dessas premissas. Sua crítica à escola é que o método era “impresso com violência”, “com palavras superficiais, vãs, papagaiadas” (COMENIUS, 2006, p. 106).

Segundo o filósofo: “erram os instrutores que querem levar a cabo a formação da juventude ditando muitas coisas e obrigando a decorá-las, sem uma cuidadosa explicação. [...] Antes, se forme o entendimento das coisas, depois a memória [...]” (Ibidem, p.156). Se estes processos não ocorressem desta forma, Comenius sugere que a Educação seria como uma tortura para o estudante, pois este teria “[...] que fazer ditados, exercícios e aprender de cor o maior número possível de coisas, até a náusea e a loucura, como com frequência ocorre” (Ibidem, p. 176). Ao contrário, para o ensino se tornar agradável o professor deveria “sobrecarrega o mínimo possível a memória, e só para as coisas muito importantes” (Ibidem, p. 177). Na visão de

Comenius, “só se deve pretender que aprendam de cor aquilo que o intelecto já domina” (Ibidem, p. 178).

Contudo deve-se atentar que a crítica sobre a memorização não recai sobre a retenção de informações na memória, mas sim, em relação a como este procedimento era realizado, não levando em conta o entendimento daquilo que se estava memorizando. Reter informações a partir dos métodos memorísticos pressupunha uma mecanização sem compreensão. Mais especificamente, Pereira (2016) aponta o entendimento do autor sobre a memória: “Para Comenius não deve ser memorizado o que não foi suficientemente discutido e claramente compreendido, há que haver disciplina formal para se realizar a memorização” (ibidem, p. 109). Assim, a organização de um sistema escolar proposto por Comenius previa: “Pela manhã deveria ser trabalhado o intelecto e memória do estudante” (ibidem, p. 108), ou seja, o exercício da memória era parte integrante de suas propostas. Pereira também indica as críticas feitas por alguns autores que afirmam seu ponto de partida naturalístico, o que permitiu a afirmação de que as estratégias de Comenius passavam por um aspecto verbalista e memorístico.

Neste contexto, inferências sobre as ressignificações da memorização no ensino também aparecem nas reflexões e escritos de Rousseau (1712-1778), como vemos em sua obra *Emílio: ou da Educação*. Segundo Noguera-Ramírez (2011) é nesta obra que os conceitos de infância e de Educação passam a adquirir um sentido propriamente moderno, e que ela pode ser considerada como a “primeira superfície de emergência de novos enunciados ou regras de verdade para o discurso pedagógico moderno liberal” (p. 149).

Para Rousseau o aluno passa a ter mais importância nos processos educativos, tanto que o professor deve pensar em uma aula interessante e agradável, pois a criança deve ter uma educação diferenciada do adulto. Rousseau afirma que Emílio não utilizava a memória do modo como vinha sendo pregada pelos discursos educacionais, expressando assim, sua discordância perante aos modos de educar de sua época:

> Suas ideias são limitadas, mas claras; *ele nada sabe de cor, mas muito por experiência;* ele lê menos bem do que outra criança nos livros, mas lê muito melhor a natureza; seu espírito não está em sua língua, mas em sua cabeça; *ele tem menos memória do que julgamento*; não sabe falar senão uma linguagem, mas compreende o que diz; e se não fala melhor do que falam outros, em compensação ele faz melhor do que qualquer um. Ele não sabe o que é rotina, uso, hábito; o que fez ontem

> não influencia em nada o que faz hoje: ele não segue fórmulas, nem cede à autoridade ou ao exemplo, e não fala e não age senão como lhe convém. Assim, não espereis de sua parte discursos ditados nem maneiras estudadas, mas sempre a expressão fiel de suas ideais e a conduta que nasce de suas tendências (ROUSSEAU, 1966, p. 205-206) [Grifos nossos].

Embora as ideias de Locke e Rousseau se aproximem, elas se afastam em termos de governamentalidade: "Locke, com sua ênfase na disciplina do entendimento, na constituição de hábitos, na importância do exercício, na repetição, inscreve-se no marco da "governamentalidade disciplinar", enquanto Rousseau – com sua ideia de educação – inaugura, no discurso pedagógico, a "governamentalidade liberal" [...] fundamentada nas ideias de natureza, liberdade e interesses (ou desejo) do agente que aprende" (NOGUERA-RAMÍREZ, 2011, p. 152). Tais ideias nos permitem questionar, a partir do uso da memória, que aluno e que professor se pretendia constituir neste período histórico.

Neste contexto de problematizações, podemos questionar: Qual seria, por exemplo, a crítica de um professor que soubesse que Locke e Rousseau formularam condenações à memorização mecânica, isto há séculos? Que reflexões poderiam ser suscitadas com base nas próprias críticas dos educadores humanistas, tão radicais acerca da memorização?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, identificamos que os processos de memorização entendidos como simples acumulação de conhecimentos foram condenados por educadores humanistas como Erasmo, Rebelais, Montaigne. O tema também perpassou os escritos de Rousseau, Locke e Comenuis, que ressignificaram a Educação e os modos de se compreender a posição do estudante e do professor.

Cabe ainda destacar que outras perspectivas coexistiram em épocas como a Modernidade, em que a psicologia, por exemplo, emergiu como campo de saber e influenciou o pensamento filosófico no tocante à Educação. Tais saberes acabaram ofuscando elementos de uma matriz discursiva que considerava a memorização mecânica como principal via do aprendizado, porém esta ideia não foi eliminada do campo educativo. Dentre estas perspectivas que podem ser encaradas como questionadoras de um modelo de "educação tradicional" se encontram as empírico-intuitivas, conforme situam Miguel e Vilela (2008):

> Como extensão e desenvolvimento de ideias pedagógicas burguesas, que já haviam sido sugeridas em obras de Comênio e Locke, as perspectivas empírico-intuitivas começaram a aflorar no século XIX – sobretudo na obra de filósofos como John Stuart Mill (1806-1876) e de pedagogos românticos como Pestalozzi e Fröbel – e continuaram a se desenvolver no século XX, como, por exemplo, na obra de Maria Montessori (p. 100).

A partir das perspectivas empírico-intuitivas se enfatizou o ensino intuitivo, em que o aluno deveria partir dos sentidos e do concreto para atingir o abstrato no que se refere ao conhecimento matemático. Tal perspectiva teve fundamento não mais na memorização somente, mas na percepção sensorial e na experimentação, ou seja, em "argumentos pedagógicos baseados em uma psicologia empírico-indutivista de cunho associacionista da aprendizagem matemática" (Ibidem, p. 102).

A matemática neste contexto seria apreendida por meio de atividades empíricas que, baseadas em argumentos advindos da psicologia, viabilizam a imitação e a repetição do real, o que desenvolveria a memória de forma natural. Deste modo, as perspectivas mnemônico-mecanicistas e as empírico-intuitivas não são entendidas aqui como complementares ou evolutivas uma em relação à outra, pelo contrário, consideramos que elas coexistiram em certas formações discursivas, reiterando o papel fundamental da memória no aprendizado. Observamos ainda que a ênfase no uso de materiais concretos foi ganhando visibilidade a partir de um ensino baseado em aspectos sensoriais do estudante, porém a condição da memória não foi descartada.

Por fim, lançamos o seguinte questionamento: Que reflexões poderiam ser suscitadas para o ensino de matemática hoje com base nas críticas dos educadores humanistas, tão radicais acerca da memorização?

REFERÊNCIAS

AHLERT, A. O mundo de Comenius: entre conflitos e guerras uma luz para a prática pedagógica. In: **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis: EDUFSC, 2002.

COMENIUS, J. A. **Didática Magna**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

DO VALLE, L.; BOGÉA, D.. Memória e memorização. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, p. e230017, 2018.

DUARTE, C. G. **A “realidade” nas tramas discursivas da educação matemática escolar.** 2009. Tese (Doutorado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2009.

FOUCAULT, M. **As palavras e a coisas**: uma arqueologia das ciências humanas. Tradução S. T. Muchail. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1985.

______. **A arqueologia do saber**. Michel Foucault; tradução de Luiz Felipe Baeta Neves, -7ed. - Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

______. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2011.

GARCIA, R. A. G. A Didática Magna: uma obra precursora da pedagogia moderna? In: **Revista HISTEDBR On-line**, n 60, 2014.

MIGUEL, A.; VILELA, D. S. Práticas escolares de mobilização de Cultura Matemática. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 97-120, jan./abr. 2008.

NOGUERA-RAMÍREZ, C. E. **Pedagogia e governamentalidade ou Da Modernidade como uma sociedade educativa**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

PEREIRA, M. C. Educação e didática em Comenius. In: **Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria.** V. 9 n.2., 2016.

PIAGET, J. **Jan Amos Comenius**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

PINTO, N. B. **Renovação dos Programas de Ensino de Arimética da Escola primária em São Paulo e no Paraná nos anos de 1930**: um estudo histórico-comparativo. Hist. Educ. [Online] Porto Alegre v. 18 n. 44 Set./dez. 2014 p. 45-59.

ROUSSEAU, J. J. **Émile, ou de l’éducation**. Paris: Flammarion, 1966.

VALENTE, W. R. **História da Educação Matemática**: interrogações metodológicas. Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 2, n. 1, p. 28-49, 2007.

Capítulo 2

USO DOS JOGOS: TABULEIRO ALGÉBRICO E CORRIDA DE OBSTÁCULOS, COMO RECURSOS FACILITADORES NO ENSINO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS

Josilda Cunha Ribeiro

Aderian dos Santos Rodrigues

Joelson Balieiro Leal

USO DOS JOGOS: TABULEIRO ALGÉBRICO E CORRIDA DE OBSTÁCULOS, COMO RECURSOS FACILITADORES NO ENSINO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS[2]

Josilda Cunha Ribeiro
Licenciatura em Matemática (UEPA).
E-mail: josildacunha18@gmail.com.

Aderian dos Santos Rodrigues
Licenciatura em Matemática (UEPA).
Graduando em Engenharia Civil (UFPA)
E-mail: aderian94@live.com.

Joelson Balieiro Leal
Licenciatura em Educação do Campo (UFPA)
Mestrando em Cidades, Territórios e Identidades (PPGCITI/UFPA)
E-mail: joelson.leal@abaetetuba.ufpa.br

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo demostrar que os jogos, corridas de obstáculos e tabuleiro algébrico são facilitadores para o ensino de expressões algébricas. Levando em consideração essas situações resolvemos abordar o presente tema, uma vez que, a expressão algébrica é um assunto de difícil compreensão para os estudantes, pois envolve números, letras e operações em um só cálculo. A pesquisa procedeu-se em quatro etapas, na primeira etapa efetuou-se um ensino relativo ao conteúdo de expressões algébricas; na segunda etapa aplicou-se uma atividade avaliativa; a terceira etapa compreendeu a realização de uma nova aula e a última etapa correspondeu a reaplicação da atividade avaliativa. O jogo não tem só o poder de tornar as aulas mais dinâmicas, mas sim, ser útil para que o professor seja capaz de identificar as principais dificuldades dos seus alunos, servindo de diagnóstico de aprendizagem. A partir da análise dos gráficos pode-se inferir que houveram mudanças no nível de compreensão dos alunos concernentes ao assunto estudado. Em vista disso, aconselha-se que é sempre importante reaver as metodologias existentes e propor outras que diferenciem da didática tradicional, trazendo propostas que venham a instigar o conhecimento dos educandos. Compreendendo a importância do presente estudo para o campo da educação matemática podemos

[2] Artigo publicado previamente nos Anais do III Encontro de Ludicidade e Educação Matemática (III ELEM), ISSN 2675-536X.

apontar para futuros estudos a aplicabilidade de jogos abordando outros assuntos da área da matemática como a função do 1°grau e porcentagem.

Palavras-chave: Matemática. Álgebra. Ludicidade. Jogos.

Abstract: This work aims to demonstrate that games, obstacle courses and algebraic board are facilitators for teaching algebraic expressions. Taking these situations into account, we decided to approach this topic, since algebraic expression is a difficult subject for students to understand, as it involves numbers, letters and operations in a single calculation. The research proceeded in four stages, in the first stage, a teaching was carried out on the content of algebraic expressions; in the second stage, an evaluative activity was applied; the third stage comprised the realization of a new class and the last stage corresponded to the reapplication of the evaluation activity. The game not only has the power to make classes more dynamic, but also to be useful for the teacher to be able to identify the main difficulties of their students, serving as a learning diagnosis. From the analysis of the graphics it can be inferred that there were changes in the level of understanding of students concerning the subject studied. In view of this, it is advised that it is always important to recover existing methodologies and propose others that differ from traditional didactics, bringing proposals that will instigate the knowledge of students. Understanding the importance of this study for the field of mathematics education, we can point to future studies on the applicability of games addressing other issues in the area of mathematics such as the function of 1st grade and percentage.

Keywords: Math. Algebra. Playfulness. Games.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da educação secular é um desafio enfrentado, constantemente, por todos os profissionais da educação. São educadores das áreas das Ciências da Natureza, das Humanas, das Letras e da Matemática, os quais atuam nos diversos espaços educacionais com o intuito de repassar o conhecimento acessivelmente aos alunos.

Neste sentido, para que o ensino e aprendizagem possa ocorrer com sucesso, é fundamental que o educador se empenhe em construir, antecipadamente, planos de aulas, capazes de subscrever considerável configuração metodológica, com a disposição de materiais, de técnicas e de procedimentos acessíveis e habilitados a aguçar o interesse do aluno para a assimilação dos assuntos abordados.

Destaca-se também que a interação entre os educadores e os educandos, é constituinte indispensável no exercício da educação em sala de aula. Uma vez que, a interação possibilita que o professor avalie qualitativamente o seu desempenho e o desempenho de seus alunos, desse modo, é possível que o profissional reavalie seus métodos e tome decisões coerentes e concernentes a si e a seus aprendizes.

Nessa perspectiva, no caso de ensino de matemática, trabalhar jogos lúdicos para a exposição de conteúdos é um bom caminho a ser seguido, pois percebesse o grande desafio de se ensinar e aprender a álgebra nos anos finais do ensino fundamental, nota-se a necessidade de haverem mudanças na postura pedagógica. Pois é perceptível que o processo de ensinar volta-se à forma automática, na qual os alunos são conduzidos a repetir o que lhes é repassadocomo algo pronto, o que os leva a não refletir sobre o conteúdo.

Diante disso, o jogo é uma sugestão metodológica para que o aluno deixe de ser um simples receptor de conteúdos e passe a interagir e participar do próprio processo de construção do conhecimento, podendo de forma mais visual e palpável descobrir conceitos através da manipulação.

Na educação, em termos gerais, a ludicidade pode ser expressada como quaisquer formas de jogos que trabalhe os aspectos cognitivos das crianças através da brincadeira. Contudo, os jogos exercidos em sala de aula, não devem serem utilizados somente para a diversão dos discentes, mas sim, para fins educativos, trabalhando através dos mesmos o respeito com os colegas, o compromisso e responsabilidade com as tarefas, a concentração nos estudos e a reflexão.

Em se tratando de ludicidade na educação matemática, os jogos foram escolhidos para serem trabalhados com expressões algébricas, neste campo justificasse sua importância pela forma como é abordada. Os alunos são levados coletivamente a interagirem entre si, a fim de encontrar a resposta certa para cada questão em jogo, com isso, há uma facilidade no processode ensino e os estudantes são estimulados a aprenderem com mais intensidade.

Levando em consideração essas situações resolvemos abordar o presente tema, uma vez que, a expressão algébrica é um assunto de difícil compreensão para os estudantes, pois envolve números, letras e operações em um só cálculo. Portanto este trabalho tem como objetivo demostrar que os jogos, corridas de obstáculos e tabuleiro algébrico são facilitadores para o ensino de expressões algébricas.

Este texto está estruturado em cinco seções: a introdução que descreve nossas primeiras ideias e direcionamento para o estudo, a discursão teórica que discorre sobre as ideias de Piaget, Vygotsky, Kishimoto e outros autores que abordam a respeito do tema tratado, o percurso metodológico que refere-se ao caminho percorrido para o desenvolvimento, os resultados que mostram com detalhamento gráfico os dados coletados antes e depois da aplicação da proposta pedagógica e, por último, as considerações que fazem uma apuração de todo o trabalho.

DISCUSSÃO TEÓRICA

Piaget discorre com relação ao ensino tradicionalista, criticando a forma como o ensino tem sido desenvolvido. Diante disso, o autor defende a ideia de que a evolução do aluno no aprendizado matemático irá depender dos métodos aplicados dentro de sala de aula pelo educador (PIAGET, 1975, p.70).

Por outro lado, Vygotsky apresenta uma visão centrada no resultado da utilização do jogo, no contexto do aluno, afirmando que tal método de ensino é capaz de promover o desenvolvimento intelectual do educando (VYGOTSKY, 1988, p.130). O jogo não tem só o poder de tornar as aulas mais dinâmicas, mas sim, ser útil para que o professor seja capaz de identificar as principais dificuldades dos seus alunos, servindo de diagnóstico de aprendizagem. Segundo Lins & Gimenez (2001), os professores não devem trocar os métodos já utilizados, mas sim acrescentar novos recursos que venham aprimorar a metodologia de ensino.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, mesmo que o professor se esforce no ensino da álgebra dando ênfase no mesmo, ainda não tem sido o suficiente para o sucesso da absorção dos alunos, pois as pesquisas de programas como o Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB, ainda apontam baixo o nível de aprendizado em álgebra dos alunos (BRASIL, 1997).

A partir disso, buscou-se no lúdico uma proposta de aprendizagem alternativa que promova ao aluno a experiência de construir e participar da construção do conhecimento das expressões algébricas. Já que a alternativa buscada pelo professor da educação básica, segundo os PCNs, tem sido a repetição mecânica de exercícios de fixação, a qual não tem sido ainda eficaz e, consequentemente tem sido ineficiente para promover um momento de aprendizagem proveitoso.

Para Kishimoto (199, p.96), “[...] o jogo nos propicia a experiência do êxito, pois é significativo, possibilitando a autodescoberta, a assimilação e a integração com o mundo por meio de relações e de vivências”.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, para os anos finais do Ensino Fundamental os jogos e outros recursos didáticos e materiais “[...] precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos” (BRASIL, 2017, p.298).

Em relação a unidade temática álgebra, a BNCC tem como um de seus objetos de conhecimento o valor numérico de expressões algébricas e dentre suas habilidades a EF08MA06 que propõem “resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações” (BRASIL,2017, p.313).

Para Pereira & Ferreira (2019):

> “O lúdico como ferramenta no processo ensino aprendizagem da matemática tem grande relevância para o êxito das práticas educativas, tendo em vista que é preciso que os professores, tenham clareza sobre as seleções e organizações dos conteúdos conforme preceitua a BNCC, as competências e habilidades, serão trabalhadas na sala de aula. O ensino da matemática é considerado por professores e alunos como uma disciplina complexa, no entanto, o lúdico como ferramenta pedagógica desenvolve a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las [...]” (PEREIRA & FERREIRA, 2019, p.128).

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa procedeu-se em quatro etapas (PRAÇA, 2015). Na primeira etapa efetuou- se um ensino relativo ao conteúdo de expressões algébricas. A ministração do assunto ocorreude forma oral, e foram utilizados, pinceis e quadro branco como materiais auxiliares.

Na segunda etapa aplicou-se uma atividade avaliativa (Quadro 1) para verificar a compreensão dos alunos a respeito do assunto abordado. A atividade continha seis questões, distribuídas da seguinte forma: as três primeiras eram sobre operações algébricas, os estudantes tiveram que resolvê-las para encontrar os resultados. As três últimas eram situações problemas os quais recaiam na organização de expressões algébricas. A atividadefoi distribuída impresso a cada educando com a orientação de as resolverem individualmente.

Quadro 1 – Primeira atividade avaliativa.

01) Qual é o valor numérico da expressão x^2-5x+6, para x = -3 ?
02) Ache o valor numérico da expressão 4x + 2y – 3, para x = 5 e y = -2?

03) Calcule as expressões algébricas: a) 2x + x + 6 = 5x +4 e b) 2x - 3x + 9 = -2x
4) O preço a ser pago por uma corrida de taxi inclui uma parcela fixa, denominada bandeirada, e uma parcela variável, que depende da distância percorrida x. Se a bandeirada custa R$ 5,60 e cada quilômetro rodado custa R$ 1,10, a fórmula que se dá o preço P a pagar em função da distância percorrida é? Calcule o preço da corrida de 15Km.
5) Na bilheteria do cinema há um cartaz com o preço dos ingressos. Adulto: R$ 12,00; Criança: R$ 6,00. a) que expressão algébrica representa o total arrecadado para essa cessão? b) quantos reais foram arrecadados nessa cessão se x = 95 e y = 210.
6) Suponha que uma fábrica de certo produto tenha uma despesa fixa mensal de R$ 8.000,00, além da despesa de 75 reais por produto x fabricado. Qual a formula que sedá da despesa (D) em função dos produtos vendidos? Qual a despesa mensal dessa fábrica se ela produzir: a) 800 produtos; b) 1000 produtos.

A terceira etapa compreendeu a realização de uma nova aula, a qual objetivava reforçar o assunto aplicado na primeira, porém diferente da anterior foram utilizados os jogos tabuleiro algébrico (Figura 1) e corrida de obstáculos (Figura 2) como ferramentas metodológicas para o processo de ensino e aprendizagem. A última etapa, correspondeu a reaplicação da atividade avaliativa.

Todos os alunos resolveram o teste de forma individual, assim como o anterior, a avaliação continha seis questões, três objetivas e três subjetivas. O teste teve como objetivo verificar se a proposta dos jogos foi ou não eficaz para o aprendizado.

TABULEIRO ALGÉBRICO

O tabuleiro algébrico foi selecionado, porque é um jogo que desafia o participante a ser o vencedor, para este fim, o aluno sente a necessidade de saber resolver a expressão algébrica e, dessa forma, passar os demais colegas, quando jogado em grupo ocorre de os jogadores ajudarem um ao outro para que consigam uma boa finalização, dessa forma vencera equipe adversária. Materiais utilizados: um dado e um peão para cada jogador.

2.n – 2	3.(n-1)	2.n – 3	$(n-1)^2$	6 – n	3.(n– 1)	n - 3	10 - n
n + 1	**Tabuleiro algébrico**						3.n - 2
2.(n – 2)							3.n
n - 2							$\frac{2.n + 4}{2}$
3.n - 3							$2.n^2$
12 – 2.n							$n^2 + 1$
n							$\frac{4.n}{2}$
n + 2 início →	2.n	8 - n	3.n	2.n + 3	n^2	n + 3	2.(n + 1)

Figura 1 - Jogo Tabuleiro algébrico.

Regras do Jogo:

1. Cada jogador lança o dado na sua vez;
2. Substituição número que saiu no dado na expressão algébrica da “casa” onde seencontra seu peão;
3. Ande tantas casas quanto for o valor calculado;
4. O ganhador será o jogador que primeiro completar três voltas ao redor do tabuleiro.

CORRIDA DE OBSTÁCULOS

Figura 2 - Jogo Corrida de obstáculos.

O jogo Corrida de Obstáculos foi escolhido principalmente por ser um jogo instigante, de fácil compreensão e vários jogadores podem participar ao mesmo tempo, o jogo contém desafios, premiações e penalizações. Assim como no jogo Tabuleiro Algébrico, o jogador sente a necessidade de saber resolver a expressão algébrica para vencer o jogo, ocorre também que os jogadores ajudam um ao outro para que consigam finalizar o jogo e assim vencer o grupo ao adversário, no quesito tempo de jogo.

Regras do jogo:

1. As cartas são embaralhadas e colocadas nos respectivos lugares no tabuleiro formando três montes, viradas para baixo.
2. Na primeira rodada, cada jogador com sua vez lança o dado e avança o número de casas igual ao obtido no dado; recolhe urna carta de um dos montes, à sua escolha.
3. O valor da carta deve substituir a variável da expressão algébrica da casa onde seu peão está.
4. Efetuam-se os cálculos e o resultado obtido indica o valor e o sentido do movimento; se for positivo, o peão do jogador avança o número correspondente de casas; se for negativo, recua o correspondente número de casas; se for zero, o peão não se desloca e o jogador passa a vez ao adversário.
5. Se o peão cair numa casa que contém uma instrução, o jogador deverá executá-la nessa mesma jogada.
6. A partir da primeira rodada não se usa mais o dado: cada jogador movimenta seu peão escolhendo uma carta executando a instrução da casa onde se encontra o peão segundo as regras acima.
7. Sempre que o jogador escolher um número que anule o denominador da expressão da casa que seu peão ocupa deverá como castigo regressar à casa da partida.
8. Vence o jogador que completar em primeiro lugar duas voltas no tabuleiro. Caso um dos três montes de cartas se esgote antes do final do jogo, então as respectivas cartas devem ser embaralhadas e recolocadas no tabuleiro.

RESULTADOS

Este estudo foi realizado no período de abril a junho de 2017, na escola Jandira Henderson e Silva na travessa Colonial, 82, Bairro Alto, no município de Moju, Pará, teve como público alvo, trinta estudantes do 8° ano do ensino fundamental anos finais.

As atividades aplicadas (Figura 1) antes e depois da utilização dos jogos foram devidamente corrigidas e a partir das resoluções construiu-se dois esboços para cada atividade, demonstrando o número de alunos que acertaram, erraram e não responderam cada questão.

Figura 1. Alunos realizando a atividade.

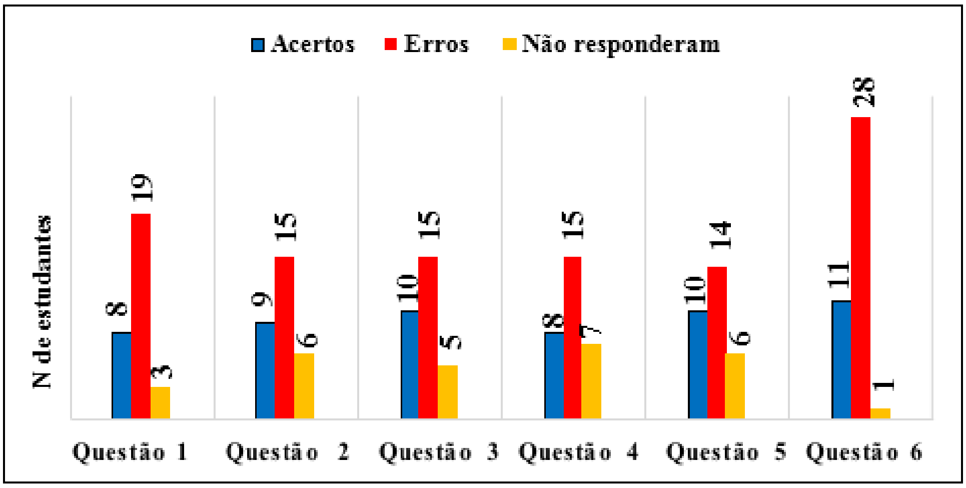


Figura 2. Gráfico da atividade 1.

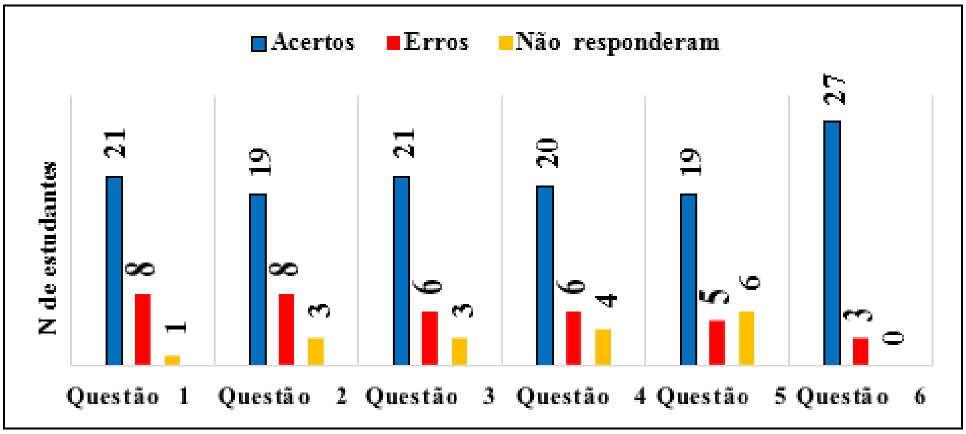


Figura 3. Gráfico referente a reaplicação da atividade 1.

A partir da análise dos gráficos pode-se inferir que houveram mudanças no nível de compreensão dos alunos concernentes ao assunto estudado. Ao examinar-se cada questão descrita no gráfico 1 em relação ao gráfico 2 percebe-se que ocorreu um aumentou de 63% de estudantes que acertaram as questões, consequentemente, houveram diminuições do número de alunos que erraram e que não responderam

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das atividades foi percebida uma considerável diferença no que diz respeito à resolução de expressões algébricas, pois o aluno após a aplicação dos jogos, ao resolver pela segunda vez o exercício obteve bons resultados, com isso pôde-se admitir que a utilização dos dois jogos Corrida de Obstáculos e Tabuleiro

Algébrico, tiveram grande contribuição para o ensino matemática, especificamente para o ensino de álgebra.

Ao compararmos os dados obtidos antes e depois da aplicação da proposta de intervenção, foi possível constatar que os conhecimentos dos alunos em relação às expressões algébricas, alcançaram soluções satisfatórias, visto que a porcentagem de acertos das questõesapós a proposta obteve mais de 60% de aproveitamento em todas as figuras, salientando que oobjetivo foi alcançado.

Em vista disso, aconselha-se que é sempre importante reaver as metodologias existentes e propor outras que diferenciem da didática tradicional, trazendo propostas que venham a instigar o conhecimento dos educandos. Compreendendo a importância do presente estudo para o campo da educação matemática podemos apontar para futuros estudos a aplicabilidade de jogos abordando outros assuntos da área da matemática como a função do 1° grau e porcentagem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC.** Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 13 de julho de 2021.

KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortês,1999.

LINS, R.C; GIMENEZ, J. P**erspectiva em aritmética e álgebra para o século XXI.** PapirusEditora, Campinas: SP, 4. ed, 2001.

PEREIRA, F. L; FERREIRA, E. de C. M. **O lúdico como instrumento facilitador no processo de ensino da matemática em duas escolas da rede municipal de Araguatins – Zona Urbana.** Revista Humanidade e Inovação, v.6, n.10, p.116-130, 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/Downloads/1165-Texto%20do%20artigo-5259-1-10-20190808%20(1).pdf>. Acesso em: 13 de julho de 2021.

PIAGET, G. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: José Holímpio Editora, 3ª Edição,1975, tradução: Ivete Braga.

PRAÇA, F.S.G. **Metodologia da pesquisa cientifica:** organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. Revista Eletrônica Diálogos Acadêmicos, 2015, ISSN0486-626.

VYGOTSKY, L. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone/EDUSP.(1988).

Capítulo 3

ENSINO REMOTO: UMA EXPERIÊNCIA NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFPA CAMPUS MARAJÓ/BREVES

Marcos Vinícius Vieira das Neves

Robson dos Santos Ferreira

Alan Gonçalves Lacerda

ENSINO REMOTO: UMA EXPERIÊNCIA NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFPA CAMPUS MARAJÓ/BREVES

Marcos Vinícius Vieira das Neves

Professor da Rede Municipal de Breves-PA, Licenciado em Matemática pela UFPA Campus Universitário do Marajó/Breves, mascosvneves05@gmail.com.

Robson dos Santos Ferreira

Professor da Faculdade de Matemática da UFPA Campus Universitário do Marajó/Breves, Doutor em Educação Matemática UNIAN-SP, robsonf@ufpa.br

Alan Gonçalves Lacerda

Professor da Faculdade de Matemática da UFPA Campus Universitário do Marajó/Breves, Doutor em Educação em Ciências e Matemática UFMT, alanlacerda@ufpa.br

Resumo: Neste artigo, analisou-se o desenvolvimento da disciplina Análise Combinatória e Probabilidade ofertado na modalidade ensino remoto e ministrado por um professor do curso de Licenciatura em Matemática da UFPA campus universitário do Marajó/Breves-PA. Para tal, examinamos quais conhecimentos foram mobilizados pelo professor durante o desenvolvimento da disciplina Análise Combinatória e Probabilidade na modalidade remota bem como os desafios enfrentados pelo professor e seus alunos nesse novo cenário pandêmico. Utilizou-se como base teórica o modelo TPACK (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Tecnológico) desenvolvida por Matthew Koehler e Punya Mishra, no qual discutem os conhecimentos necessários para a atuação docente. Para a coleta de dados, fizemos o acompanhamento do desenvolvimento da disciplina e aplicado, para o professor, um questionário com a finalidade de compreender quais foram os conhecimentos mobilizados para o desenvolvimento de suas aulas na modalidade de ensino remoto. Em relação aos alunos observamos a interação dos mesmos por meio do ambiente utilizado durante as aulas (google sala de aula e meet). A partir dos resultados, observou-se que tal modalidade de ensino é bastante desafiadora, tanto do ponto de vista da formação dos professores e da estrutura, tendo em vista a cultura das aulas expositivas bem como em relação às condições dos alunos e professores utilizar os recursos tecnológicos necessários para acompanhá-las.

Palavras-chave: Ensino remoto emergencial. Ensino e aprendizagem. Prática docente.

Abstract: In this article, we analyzed the development of the Combinatorial Analysis and Probability discipline offered in the remote teaching modality by a professor university of the course Mathematics at UFPA at the Marajó/Breves-PA. We examine what knowledge was mobilized the development of the discipline in remote mode, as well as the challenges faced by the teacher and their students in this new pandemic scenario. The theoretical basis used was the TPACK model (Pedagogical Knowledge of Technological Content) developed by Matthew Koehler and Punya Mishra, in which they discuss the knowledge needed for teaching practice. For data collection, we monitored the development of the discipline and administered a questionnaire to the teacher in order to understand what knowledge was mobilized for the development of their classes in the mode of remote teaching. Regarding students, we observed their interaction through the environment used during classes (google classroom and meet). As results, it was observed that this type of teaching is quite challenging, both from the point of view of teacher training and structure, in view of the culture of lectures as well as in relation to the conditions of students and teachers to use the technological resources needed to accompany them.

Keywords: Emergency teaching. Teaching and learning. Teaching practice.

INTRODUÇÃO

Na atualidade, o debate sobre o papel da escola na sociedade ganhou protagonismo, pois estamos vivenciando momentos difíceis e atípicos em decorrência da pandemia da COVID-19. Como consequência desse cenário, o processo educacional tem sofrido prejuízos, uma vez que demandou ações, como, o distanciamento social, por exemplo. Para que não houvesse a propagação do vírus e como medida de preventiva de aumento do número de casos foram suspensas as aulas presenciais. Em decorrência desses fatos anteriormente exposto e, reconhecendo a importância de dar continuidade aos processos educacionais, tornou-se necessário encontrar meios alternativos para dar condições às aulas sem por em risco à saúde da comunidade educacional e foi nesse cenário que surgiu o *ERE* (Ensino Remoto Emergencial).

Diante do panorama instalado, propôs-se estudar questões que cercam o ensino remoto a partir de uma experiência realizada junto a uma turma do curso de licenciatura em matemática da UFPA campus universitário do Marajó/Breves. O objetivo do estudo foi analisar quais conhecimentos foram mobilizados por um professor da Faculdade de Matemática da UFPA campus Marajó/Breves, no desenvolvimento da disciplina Análise Combinatória e Probabilidade na modalidade remota, bem como os desafios enfrentados pelo professor e pelos alunos.

O ENSINO EM TEMPOS DE PANDEMIA

A crise sanitária que atravessamos potencializa, por conseguinte, uma crise econômica, tanto conjunturalmente quanto estruturalmente, e deixa-nos em meio a indagaçõessobre quais são as melhores estratégias para superar situações que nos limitam em nossas atividades didático-pedagógicas. Para Rodrigues (2020), há, no entanto, uma constatação de que precisamos de todas as maneiras, encontrar alternativas que nos permitam dar continuidade a nossas aulas.

Inúmeros são os esforços que têm sido atrelados para garantia às aulas, na modalidade remota, tais como: o suporte tecnológico aos discentes para acompanhamento das atividades remotas; as normatizações das ações e dos procedimentos; a formação dos professores para a efetivação dessa prática.

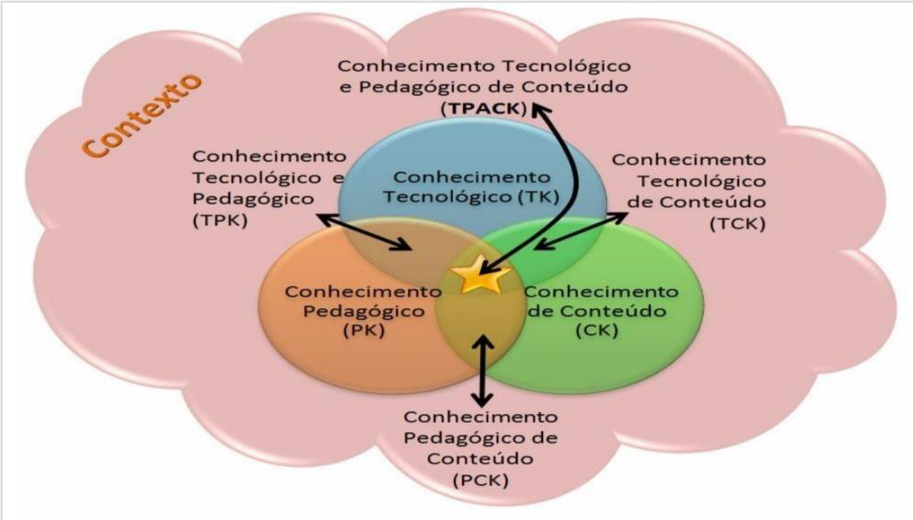
Nesse sentido, corroboramos com Pessoa (2020) ao abordar que fomos jogados numa realidade inesperada, embora a humanidade já venha se deparando com transformações tecnológicas.

Tal realidade tem apresentado desafios tanto aos alunos como para muitos docentes, uma vez que o uso de tais tecnologias tem sido um exercício árduo e que causa muita ansiedade nessa fase de adaptação. Porém, decerto, o mundo tecnológico, tão rico em estratégias e ferramentas, é bastante apropriado para a realização do ensino remoto e do processo de avaliação dos alunos.

FORMAÇÃO POR MEIO DO *TPACK*

Um modelo interessante que pode agregar para a formação do professor a partir de uma perspectiva tecnológica é um conceito chamado TPACK - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Tecnológico de Mishra & Koehler (2006). A premissa básica por detrás do conceito de TPACK é que a atitude de um professor, no que diz respeito às tecnologias, é multifacetada e que uma combinação óptima para a integração das TICs no currículo resulta de uma mistura balanceada de conhecimentos a nível científico ou dos conteúdos, a nível pedagógico etambém a nível tecnológico (KOEHLER; MISHRA, 2008).

Figura 1 - Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo *(TPACK).*



Fonte: Adaptado de Koehler & Mishra (2008).

Mishra e Koehler (2006) definem o TPACK como sendo o conhecimento necessário ao professor de como utilizar a tecnologia para o ensino de qualidade do conteúdo, usando suas bases de maneira integrada e observando suas relações complexas.

Em relação ao conhecimento tecnológico, Cibotto e Oliveira, (2012, p.10) destacam,

> O contexto brasileiro no qual nem toda juventude possui acesso a uma tecnologia de qualidade e muitos dos quais possuem esta possibilidade, utilizam as tecnologias digitais em diversos contextos cotidianos, mas não o fazem da mesma maneira no interior das salas de aula (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2012, p. 10).

Conforme o exposto observa-se a relevância de considerar os fatores contextuais abordados pelo framework TPACK de Koehler e Mishra (2008). A universidade é demandada a tratar dessa área na formação de professores de modo a favorecer um contato com atecnologia não apenas mais estreito como também favorecedor da aprendizagem na escola.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é de caráter qualitativo, que, segundo Minayo (2010), é descrita, da seguinte maneira:

> É o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam. (...) as abordagens qualitativas se conformam melhor a investigações de grupos e segmentos delimitados e focalizados, de histórias sociais sob a ótica dos atores, de relações e para análises de discursos e de documentos. (MINAYO, 2010, p. 57).

Para este estudo, utilizamos como coleta de dados à observação do desenvolvimento da disciplina Análise Combinatória e Probabilidade ofertada pelo professor, bem como um questionário aplicado a ele no término da disciplina.

ANÁLISE DE DADOS

Inicialmente foram explicitadas algumas características da região Marajoara disponibilizadas pelo Campus Universitário do Marajó Breves (CUMB) da UFPA. Destaca- se, de início, o estudo a respeito dos impactos da pandemia na comunidade, em relação à contaminação pelo vírus no município de Breves, de acordo com o estudo da universidade federal de pelotas (UFPel), com 102,7 mil habitantes, 24,8% tem ou já teve contato com o *coronavírus*, algo em torno de 25 mil pessoas. No referido estudo, a cidade de Breves estaria com a maior taxa de incidência da covid-19 no país, considerando os 133 municípios pesquisados, fazendo com que 53% dos discentes tivessem casos de infecção pela covid-19 no seu grupo familiar (CUMB, 2020).

Destacam-se também as dificuldades que a turma enfrentou com acesso à internet, pois ela é uma das ferramentas importantes para o modelo de ensino remoto, tal realidade foi um dos desafios enfrentados por todas as classes de ensino que recorreram ao ensino remoto na cidade, já que a internet em Breves e nas regiões próximas é de baixa qualidade, por outo lado foi constatado que mais da metade dos alunos têm entre 18 e 23 anos, isso pode ser um ponto positivo em relação ao ensino remoto, uma vez que é atribuída ao público jovem a facilidade com o uso das tecnologias (CUMB, 2020). Diante dessas características notou-se que os desafios para o desenvolvimento do ensino remoto são ainda maiores na região marajoara devido às suas características locais.

Em relação ao questionário aplicado ao professor, ele relata que essa foi a sua primeira experiência com o ensino remoto, sendo que a pandemia o fez buscar novos conhecimentos para o planejamento de suas aulas.

Quando indagado sobre como é a experiência com o ensino remoto, destacou que: *“É uma experiência que pode trazer benefícios no futuro, mas preferia não ter passado por isso. Espero não passar por um momento difícil como esse novamente.”*.

Destaca-se na fala do professor o caráter dinâmico do fazer docente, uma vez que o docente nunca se encontra estagnado, pois interferências diretas do contexto no qual está inserido, nesse caso em particular o estado de pandemia, fizeram com que o professor tivesse que mobilizar conhecimentos atrelados ao seu trabalho e que não haviam sido pensados anteriormente. Uma vez mobilizados, como relata o educador, influenciarão suas aulas futuras mesmo no período pós-pandemia.

Em relação às estratégias utilizadas pelo professor para planejar suas aulas remotas, o professor diz que: *“Devido à dificuldade de acesso à internet na região do Marajó, optei por atividades assíncronas. Para tal, gravei vídeos que pudessem auxiliar os alunos no aprendizado dos conteúdos”.*

Nesse cenário de pandemia, o uso das TICs, para o ensino de matemática, ganhou protagonismo, passando a ser um desafio no processo de formação dos professores, uma vez que segundo Shaw e Júnior (2019) implica responsabilidade dos professores, no planejamento de suas aulas, incluírem tarefas a serem desenvolvidas por meio das TICs e que essas práticas sejam incorporadas em seu hábito professoral.

Para tal, nota-se, no relato do professor, a necessidade de se atentar às características dos contextos aos quais essas atividades serão desenvolvidas, neste caso em particular, ao professor foi estabelecido o desafio de ofertar atividades que pudessem ser desenvolvidas a distância, ao passo que os alunos apresentam dificuldades de acesso à internet.

Tal situação expressa os desafios postos ao professor em relação ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Tecnológico de Mishra & Koehler (2006) uma vez que ele possui o conteúdo específico a ser desenvolvido junto aos alunos e para tal deve planejar as atividades da melhor maneira possível com as ferramentas tecnológicas que lhesão disponibilizadas.

Quando questionado: *"Se você fosse reofertar essa disciplina na modalidade remota quais alterações faria?"* o professor relata: *"Se a internet colaborasse faria mais aulas síncronas. Fiz apenas umas quatro. Mas nas condição atual faria da mesma forma".*

Em um cenário de caos como esse, tempos de pandemia, necessita-se de uma sensibilidade por parte das pessoas envolvidas, com isso existia a possiblidade de dois tiposde modelos de aulas, as assíncronas (cujas aulas/vídeos são gravados previamente e disponibilizadas para os alunos) e aulas síncronas (que são aulas online em tempo real, com alunos e professores). Contudo devido à turma ter problemas com acesso ficou praticamente inviável as aulas serem síncronas.

Nesse sentido, as aulas assíncronas se constituíram como um obstáculo enfrentadopela turma, uma vez que essas não têm a singularidade de interação do ensino presencial que os alunos do curso estavam acostumados, tendo mais proximidade com as aulas síncronas, pois o que se observou é que não foram utilizadas estratégias diferenciadas para a realização das aulas assíncronas, sendo que esse tipo limita-se a aulas expositivas gravadas e disponibilizadas em plataforma própria aos alunos. Tudo isso evidenciou a necessidade de umamadurecimento por parte do professor em relação ao conhecimento pedagógico tecnológicoo que se justifica pelo pouco tempo que teve entre seu preparo e o desenvolvimento de suas aulas remotas.

Tal observação evidencia a necessidade de aproximar a formação para o uso das TICs na formação inicial e continuada dos professores de matemática, uma vez que Lobato et al. (2020, p.82) destacam que “a formação dos professores de matemática vem passando por diversas transformações no decorrer do tempo. Os desafios atuais impostos pela sociedade sãomuitos e complexos, dentre os quais está a utilização das TICs” e a partir da pandemia tal desafio se potencializou.

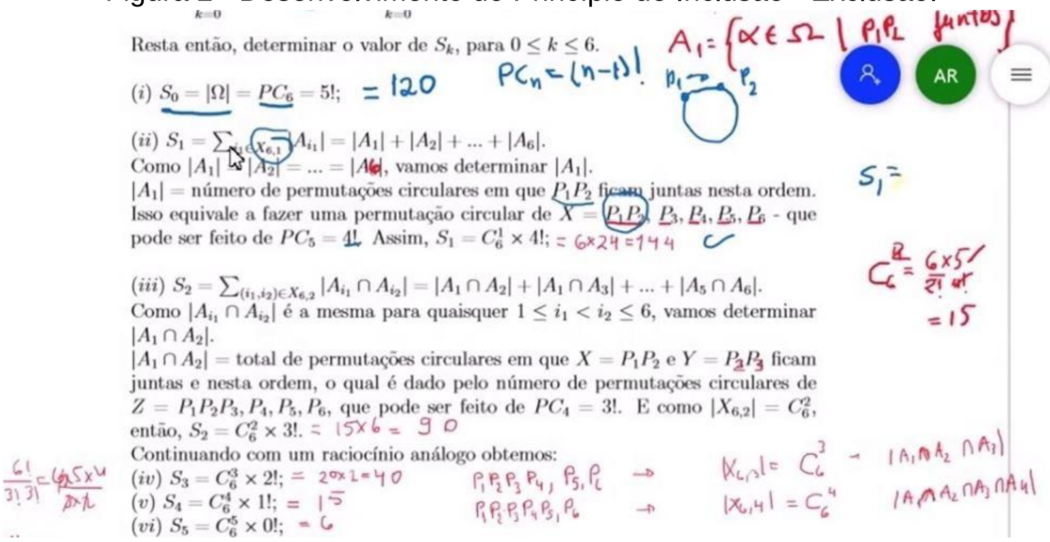
Em relação à pergunta: *“Você considera que seus alunos conseguiram aprender os conteúdos ministrados?”* o professor observa que: *“Depende muito da disponibilidade da internet e do tempo que eles têm para estudar. Pois acreditam que se assistirem aos vídeos pausando e revendo da para assimilar os conteúdos”.*

Por meio de nossas observações e da resposta apresentada pelo professor, notamosque, apesar do uso de plataforma digital, a dinâmica das aulas é pautada em aulas expositivas seguidas de atividades (resolução de exercícios), o que indica a necessidade de se gregar outras questões de envolvem a aprendizagem, tais como, gestão da sala; de planejamento das aulas envolvendo o desenvolvimento e execução do plano de aula; e a avaliação dos alunos para efetivamente saber se os resultados foram positivos no que se refere à aprendizagem e a todo o processo de ensino (MISHRA; KOEHLER, 2005).

Quando questionado sobre dificuldades e facilidades com essa modalidade de ensino o professor expõe: *“Bem, a maior dificuldade foi com a gravação dos vídeos, processode edição ainda que bem rudimentar. Internet lenta para postar os vídeos. A facilidade que tive foi com os conteúdos da disciplina”.*

Em alguns momentos, notaram-se as dificuldades do professor em lidar com as diferenças que podem existir entre uma aula presencial e uma aula em ambiente virtual, uma vez que, na tentativa de transpor o mesmo modelo de aula expositiva, desenvolvida nas aulas presenciais para as aulas assíncronas, em alguns momentos das aulas, essa pode não corresponder aquilo que era escrito pelo professor (Figura 2).

Figura 2 - Desenvolvimento do Princípio de Inclusão - Exclusão.



Resta então, determinar o valor de S_k, para $0 \leq k \leq 6$.

(*i*) $S_0 = |\Omega| = PC_6 = 5!$; $= 120$ $PC_n = (n-1)!$

(*ii*) $S_1 = \sum_{i_1 \in X_{6,1}} |A_{i_1}| = |A_1| + |A_2| + ... + |A_6|$.
Como $|A_1| = |A_2| = ... = |A_6|$, vamos determinar $|A_1|$.
$|A_1|$ = número de permutações circulares em que P_1P_2 ficam juntas nesta ordem.
Isso equivale a fazer uma permutação circular de $X = P_1P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$ - que pode ser feito de $PC_5 = 4!$. Assim, $S_1 = C_6^1 \times 4!$; $= 6 \times 24 = 144$

(*iii*) $S_2 = \sum_{(i_1,i_2) \in X_{6,2}} |A_{i_1} \cap A_{i_2}| = |A_1 \cap A_2| + |A_1 \cap A_3| + ... + |A_5 \cap A_6|$.
Como $|A_{i_1} \cap A_{i_2}|$ é a mesma para quaisquer $1 \leq i_1 < i_2 \leq 6$, vamos determinar $|A_1 \cap A_2|$.
$|A_1 \cap A_2|$ = total de permutações circulares em que $X = P_1P_2$ e $Y = P_2P_3$ ficam juntas e nesta ordem, o qual é dado pelo número de permutações circulares de $Z = P_1P_2P_3, P_4, P_5, P_6$, que pode ser feito de $PC_4 = 3!$. E como $|X_{6,2}| = C_6^2$, então, $S_2 = C_6^2 \times 3!$. $= 15 \times 6 = 90$
Continuando com um raciocínio análogo obtemos:
(*iv*) $S_3 = C_6^3 \times 2!$; $= 20 \times 2 = 40$
(*v*) $S_4 = C_6^4 \times 1!$; $= 15$
(*vi*) $S_5 = C_6^5 \times 0!$; $= 6$

Fonte: Captura da tela do professor acompanhado.

Uma vez que normalmente em um ambiente presencial existe um quadro para queprofessor escreva o que for necessário para os alunos. De modo geral, a dificuldade do

professor era de transferir aquilo que seria feito no quadro em aulas presenciais para um ambiente digital, nesse sentido, observa-se a ausência de ferramentas digitais apropriadas para esse objetivo, o que acabou dificultando a visualização e o entendimento por parte dos alunos e ainda demonstrando que o professor apresentou dificuldades em lidar com a esfera do *TK* (Conhecimento Tecnológico).

Visto que, o professor está mais habituado, a aula expositiva com auxílio de quadro e giz (ou pincel) ou projetor de slides, nesse momento os docentes encontram-se diante do desafio de preparar, apresentar e dialogar sobre diferentes temas, utilizando outros recursos, outras linguagens e um tempo mais compactado. Esse é o momento para que se possa fazer um alerta para a melhora do ensino a respeito das TICs em sala de aula.

Segundo os autores, Mishra e Koehler (2006), um dos primeiros passos para auxiliar os professores nessa tarefa é a conscientização do alcance da atividade de aprendizagem dentro de uma área do conteúdo, o que pode partir do desenvolvimento de vários esquemas de uso das tecnologias digitais e não digitais, para suportar diferentes tiposde atividades. No entanto, os autores ainda afirmam que uma das deficiências no uso da *TPACK* para ensinar é a desarticulação entre a aula pretendida com as características da tecnologia a ser utilizada. Segundo os autores, as tecnologias, sejam elas digitais ou não, devem ser planejadas desde a concepção do conteúdo no currículo e as estratégias didáticas adotadas pelos professores.

O professor de Matemática deve conhecer alguns pontos principais ao integrar recursos tecnológicos em sua sala de aula: (01) incorporar o conhecimento das características dos aprendizes as situações instrucionais mediadas por tecnologia; (02) promover experiências enriquecidas por tecnologia para estimular a criatividade, o desenvolvimento conceitual e as habilidades de raciocínio de alto nível; (03) promover o discurso matemático entre alunos e entre professores e alunos, bem como atividades centradas nos alunos; (04) encorajar os estudantes a se responsabilizarem e a refletirem sobre sua própria aprendizagem com tecnologia.

Em relação às dificuldades e facilidades do ensino remoto por parte dos alunos, o professor ressalta: *“Dificuldades de acesso à internet e dificuldades de assimilação dos conteúdos. Acho que tiveram mais dificuldades que facilidades. Devido ao grande número dereclamações referentes aos temas expostos acima, não percebi facilidades”.* Durante as observações nota-se que o professor demostrou ter o domínio em relação ao conteúdo. Todavia, no desenvolver das suas aulas, houve a carência de uma melhor exploração teórica do assunto para osalunos, como, conceitos, aplicações e procedimentos que cercam osconteúdos matemáticos, bem como ferramentas tecnológicas para que os alunos pudessem explorar para além dos vídeos expositivos.

As aulas eram limitadas em resolver questões referentes ao assunto. Diante disso o *PCK* (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo) poderia auxiliá-lo no desenvolvimento de suas aulas, conforme consta em Koehler e Mishra (2006):

> Assim a PCK preocupa-se com a representação e formulação de conceitos, técnicas pedagógicas, conhecimento do que torna certos conceitos difícil ou fácil de aprender, conhecimento prévio dos alunos e teorias epistemológicas. Ele também envolve o conhecimento de estratégias de ensino que incorporam representações conceituais apropriadas, a fim de abordar as dificuldades do aluno, concepções

> equivocadas e compreensão significativa (KOEHLER; MISHRA, 2006, p. 6).

Diante do que foi exposto, evidencia-se a necessidade de aproximar o uso das TICs na formação inicial e continuada de professores de matemática, assim como pensar em um modelo que trabalhe, de maneira articulada, os conhecimentos de conteúdo, pedagógico e tecnológico na perspectiva da *TPACK*, conforme Harris, Mishra e Koehler (2009), que recomendam o uso do *framework TPACK* como uma maneira de pensar sobre a integração eficiente da tecnologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante o que foi observado, as dificuldades, diante do período que estamos enfrentando, fazem um alerta em decorrência de alguns aspectos a respeito da formação docente. O uso da tecnologia nesse processo ainda tem muito a ser discutido, no entanto ressaltamos que a disciplina foi realizada em um cenário emergencial sem tempo hábil para uma preparação prévia por parte dos professores para que planejassem suas aulas nesse contexto.

Ao fim, concluo que substituir de modo emergencial, mesmo que temporariamente, um modelo de ensino consagrado como o presencial é bastante complexo, pelas suas características únicas, como a convivência social, e observou-se que essa interação entre aluno e professor foi limitada durante a disciplina, porém é necessário desenvolver novas formas de ensino e aprendizagem para promover uma educação de qualidade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. de. **Identificando conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo deprofessores de matemática em formação ao utilizar recursos multimídias.** 2015. 123f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Educação Matemática –PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

CIBOTTO, R.; OLIVEIRA, R. **O conhecimento tecnológico e pedagógico de conteúdo(TPACK) na formação inicial do professor de matemática**. Encontro de produção cientifica e tecnológica – EPCT, 8., Anais.2013.

CIBOTTO, R.; OLIVEIRA, R. TPACK - **conhecimento tecnológico e pedagógico doconteúdo: uma revisão teórica.** Imagens da Educação. V. 7, n.2, p. 11-23, 2017.

CUMB. **O município de Breves-Marajó no cenário da covid-19.** Breves-PA: UniversidadeFederal do Pará, 2020.

CUMB. **Impactos da covid-19 na saúde dos (as) discentes do CUMB.** Breves-PA:Universidade Federal do Pará, 2020.

LOBATO, C.L.; FERREIRA, R.S.; LACERDA, A.G. Percepções de professores do Ensino Superior sobre as TICs e os contributos para a formação inicial em Matemática. In: AlexandroTeixeira Ribeiro. (Org.). **Inovação, comunicação e tecnologia: arranjos e mutações em contexto de sociedade da informação**. 1ed. Curitiba: Editora Bagai, 2020, v. 1, p. 82-95.

MINAYO, M.C. de S. **O desafio do conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde.** (12ªedição). São Paulo: Hucitec-Abrasco; 2010.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. **Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge.** Teachers College Record, 108(6), 1017-1054, 2006.

RODRIGUES, A.. **Ensino remoto na Educação Superior: desafios e conquistas emtempos de pandemia**. **SBC Horizontes**, jun. 2020. ISSN 2175-9235. Disponível em:

<http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/06/ensino-remoto-na-educacao-superior/>.Acesso em: 09 de Novembro de 2020.

SAMPAIO, P.; COUTINHO, C. .Uma perspectiva sobre a formação contínua em tic: essencial ou apenas uma acreditação? In C. et al LEITE (Ed.), **Debater o currículo e seuscampos: politicas, fundamentais e práticas: Actas do IX colóquio sobre questões Curriculares/V colóquio Luso-Brasileiro** (pp. 3975-3984). Braga: cIED, 2010.

SILVA J. , G.S.; SHAW, G. S. L.. **Formação docente para uso das TIC no ensino de Matemática: percepções de professores e estudantes de um**

curso de Licenciatura emMatemática. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v.10, n. 6, p. 163-184, 10 dez.2019.

VALENTE, G. S. C. et al. **O ensino remoto frente às exigências do contexto de pandemia:Reflexões sobre a prática docente**. Research**,** Society and Development, v. 9, n. 9, p. e.843998153, 2020.

Capítulo 4

O JOGO MAIS 1000 UTILIZADO COMO RECURSO PARA ENSINAR MATEMÁTICA

Alixandre Marques Cruz

Carlos Alberto de Vasconcelos

O JOGO MAIS 1000 UTILIZADO COMO RECURSO PARA ENSINAR MATEMÁTICA[3]

Alixandre Marques Cruz

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe, e-mail: alexandremarques14@hotmail.com

Carlos Alberto de Vasconcelos

Professor Associado do Departamento de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe, e-mail: geopedagogia@yahoo.com.br

Resumo: Este texto tem por objetivo relatar a experiência do desenvolvimento do jogo matemático "Mais 1000", realizado em uma turma de 7º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública municipal de um município da região do sertão do estado de Sergipe, em agosto de 2019. Essa atividade foi realizada em aula ministrada em um dia de sábado letivo, contando por isso com a presença de apenas três estudantes, que foram os participantes do jogo executado. A abordagem metodológica sobre os jogos baseia-se nos entendimentos adotados por Raupp e Grando (2016), Grando (2015), Fiorentini e Miorim (1990) e Borin (1996); já a ideia surgida para a adaptação do jogo aplicado pautou-se a partir da leitura de Cruz (2019). Ao ser desenvolvida em sala de aula com os alunos, foi possível identificar contribuições para a aprendizagem dos estudantes, por meio de discussões, sanando suas dúvidas e levando-os a refletir sobre determinadas estratégias para a resolução do problema proposto.

Palavras-chave: Alunos. Ensino de Matemática. Jogos. PIBID.

Abstract: This text aims to report the experience of developing the mathematical game "Mais 1000", performed in a 7th grade class of Junior High School in a municipal public school in a municipality in the sertão region of the state of Sergipe, in August 2019.This activity was carried out in a class, and as it took place on a Saturday school day, only three students were present in this class, who participated in the game played. The methodological approach to games is based on the understandings adopted by Raupp and Grando (2016), Grando (2015), Fiorentini and Miorim (1990) and Borin (1996); the

---

[3] O presente texto foi apresentado e publicado com o título "Mais 1000: um recurso para o ensino de Matemática" nos Anais do **III Encontro de Ludicidade e Educação Matemática**, v. 3, n. 1, 2021**. ISSN 2675-536X.**

idea that emerged for the adaptation of the applied game was based on from the reading of Cruz (2019). When developed in the classroom with the students, it was possible to identify contributions to their learning, through discussions, solving their doubts and leading them to reflect on certain strategies for solving the problem.

Keywords: Studentes. Math Teaching. Games. Pibid.

INTRODUÇÃO

Neste artigo é apresentado um relato de experiência de uma prática pedagógica realizada pelo autor do texto[4] , no desenvolvimento de uma aula de Matemática no ano letivo de 2019, na qual ocorreu a execução de um jogo didático que envolvia o conteúdo de números inteiros.

O uso de jogos matemáticos na prática desse professor se deve ao fato de ter participado do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no período de graduação do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Federal de Sergipe (UFS). A experiência atribuída por meio desse projeto possibilitou ao autor conhecer e compreender diferentes metodologias para serem trabalhadas no ensino da Matemática, ressaltadas por D'Ambrósio (1989) como a história da Matemática, jogos, modelagem, tecnologias da informação e comunicação, etnomatemática e resolução de problemas. As atividades desenvolvidas com os estudantes da educação básica eram estudadas, confeccionadas e aplicadas pelos bolsistas em turmas do ensino fundamental e de ensino médio de escolas da capital sergipana.

Essas atividades didático-pedagógicas eram desenvolvidas com base nas orientações de um professor da licenciatura, que norteava os bolsistas participantes sobre a temática, e de um professor da educação básica que aceitasse participar do programa, liberando sua sala de aula para os membros do projeto porem em prática as atividades confeccionadas, que sempre estavam centradas em uma aprendizagem mais significativa para a formação dos estudantes da educação básica. Após concluídas, verificava-se o quanto elas contribuíam para esses alunos a partir da construção ou fixação dos conceitos matemáticos abordados nas atividades.

[4] A atividade realizada e relatada no presente artigo foi desenvolvida pelo autor do texto. A escrita do trabalho baseou-se nas diretivas de seu orientador, que é o coautor do artigo.

Diante desse processo, o autor do texto sempre teve apreciação por trabalhar em suas aulas de Matemática com diferentes metodologias, pensando sempre nos resultados que elas podem trazer para a aprendizagem dos educandos, principalmente com uso de materiais didáticos, destacando os jogos matemáticos, por serem recursos didáticos que podem contribuir para a aprendizagem do estudante.

> Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessárias para aprendizagem da Matemática (BRASIL, 1998, p. 47).

Além de serem indicados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os jogos como recursos didáticos são uma das recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que preconiza que eles precisam estar relacionados a situações que envolvam reflexões dos estudantes de modo que contribuam para a construção dos conceitos matemáticos.

Partindo dessa situação, tem-se por objetivo relatar a experiência do desenvolvimento do jogo matemático “Mais 1000”, realizado em uma turma de 7º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública municipal de um município da região do sertão do estado de Sergipe, em agosto de 2019.

Assim, para uma melhor sistematização deste trabalho, ele foi organizado da seguinte forma: abordagem da importância do jogo para o ensino de Matemática, relato sobre o surgimento e desenvolvimento do jogo na aula de Matemática, registro das considerações finais e indicação das referências.

IMPORTÂNCIA DO JOGO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

No ensino de Matemática, faz-se presente a todo o momento o uso de materiais didáticos, descritos por Lorenzato (2006) como qualquer instrumento que pode ser utilizado pelo professor no processo de ensino-aprendizagem, representando-se, por exemplo, como um livro, um giz, um esquadro, incluindo-se nessa perspectiva o uso de jogos. Ele defende que o uso desses materiais pode tornar a aprendizagem mais significativa para o aluno, a partir de atividades que podem facilitar as redescobertas e percepções de propriedades. Contudo salienta que o material didático é um recurso que não substitui o professor e que também não existe garantia de um bom ensino e uma aprendizagem mais significativa para o aluno.

Esses materiais são denominados como recursos didáticos por Grando (2015). A autora salienta que: “Os recursos didáticos são entendidos como modelos concretos ou não, que possam contribuir e facilitar a aprendizagem Matemática dos alunos das escolas.” (GRANDO, 2015, p. 2), destacando nesse processo os jogos, que também são defendidos da mesma forma por Fiorentini e Miorim (1990), ressaltando que a utilização de jogos e materiais podem ser fundamentais para que ocorra uma aprendizagem com mais significado para aluno, de maneira que, ao participar dessas atividades, ele desenvolva seu raciocínio, sua compreensão e reelaboração de conceitos produzidos, com isso superando uma visão ingênua e parcial da realidade.

Fato importante sobre os jogos, que é defendido por Raupp e Grando (2016), Grando (2015), Fiorentini e Miorim (1990) e Borin (1996), é que, antes do desenvolvimento de um jogo didático em uma aula de Matemática, há necessidade de que o professor tenha conhecimento sobre a importância da temática estudada e dos processos (conceitos abordados, objetivos, regras, erros e acertos que os alunos podem cometer) do jogo a ser realizado em sala de aula, assim como das contribuições de aprendizagem que os alunos podem exercer por meio deles.

Como destacam Fiorentini e Miorim (1990), os professores não devem utilizar o material em sua metodologia simplesmente por ser atraente e divertido, pois apenas a presença de jogos e atividades por si só não garante uma melhora da aprendizagem no ensino da Matemática. Nessa mesma perspectiva de pensamento, Grando (2015, p. 23) ressalta:

> A utilização de recursos didáticos nas aulas de matemática necessita ser intencionalmente planejada pelo professor e esse conhecedor dos limites e possibilidades de ação pedagógica de cada um desses recursos. Já sabemos que o simples manuseio de materiais não leva à aprendizagem, mas uma ação mediada e problematizada pelo professor. Há que se considerar se o recurso vem a facilitar, a oferecer uma ajuda manipulativa aos alunos, em vez de gerar um problema conceitual ou epistemológico.

Por isso é tão importante o desenvolvimento do planejamento das atividades a serem realizadas pelo professor para que, quando utilizadas, possam contribuir para a aprendizagem dos alunos e não gerar equívocos em sua aprendizagem. Grando (2015, p. 6) expõe duas maneiras de se desenvolver os jogos em aulas de Matemática.

> [...]. Acreditamos que há duas formas de se propor o uso de jogos em aulasde matemática: uma delas em que o professor, ao planejar

> desenvolver um determinado conteúdo, cria um jogo ou busca algum já existente, que foi criado com o objetivo de ensinar matemática (dominó das formas, da tabuada, bingo das operações, etc.); e outro em que o professor busca na atividade lúdica de seus alunos, jogos de entretenimento, que foram criados com esse fim ou ainda jogos criados para passatempo em uma determinada cultura e planeja uma ação intencional a fim de explorar, também, a matemática a partir desse jogo, uma matemática que possibilita dar sentido à estratégia do jogo.

Neste texto, o jogo matemático abordado baseia-se no primeiro caso apontado na citação exposta: o jogo “Mais 1000”, adaptação de um jogo já existente, “Menos mil”,utilizado pelo autor do texto como recurso em sua aula, com o objetivo de revisar o conceito de adição de números inteiros, conteúdo já estudado pelos alunos, ou seja, visava-se ajudar os estudantes a fixar melhor tópico já conhecido. Tal método é classificado por Borin (1996, p. 20) como o tipo de jogo de treinamento: “Esses jogos são idealizados para auxiliar a memorização ou fixação de conceitos, fórmulas e técnicas ligadas a alguns tópicos do conteúdo”.

> Um cuidado que você, professor, deve ter antes de usar esse tipo de jogo é verificar se, no seu trabalho, está presente o objetivo de construir o conceito que se quer fixar para evitar a mera memorização. Como esses jogos se caracterizam pela repetição, o professor, ao utilizá-los, deve ter claro os objetivos que quer alcançar, para que não ocorra o risco de transformá-losem apenas um instrumento de valorização do pensamento mecânico e algorítmico. (BORIN, 1996, p. 20).

Nessa mesma linha de pensamento, a respeito da classificação do jogo “Mais 1000”, também é identificado como uma abordagem de fixação de conceitos a partir das ideias ressaltadas na pesquisa de Grando (1995, p. 65):

> Jogos de fixação de conceitos – são aqueles cujo objetivo está expresso em seu próprio nome: “fixar conceitos”. São os mais comuns, muito utilizados nas escolas que propõem o uso de jogos no ensino ou “aplicar conceitos”. Apresentam o seu valor pedagógico na medida em que substituem, muitas vezes, as listas e mais listas de exercícios aplicados pelos professores para que os alunos assimilem os conceitos trabalhados. É um jogo utilizado apóso conceito.

Assim, diante das discussões de leituras nesse tópico para se ter uma melhor aproximação sobre a perspectiva dos jogos e para expor a classificação do jogo relatado neste texto, o tópico seguinte apresenta o relato de sua execução em sala de aula.

RELATO DO SURGIMENTO E DESENVOLVIMENTO DO JOGO NA AULA DE MATEMÁTICA

A ideia do desenvolvimento do jogo “Mais 1000” na aula de Matemática pautou-se a partir da leitura de Cruz (2019), que em sua pesquisa buscou por objetivo identificar se e como são apresentadas, nas cinco coleções de Matemática do 7º ano do ensino fundamental mais distribuídas do PNLD (2017), as abordagens metodológicas sobre o uso dos jogos no capítulo de números inteiros e no manual do professor. No referido trabalho, o autor expõe a identificação de quatros jogos didáticos que envolvem esse conteúdo específico, sendo dois deles apresentados no capítulo de números inteiros da obra “Matemática – Bianchini” e os outros dois no manual do professor, um deles, da coleção “Praticando Matemática” e o outro na obra do 7º ano da coleção “Vontade de Saber Matemática”. Além disso, identificou, em três dos cinco livros didáticos de Matemática analisados, problemas prescritos nas atividades dos capítulos abordados, referentes aos números inteiros, que os professores podem, a partir das ideias apresentadas nos enunciados, reproduzir ao elaborar jogos didáticos a respeito desse conteúdo.

O jogo “Mais 1000” desenvolvido com os alunos na aula de Matemática lecionada pelo autor do texto foi uma adaptação do jogo “Menos mil”. A leitura de regras desse jogo foi realizada a partir da pesquisa de Cruz (2019), que identificou esse recurso na obra “Matemática – Bianchini” do 7º ano do ensino fundamental.

A adaptação surgiu porque essa aplicação ocorreu em um dia de sábado letivo, em que o autor preparou sua aula para ministrar aos alunos. No entanto, quando chegou na sala de aula, estavam presentes apenas três alunos. Então, devido à pequena quantidade de estudantes,desistiu de lecionar o que tinha sido planejado. E por sempre buscar estudos sobre o uso de diferentes metodologias e sobre modos de desenvolvê-las com os alunos em suas aulas de Matemática, lembrou da leitura do jogo “Menos mil”, contudo, não se lembrava de suas regras. Por isso fez uma adaptação, construindo suas próprias regras, pois, segundo Raupp e Grando (2016), para uma melhor compreensão do que vem a ser um jogo, uma das características que mencionam ser fundamental é a presença de regras. Assim como eles, Huizinga (1990) aborda a importância das regras para a definição de jogo:

> “Por sua vez, estas regras são um fator muito importante para o conceito de jogo. Todo jogo tem suas regras. São estas que determinam aquilo que ‘vale’ dentro do mundo temporário por ele circunscrito. As regras de todos os jogossão absolutas e não permitem discussão.” (HUIZINGA, 1990, p. 14.)

Para a construção do jogo didático desenvolvido pelos alunos na aula de Matemática, érelevante ressaltar que o autor do texto já tinha conhecimento sobre a importância que essa temática pode desenvolver para a aprendizagem do aluno quando utilizada de forma correta pelo professor, pois, de acordo com Grando (2015), Borin (1996) e Fiorentini e Miorim (1990), é importante que o professor tenha clareza das razões fundamentais sobre o materialou jogo para o ensino-aprendizagem da Matemática. Com essa preocupação prévia, o professor poderá utilizar o recurso não apenas como ferramenta motivadora, de maneira a deixar as aulas meramente mais alegres para os alunos, mas como fator que contribua de fato para a aprendizagem.

Diante dessa situação, o professor explicou para os alunos, que estavam sentados em suas carteiras, que na aula de Matemática, por conta da falta dos demais estudantes, seria realizado um jogo envolvendo um conteúdo já estudado por eles, pois dessa forma não se prejudicariam os colegas que não estavam presentes, pois não seriam lecionados novos conteúdos.

Assim, disse para eles que no jogo cada um competiria com os demais. E explicou queo conteúdo abordado envolveria a soma de números inteiros, por ser um conteúdo tão importante devido ao fato de estar presente no cotidiano de cada um deles, daí ser tão relevante a sua revisão.

> Os números inteiros podem surgir como uma ampliação do campo aditivo, pela análise de diferentes situações em que esses números estejam presentes. Eles podem representar diferença, falta, orientação e posições relativas. As primeiras abordagens dos inteiros podem apoiar-se nas ideias intuitivas que os alunos já têm sobre esses números por vivenciarem situações de perdas e ganhos num jogo, débitos e créditos bancários ou outras situações. (BRASIL, 1998, p. 66).

Ainda, pelos PCN, seu estudo não deve restringir-se apenas às observações mencionadas, pois precisa ser conduzido através de mais situações-problemas para que hajauma maior compreensão do aluno de modo a permitir que ele reflita sobre as regras do cálculo e sobre a aplicação das propriedades dos números naturais (BRASIL, 1998).

A partir dessa explicação, o professor pediu a ajuda dos alunos para que, de forma organizada, retirassem as carteiras do meio da sala, levantando-as para evitar barulhos e juntando-as às demais, localizadas no final do recinto, deixando-se, assim, a parte central do espaço "livre" para a realização do jogo. Contudo, é relevante ressaltar que o barulho no desenvolvimento de atividades matemáticas que envolvem o uso de jogos é baste comum e pertinente para sua execução. Todavia, não é porquê isso se torna algo natural que não se deve deixar de buscar caminhos que possam amenizar essa situação. Como informa Borin (1996, p. 12):

> É claro que, quando usamos o jogo em sala de aula, o barulho é inevitável, pois só através de discussões é possível chegar-se a resultados convincentes. É preciso encarar esse barulho de uma forma construtivista; sem ele, dificilmente, há clima ou motivação para o jogo. Novamente é importante o hábito do trabalho em grupo, uma vez que o barulho diminui se seus alunos estiverem, acostumados a se organizar em equipes.

Depois disso, perguntou quem queria desenhar seis círculos com um giz, de modo que ficassem uns dentro dos outros, em forma de alvo, no piso da sala. Um dos meninos se ofereceu para realizar essa atividade. Após feito o desenho, o professor também pediu para que um outro aluno escrevesse em cada círculos um dos seguintes valores numéricos na referida ordem: − 50, + 50, + 100, − 100, − 200 e + 300 (conforme a figura a seguir).

Figura 1 - Círculos em forma de alvo

Fonte: Arquivo do autor (2019).

Feito isso, foi salientado pelo professor que eles, junto ao docente, iriam procurar do lado do pátio da escola três pedrinhas de forma retangular, que seriam utilizadas comosubstituição dos pinos a serem arremessados nos alvos dos círculos.

Depois da construção do jogo feita com a ajuda dos alunos, o professor escreveu o nome dos três estudantes no quadro e explicou como ocorreria o jogo e suas determinadas regras. De início ressaltou que ganharia o jogo o competidor que primeiro conseguisse chegar a mil pontos positivos. Como conseguiria chegar a tal situação?

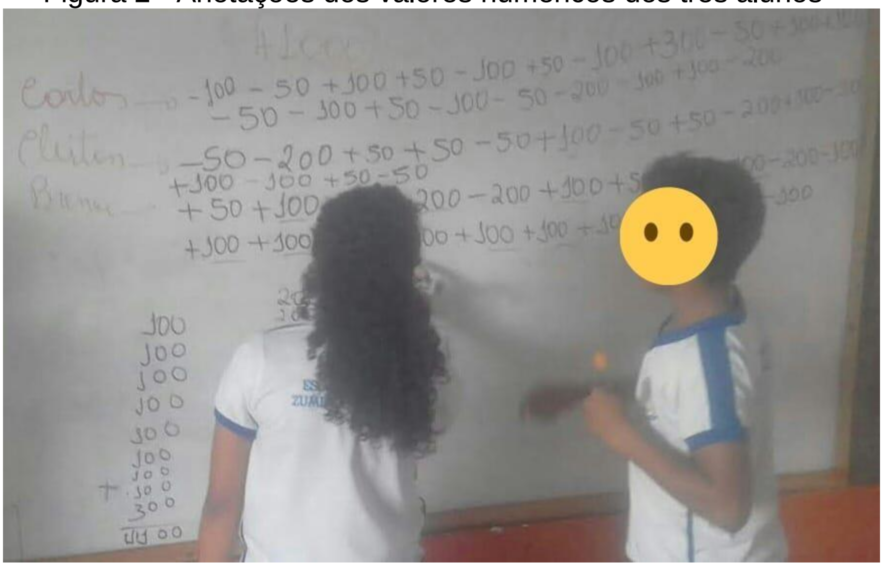
Foi explicado que eles decidiriam quem começaria e que a explicação seria feita no momento inicial do jogo. Assim, iniciou-se o jogo com a única menina dos três alunos participantes. Foi dito pelo professor que ela teria que ficar próximo ao quadro negro, onde havia um traço que o docente marcou com o giz. Depois de ter medido cinco passos de distância do alvo desenhado no chão, a partir desse local, ela teria que arremessar a pedrinha retangular de forma que parasse em algum dos alvos dos círculos desenhados no chão. No local em que parasse, ficaria com a determinada pontuação, que seria anotada em frente ao seu nome escrito no quadro. Por exemplo, se parasse no centro do alvo, que valia a pontuação

+300, ela teria que anotar os +300 em frente a seu nome. Da mesma forma aconteceria se parasse em outro número. No caso dela, parou no +100 na primeira jogada. Caso a pedrinha caísse fora dos alvos, os alunos não ganhariam pontos nessa jogada e esperariam a próxima para tentar a sorte.

Após essa explicação, e de ter passado a vez da aluna, foi a vez do segundo aluno, que jogou a pedrinha retangular, alcançando o alvo com a pontuação -100. O estudante anotou no quadro e passou a vez ao outro colega, que também jogou, atingindo o alvo com pontuação -

50. Eles iniciaram o jogo já de forma negativa. A partir da primeira jogada realizada por todos, os competidores continuariam nessa mesma ordem e sempre anotando os valores numéricos em frente aos seus nomes, quando a pedrinha retangular caía em algum alvo. Foi informado para eles que teriam sempre que fazer a soma dos valores numéricos que fossem anotados em frente aos seus nomes, para assim saber quando se estava próximo ou longe do número mil. Caso passassem da numeração mil, seria perguntado a eles como resolveriam essa situação, já que não seria ganhador o estudante com tal pontuação, pois teria ultrapassado a numeração almejada. Por já terem estudado esse conteúdo, responderam que teriam que continuar jogando e torcendo para que sua pedrinha caísse em alvos de números negativos para que o valor numérico no decorrer da soma diminuísse e fosse se aproximando da pontuação mil, necessária para a vitória. Partes dessas anotações são expostas a seguir.

Figura 2 - Anotações dos valores numéricos dos três alunos



Fonte: Arquivo do autor (2019).

Vale destacar que, apesar de competirem entre si, eles dialogavam o tempo todo e se ajudavam na verificação da contagem dos valores, conforme exposto na imagem, na qual vê- se que a aluna estava fazendo sua contagem e um dos colegas a ajudava, gerando discussões e métodos de estratégias entre eles, sendo importante para a formação dos sujeitos tanto por meio dos diálogos que os tornam cidadãos preparados para a sociedade quanto para sanarem as dúvidas que possuíam, importantes para aprendizagem dos conceitos matemáticos, que podem ser aprendidos de diferentes formas de resolução do problema matemático. Tais métodos são identificados na utilização de jogos nas aulas de Matemática e são defendidos por Grando (2015), Borin (1996), Brasil (1998) e Fiorentini e Miorim (1990). Em relação aos métodos de socialização dos jogadores adversários durante a execução dos jogos, Grando (2004, p. 26 *apud* RAUPP; GRANDO, 2016, p. 10) explica:

> Durante o jogo observamos que, muitas vezes, as crianças (adversários) ajudam-se durante as jogadas, esclarecendo regras e, até mesmo, apontando melhores jogadas (estratégias). A competição fica minimizada. O objetivo torna-se a socialização do conhecimento do jogo. Nesse processo de socialização no jogo, a criança ouve o colega e discute, identificando diferentes perspectivas e justificando-se.

Diante da Figura 2, também é possível identificar uma estratégia realizada por um deles no momento da resolução da contagem, em que se percebe que realizaram a soma dos números positivos e posteriormente a dos negativos (que não está presente na foto), para depois apenas realizar a soma dos dois resultados. Outro tipo de estratégia realizada por um deles, foi a de anular, mentalmente, os valores numéricos opostos sempre que iria verificar seu resultado total, já que esses números quando somados resultam em zero, por exemplo, +50 – 50 = 0. Com essa estratégia ele facilitava seu cálculo, já que o reduzia por não precisar acrescentar os pares de números opostos em sua conta, pois conforme o exemplo, quando somados resultam em zero. Vale ressaltar que o professor ficou observando e realizando intervenções no decorrer do jogo quando os alunos pediam para tirar alguma dúvida ou quando fosse necessário na visão do docente. Por questão de tempo, já que a atividade foi desenvolvida em apenas uma aula, todos estavam tão centrados na competição do jogo e nas discussões de estratégias para ser o ganhador que a aula terminou sem se ter chegado a nenhum vencedor. Contudo, foi destacado pelo professor que, por esse motivo, o ganhador da rodada seria o aluno que estivesse com o valor mais próximo de mil pontos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É verídico que os jogos podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes de forma mais significativa e divertida, levando-os a compreender, construir ou fixar os conceitos matemáticos abordados de maneira prazerosa. Porém, para que isso aconteça, é necessário que o professor tenha conhecimento sobre a temática e o jogo a ser utilizado, assim como a respeito de quais objetivos que se quer almejar com o determinado recurso.

Vale ressaltar que a execução do jogo “Mais 1000” foi feita em apenas uma aula. Por todos estarem tão envolvidos na competição do jogo, devido a restrição de tempo, não foi possível fazer uma intervenção pós jogo em sala sobre as discussões e estratégias utilizadas pelos alunos de forma mais pertinente. Contudo, esses diálogos ocorreram com os estudantes em todo momento do desenvolvimento do jogo, sempre tirando dúvidas um dos outros e trazendo, verificando e explicando diferentes estratégias de resolução do problema proposto, pois, como ressaltam Viana, Santos e Vasconcelos (2021), no processo de desenvolvimento dos jogos, os alunos tornam-se mais participativos, ocorrendo discussões positivas e aspectos de resolução de questões que podem ser melhorados, contribuindo para o processo de ensino- aprendizagem.

Assim, considera-se que o desenvolvimento do jogo “Mais 1000” contribuiu para a aprendizagem dos estudantes de forma significativa, em que tiveram a oportunidade de revisar o conteúdo matemático de adição de números inteiros de forma divertida e participativa, no qual por meio das discussões desenvolveram diferentes resoluções e estratégias para a resolução do problema proposto.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC,2018.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica (SEB). Secretariade Ensino Fundamental (SEF). **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática – 5ª a 8ª séries. Brasília: MEC, 1998.

BORIN, J.. **Jogos e resolução de problemas**: uma estratégia para as aulas de matemática.2ª. ed. São Paulo: CAEM/IME-USP, 1996.

CRUZ, A. M.. Livro didático: prescrições metodológicas sobre o uso de jogos para o conteúdo de números inteiros. In: **COLÓQUIO INTERNACIONAL "EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE**", 13., 19 a 21 de setembro de 2019, São Cristóvão (SE). Anais [...], São Cristóvão (SE), 2019.

D'AMBRÓSIO, B. S.. Como ensinar matemática hoje? **Temas e Debates**, Brasília, SBEM, ano II, n. 2, p. 15-19, 1989.

FIORENTINI, D; MIORIM, M. Â.. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concertos e jogos no Ensino da Matemática**. Boletim da SBEM, São Paulo, ano 4, n. 7, 1990.

GRANDO, R. C.. **O jogo suas possibilidades metodológicas no processo ensino- aprendizagem da Matemática**. 1995. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade deEducação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

GRANDO, R. C.. Recursos didáticos na educação matemática: jogos e materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, out. 2015.

HUIZINGA, J.. ***Homo ludens***: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva,1990.

LORENZATO, S.. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. *In*: LORENZATO, Sérgio (org.). ***O Laboratório de ensino de matemática naformação de professores***. Campinas: Autores Associados, 2006.

RAUPP, A. D.; GRANDO, N. I.. Educação matemática: em foco o jogo no processo ensino-aprendizagem. *In*: BRANDT, C. F; MORETTI, M. T. **Ensinar e aprender matemática**: possibilidades para a prática educativa. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2016. p. 63-83.

VIANA, M. R.; SANTOS, D. de G.; VASCONCELOS, C. A.. Jogo Didático no Ensino de Conceitos Lean na Disciplina de Administração de Obras: Relato de Experiência. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, São Paulo, v. 7, p. e021045, abril de 2021.

Capítulo 5

O USO DE JOGOS MATEMÁTICOS: O QUE EMERGEM DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIAS

Luis Ricardo de Lima

Morgana Scheller

Leonardo Felipe Hoppe Rosa

Elisângela Regina Melz

O USO DE JOGOS MATEMÁTICOS: O QUE EMERGEM DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIAS

Luis Ricardo de Lima

Acadêmico de Lic. em Matemática; IFC campus Rio do Sul; kadurcrd@gmail.com

Morgana Scheller

Doutora em Educação em Ciências e Matemática; Docente no IFC campus Rio do Sul; morgana.scheller@ifc.edu.br

Leonardo Felipe Hoppe Rosa

Acadêmico de Lic. em Matemática; IFC campus Rio do Sul; leonardo.hoppe@outlook.com

Elisângela Regina Melz

Mestre em Educação, docente do IFC Campus Rio do Sul, elisangela.melz@ifc.edu.br

Resumo: Este trabalho investiga como os jogos para o ensino e aprendizagem de matemática se apresentam nos relatos de experiência publicados em anais. Para tanto, utilizou-se dos procedimentos do Mapeamento na pesquisa educacional e os dados foram constituídos a partir da seleção de trabalhos publicados em três edições recentes de dois eventos científicos nacionais. Dos relatos, quatorze foram selecionados e organizados em categorias: os objetivos dos jogos, o contexto, o conteúdo abordado, os referenciais teóricos e os principais resultados. Conclui-se que o uso de jogos no ensino da matemática é um diferencial promissor para a assimilação e concepção de preceitos matemáticos. Porém, ainda é amplamente utilizado, apenas, como método complementar de exercício e fixação de conteúdos trabalhados.

Palavras-chave: Ensino Fundamental. Jogos. Mapeamento. Matemática.

1. INTRODUÇÃO

O uso de jogos matemáticos como recurso metodológico teve início no campo da Psicologia a partir do pressuposto de que o educando pode ser agente mais ativo em seu processo de aprendizagem. Segundo Grando (2004), os principais teóricos que contribuíram com estudos para este campo de desenvolvimento foram: Maria Montessori (1870-1952), Lev S. Vygotsky (1896-1934), Jean Piaget (1896-1980), Jean-Ovide Decroly (1871-1932) e Friedrich Frobel (1782-1852).

Esses teóricos desenvolveram seus estudos a partir da percepção de que as crianças praticavam brincadeiras e jogos, geralmente fora da sala de aula, e que esses poderiam ser potenciais no ambiente escolar pois estavam impregnados de noções, conceitos e habilidades matemáticas. Habilidades essas que podiam ser exploradas e orientadas pelos educadores para atribuir significado a aprendizagem matemática.

Na busca de ampliar os conhecimentos acerca de jogos para o ensino de matemática torna-se necessário conhecer e compreender como esse recurso está sendo utilizado nas práticas educativas, para que tenhamos assim diversidade metodológica em futuras abordagens. Esse estudo é de caráter qualitativo buscando explorar como os jogos são apresentados para o ensino e aprendizagem de matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental nos relatos de experiências divulgados em eventos da área.

2. CONCEPÇÕES DE JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A palavra jogo deriva do latim "*jocus*" que remete a brincadeira, divertimento. Na literatura, a definição de jogo é bastante ampla, afinal quando se enuncia "a palavra jogo cada um pode entendê-la de modo diferente" (KISHIMOTO, 1994, p. 105). De modo geral, podemos iniciar as compreensões por aquelas mais gerais, geralmente presente nos dicionários que é entendido como:

> 1 Lud. Recreação individual ou em grupos (jogos infantis; jogos de palavras cruzadas, jogos de computador) 2. Esp. lud. Atividade mental ou física, regida por regras, que envolve alguma forma de competição ou aposta e da qual resulta ganho ou perda (jogo de xadrez, jogo de bola, jogo de tênis) 3 lud. O material (tabuleiro, peças etc.) que se usa numa dessas competições: Ganhou um jogo de damas. (AULETE, 2011, p. 825).

Com essa definição é possível entender a palavra 'jogo' como atividade recreativa que tem por finalidade entreter, divertir ou distrair; brincadeira, entretenimento/conjunto de regras a serem observadas quando se joga/competição ou passatempo/divertimento ou exercício de crianças em que elas demonstram sua habilidade, destreza ou astúcia. Um exemplo disso é apresentado por Kishimoto (1994, p. 107): “Um tabuleiro com peões é um brinquedo quando usado para fins de brincadeira. Teria o mesmo significado quando vira recurso de ensino, destinado à aprendizagem de números? É brinquedo ou material pedagógico?” O autor destaca que qualquer jogo pode ser aproveitado pela escola desde que respeitando o caráter lúdico, constitui um recurso educativo. Assim, um jogo possui duas funções concomitantes, a lúdica e a educativa, oportunizando a diversão e ao mesmo tempo uma ampliação de conhecimentos e visão de mundo.

Assim, pode-se inferir que a palavra jogo surge para definir uma atividade humana em que, sua prática, pode gerar satisfação e estímulo natural a evolução humana, promovendo o desenvolvimento daquele que joga em termos social, cognitivo, afetivo e moral (GRANDO, 2004). Decorrente disso, acredita-se que possa ser utilizado como brincadeiras ou como elemento pedagógico.

Para Jean Piaget, a prática de jogar ainda possui estreita relação com a construção da inteligência, pois o prazer que resulta do jogo espontâneo motiva a aprendizagem. O jogo constitui-se de caráter construtivo para a psicomotricidade e na área afetivo-social, auxiliando na formação de valores como a perseverança a honestidade e o respeito. Jean Piaget classifica os jogos em três tipos, e expressa considerações sobre o desenvolvimento cognitivo da criança:

- O *jogo de exercício* caracteriza-se pelo puro prazer que por sua vez, traz o prazer e a vivência de jogar pelo jogo “...sem o poder da ação de modificá-las” (GRANDO, 2004, p. 22). No estágio sensório-motor, a criança toma consciência de suas novas capacidades, pois cada nova aprendizagem que faz, ela volta a utilizar estes jogos que acabam por formar novos esquemas de ação ou de conduta;
- Nos *jogos simbólicos*, há então a presença do faz-de-conta em que a criança utiliza outros objetos para simbolizar que está comendo, ou dormindo, ou fazendo qualquer outra atividade. Nos “jogos do tipo “faz-de-conta”, ocorre a representação, pela criança, do objeto ausente, já que se estabelece uma comparação entre um elemento real, o objeto e um elemento imaginado, o que ele corresponde, mediante uma representação fictícia” (GRANDO, 2004, p. 22). Quando a criança utiliza esse jogo, tem a capacidade de, ao vivenciar aspectos de sua realidade, fazer elaborações mentais e projetar isso ao jogar e, assim, estará construindo a sua visão de mundo.

- O *jogo de regra*, engloba as duas anteriores, o de exercícios e simbólicos. Segundo “Piaget (1978), o mais importante nessa estrutura de jogos são as regras que devem ser respeitadas segundo o consentimento mútuo e que podem ser transformadas conforme a necessidade do grupo” (GRANDO, 2004, p. 22). A existência de regras entre dois, ou mais, indivíduos podem ser transmitidas (são os que procedem de outras gerações) ou espontâneas (que provêm dos jogos momentâneos).

Esses apontamentos podem (re)conduzir a interpretação do foco das atividades que utilizam este recurso no âmbito da Educação Matemática. Frente a isso, admite-se a relevância de explicitar algumas das concepções existentes acerca do tema, com o intuito de situar este diálogo com a área de estudo.

> O jogo, na educação matemática, passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. A criança coloca diante de situações lúdicas, aprende a estrutura lógica da brincadeira, deste modo, aprende também a estrutura lógica matemática presente (MOURA, 1991, p. 30).

O jogo na perspectiva da Educação Matemática é uma prática educativa estimulante, uma vez que o material, as regras e a competição envolvem o aluno de uma maneira natural. Essa tendência já é considerada, no senso comum, uma modalidade de ensino bem eficiente, mas é importante ressaltar que o jogo por si só, a ação ou a participação do aluno ao jogar, não garante a aprendizagem. Nesse sentido, “é necessário que a atividade de jogo proposta represente [sic] um verdadeiro desafio ao sujeito, ou seja que seja capaz de gerar “conflitos cognitivos” ao sujeito, despertando-o para a ação, para o envolvimento com a atividade, motivando-o ainda mais.” (GRANDO 2000, p. 26).

Para a autora, o jogo possui um caráter propriamente competitivo e, portanto, apresenta-se como uma modalidade capaz de gerar provocações e situações-problema em que o indivíduo necessita coordenar diversos pontos de vista, estabelecer variadas relações dedutivas, solucionar conflitos e estabelecer uma sequência lógica. O aperfeiçoamento no jogo ocorre ao compreendê-lo e jogá-lo operariamente, considerando todos esses aspectos e, mesmo que o sujeito venha a ser derrotado, pode compreender melhor a si mesmo, seus limites, avaliar suas competências e o que é necessário desenvolver em suas potencialidades para evitar uma próxima derrota, é o que ela chama de “saber perder”.

Grando (2004) acredita que a interação e relação entre os jogadores são fatores que contribuem para a assimilação das regras, formulação de argumentos e justificativas que surgem de uma abstração reflexiva acerca das jogadas e da socialização do conhecimento do jogo e a competição fica minimizada.

> […] considera-se que o jogo, em seu aspecto pedagógico, se apresenta produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentador e, portanto, facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação, e também produtivo ao aluno, que desenvolveria (sic) sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática), com autonomia e cooperação. (GRANDO, 2000, p. 28).

Assim, pode haver, por meio da competição, o interesse e envolvimento espontâneo do aluno para a elaboração de estratégias que o levem a vencer o jogo e, com isso, aprimora-se seu desenvolvimento social, intelectual e afetivo em busca de uma superação pessoal e, também, do adversário.

3. OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo apresenta características qualitativas e interpretativas (ALVES-MAZOTTI, 1998) e fez uso dos procedimentos do Mapeamento na Pesquisa Educacional de Biembengut (2008) para a elaboração de um Mapa Teórico. Para a autora, esse tipo de Mapa

> não se restringe a um mero levantamento e organização de dados, e tampouco ao traçado de um mapa. É um forte constituinte não somente para reconhecimento ou análise dos dados, mas, especialmente, por proporcionar um vasto domínio sobre o conhecimento existente na área investigada. Suscita-nos desenvolver fórmulas ou meios adequados para compreensão, análise e representação dos dados ou das informações investigadas e conhecer as questões que envolvem as ações educacionais ou pedagógicas. (BIEMBENGUT, 2008, p. 90).

Os dados foram obtidos por meio de busca por relatos de experiências em três edições de dois eventos científicos nacionais recentes da região sul do Brasil: a edição de 2017 do Encontro Paranaense de Educação Matemática (EPREM) e as edições de 2015 e 2018 do Encontro Gaúcho de Educação Matemática (EGEM) e considerou as palavras-chave “jogo(s)”. Foram encontrados noventa trabalhos e destes, após leitura dos resumos, por serem em grande número, optou-se por relatos que versavam sobre o uso dos jogos matemáticos e desenvolvidos nos anos finais do ensino fundamental da educação básica. Na Tabela 1 têm-se o quantitativo resultante da busca e seleção.

Tabela 1 - Quantitativo resultante da busca nos anais dos eventos.

Evento	Artigos Identificados	Selecionados
EPREM 2017	10	4
EGEM 2015	9	2
EGEM 2018	71	8

Fonte: Os Autores

Após acurada leitura e estudo dos relatos, procedeu-se com a exploração dos itens: a) os objetivos dos jogos; b) o contexto dos estudos; c) os conteúdos explorados; d) os referenciais teóricos; e) principais resultados. Os principais pontos emergentes desse processo estão descritos a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 apresenta os trabalhos selecionados e constituintes do corpus de análise.

Quadro 1 - Apresentação dos estudos selecionados.

Código	Título	Evento
RE1	O ensino de frações através de manipuláveis e o uso de jogos no 6º ano do ensino fundamental	EGEM 2015
RE2	Interesse nas aulas de Matemática: possíveis repercussões da utilização de jogos	
RE3	Um breve relato sobre uma experimentação de materiais manipuláveis no ensino da Matemática	EPREM 2017
RE4	Operações com potência por meio de jogos: uma experiência desenvolvida no PIBID	
RE5	Labirinto das operações- caminhando para um novo aprendizado	
RE6	Xadrez e Matemática: uma experiência em sala de aula	
RE7	A Matemática por meio do concreto e lúdico: uma ferramenta para trabalhar com as operações de divisão e multiplicação	EGEM 2018
RE8	Feijões ao alvo: utilização de investigação matemática	

RE9	Identificando os números inteiros na reta numérica com situações- problema	
RE10	O uso do Tangram no ensino da Geometria plana	
RE11	Estágio curricular supervisionado I de Matemática: Fracsoma, Discos de frações e gincana como metodologias de ensino	
RE12	Jogos Matemáticos: uma forma descontraída de aprender	
RE13	Reflexões da aprendizagem máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum no estágio curricular supervisionado	
RE14	A investigação Matemática nas ações do PIBID Matemática UFSM em 2017	

Fonte: Os Autores

Nos estudos mapeados observou-se que em sete deles o objetivo, ao usar jogos, é a aprendizagem complementar do discente e sanar as dúvidas de forma lúdica, pois neles, os jogos foram aplicados depois dos professores terem ministrado as aulas com os conteúdos matemáticos. Habilidades e estratégias, também, foram propostas para assimilação dos conteúdos por meio de jogos, haja vista, o caráter competitivo, a lógica e o conjunto de regras que podem contribuir para o trabalho em grupo e a colaboração entre os alunos e docentes.

Em relação aos conteúdos matemáticos explorados, vários RE contemplam mais de um conceito. Em RE1, RE3 e RE11, o assunto do jogo foi o estudo de frações. Já em RE2, RE3, RE6 e RE7 foram abordadas operações aritméticas fundamentais de multiplicação e divisão, enquanto RE4 explora potenciação. Ainda, em relação a aritmética, RE5 e RE9 utilizaram as operações com números inteiros, enquanto RE13 abrange noções de mínimo múltiplo comum e máximo divisor comum. A geometria foi contemplada em RE6 e RE10, ao passo a álgebra foi evidenciada em RE8, com adição de monômios, polinômios e cálculo de valores numéricos de expressões algébricas. RE12 discorre sobre equações irracionais, coordenadas cartesianas, função afim e sistema de equações do segundo grau. Finalmente, RE14 traz à tona conteúdos da matemática e arte, quando aborda os quadrados mágicos e educação financeira. Isso indica que uma ampla variedade de assuntos da matemática pode ser abordada por meio de jogos.

Para melhor observação e estudo classificou-se as turmas trabalhadas em cada RE, conforme apresenta o Quadro 2.

Quadro 2 - Distribuição dos relatos de acordo com o ano de escolaridade em que foi desenvolvido

RE	Ano
RE1, RE3, RE6, RE7, RE10, RE11, RE13, RE14.	6º
RE2, RE5, RE6, RE9, RE14.	7º
RE4, RE6, RE8.	8º
RE6, RE12.	9º

Fonte: Os Autores

Pode-se perceber que as turmas que mais tiveram aplicações de jogos foram os dos 6º anos, nesta fase escolar os alunos encontram-se entre 11 e 12 anos de idade e percebem certa diferença em relação ao ensino que estavam acostumados nas séries iniciais, por vezes sendo considerado mais difícil para assimilação. O jogo pode ser uma estratégia interessante para envolver e instigar alunos, aos conteúdos. Porém, pode-se perceber, com este estudo, que há um declínio de pesquisas, com essa temática, à medida que avançam os anos escolares. As turmas de 9º ano tiveram menos relatos que os anos antecessores, podendo ser um indício de que os professores, alunos ou os conteúdos, progridem menos propensos ao uso de jogos.

No referencial teórico acerca de jogos dos RE, identificou-se que Kátia C. S. Smole é a autora mais utilizada em citações, estando presente em RE1, RE3, RE7, RE8 e RE11. Já, Borin, J. (1996) foi lembrado em R2, R4, R5 e R8. No entanto, em R6, R9, RE10, RE12, RE13 e RE14 os autores não citaram esses teóricos. Além disso, R3, R6 e R9 utilizaram resultados de estudos divulgados na forma de dissertação, e outras, para fundamentar o relato.

Em relação aos principais resultados que os estudos indicam, é predominante a concepção de que esta abordagem foi positiva para a assimilação dos conteúdos. Para esta discussão, utilizamos a coluna “resultado”, onde foram comparadas as conclusões dos RE segundo os autores, conforme consta no Quadro 3.

Quadro 3 - Principais Resultados Obtidos.

RE	Resultados
RE1	O uso do material manipulável (disco de frações) e o jogo Papa todas de Frações foram essenciais, para a dinâmica das aulas, onde os alunos demonstraram motivação e interesse e o mais importante que os resultados foram bastante satisfatórios quanto à aprendizagem.

RE2	Concluímos que para instigar o interesse dos estudantes é necessário que o professor intervenha, oportunizando atividades diferenciadas como jogos e trabalho em grupo.
RE3	A partir dessas experiências, tem-se que os materiais manipuláveis possuem potencial para a aprendizagem possibilitando ao educador um contato dinâmico com a sala de aula tornando-a um espaço de aproveitamento para o ensino e convivência dos quais a frequentam. Observou-se, também, que ao trabalhar com jogos, é possível encontrar motivação para transpor as dificuldades que envolvem a aprendizagem da matemática. reforçar os conteúdos trabalhados e avaliar o potencial e as limitações dos jogos.
RE4	As autoras perceberam que a interação dos alunos proporcionou a fixação e a aprendizagem do conteúdo de potências. Observou-se, porém, que alguns discentes ainda continuavam com dúvidas, mesmo após a retomada do conteúdo e as tentativas de explicação dos colegas. Após o término do jogo e a contagem dos pontos, evidenciou-se que um grupo havia tido muitos erros. Nesse sentido, as bolsistas resolveram e explicaram todas as questões no quadro, buscando esclarecer os equívocos que os alunos apresentavam, principalmente com relação a soma de potências.
RE5	Para grande parte dos alunos o objetivo proposto foi alcançado, sendo possível verificar a grande importância das operações com números inteiros e como estão presentes no nosso dia a dia. A aplicação do jogo foi bem aceita por parte dos alunos, os quais além de participar da atividade, se interessaram em aprender mais sobre o conteúdo.
RE6	Os resultados foram positivos, tanto na relação dos alunos, e alunos/professor, como nos conteúdos que o jogo aborda.
RE7	Após a atividade os alunos conseguiram compreender melhor o conteúdo de operações inversas. A atividade gerou ainda debates e diversão.
RE8	A atividade teve sucesso com os alunos, que de forma lúdica, instigou eles muito mais, auxiliou o professor também. Teve todos os objetivos alcançados.
RE9	Foi observado que o aluno prefere trabalhar com recursos metodológicos para o ensino da matemática, pois eles relatam ser mais legais e fáceis de compreender, as dúvidas deles foram sanadas ao decorrer da atividade desenvolvida.
RE10	O resultado foi à superação dos alunos e satisfação dos acadêmicos de Licenciatura. A atividade fez os alunos pensarem e debaterem situações do dia a dia deles em relação ao conteúdo.
RE11	Grande interação dos alunos no jogo e na gincana, teve rivalidade mais de forma sadia. alunos relataram que não havia algo diferente além da Educação Física á muito tempo.
RE12	Teve uma troca ótima de conhecimentos entre aluno/ professor, investigação criativa, interação da turma, e observação de como é importante trazer metodologias diferenciadas para o ensino. resultados positivos.
RE13	A atividade trouxe interesse e interação dos alunos, as dificuldades encontradas foram superadas. Os autores do texto concluíram que a eficiência de metodologias não depende apenas do embasamento teórico, mas também da realidade dos alunos.
RE14	Resultados positivos a respeito dos conteúdos abordados e na experiência interação de docente e discente.

Fonte: os autores

Percebe-se através da tabela que todos os resultados foram positivos e alcançados, mostrando a importância do uso de jogos em sala de aula, tanto para o conteúdo como para as relações pessoais. Confirmando a ideia inicial de usar jogos e materiais manipuláveis com os conteúdos abordados.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a exploração realizada neste mapeamento, a aplicabilidade do ensino de matemática, por meio de jogos, apresentou resultados eficazes e positivos de aprendizagem, os alunos se mostraram presentes, estimulados e colaborativos nas atividades desenvolvidas, houve a orientação e mediação dos professores tutores para que fosse alcançado os objetivos proposto, para instigar e esclarecer dúvidas sobre o conteúdo que estava sendo trabalhado em sala de aula.

O uso de jogos pareceu ser um diferencial positivo ao processo de ensino e aprendizagem. Destarte, sua aplicação ao longo da educação básica pode ser recomendada, haja vista que quatorze dos artigos publicados nos eventos tratam especificamente de jogos na matemática e, outros setenta e quatro relatos de experiência citam recorrer a aplicação de jogos como apoio ou complemento educacional.

Percebe-se que, a utilização do jogo surgiu como meio de ser um suporte ao conteúdo didático e, não apenas "através do jogo" ocorrer uma discussão matemática que despertasse aos alunos o interesse de entender o porquê certas regras devem ser respeitadas para que ocorram as operações matemáticas ali presentes, que muitas vezes passam despercebidas durante a atividade, quando o jogo é utilizado apenas como complemento da matéria.

Acredita-se que tendo em vista ao que foi dito, esta metodologia pode alcançar excelentes resultados por se tratar de uma atividade dinâmica, frente que o aluno ao jogar com outro colega estará ao mesmo tempo se divertindo e assimilando conteúdo matemático quando tem que argumentar e seguir as regras propostas do jogo. Por isso, é fundamental que o jogo não fique só no jogo, o professor oriente que se registre e se discuta os dados para assim, sair da linguagem natural para um conhecimento matemático.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas Ciências Sociais. In: GEWANDSNAJDER, F. **O método nas Ciências Sociais:** pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira,
1998. p. 145-152.

AULETE, Caldas. **Novíssimo Aulete:** dicionário contemporâneo da língua portuguesa / Caldas Aulet; [organizador Paulo Geiger]. Rio de Janeiro: Lexikon, 2011.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas**: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP, 1996.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso dos jogos em sala de aula.** Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas – São Paulo, 2000.

GRANDO, R. C. **O jogo e matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

KISHIMOTO, T. M. (org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 3. ed. São Paulo: Cortez 1993.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo na educação infantil**. In: KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 13-44.

MOURA, M. O. **O jogo e a construção do conhecimento matemático**. Séries Ideias – FDE, São Paulo, v. 10, p. 45-53, 1991.

Capítulo 6

A VIVÊNCIA DE ORGANIZAÇÃO E MEDIAÇÃO DE UM CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Francisco Hemerson Brito da Silva

Ana Carolina Costa Pereira

Antonia Naiara de Sousa Batista

A VIVÊNCIA DE ORGANIZAÇÃO E MEDIAÇÃO DE UM CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Francisco Hemerson Brito da Silva

Docente da rede municipal de ensino de Fortaleza, Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), francisco.hemerson@aluno.uece.br.

Ana Carolina Costa Pereira

Docente do curso de Licenciatura em Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), carolina.pereira@uece.br.

Antonia Naiara de Sousa Batista

Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE), naiara.batista@uece.br.

Resumo: A busca por recursos didáticos, que implementem o ensino de Matemática, tem se intensificado nas últimas décadas do século XXI, visto que houve um aumento de recomendações orientadas para tal finalidade. Nesse contexto, o licenciando em formação necessita de vivências práticas inseridas em um contexto educacional, que contribuam para sua formação, mobilizando a abordagem de tais recursos para a sala de aula. Diante disso, o presente artigo visa a apresentar, por meio de um relato de experiência, a vivência de ministração, junto ao planejamento, de um curso de extensão universitária para os licenciandos em Matemática, realizado a distância, em uma plataforma on-line, cedida pela Universidade Estadual do Ceará. A metodologia adotada advém do método descritivo, que direcionou a pesquisa para uma abordagem qualitativa, uma vez que foram explorados alguns aspectos de ordem discursiva, com a divulgação de resultados preliminares, destacando os fatores positivos e negativos. Ao finalizar o curso, pautados em relatos dos próprios participantes, depreendemos que o mesmo possibilitou, aos graduandos, variadas contribuições, entre elas, a exploração de recursos didáticos provenientes da história da matemática, que direcionou a mobilização de muitos conhecimentos matemáticos. Dessa forma, alegamos que o curso contribuiu efetivamente para os professores em formação inicial, de modo a ampliar o campo de visão desses futuros profissionais quanto às estratégias de ensino de Matemática em sala de aula.

Palavras-chave: Curso de Extensão. Educação Superior. Formação Inicial de Professores. História da Matemática.

Abstract: The search for didactic resources that implement the teaching of Mathematics has intensified in the last decades of the 21st century, as there was an increase in recommendations for this purpose. In this context, the undergraduate student in training needs practical experiences inserted in an educational context that contributes to their training, mobilizing the approach of such resources to the classroom. Therefore, this article aims to present, through an experience report, the experience of ministry, together with the planning of a university extension course for undergraduates in Mathematics, held at a distance, on an online platform provided by the State University of Ceará. The adopted methodology comes from the descriptive method, which directed the research to a qualitative approach, since some discursive aspects were explored, with the disclosure of preliminary results, highlighting the positive and negative factors. At the end of the course, based on reports from the participants themselves, it was inferred that it enabled the undergraduates to make various contributions, including the exploration of teaching resources from the history of mathematics, which guided the mobilization of much mathematical knowledge. Thus, we claim that the course effectively contributed to teachers undergoing initial training, in order to broaden the field of vision of these future professionals, regarding the strategies for teaching mathematics in the classroom.

Keywords: Extension Course. College Education. Initial Teacher Training. History of Mathematics.

INTRODUÇÃO

A história da matemática vem adquirindo variados campos de investigação ao longo dos anos, em decorrência da procura de pesquisadores, com o intuito explorar e trazer contribuições a respeito de muitos atributos de que a mesma dispõe. Uma parte desses recursos se relaciona com o estudo de documentos históricos, junto a instrumentos matemáticos, ambientados entre os séculos XVI e XVII.

A fim de realizar-se um tratamento didático com as fontes históricas para seu uso tanto no ensino de Matemática quanto na formação inicial e continuada de professores, estudos recentes vêm sendo desenvolvidos por alguns grupos de pesquisa, entre eles, o Grupo de Pesquisa em Educação e História da Matemática[5] (GPEHM) e o grupo de estudo/pesquisa em História e Epistemologia na Educação Matemática[6] (HEEMa).

Com isso, uma interface entre história e ensino de Matemática[7] vem sendo construída, buscando aproximar essas duas áreas de estudo, com o propósito de averiguar o papel da história da matemática no ensino, partindo de considerações historiográficas atualizadas. De acordo com Pereira e Saito (2019), ao dar início à ligação entre os campos de conhecimento, um diálogo é criado entre o historiador e o educador matemático, permitindo alinhar as concepções de ordem epistemológica e matemática.

Nesse sentido, a partir das investigações desenvolvidas pelos grupos de pesquisa já citados, obtiveram-se variados produtos, entre eles, o projeto guarda-chuva denominado de “A construção de interfaces entre história e ensino da Matemática por meio de antigos instrumentos matemáticos para a elaboração de uma proposta didático-pedagógica”. O mesmo se encontra em andamento, sob a colaboração de membros dos grupos de estudo, como estudantes da graduação em Licenciatura em Matemática, mestrandos e doutorandos na área de Educação.

Tal iniciativa visa a promover uma investigação de certos artefatos antigos, de modo a direcioná-los para estratégias de ensino e para elaboração de atividades, que possam contribuir com a construção de conhecimentos matemáticos. Com isso, são bastante exploradas vertentes ligadas à história da matemática, Educação Matemática, Formação de Professores, englobando, recentemente, pesquisas a respeito das Tecnologias Digitais e sua relação com as áreas citadas anteriormente.

Assim, desde a instauração do projeto, é desenvolvida a prática de ofertar cursos de extensão universitária a diversos públicos do magistério, incluindo graduandos e estudantes de pós-graduação. Esses cursos são de grande importância para o professor-pesquisador, posto que é uma forma de aplicabilidade de todos os elementos explorados no decorrer da pesquisa, além de servir de fonte de coleta de

[5] É vinculado à Universidade Estadual do Ceará. Para mais informações, acesse: http://gpehm.blogspot.com.
[6] É vinculado à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Para mais informações, acesse: https://heemaweb.wordpress.com/.
[7] A esse respeito, consultar Saito e Dias (2013).

dados para uma análise em um momento prévio, bem como para dar retorno à comunidade acadêmica sobre o que foi investigado.

Dentre as contribuições que os cursos podem proporcionar, a mais aclamada é o incremento na formação inicial e continuada de professores, visto que permitem a esses profissionais terem um contato preliminar com novas abordagens de ensino, de modo a complementar as estratégias em sala de aula. Ademais, promovem uma vivência diferenciada aos educadores em formação, fazendo-os ampliarem as concepções de conhecimento, propiciando uma reflexão em sua futura prática docente.

Portanto, nosso intuito é mostrar, por meio deste relato, a experiência de organizar e ministrar um curso de extensão universitária para alunos da graduação, realizado de maneira remota pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Para isso, fizemos muitas adaptações em relação à ideia inicial[8], a fim de torná-lo exequível nas condições atuais e acessível a todas as modalidades de ensino da instituição.

Ao longo do artigo, será explorada, nas seções, uma breve descrição acerca da metodologia abordada tanto na mediação do curso quanto no desenvolvimento da pesquisa. Posteriormente, será exposto o embasamento do referencial teórico, seguido da síntese a respeito do planejamento e da execução do curso, com o objetivo de destacar aspectos notáveis ao longo do desenvolvimento do mesmo. Ao final, será apresentado um compilado sobre as contribuições do curso para os participantes, descrevendo os elementos observados e algumas considerações.

O CAMINHO METODOLÓGICO

Ao desenvolver o estudo, optamos por adotar a perspectiva qualitativa, uma vez que os dados coletados foram analisados de maneira indutiva, com a noção de que o “processo e seu significado são os focos principais de abordagem” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 70). Assim, tomamos entes como a interpretação de fenômenos, junto à atribuição de significados, para dar-nos auxílio na organização dos resultados.

[8] A esse respeito, referimo-nos ao planejamento do curso, que ia ser realizado presencialmente.

Os objetivos da pesquisa foram direcionando-nos a um estudo descritivo, visando a “descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 52). Nessa perspectiva, alegamos que os fatos observados não sofreram interferência, sendo apresentados ao longo do artigo, conforme foi levantado no questionário de avaliação final do curso de extensão.

A experiência vivida foi proveniente do curso de extensão universitária, intitulado de “A exploração de recursos didáticos advindos da história da matemática por meio do báculo (1636) de Petrus Ramus”, que aconteceu de maneira remota no período de 12 dias, entre 18/06/2020 e 30/06/2020, em vista da pandemia da COVID-19[9], assim, foram feitas adaptações na realização do mesmo, a fim de se conseguir alcançar o objetivo proposto. Dessa forma, o curso ficou organizado em uma carga horária de 30 horas, sendo ofertado a distância por meio de uma plataforma on-line, com o auxílio da SATE[10] e com o apoio da UECE, CCT[11] e GPEHM.

O público escolhido para a ministração do curso foi estudantes de graduação do curso de Licenciatura em Matemática, da UECE, por causa do nosso objetivo geral atrelado à formação inicial do professor. A ideia inicial era formar uma única turma com 15 vagas, no entanto, devido à quantidade de pessoas inscritas, encerramos a inscrição no octogésimo inscrito e decidimos montar uma segunda turma, contendo 65 alunos; com o total de 80 integrantes nas duas turmas.

O curso foi ministrado seguindo a metodologia expositiva dialogada, que é definida por Sá et al. (2017, p. 631) como sendo “uma estratégia em que o professor expõe o conteúdo, mas com participação ativa dos estudantes. Nesse tipo de aula, o professor leva os alunos a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade”, por meio disso, mobilizamos uma prática de construção junto às discussões com os alunos.

Baseados em recentes investigações feitas pelo GPEHM a respeito da relação entre Educação Matemática e história da matemática, tendo-se em vista os elementos que compõem essa relação, o objetivo geral do curso se configura em compreender

[9] Corresponde ao novo Coronavírus, descoberto no final de 2019 e que está assolando a população mundial.
[10] É referente à Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais.
[11] Refere-se ao Centro de Ciências e Tecnologia da UECE.

a interface entre história e ensino de Matemática a partir da construção e do manuseio do báculo[12] de Petrus Ramus.

Dessa forma, o curso buscou propor atividades ligadas à construção do instrumento matemático, bem como ao uso do báculo e a algumas proposições de medição, que foram direcionadas como complemento na formação inicial do professor de Matemática, discutindo aspectos de ordem matemática, material, epistemológica e histórica.

O REFERENCIAL TEÓRICO

Pelos estudos culminados por Saito e Dias (2013) e, também, por Pereira e Saito (2019), enfatizamos que tais orientações nos permitiram compreender o processo da interface entre história e ensino de Matemática, com as etapas de sua criação até o produto final da abordagem. Além disso, o diálogo realizado entre os grupos de pesquisa GPEHM e HEEMa teve uma grande importância na expansão dos conceitos referentes à relação entre as duas áreas de conhecimentos, moldando, por meio das discussões entre seus membros, algumas teorias pertinentes à Educação Matemática.

Quanto à fonte primária utilizada no estudo, destacamos o tratado *Via Regia ad Geometriam – The Way of Geometry*, que tem como autor Petrus Ramus, porém optamos por usar a versão publicada e traduzida em Inglês, por William Bedwell, em 1636, devido ao acesso e à sua conservação. Tal documento traz, em sua estrutura, o instrumento denominado báculo, com condições e regras de sua construção, detalhes sobre seu posicionamento e uso, além de alguns procedimentos de medição, já que, com o mesmo, pode-se medir distâncias celestes e distâncias terrestres, como comprimento, altura e largura.

Com relação ao uso de fontes históricas no ensino de Matemática, Silva, Nascimento e Pereira (2018) ressaltam a importância de um estudo aprofundando que o docente deve realizar com o documento, separando elementos de ordem matemática e didática, a fim de contemplar suas metas em sala de aula. Com isso,

[12] Para mais informações sobre o instrumento, o documento e o seu autor, vide Pereira e Saito (2018), Pereira e Saito (2019) e Silva e Pereira (2020).

tivemos todo o cuidado na escolha do tratado, fazendo adaptações nas traduções em português, para o que o material usado com os cursistas fosse coerente e os mesmos tivessem o entendimento de um texto do século XVII.

Quanto à elaboração das atividades do curso de extensão, ainda nos respaldamos em conceitos relevantes da interface, com pesquisas desenvolvidas por Saito e Pereira (2019) e Silva e Pereira (2020) a respeito do documento destacado anteriormente. Logo, demos um enfoque ao momento inicial do tratado, que abordava a composição e o uso do báculo, com a intenção de contemplar o objetivo geral do curso.

À vista disso, enfatizamos que os materiais usados para o suporte da pesquisa tiveram sua relevância, uma vez que os estudos indicados têm sua credibilidade ao contribuírem de forma positiva com a comunidade acadêmica e, em especial, com o corpo magisterial do ensino de Matemática. Assim, nosso embasamento teórico deu-se a partir de estudos solidificados, fazendo-se muito útil no desenvolvimento do artigo.

PLANEAMENTO E ORGANIZAÇÃO DO CURSO DE EXTENSÃO

Ao longo do planejamento do curso, preocupamo-nos com a discussão, nas reuniões via webconferência, junto à comissão organizadora, do plano estrutural, da ementa e do cronograma, para atender as necessidades do ensino a distância. Portanto, foram desenvolvidos cartões de recurso, atividades, fóruns de discussão e sessões via webconferência, com vista a alcançar os objetivos específicos, que foram modelados e incorporados em módulos, conforme mostra a Tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Resumo da organização conteudista do curso.

<table>
<tr><th>Unidades temáticas</th><th>Ramificações</th><th>Objetivos</th><th>Atividades desenvolvidas</th></tr>
<tr><td rowspan="2">UNIDADE 1: Petrus Ramus e o documento Via regia ad geometriam (1636)</td><td rowspan="2">Módulo 1</td><td>Compreender a importância de Petrus Ramus para a Matemática dos séculos XVI e XVII</td><td>Videoconferência</td></tr>
<tr><td>Reconhecer a obra Via regia ad geometriam (1569) como parte integrante do diálogo entre as geometrias teórica e prática nos séculos XVI e XVII</td><td>Relatório</td></tr>
<tr><td rowspan="3">UNIDADE 2: Conhecendo o báculo de Petrus Ramus</td><td rowspan="3">Módulo 2</td><td rowspan="3">Conhecer o báculo de Petrus Ramus a partir da descrição de suas partes contida no Via regia ad geometriam - The Way To Geometry (1636)</td><td>Fórum de Discussão</td></tr>
<tr><td>Relatório</td></tr>
<tr><td>Videoconferência</td></tr>
<tr><td rowspan="6">UNIDADE 3: Medição de grandezas com o báculo de Petrus Ramus</td><td rowspan="3">Módulo 3</td><td rowspan="3">Compreender algumas observações propostas por Petrus Ramus para a utilização do báculo</td><td>Fórum de Discussão</td></tr>
<tr><td>Relatório</td></tr>
<tr><td>Videoconferência</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Módulo 4</td><td rowspan="2">Compreender a aplicação do báculo a partir das instruções fornecidas por Petrus Ramus, no que se refere à medição de comprimento</td><td>Fórum de Discussão</td></tr>
<tr><td>Relatório</td></tr>
<tr><td>Discutir duas situações práticas envolvendo medição de comprimento propostas por Ramus (1636)</td><td>Videoconferência</td></tr>
</table>

Fonte: Elaborada pelos autores.

As atividades citadas na Tabela 1, desenvolvidas ao longo do curso, foram utilizadas como forma de avaliação e de coleta de dados, sendo essenciais para a obtenção dos certificados dos cursistas. Os fóruns acoplados na plataforma on-line tinham cartões de recurso[13] e, assim, objetivavam promover uma discussão por meio de publicações entre os participantes, a partir de uma questão geradora. Atrelado a isso, as videoconferências traziam uma proposta de interação entre os integrantes do curso e os ministradores, a fim de debaterem-se questões levantadas nos fóruns de discussão, com o sanar de dúvidas acontecendo, internamente, entre os próprios participantes.

Juntamente com as atividades anteriores, foram realizadas tarefas a distância, em que algumas consistiram em relatórios correspondentes aos módulos propostos e uma em um fazer-prático, mobilizando os conhecimentos matemáticos. Alegamos que todo o material coletado, com essas atividades, foi recolhido, incluindo fotos e filmagens das videoconferências, sendo elementos importantíssimos que vão ser direcionados para um tratamento adequado, para implementar os resultados obtidos ao final do curso.

AS CONTRIBUIÇÕES DEIXADAS PELO CURSO AOS PARTICIPANTES

Ao final do curso de extensão, precisamente na última videoconferência, foi enviado aos participantes um questionário final de avaliação, já que o mesmo se configura como uma "[...] técnica para obtenção de informações sobre sentimentos, crenças, expectativas, situações vivenciadas [...] (OLIVEIRA, 2007, p. 83 apud ANGELO; SILVA, 2018, p. 65), auxiliando-nos a saber acerca da opinião deles sobre alguns aspectos do que foi desenvolvido. O formulário ficou on-line durante cinco dias, para que os cursistas tivessem tempo suficiente para refletirem, com um destaque dos pontos positivos e negativos, junto às contribuições que o curso proporcionou. Na tabela abaixo, iremos dispor as linhas de pensamento dos alunos:

[13] Um cartão contendo partes do texto original do tratado *Via regia ad geometriam*.

Tabela 2 – Concepções dos cursistas em relação ao curso.

<table>
<tr><th>Aspectos positivos</th><th>Aspectos negativos</th></tr>
<tr><td>A interação entre os cursistas e mediadores na sessão via webconferência</td><td rowspan="2">Os intervalos de tempo no prazo das atividades</td></tr>
<tr><td>Os debates promovidos</td></tr>
<tr><td>A dedicação dos organizadores</td><td rowspan="3">A organização dos fóruns de discussão</td></tr>
<tr><td>A construção de conhecimentos promovida</td></tr>
<tr><td>A utilização das plataformas on-line</td></tr>
</table>

Fonte: Elaborada pelos autores.

Em relação ao que foi abordado de forma positiva no curso, foi citada a interatividade entre os participantes e os mediadores, que permitiu que houvesse um diálogo aberto, em que os participantes puderam se expressar e tirar as suas conclusões a respeito de determinado assunto. Atrelado a isso, deram um destaque aos debates desencadeados pelos moderadores, que conduziram de maneira organizada as sessões de videoconferência, destacando questões conclusivas por parte dos cursistas.

Houve elogios quanto à dedicação dos organizadores/ministradores durante a execução do curso, sendo ressaltada a assiduidade, a atenção e o compromisso com os cursistas para solucionar casos eventuais. Além disso, enfatizaram os conhecimentos que foram promovidos com os fóruns de discussão, os relatórios pedidos e as chamadas via webconferência, que direcionaram a construção do báculo. Outro marco efetivo foi o uso de plataformas on-line, que se mostraram interativas, facilitando o acesso a uma quantidade considerável de estudantes, tornando mais simples a obtenção dos materiais do curso.

Em contrapartida, alguns aspectos a melhorar foram elencados pelos participantes, entre eles, dois foram destacados na Tabela 2, por aparecerem com maior frequência. Os cursistas se mostraram insatisfeitos com os intervalos de tempo entre uma e outra atividade dos módulos, para a entrega. Alegaram que o período reservado foi muito pequeno, fazendo-os não terem um aproveitamento dos relatórios que estavam desenvolvendo.

Outro quesito, que não foi tão bem recebido, refere-se à organização dos fóruns de discussão. Alguns cursistas não conseguiram acompanhar e acabaram não participando da troca de vivências por esse meio. Ademais, alguns argumentaram que o fórum não ajudou no avanço das atividades, fazendo os estudantes irem em busca de outras fontes e materiais de consulta.

Em vista dos variados aspectos destacados pelos cursistas anteriormente, o curso teve um aproveitamento efetivo e muitos alunos indicaram as grandes contribuições deixadas no final do curso, enfatizando o acréscimo em suas formações. Com isso, foi possível identificar os subsídios oferecidos durante todo o curso, por meio de relatos e de atividades feitas pelos participantes.

A maioria dos alunos indicaram como contribuição os recursos e as estratégias para o ensino de Matemática, mencionando que tiveram outra concepção a respeito de suas práticas docentes. Além disso, destacaram o báculo como um dos atributos mais interessantes no estudo de documentos históricos, uma vez que permitiu o entendimento de preceitos matemáticos presentes no instrumento.

Outro acréscimo descrito foi em relação a um contato preliminar com textos históricos, que fez com os que os estudantes maturassem a interpretação dos textos disponibilizados e entendessem o contexto, junto à Matemática incorporada. Também, alguns cursistas explicitaram que o documento estudado no curso incitou a curiosidade em saber-se mais sobre os estudos dessas fontes, fazendo-os pesquisarem para terem uma aproximação do que é abordado nelas. Ainda foi dado enfoque às informações sobre o legado de Petrus Ramus, alguns estudantes se mostraram interessados em seu percurso cronológico e elencaram as contribuições do mesmo para a comunidade acadêmica.

Dessa forma, o questionário final de avalição cumpriu com seu objetivo, sendo um fator contribuinte para a pesquisa, dando suporte na verificação das concepções dos cursistas sobre o curso em um contexto geral. Com isso, refletimos quanto ao saldo positivo que foi colocado e quanto aos pontos negativos, trazendo o ensinamento de poder fazer algo diferente em eventos futuros, melhorando ainda mais a qualidade. Além disso, o formulário permitiu-nos validar as contribuições que o curso proporcionou aos professores em formação, fazendo-os profissionais experientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização do curso de extensão, constatou-se que o mesmo elucidou alguns cursistas, que tinham pensamentos errôneos acerca da história da matemática, sobre o uso de instrumentos matemáticos antigos como metodologia de ensino na Educação Básica. Assim, os participantes perceberam que muitas atividades podem ser elaboradas para ensinar Matemática, podendo-se trabalhar outros aspectos e atributos em sala de aula, desenvolvendo novas habilidades com os alunos, conforme um planejamento bem organizado.

Com os relatórios que foram desenvolvidos, os integrantes do curso viram a necessidade de implementarem seus métodos didáticos, em vista das dificuldades apresentadas na execução de um exercício prático. Dessa forma, observou-se que algumas reflexões, entre os graduandos, começaram a emergir, principalmente, em relação ao momento de organização do plano de aula e de elaboração de atividades.

O curso proporcionou valorosas vivências tanto para os ministradores e organizadores quanto para os cursistas, fazendo com o que o objetivo geral do curso fosse validado positivamente. Logo, com o evento executado, houve um grande acréscimo nas pesquisas que vêm sendo desenvolvidas, alicerçando cada vez mais a interface entre história e ensino de Matemática.

Junto a isso, muitas contribuições significativas para os cursistas foram destacadas, levando os mesmos a terem um aproveitamento satisfatório e a mudarem algumas concepções, que refletirão em sua prática docente, em um futuro próximo. Ademais, permitiu que os estudantes tivessem contato longitudinal com uma fonte histórica, fazendo-os obterem mais recursos e ideias em suas estratégias de ensino, que constituíram um complemento em suas formações.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos à Universidade Estadual do Ceará pelo incentivo e pelo apoio na disponibilização da plataforma on-line e dos aparatos tecnológicos para o desenvolvimento do Curso de Extensão Universitária. Além disso, a mesma instituição de ensino financiou a pesquisa desenvolvida, por meio do Fundo de Combate à Pobreza (FECOP), ao conceder bolsas de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ANGELO, Cristiane Borges; SILVA, Ana Lúcia Nunes da. Resgatando as construções geométricas com instrumentos: uma experiência vivenciada na licenciatura em matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza, v. 4, n. 10, p. 62-74, 1 jun. 2018.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. A reconstrução do Báculo de Petrus Ramus na interface entre história e ensino de matemática. **Revista Cocar**, Belém, v. 13, n. 25, p. 342-372, 2019.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. A organização do saber geométrico em Via Regia ad Geometriam (1636) de Petrus Ramus: uma reflexão sobre a definição de ângulo reto e de perpendicular. **Rematec**. V. 13, N. 27. Natal: Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Cultura Matemática e suas Epistemologias na Educação Matemática, 2018. pp.24-38.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. **Metodologia do Trabalho Científico:** Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013. 277 p.

SÁ, Eliane Ferreira de *et al*. As aulas de graduação em uma universidade pública federal: planejamento, estratégias didáticas e engajamento dos estudantes. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 70, p. 625-650, jul. 2017.

SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciência & Educação,** Bauru, v.19, n. 1, p.89-111, mar. 2013. Quadrimestral.

SILVA, Francisco Hemerson Brito da; PEREIRA, Ana Carolina Costa. O legado de Petrus Ramus e o tratado *Via regia ad geometriam*. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza, v. 7, n. 20, p. 158-169, 11 jul. 2020.

SILVA, Isabelle Coelho da; NASCIMENTO, Josenildo Silva do; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Estudando equação do 1º grau por meio do uso de fontes históricas: o papiro de Rhind. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza, v. 2, n. 6, p. 37-48, 31 maio 2018.

<u>**Capítulo 7**</u>

ANSIEDADE MATEMÁTICA: IMPLICAÇÕES E INTERVENÇÕES

Ana Maria Antunes de Campos

ANSIEDADE MATEMÁTICA: IMPLICAÇÕES E INTERVENÇÕES[14]

Ana Maria Antunes de Campos

Doutoranda em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP. Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Paulo. E-mail: camp.ana@hotmail.com

Resumo: Ansiedade matemática é uma aversão e medo relativos a atividades que envolvam matemática e apresenta duas dimensões diferentes: cognitivas e afetivas. A dimensão cognitiva, refere-se à preocupação com o próprio desempenho e com as consequências do fracasso, e a dimensão afetiva refere-se a tensão em situações que envolvam a matemática. Isto posto, esse artigo tem como objetivo identificar quais são as implicações da ansiedade matemática e analisar quais os processos de intervenções que podem contribuir para amenizar seus efeitos deletérios. Os resultados apontam que a ansiedade matemática implica nos fatores cognitivos, físicos e comportamental do estudante, se manifestando perante atividades como: resolução de problemas, avaliações, diante de livros didáticos matemáticos, ao ver uma equação na lousa ou em um papel, ao ouvir o nome do professor de matemática e, ainda, que é dia de aula de matemática. Em que é necessário intervir sobre os processos comportamentais, emocionais e cognitivos do desenvolvimento matemático. Do mesmo modo, é fundamental uma intervenção que inclua o treinamento em habilidades matemáticas, resoluções de problemas e conceituação, que podem ser realizados por monitora ou individualmente.
Palavras-chave: Educação Matemática. Matemática Inclusiva. Ansiedade Matemática. Afetividade. Cognição.

1. INTRODUÇÃO

Em busca de um tema para o projeto de doutoramento, conheci o trabalho de Santos et al. (2012) sobre os componentes que embasam à cognição numérica e de que maneira o seu desenvolvimento é influenciado por fatores biológicos, cognitivos, educacionais e culturais. Nesse artigo, os autores referem-se aos estudos de Geary,

[14] Este artigo foi publicado nos anais do VIII Encontro Catarinense de Educação Matemática. Temática: Perspectivas da Educação Matemática catarinense no cenário atual: reflexões, ações e desafios. Realizado em 21, 22 e 23 de Abril de 2021.

Krinzinger e Kaufmann que apontam que as meninas apresentam níveis mais elevados de ansiedade matemática.

Com objetivo de compreender a ansiedade matemática, procurei por estudos acerca do tema. Os primeiros estudos (DREGER; AIKEN, 1957) usavam a terminologia ansiedade numérica que se constitui em um fator distinto da ansiedade geral. Os autores expõem que os esforços para detectar a presença de reações emocionais na aritmética devem ser descritos como ansiedades, uma vez que os estudos indicam várias dimensões para a ansiedade.

Friman, Hayes e Wilson (1998) corroboram com essa afirmativa e apontam que existe uma relutância em publicar investigações em relação à ansiedade matemática, dado que a forma como as pessoas se expressa verbalmente não condiz com o seu comportamento ou com suas emoções, ou seja, o termo ansiedade geralmente é usado para se referir a sentimentos e sensações diversas, como: *estou ansioso para chegar as férias* e *Maria está ansiosa para as festividades do final de ano*.

Os estudos acerca da ansiedade matemática são em grande parte pesquisas internacionais. Contudo, o cenário brasileiro relacionado às pesquisas relativas à ansiedade matemática vem se modificando e, atualmente, encontram-se no Brasil alguns grupos de estudos que se dedicam à ansiedade matemática, dentre eles o grupo de estudos da Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG e da Universidade Estadual Paulista – UNESP. Essas pesquisas estão sendo desenvolvidas em áreas científicas distintas, relacionadas à área da Saúde (Genética, Psicologia e Neurociência).

Isto posto, esse artigo tem como objetivo identificar quais são as implicações da ansiedade matemática e analisar quais os processos de intervenções que podem contribuir para amenizar seus efeitos deletérios.

ANSIEDADE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

A área da Educação Matemática tem se apropriado (explicitamente ou implicitamente) de teorias cognitivas gerais com o desígnio de ajudar estudantes e professores a questionarem os fenômenos matemáticos, o processo de ensino e aprendizagem e a inclusão. As pesquisas relacionadas à inclusão escolar têm aumentado devido ao crescimento no número de estudantes neuroatípicos matriculados na rede regular de ensino (BARALDI et al., 2019).

A preocupação com os princípios da inclusão de estudantes nos processos de ensino e aprendizagem, bem como com as práticas pedagógicas que olham para todos os estudantes, visando à singularidade de cada um; a utilização de diferentes recursos pedagógicos para ações inclusivas em educação matemática e a formação de professores, são salientadas por alguns pesquisadores (SILVA, et al., 2019; FAUSTINO et al. 2019).

Para Baraldi et al. (2019), a regulamentação de documentos legais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 1996, e a Lei de Inclusão da Pessoa com Deficiência, 2015, trouxe para as escolas o desafio de construir políticas mais inclusivas, o que incidiu no processo de formação de professores, visto que eles precisavam repensar a sala de aula na perspectiva da diversidade humana, considerando as singularidades dos estudantes.

Se conjectura que as medidas regulatórias internacionais intervêm nas políticas públicas brasileiras de inclusão no contexto educacional, bem como nas pesquisas científicas. A Lei Brasileira de Inclusão (LBI), também conhecida de Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei 13.146/2015), que começou a vigorar em janeiro de 2016, possibilitou um avanço nos decretos, leis e pesquisas referentes à inclusão escolar que pode estar relacionada às discussões acerca da Declaração de Incheon, aprovada em 21 de maio de 2015 no Fórum Mundial de Educação (FME 2015) ocorrido em Incheon, na Coreia do Sul.

Na Declaração de Incheon foi fundamentada a moção com relação à educação universal, discutindo a educação para todos. Essa mobilização foi iniciada em Jomtien (1990), e reafirmada em Dakar (2000) (UNESCO, 2016).

No Decreto-Lei n.º 54/2018 a educação inclusiva procura atender à diversidade das necessidades e potencialidades de todos os estudantes através da ampliação da participação desses estudantes nos processos de aprendizagem. (BRASIL, 2018). As práticas educativas inclusivas no Brasil defendem o ensino para a diversidade, ponderando as necessidades individuais dos estudantes, flexibilizando o currículo escolar e desconstruindo à visão uniforme da sala de aula.

Nesse sentido, pesquisadores (MOREIRA, 2012; LIMA, 2013) têm se debruçado sobre pesquisas com a finalidade de orientar e auxiliar professores em sua prática docente, visto que o trabalho do professor é complexo e, além do conteúdo, é necessário refletir a respeito da metodologia a ser empregada; o contexto social, suas inúmeras variações; e de que maneira ocorre o processo de inclusão de estudantes com diversas especificidades.

Penteado e Marcone (2019) relatam que a área da Educação Matemática progrediu quanto as pesquisas acerca da inclusão, divulgando importantes publicações brasileiras nessa área a partir das primeiras décadas do século XXI, no qual os programas de pós-graduação têm investigado questões relativas aos recursos de ensino, estratégias, processo de comunicação em sala de aula, formação de professores, aspectos teóricos e inclusão escolar.

No entanto, é necessária uma reflexão crítica a respeito da inclusão na Educação Matemática, para Baraldi et al. (2019), os professores de matemática se assustam com a inclusão e em contrapartida a área da inclusão se assusta com a matemática, sendo fundamental mudar essas concepções e atitudes, de forma a quebrar o preconceito concebido por influências supersticiosas quanto a inclusão.

Nesse sentido, entende-se que a ansiedade matemática é um tópico que pode ser estudado no campo da Educação Matemática Inclusiva uma vez que a educação inclusiva transforma o ambiente escolar, mobiliza e direciona as condições para a participação de educandos com necessidades diversas. (CAMARGO, 2017).

ANSIEDADE MATEMÁTICA SUAS IMPLICAÇÕES

A aversão à matemática é conhecida na literatura como ansiedade matemática, que é uma resposta negativa perante situações que envolvam a matemática e que modificam o estado cognitivo, fisiológico e comportamental do estudante. (CARMO; SIMIONATO, 2012). Essas reações são expostas como preocupação, desamparo, pânico, esquiva e medo frente à matemática (MENDES; CARMO, 2014), ocasionando muitas vezes desmotivação, desinteresse, abandono escolar e fuga de atividades que envolvam a matemática.

Alguns estudos (DREGER; AIKEN, 1957; HEMBREE, 1990; CARMO, 2003) apontam que ansiedade matemática se manifesta perante as atividades matemáticas dentre elas: resolução de problemas, avaliações, diante de livros didáticos matemáticos, ao ver uma equação na lousa ou em um papel, ao ouvir o nome do professor de matemática e, ainda, que é dia de aula de matemática.

Para Wigfield e Meece (1988) a ansiedade matemática tem duas dimensões diferentes: cognitivas e afetivas. A dimensão cognitiva, refere-se à preocupação com o próprio desempenho e com as consequências do fracasso, e a dimensão afetiva refere-se a tensão em situações que envolvam a matemática. Os autores expõem que o componente afetivo da ansiedade matemática está relacionado mais forte e negativamente do que o componente da preocupação com as percepções e desempenho de matemática.

Segundo alguns pesquisadores (RAMIREZ et al., 2016; SORVO et al., 2017; KRINZINGER; KAUFMANN; WILLMES, 2009) a ansiedade matemática interfere no desempenho, em habilidades de cálculo de alto nível, em aptidões numéricas básicas e esse fator é desencadeado desde cedo.

Ashcraft, Krause e Hopko (2007, p. 342) expõe que por um lado, a ansiedade matemática pode ser considerada, com base no desempenho matemático, “uma condição funcionalmente semelhantes ao transtorno de ansiedade que incluem fobia social” e por outro lado, pode ser classificada como um distúrbio de aprendizado matemático, “na medida em que a manifestação externa inclui um fraco desempenho em matemática”, “deferindo as habilidades fundamentais em conceitos básicos da numerosidade” (ASHCRAFT; KRAUSE; HOPKO, 2007, p. 345).

Outros pesquisadores (SORVO et al., 2017; ASHCRAFT, 2002) indicam que uma das causas da ansiedade matemática pode ser cultural, em virtude de que a sociedade está repleta de atitudes que estimulam a ansiedade matemática, com frase do tipo: matemática é chata; sem significado; não serve para nada; é difícil; é dom, quem sabe matemática é mais inteligente; precisa de aptidão; com expressões estereotipadas com base no gênero, ou seja, matemática é para homens; e que a conquista da matemática está relacionada a etnia.

Embora as atitudes e crenças de pais e professores influenciam no modo como os estudantes aprendem a matemática, sua participação é fundamental no processo de intervenção. Beilock e Willingham (2014) alertam que professores e familiares tomem cuidado com o tipo de consolo que oferecem à estudantes com ansiedade matemática, uma vez que a mensagem enviada valida a opinião do estudante de que ele não é bom e pode diminuir suas motivações e expectativas quanto ao seu desempenho.

Nesse sentido, a ansiedade matemática pode ser reforçada pelos familiares e pela escola que reafirmam essas ideias do quanto à matemática é difícil, incutindo regras inadequadas às crianças, propagando que existe uma única solução para cada problema, por meio de metodologias de ensino inadequadas, por ameaças e exposição a situações de vexame.

A ansiedade matemática tem uma relação direta com as experiências negativas que correm nas salas de aulas, isto posto é preciso conhecer as informações sobre a vida do estudante, traços de personalidades, atitudes e nível de ansiedade, para só então pensar em estratégias de ensino e como elas são aplicadas, uma vez que os padrões (comportamentais) de riscos a ansiedade matemática variam individualmente, portanto, as técnicas de intervenção devem levar em conta as particularidades de cada estudante.

Dessa forma, conhecer o estudante, suas especificidades e dificuldades quanto à matemática, ajudará a organizar o processo de intervenção adequadamente direcionada, uma vez que a intervenção precoce pode melhorar a eficácia prática.

ANSIEDADE MATEMÁTICA: PROCESSO DE INTERVENÇÃO

Para alguns autores (HEMBREE, 1990; BARBOSA, 2015) é necessário intervir sobre os processos comportamentais, emocionais e cognitivos do desenvolvimento matemático. Do mesmo modo, é fundamental uma intervenção que inclua o treinamento em habilidades matemáticas, resoluções de problemas e conceituação, que podem ser realizados por monitora ou individualmente. (CROOP. 2017; RUFF; BOES, 2014; SUPEKAR et al., 2015; RAMIREZ et al. 2012; 2018).

Wigfield e Meece (1988) sugerem que as técnicas de intervenções criem nos estudantes com ansiedade matemática uma relação positiva e de confiança relacionadas a sua capacidade, prevendo um treinamento para reduzir seu medo e pavor de matemática.

Segundo Aydin e Aytekin (2019) é necessário que o estudante participe de orientação e aconselhamento psicológico devem ser conduzidos para lidar com conceitos errôneos, pensamentos irreais e desamparo aprendido. Dentre às estratégias de terapia, “a técnica mais difundida e estudada é a dessensibilização sistemática, desenvolvida e aplicada no âmbito da clínica comportamental com vista a estabelecer o contra condicionamento em situações que eliciam respostas emocionais negativas.” (CARMO; SIMIONATO, 2012, p. 323).

Além dessa técnica são empregadas a Terapia de aceitação e Compromisso, Treinamento de Habilidades Sociais, Estresse Formação em Gestão (CARMO; SIMIONATO, 2012), Terapia Cognitiva Comportamental, Reabilitação Neuropsicológica, Treino Cognitivo com Reforço Motivacional Sistemático (HAASE et al., 2013), a fim de promover uma maior motivação; reduzir a ansiedade; controlar pensamentos negativos e estimular o treino cognitivo. A intervenção deve ser pautada nos níveis de ansiedade matemática, suas manifestações e interações.

O uso de brincadeiras e dinâmicas em sala de aula para transformar a matemática abstrata em algo mais “palpável” é evidenciado por Carmo e Simionato (2012). A evidências de que o uso de softwares para o ensino da matemática pode facilitar a aprendizagem, melhorar o desempenho e reduzir os níveis de ansiedade. (HAASE, et a., 2013).

Haase, Guimarães e Wood (2019) mencionam que o uso de jogos de tabuleiros, tecnologia, história da matemática são recursos que melhorar o aprendizado, promovem a conquista da matemática e ajudar a identificar a ansiedade matemática. Segundo os autores, existem pesquisas que revelam que os videogames auxiliam na motivação, contribuem para mudanças de atitudes e autoeficácia sobre a matemática, suprem demandas emocionais e cognitivas associadas a tarefas difíceis.

Carmo, Gris e Palombarini (2019) apontam que os programas de intervenção devem incluir o ensino individualizado; a reestruturação de hábitos de estudos; presença de monitores; trabalho em grupos; roda de conversa; técnicas terapêuticas de redução de ansiedade e reestruturação cognitiva.

Wigfield e Meece (1988) sugerem que os programas de intervenção para ansiedade matemática devem abranger os aspectos afetivos e cognitivos e ser implementados durante o período de anos escolares, antes que a ansiedade matemática seja fortemente estabelecida.

O constructo da ansiedade matemática sofre impacto da motivação, cognição, emoções e afeto; com o envolvimento dos estudantes na aprendizagem da matemática; papel dos pais e professores. Isto posto, familiares e professores podem usar para diminuir a ansiedade matemática dos estudantes e auxiliar no desenvolvimento de habilidades e atitudes positivas em relação a matemática;

demonstrando o uso positivo da matemática em atividades cotidianas; aos estudantes cabe praticar matemática todos os dias e usar técnicas de estudos adequadas.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os estudos que compõe o corpus de investigação dessa pesquisa aludem que a intervenção é capaz de atenuar os níveis de ansiedade matemática, melhorar o desempenho e ganhos cognitivos. O programa de intervenção deve visar a motivação, autoconceito e autoestima; repercutir no ambiente familiar e escolar; ser direcionamento aos comportamentos, atitudes e ao desenvolvimento de habilidades matemáticas.

É possível observar que a ansiedade matemática implica em dimensões cognitivas, comportamentais e afetivas, manifestando-se em atividades matemáticas que permeiam a vida social e educacional do estudante. Nesse sentido, a intervenção deve ser estruturada considerando os aspectos individuais de cada estudante; abrangendo fatores emocionais e cognitivos, importantes para a aprendizagem da matemática. A intervenção reduz os níveis de ansiedade e contribui para o desenvolvimento e ampliação da autoestima, autoconceito, autoeficácia e motivação.

A ansiedade matemática tem sido discutida em distintas áreas, como a psicologia, neurociência, genética, educação e educação matemática. Campos que estão preocupados em amparar o estudante em seu desenvolvimento educacional, com a influência sociocultural, papel da família e com a formação dos professores que estão cotidianamente lidando com as diversidades existentes na sala de aula.

Algumas limitações da pesquisa devem ser apontadas, como o pequeno corpus investigado, em estudos futuros seria importante estender o estudo procurando identificar os resultados da intervenção, seus instrumentos e metodologias empregadas.

Portanto, não se toma esse estudo como finalizado, pois existem outras possibilidades de pesquisas acerca da ansiedade matemática, uma vez que a temática não se esgota aqui e permite uma série de novos questionamentos no âmbito da educação matemática.

REFERÊNCIAS

ASHCRAFT, M. H. Math Anxiety: Personal, Educational and Cognitive Consequences. In **Current Directions in Psychological Science**, v. 11(5), p. 181-185, oct., 2002.

ASHCRAFT, M. H.; KRAUSE, J. A.; HOPKO, D. R. Is math anxiety a mathematical learning disability? In: BERCH, D. B.; MAZZOCO, M. M. M. (Eds.). **Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities**, p. 329–348. Paul H Brookes Publishing, 2007.

AYDIN, D.; AYTEKIN, C. Controlling Mathematics Anxiety by the Views of Guidance and Psychological Counseling Candidates. In: **European Journal of Educational Research**, v. 8, Issue 2, p. 421-431, jan., 2019.

BARALDI, I. M.; ROSA, F. M. C.; CAPELLINI, V. L. M. F.; ROSA, E. A. C.; MIRANDA, T. J. School Inclusion: Considerations About the Education Process of Teachers Who Teach Mathematics. In: KOLLOSCHE, D.; MARCONE, R.; KNIGGE, M; PENTEADO, M.G.; SKOVSMOSE, O. (Orgs.) **Inclusive Mathematics Education: State-of-the-Art Research from Brazil and Germany**. Springer Nature Switzerland, p. 25-40, 2019.

BARBOSA, D. C. B. P**. Intervenção neuropsicológica para manejo da ansiedade matemática e desenvolvimento de estratégias metacognitivas**. 95 fs. Dissertação de Mestrado em Neurociências. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, 2015.

BEILOCK, S. L.; WILLINGHAM, D. T. Math anxiety: can teachers help students reduce it? ask the cognitive scientist. In: **American Educator**, v. 38, n.2, p.28-32, 2014.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.

______________. **Decreto Lei nº 54/2018**, de 6 de julho – Estabelece os princípios e as normas que garantem a inclusão.

______________. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União.

CAMARGO, E. P. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. In**: Ciências e Educação** (Bauru) v. 23, n.1, jan./mar, P. 1-6, 2017.

CARMO, J. S. Ansiedade matemática: conceituação e estratégia de intervenção. In: BRANDÃO, M. Z. da S., CONTE, F. C. de S., BRANDÃO, F. S., INGBERMAN, Y. K., MOURA, C. B. de, SILVA, V. M.; OLIANE, S. M. (Orgs.). **Sobre comportamento e cognição: A história e o avanços, a seleção por consequências em ação**. Santo André: Esetec, v. 11, p. 433-442, 2003.

CARMO, J. S; SIMIONATO, A. M. Reversão de ansiedade à matemática: alguns dados da literatura. In: **Psicologia em Estudo**, vol. 17, Nº 2, pg. 317-327, junho, 2012.

CARMO, J. S.; GRIS, G.; PALOMBARINI, L. S. Mathematics Anxiety: Definition, Prevention, Reversal Strategies and School Setting Inclusion. In: KOLLOSCHE, D.;

MARCONE, R.; KNIGGE, M; PENTEADO, M.G.; SKOVSMOSE, O. (Orgs.) **Inclusive Mathematics Education: State-of-the-Art Research from Brazil and Germany**. Springer Nature Switzerland, p. 403-418, 2019.

FRIMAN, P.; HAYES, S.C.; WILSON, K.G. Why behavior analysts should study emotion: The example of anxiety. In: **Journal of Applied Behavior**, 31(1), 137-156, 1998.

HAASE, V. G.; GUIMARÃES, A. P. L.; WOOD, G. Mathematics and Emotions: The Case of Math Anxiety**.** In: FRITZ, A.; HAASE, V. G.; RÄSÄNEN, P. (Editors). **International Handbook of Mathematical Learning Difficulties: From the Laboratory to the Classroom**, Springer International Publishing AG, p. 469-503, 2019.

HAASE, V. G.; SILVA, J. B. L.; SATARLING-ALVES, I.; ANTUNES, A. M. JÚLIO-COSTA, A.; OLIVEIRA, L. F. S.; PINHEIROS-CHAGAS, P.; MOURA, R.; WOOD, G. Com quantos bytes se reduz a ansiedade matemática? A inclusão digital como uma possivel ferramenta na promoção do capital mental. In: VALLE, L. E. L. R.; MATTOS, M. J. V. M.; COSTA, J. W. (org.) **Educação Digital: a tecnologia a favor da inclusão**. Editora Penso, 2013.

HEMBREE, R. The nature, effect, and relief of mathematics anxiety. In: **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 21, p. 33-46, 1990.

KRINZINGER, H.; KAUFMANN, L.; WILLMES, K. Math Anxiety and Math Ability in Early Primary School Years. In: **Journal of Psychoeducational Assessment**, 27(3), p. 206–225, 2009.

LIMA, C. A. R. **Formação dos professores que ensinam matemática para uma Educação Inclusiva**. 171 f. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontíficia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP, 2013.

MENDES, A. C.; CARMO, J. S. Atribuições dadas à matemática e ansiedade ante a matemática: o relato de alguns estudantes do Ensino Fundamental. In: ***Bolema****, Vol. 28, p. 368, dez. 2014.*

MOREIRA, G. E. **Representações sociais de professoras e professores que ensinam matemática sobre o fenômeno da deficiência**. 202 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2012.

PENTEADO, M. G.; MARCONE, R. Inclusive Mathematics Education in Brazil. *In: KOLLOSCHE, D.; MARCONE, R.; KNIGGE, M; PENTEADO, M.G.; SKOVSMOSE, O. (Orgs.)* ***Inclusive Mathematics Education: State-of-the-Art Research from Brazil and Germany****. Springer Nature Switzerland, p. 7-12, 2019.*

RAMIREZ, G.; HOOPER, S. Y.; KERSTING, N. B.; FERGUSON, R.; YEAGER, D. Teacher math anxiety relates to adolescent students' math achievement. In: **Aera Open**, v. 4, n. 1, p. 1-13, 2018.

RAMIREZ, G.; CHANG, H.; MALONEY, E. A; LEVINE, S. C; BEILOCK, S. L. On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school:

the role of problem-solving strategies. In: **Journal Exp Child Psychol**; v. 141, p. 83-100, 2016.

RAMIREZ, G.; GUNDERSON, E. A.; LEVINE, S. C.; BEILOCK, S. L. Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary School. In: ***Journal of Cognition and Development,*** *14*(2), p. 187–202, 2012.

RUFF, S. E.; BOES, S. R. The sum of all fears: the effects of math anxiety on math achievement in fifth grade students and the implications for school counselors. In: **Georgia School Counselors Association Journal**, v. 21, n.1, nov., 2014.

SANTOS, F. H.; SILVA, P. A.; RIBEIRO, F. S.; DIAS, A. L. R. P.; FRIGÉRIO, M. C.; DELLATOLAS, G.; ASTER, M. V. Number processing and calculation in Brazilian Children Aged 7-12 years. In: **The Spanish Journal of Psychology**, v. 15. N. 2. On line Firt, 2012.

SILVA, L. M. S.; RONCATO, C. R.; BARROS, D. D.; SOUZA, D. V.; GIUGLI, E. J. S.; GAVIOLLI, I. B.; SCAGION, M. P. Landscapes of Investigation and Inclusive Actions. *In: KOLLOSCHE, D.; MARCONE, R.; KNIGGE, M; PENTEADO, M.G.; SKOVSMOSE, O. (Orgs.)* ***Inclusive Mathematics Education: State-of-the-Art Research from Brazil and Germany****. Springer Nature Switzerland, p. 165-178, 2019.*

SORVO, R.; KOPONEN, T.; VIHOLAINEN, H.; ARO, T.; RÄIKKÖNEN, E.; PEURA, P.; DOWKER, A.; ARO, M. Math anxiety and its relationship with basic arithmetic skills among primary school children. In: **Br J Educ Psychol**; v. 87, n. 3, p. 309-327, 2017.

SUPEKAR, K.; IUCULANO, T.; CHEN, L.; MENON, V. Remediation of childhood math anxiety and associated neural circuits through cognitive tutoring. In: **Journal Neurosci**, v. 35, n. 36, p. 12574-12583, 2015.

UNESCO. **Declaração de Incheon e Marco da Ação da Educação**: rumo a uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e à educação ao longo da vida para todos. Brasília, DF: UNESCO, p. 01-53, 2016.

WIGFIELD, A.; MEECE, J.L. A Math Anxiety in Elementary and Secondary School Students. In: **Journal of Educational Psychology**, v. 80, n. 2, p. 210-216, 1988.

Capítulo 8

VIDAS ENTRE MATEMÁTICA E ARTE: FLUXOS E ENCONTROS

Cristina Lúcia Dias Vaz

Cláudia Regina Flores

Débora Regina Wagner

Mônica Maria Kerscher

VIDAS ENTRE MATEMÁTICA E ARTE: FLUXOS E ENCONTROS[15]

Cristina Lúcia Dias Vaz
Doutora em Matemática Aplicada; Universidade Federal do Pará; cvaz@ufpa.br.

Cláudia Regina Flores
Doutora em Educação; Universidade Federal de Santa Catarina; claureginaflores@gmail.com.

Débora Regina Wagner
Doutora em Educação Científica e Tecnológica; Universidade Federal de Santa Catarina; deb.rwagner@gmail.com.

Mônica Maria Kerscher
Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina; monicakerscher@gmail.com.

Resumo: Este texto trata dos fluxos e encontros da matemática e da arte na vida de três professoras-pesquisadoras. A escrita passa a ser o agenciamento de vidas em movimento entre desejos, anseios, certezas, medos, sonhos, possibilidades, desvios, fluxos, fugas, que se dão no encontro entre matemática e arte. Sendo assim, os primeiros movimentos de escrita do texto apresentam uma vida que poetiza a matemática e matematiza a poesia. Depois, numa conexão entre arte, visualidade e matemática, ecoam *êthos* de ser e estar em sala de aula com arte e matemática, que decorrem de pesquisa de duas professoras-pesquisadoras. Disso, afinal, abrem-se brechas para pensar o ensinar, o aprender, a sala de aula, a formação de professores, articulando matemática e arte com a pesquisa em Educação Matemática.
Palavras-chave: Matemática. Arte. Professor(a). Pesquisa. Vida.

1. DE MATEMÁTICA E DE ARTE, VIDAS QUE SE TECEM

> *[...] Assim, as pedrinhas do nosso quintal são sempre maiores do que as outras pedrinhas do mundo.* ***Justo pelo motivo da intimidade****.* *Mas o que eu queria dizer sobre o nosso quintal é outra coisa[...].*
> (BARROS, 2015, p. 151, grifo nosso).

[15] Mesa temática apresentada no VIII Encontro Catarinense de Educação Matemática (VIII ECEM), em abril de 2021, e publicado nos Anais deste mesmo evento.

Matemática e Arte: uma temática em Educação Matemática que se engendra de diferentes modos, com sensibilidades múltiplas, encantamentos diversos, afetos potencializados no próprio viver.

Nesse texto, transcorrem os fluxos que se narram e se criam ao contar sobre passagens e encontros que permeiam a matemática e a arte na vida de três professoras-pesquisadoras. Escrever sobre isso parece simples, mas não é. Portanto, tramamos uma escrita que coloca vidas em movimento, em andança, pousando o olhar na constituição do ser-professora-pesquisadora de matemática com arte, *por meio de pedrinhas que são livremente apreciadas, grandes ou pequenas, não importa*. Escrevem-se aqui trajetórias que não são e nem formam roteiros ou itinerários prontos. Pelo contrário, foram e continuam a ser tecidas entre desejos, anseios, certezas, medos, sonhos, possibilidades, desvios, fluxos e fugas.

É de vida-matemática-artista que aqui se compõe e se traça entre encontros e que, sobretudo, se faz potência. Potência e abertura inclusive para pensar os meandros de um campo de pesquisa que vem se articulando e abrindo brechas em Educação Matemática.

Perceba, “mesmo fragmentário e dissonante e desafinado, creio que existe em tudo isso uma ordem submersa. E! Existe uma vontade” (LISPECTOR, 1999, p. 125). Uma vontade de vida que se entrecruza com matemática, com arte, com matemática e arte. Uma vontade de vida artisticamente entrelaçada com matemática e arte. Vejamos como isso se tece e acontece.

2. POETIZAR A MATEMÁTICA E MATEMATIZAR A POESIA, POR CRISTINA VAZ

Gosto de matemática desde sempre. Sempre me interessei por problemas e cálculos matemáticos e me destacava na escola básica. Foi tão natural escolher cursar uma graduação em matemática, aliás duas, que não me surpreendi quando fiz vestibular para matemática, só não sabia a diferença entre Licenciatura e Bacharelado e escolhi Licenciatura, nem lembro por quê. Iniciei o curso na Universidade Federal do Pará em 1980 e fiz vestibular novamente em 1981 para o curso de Bacharelado. Me formei em 1984 com uma angústia enorme por entender que não sabia nada de matemática e precisava estudar mais. Daí, fui fazer o mestrado na Universidade Estadual de Campinas em 1985. Depois do mestrado, em 1991, me tornei professora da UFPA. Em 1996, fui fazer o doutorado na UNICAMP, depois vieram os pós-doutorados em 2004 e 2007 e não parei mais de estudar matemática.

Também sou apaixonada por poesia que, assim como a matemática, sempre esteve presente na minha vida porém de um jeito bem diferente. Algo como um segredo, uma intimidade. A matemática ganhou mundo e a poesia ficou por muito tempo íntima e guardada, ainda penso que é um pouco assim.

Um belo dia de 1992, lendo distraidamente o jornal encontrei o anúncio de um curso nacional de poesia chamado “Carlos Drummond de Andrade”, um dos meus poetas favoritos. Os avaliadores eram pessoas muito renomadas do meio literário, o tema era livre e qualquer um podia de inscrever, primeiro com um pseudônimo e depois, se fosse classificado em alguma categoria, o autor seria revelado. Achei estes critérios bem interessantes e decidi me inscrever para saber se os meus poemas “eram mesmo poemas”. Além disso, como a matemática e a poesia são de áreas completamente diferentes, ninguém ia ficar sabendo desta minha aventura. Inscrevi alguns poemas no concurso (sem revisão e aleatoriamente, na verdade, o critério de escolha foi o coração) e me esqueci disso. Para minha grande surpresa, ganhei em primeiro lugar com o poema “Meu defeito”. Quase nem acreditei quando recebi uma carta destinada “a poeta Cristina Vaz”. Que emoção! A partir deste dia, a poesia foi conquistando o seu lugar e se expondo cada vez mais.

A matemática e a poesia são buscas, modos de me entender e entender o mundo. Minhas fendas, caminhos que traço para conter esse imenso rio que me invade e me transborda com muita intensidade.

A Matemática me deu a estrutura que eu precisava. Me deu o mundo imaginário lógico, misterioso, onde tudo acontecia perfeitamente. Ah, como isto me foi necessário! Como me salvou de mim mesma. Um abrigo contra os desastres, as tempestades. A poesia me deu o sonho, o delírio, o devaneio. Me fez imaginar e viajar pelos meus mistérios. Com poesia vivi dores e amores. Amei e chorei com palavras. As duas foram (e ainda são) refúgios da minha alma, meus espaços de proteção. Durante muito tempo foi assim que vivi: matematizando e versejando... até que percebi que a Matemática não era só abrigo, mas aventura e criação. Isto foi ganhando força, foi ocupando espaços. Já a poesia decidiu ficar onde estava e como estava: protegia e guardada, talvez à espera de futuros abismos, novos sofrimentos...

Foi assim até que, em 2012, quando vários abismos se abriram e eu tive que enfrentar mais um luto. Algo me aconteceu. Por um motivo obscuro e difuso, decidi que ia chorar “colorido”, que meu luto teria uma cor (que descobri depois ser azulada). Então, comecei a misturar a matemática com arte, comecei a poetizar a matemática e matematizar a poesia. Busquei artistas que usavam a matemática como linguagem em suas criações. Naturalmente, o primeiro que encontrei foi o artista gráfico holandês Maurits Cornelis Escher. Escher é um artista muito conhecido pelas representações de construções impossíveis, preenchimento regular do plano, explorações do infinito e as metamorfoses – padrões geométricos entrecruzados que se transformam gradualmente em formas diferentes. Seus padrões geométricos sempre foram usados para ensinar matemática de forma mais lúdica e divertida. E era este caminho que eu estava tentando trilhar para enfrentar aquele luto.

Neste processo de mudança, pessoal e profissional, ministrei uma disciplina optativa no curso de Licenciatura em Matemática da UFPA cujo objetivo era “explorar o potencial artístico da matemática”. Não me atraia a ideia de “explorar o que a arte tem de matemática”, mas o caminho reverso “o que a matemática tem de arte”. Quais as intersecções e conexões entre a Matemática e a arte? Também não me interessava o “processo criativo dos matemáticos ou dos artistas” e sim como todos estes processos poderiam provocar uma aprendizagem mais divertida. A pergunta era: como expressar a beleza de conceitos matemáticos aparentemente sem nenhum apelo artístico? Minha intenção (ainda oculta, até para mim) era misturar Matemática e Arte para possibilitar uma transformação no aprendiz. Segui a minha intuição e fui experimentando nas disciplinas que ministrava no curso de Matemática, especialmente numa disciplina chamada “Laboratório de ensino”. Os resultados experimentais foram muitos e a diversão também. Só para citar alguns: palavras cruzadas, quadrados mágico (deriva mágicos), quebra-cabeças em Cálculo de várias variáveis; confecção de material concreto em Fractais; trabalhos de conclusão de curso com produções digitais criativas e lúdicas sobre Curvas rolantes, Fractais, Braquistócrona, etc. Realizamos seminários, oficinas, encontros, feiras e exposições sobre Matemática e Arte. Apresentamos trabalhos em congressos, encontros, jornadas, etc. Porém era tudo muito experimental e divertido, que foi se sistematizado naturalmente.

Destaco que o ponto de inflexão deste processo aconteceu 2017 com dois eventos: a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – SNCT e a implementação do mestrado profissional em Criatividade e Inovação em metodologias de ensino superior - PPGCIMES.

A contribuição da SNCT foi um projeto incentivado e financiado pelo CNPq intitulado “Artemática: explorando o potencial artístico da matemática”. Foi um marco! O nascimento do grupo de pesquisa chamado Ciência, Tecnologia e Arte, o que implicou a criação de uma linha de pesquisa e aprovação de um projeto de pesquisa sobre a temática. Também destaco a produção e divulgação de três livros e dois vídeos sobre a temática.

A contribuição do PPGCIMES foi a criação de uma disciplina de pós-graduação chamada Matemática e Arte que impulsionou a criação e aplicação de uma metodologia ativa inicialmente chamada de Cartemática relacionada com a Matemática e a Arte, que depois evoluiu para a metodologia CartoAprendizagem relacionada com as conexões entre um outro saber e a Arte. Como consequência desta caminhada, destaco: parcerias internacionais e nacionais, orientação de teses de mestrado e trabalhos de iniciação científica, desenvolvimento de aplicativos computacionais, publicação de artigos e livros, realização de encontros, seminários e festivais, apresentação de trabalhos em congressos nacionais e internacionais. Entre todos, guardo com carinho no meu coração a apresentação dos resultados do projeto “Artemática” no I Encontro Luso-brasileiro de territórios artísticos com a Matemática – TEAR em 2017 em Portugal e no Congresso Internacional de Matemática – ICM em 2018 no Rio de Janeiro.

A dor se acalmou e o luto foi superado... a poesia clamou pelo seu espaço e eu ouvi o seu chamado. E agora, desde 2020, estou quase exclusivamente versejando. A poesia explodiu na minha vida e desejo morrer poeta.

Ciência, Tecnologia e Arte, um caminho inesperado que se construiu nas entrelinhas dos meus versos, que aconteceu quando quis ter esperança. Esperança em mim e no mundo. Quando deixei a minha sensibilidade falar mais alto. Quando percebi que a Matemática pode ser ensinada e aprendida de modo mais lúdico e divertido com sensibilidade poética misturada aos padrões matemáticos. Quando me permiti aprender Arte, imergir em outro universo, entender outros padrões e romper fronteiras.

Um caminho coletivo e colaborativo, jamais solitário, trilhado com a generosidade dos meus alunos da turma 2018 que aceitaram o desafio inovar comigo. Com a generosidade acadêmica e o incentivo do Prof. Iran Mendes que sempre acreditou no meu trabalho. Com a nossa dedicação (minha, dos alunos, dos colaboradores) em longas horas de leituras, discussões, orientações sobre metodologias ativas, criatividade, inovações metodológicas, método da cartografia de Deleuze-Guattari, narrativas poéticas e muitas outras. Com os processos e produtos criativos realizados com meus alunos e colaboradores. Com os afetos, os atravessamentos e as experiências vivenciadas.

Explicar com tudo isso aconteceu, com certeza não sei fazê-lo em sua total plenitude. Foi (e sempre será) um impulso interior único e indescritível que me encanta e me desafia e que se revelou matemático (a matemática que aprendi), poético (os versos que criei) e metodológico (a cartoaprendizagem que inventei). Talvez seja simplesmente a minha razão de ser!

Leminski novamente revisado

Razão de ser

Gosto de Matemática. E pronto.
Estudo Matemática porque preciso,
preciso porque me encanto.

Faço cálculos porque amanhece
e as estrelas lá no céu
lembram figuras no papel,
quando o desafio me anoitece.

A aranha tece teias.
O peixe beija e morde o que vê.
Eu gosto Matemática apenas
tem que ter por quê?

E a Arte? Tinha que acontecer

3. CONEXÕES ENTRE ARTE, VISUALIDADE E MATEMÁTICA, POR CLÁUDIA FLORES

Como dizer em palavras sobre como a arte e a matemática iniciaram em minha vida?

Pois bem, eis um início. Não sei se sempre gostei de matemática. Também não sei se a “arte” sempre esteve presente em minha vida. De todo modo, sobre a matemática, o que sei é que foi uma escolha, consciente. Quer ser professora? Sim. Então, melhor ser professora de matemática. E pronto, foi assim, simples. Escolhi ser professora de matemática, e me formei em Licenciatura em Matemática nos anos 90, na Universidade Federal de Santa Catarina.

Mas, exercer o ofício de professora de matemática não foi tão simples assim. As imagens deste “ser professor” eram mais fantasias do que realidades. Das incertezas acho que algo se abriu, e a curiosidade que eu tinha sobre o ensino da geometria e a visualização levo-me ao encontro com a arte.

Eu lecionava aulas de matemática no Ensino Fundamental. Marcados na minha memória estão os 6os e 7os anos do Ensino Fundamental: crianças, matemática, sala de aula, livro didático. Para além desse circuito eu tinha uma atração por atividades que envolvessem figuras geométricas e os aspectos visuais. Daí, para os espaços fora da sala de aula, em exercícios no jardim da escola, eu levava atividades, digamos lúdicas, sobre como interpretar uma figura geométrica para retirar conceitos geométricos, ou representar, construir ou planificar sólidos geométricos, desenhar, etc.

O meu interesse pelos aspectos visuais e aprendizagem da matemática me instigavam a andar, andando para encontrar. Não sei o quê ou porquê, mas que não era sobre o mesmo que acontecia no ensino, comumente, visto que isso não era tão problematizado, questionado. Este interesse materializou-se em uma dissertação de mestrado que defendi em 1997, baseada, sobretudo, em compreender porque os estudantes encontravam dificuldades em descrever propriedades, calcular distâncias, identificar planos, volumes, arestas e assim por diante, numa representação plana de um objeto tridimensional.

Desse trabalho remeteu-se a uma empreitada de estudo a nível de doutorado que começou nos anos 2000. Analisei as implicações que há em “como olhamos” em relação a “aprender a ver”, problematizando que se o objetivo é levar os alunos a aprender a ver, então seria necessário a verificação para saber se o aluno, de fato, aprendeu a ver. Ora, do meu ponto de vista, apoiada em alguns autores, esse problema não me atraia, ou seja, não era a busca de verificação se o aluno aprendeu ou não, se ele é capaz ou não de ver uma imagem e extrair dela informações matemáticas, e assim por diante. Ao contrário disso, me instigava pensar a imagem com outras aberturas, outra potência.

Disso a arte assumiu grande importância para mim, ou seja, com ela eu poderia ver como, ao longo do tempo, na nossa cultura, formamos um modo específico de representação e um modo muito particular de olhar para estas representações. Esse modo se traduzia na técnica da perspectiva que teve sua emergência nas pinturas do Renascimento, no Ocidente. Tudo isso ficou publicado, em forma de livro (FLORES, 2007), com o título: Olhar, Saber, Representar: sobre a representação em perspectiva.

Feito isso, eis que a palavra visualização, que antes era o centro, junto com a arte tomou outro rumo quando me encontrei com o termo visualidade. Em linhas gerais, visualização nos remete ao estudo dos processos de construção e transformação mental de imagens, e está implicada com o desenvolvimento de habilidades para ver e aprender geometria/matemática nas imagens das artes. Por sua vez, visualidade remete ao conjunto de narrativas visuais, discursos e práticas visuais que foi sendo sedimentado longo do tempo e da cultura. Isso nos diz sobre como olhamos para tudo e nos possibilita a uma prática de exercícios de visualidade: práticas visuais que, com a arte, podemos criar espaço para o acontecimento da matemática.

Essa demarcação entre a visualização e a visualidade é um marco em minha trajetória de pesquisa, porque isso nos leva a um tipo de comportamento, eu diria, um *êthos* de estar na escola, de estar com a matemática, com a arte, que nos leva a querer saber, por exemplo: sobre como com a arte pensar sobre matemática, sobre o ensino de matemática, sobre a aprendizagem matemática, sobre a formação de professores, e assim por diante. Em síntese, uma forma de vida que acontece em meio a problematizações, inquietações e, então pensar sobre práticas educacionais em que a arte e a matemática, coabitando, podem ser problematizadas. O que significa que com a arte podemos criar outras sensibilidades, intuições que não só aquelas já habituais para ensinar a matemática.

Disso tudo, arte e matemática passam a disparar um modo de aprender e de pesquisar que vai além do ensinar como ato de repetição, mas ao encontro da experiência. Seria assim um tipo de prática que pensa antes num movimento de análise crítica pelo qual se procura ver, por exemplo, como puderam ser construídas diferentes soluções para um problema (no caso artístico), mas também como essas diferentes soluções decorrem de uma forma específica de problematização. E arte e a matemática juntas tem essa potência, elas permitem a criatividade, a invenção, a problematização.

Para a experimentação e realização disso tudo os trabalhos de nosso grupo, criado em 2006, o Grupo de Estudos Contemporâneos e Educação Matemática –

GECEM[16], podem ser tomados como exemplos, não como modelos, mas trabalhos de pesquisa que dão pistas de como isso acontece. Disso, pois, arte e matemática e visualidade são três termos que se engendram e formam uma constelação aberta sobre como ensinar matemática com arte. A multiplicidade disso só tem sido possível com um grupo de pessoas que se reúne comigo. Muitas delas são orientandos de trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica, mestrado e doutorado que, interessados no tema, produzem pesquisas: *viagens-resistência com a arte*; *cartografias arte-infinitas; ex-posições e matemáticas brincantes; um mar-de-matemáticas-arte-abstrata; traçados surreais e matemáticas e histórias infantis,* entre outros. Grande parte destas pesquisas acontecem em torno de oficinas chamadas de *oficinas-dispositivo*, *oficinas-experiência, oficináticas*. Estas oficinas têm sido realizadas com crianças do Ensino Fundamental, em parceria com a professora Joseane Pinto de Arruda, do Colégio de Aplicação/UFSC. Elas são formadas por conexões entre matemática e arte, numa perspectiva crítica da aprendizagem, praticando-se a multiplicidade das ações entre ensinar e aprender matemática com arte, incluindo relações diversas entre a imagem e a arte e o visual e a matemática, por meio de exercícios de pensamento.

Assim que não sei dizer se o início da arte e a matemática na minha vida estaria representado no que escrevo aqui no fim deste texto. Pois é a partir de então que elas, matemática e arte, assumem formas, práticas, exercícios, dando-me leveza, criatividade, amor ao meu trabalho de estar professora e pesquisadora em educação matemática. Outros interesses me movimentam para além daqueles questionamentos sobre geometria e visualização, ou àqueles provocados pelas orientações de trabalhos, mas estes que ocorrem pelo encontro, pela amizade e o amor que se produz em torno da arte e da matemática. Um desses encontros (não o único, mas aqui apenas para relembrar um deles) se dá com a Mônica Maria Kerscher que, num vai e vem de mãos que teclam juntas, colocamos nossos pensamentos no mundo, e uma vez assoprados ao vento vemos nossas vidas artisticamente en-laçadas: matemática e arte e visualidade colocadas à prova na experiência da vida.

[16] www.gecem.ufsc.br.

4. ENCONTROS COM MATEMÁTICA, ARTE E UMA PROFESSORA-PESQUISADORA, POR DÉBORA REGINA WAGNER

Desde criança, sou fascinada pelos livros. Sempre fui curiosa, inquieta, falante. Sempre gostei de ouvir explicações sobre o mundo e sobre as coisas do mundo. Em casa, tinha a minha escolinha particular onde dava aula para alunos imaginários. Meu quadro, minhas caixas de giz, meus livros, minhas bonecas, tudo fazia parte da minha vontade de sala de aula. Venho de uma família onde ser professor foi uma escolha da minha avó, algumas de minhas tias-avós, de meu pai e de alguns de meus tios e tias. Talvez essa convivência tenha produzido seus efeitos sobre a minha escolha. Talvez o fato de ser filha de um professor de matemática tenha provocado em mim o interesse pela matemática. Talvez... (WAGNER, 2017, p. 31)

Assim, ao final do ano de 1996 ao terminar o Ensino Médio já estava determinada a prestar vestibular para Matemática.

Ao me formar em 2001 e ao longo dos anos que se seguiram, experimentei outros movimentos e vivenciei a escola para além da sala de aula como professora. Fiz concurso e me efetivei como professora na rede estadual de ensino. Para além das aulas de matemática ministradas para o ensino médio e fundamental, fui assessora de direção, secretária da escola, coordenei professores que trabalhavam com educação de jovens e adultos, fui professora substituta nos cursos de Licenciatura em Matemática, Pedagogia e no curso de Licenciatura em Matemática na modalidade EaD, todos na UFSC e, desde 2014 sou professora no Departamento de Metodologia de Ensino do Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina. Nisso tudo, há algo evidente em todo esse processo que me envolveu e continua a me envolver: eu gosto de matemática e gosto de ser uma professora que ensina matemática, mas também sobre ela ao trabalhar com disciplinas relacionadas às metodologias e práticas docentes. Contudo, além da minha afinidade com a matemática, ainda na graduação, as minhas inquietações relacionadas aos modos de ensinar e aprender acolheu as leituras e os debates educacionais. Em um curso de licenciatura, muito bem demarcado por áreas distintas que dificilmente conversam entre si – matemática e educação –, a aproximação com as disciplinas pedagógicas me envolveu e fez disparar desejos outros como, por exemplo, me aproximar das leituras e estudos que envolvem a matemática e a educação. O desejo de me envolver com a pesquisa na área educacional, algo que já fazia parte dos planos desde o tempo de graduação, foi se tornando cada vez mais latente, até o dia em que resolvi dar a ela uma chance.

Talvez aqui eu possa encontrar algumas pistas de minha aproximação com a arte. Falo em pistas, pois, assim como com a matemática, tal encontro não é passível de uma demarcação certeira. Então, me entrego às memórias a fim de descrever alguns dos fios que enredam essa trama.

Um dos fios que atravessam essa relação tem a ver com a UFSC, mais particularmente com a professora Cláudia Flores e minha participação como aluna especial na disciplina "Teoria e Metodologia da História na Pesquisa em Educação Matemática" oferecida pelo Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica – PPGECT no ano de 2007. Em verdade, a articulação entre "história" e "educação matemática" soaram como um convite para participar da disciplina, afinal, a história, assim como a filosofia são áreas que sempre me interessaram.

Desse encontro, muitos outros vieram. Alguns deles marcaram profundamente minha aproximação com a arte: a participação no Grupo de Estudos Contemporâneos e Educação Matemática – GECEM, minha entrada no Mestrado no PPGECT sob orientação da professora Cláudia e a leitura do livro Olhar, saber e representar: sobre a representação em perspectiva (FLORES, 2007).

No GECEM, o fato da relação matemática e arte ter se deslocado do modo como comumente as pesquisas aproximam essas duas áreas – associada, muitas vezes, com a ideia de ver a matemática na arte, ou ensiná-la por meio da arte, ou então, de usar a arte como espaço de motivação para o seu ensino – me provocou, me desestabilizou, me fez tremer.

Das ressonâncias dos tremores, emergiu a dissertação de mestrado "Arte, técnica do olhar e educação matemática: o caso da perspectiva central na pintura clássica" (WAGNER, 2012). Como estratégia, analisei conceitos geométricos básicos aplicados à técnica da perspectiva central e descritos no tratado *Da Pintura*, formulado por Leon Batista Alberti, em 1435. A partir de então, produzi um enlace entre arte, técnica do olhar e matemática, a fim de propor um exercício reflexivo acerca das práticas visuais no contexto da Educação Matemática. A arte funcionou, então, como possibilidade para exercitar o olhar e o pensamento matemático, sendo que a técnica da perspectiva central fora aplicada em imagens renascentistas, evidenciando o fato de que a técnica se traduz em um modo de olhar que foi tanto efeito quanto suporte para a realização das pinturas realistas de um período histórico.

Defendi minha dissertação em fevereiro de 2012, e em março, iniciei o doutorado. Ao logo desse período, visualidade, matemática, arte e formação de professores formaram a trama que deu vida a uma tese intitulada “Visualidades movimentadas em oficinas-dispositivo pedagógico: um encontro entre imagens da arte e professores que ensinam matemática” defendida em março de 2017.

Nesta pesquisa a matemática e a arte se entrecruzaram e movimentaram visualidades por meio de atividades propostas com imagens. Em especial, a relação arte e matemática marcada em minha tese de doutorado, cujo objetivo foi problematizar uma formação de professores que se deu na forma de oficinas bem como movimentar visualidades dos professores e professoras para analisar discursos relacionados às práticas matemáticas de olhar, disparados e atravessados por elas. As visualidades problematizaram práticas discursivas que informam como vemos; provocaram pensamentos sobre como os sujeitos produzem experiências de si, ao passo que são produzidos por elas; buscaram compreender que formas de ver historicamente constituídas interagem com as práticas de olhar em matemática, ressoando no modo como se ensina, aprende e se relaciona com o saber matemático no presente. Assim, do encontro com imagens, um modo operante e estratégico de pensar buscou fazer da matemática um suporte e da arte um lugar de potência. Das imagens, fez-se lugar de questionamento, dispositivos de confissão que trouxeram à tona modos de ser, estar, viver, sentir, falar e de se relacionar com elas, através delas, por elas. Nessa perspectiva, ler e interpretar imagens, na tentativa de encontrar significados e verdades que digam sobre um modo de pintar e representar, ou mesmo, sobre as intencionalidades de quem a pintou, aplicando conceitos matemáticos, perde força e sentido no âmbito desta pesquisa.

Os tremores intensificados durante o processo de escrita e elaboração de uma tese de doutorado que relacionou, dentre outras coisas, a matemática e a arte produziram em mim intensidades e deslocamentos. De maneira tímida e ainda um tanto descompassada, as ressonâncias desses tremores têm apurado meu olhar, meus ouvidos, meu corpo de educadora, de professora de matemática, de pesquisadora, de aprendiz. Eles continuam produzindo pequenos abalos sísmicos que ressoam, algumas vezes em pensamentos, mas também, em silêncios e vazios. Algumas vezes suspendem a matemática, por outras, me fazem pensar nela e com ela. Eles não me permitem conclusões fechadas, mas tem possibilitado exercícios de pensamentos relacionando a matemática, a arte e a formação de professores. E ainda, pensar sobre, com e como esta relação poderá operar como lugar de acontecimentos, convites e encontros, onde possamos nos encontrar com nós mesmos, com os outros e com outros saberes, abrindo espaço para aquilo que é sensível e, por ora, desconhecido.

Assim, dos estudos e pesquisas resultantes do mestrado e do doutorado junto ao GECEM e a UFSC, tenho assumido a relação entre a arte e a matemática como uma relação estratégica, tomando a arte como lugar de potência que abre brechas e possibilita a invenção de problemas e modos outros de operar com o visual no campo da educação matemática. E nesse movimento, onde ainda engatinho, tenho buscado articular e materializar isso tudo através da escrita de artigos, da proposição de seminários para estudantes da graduação, na realização de oficinas que acontecem tanto nas salas de aula por meio de algumas disciplinas que ministro como em eventos, como por exemplo, no Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM (2016; 2019), na orientação de trabalhos de Conclusão de Curso – TCC e na co-orientação, junto com a professora Cláudia Flores, de uma pesquisa de doutorado, bem como na participação de bancas de mestrado e doutorado.

Sobre o GECEM, embora já o tenha citado por diversas vezes ao longo do texto, quero salientar sua importância e participação no processo de construção da minha formação e, em especial, nas minhas escolhas ao abraçar a arte para pensar a matemática. Sou parte do grupo, não apenas pela minha condição, hoje, como vice-líder – o grupo tem como líder e fundadora a professora Cláudia Flores – mas, as relações de amizade, afeto, parceria e trabalho que se estabeleceram e acontecem neste espaço dizem muito das minhas escolhas. De modo geral, os trabalhos, estudos e pesquisas desenvolvidos pelo Grupo se articulam com a cultura, a história e a filosofia e visam investigar problemáticas inerentes à Educação Matemática, voltando-se, particularmente, à produção de conhecimentos matemáticos, aos processos de ensino e de aprendizagem matemática e à formação de professores.

Os referenciais teóricos que têm de algum modo acompanhado e inspirado o Grupo provem, em sua maioria do campo de estudos da filosofia e da filosofia da educação por meio das leituras e estudos das obras de filósofos contemporâneos como Michel Foucault, Gilles Deleuze, Jaques Rancière, Jorge Larrosa, Walter Kohan e Jan Masschelein. De modo geral, o Grupo não opera com um método prescritivo que obedece algum roteiro ou uma rigidez de etapas, prevendo um destino ou um lugar de chegada, mas, antes, assume e incorpora um modo de pesquisar, educar e formar(-se) que se apoia na problematização, um *como fazer* que se vincula a experiência de pensar, nos exercícios de pensamento que se produzem na processualidade de um percurso que vai se constituindo no âmbito do pesquisar, estudar, formar(-se). Refinando um pouco mais a noção de problematização a qual nos apoiamos, tem a ver, de certo modo, com uma arqueologia das problematizações que se apoia numa história crítica do presente na perspectiva de Michel Foucault, ou ainda, que se interessa pela

> [...] emergência histórica de temas e problemas em nossa cultura, bem como a operação dos nossos modos históricos de pensar, nossos regimes de produção de verdades, as possibilidades e impossibilidades que nos são dadas para o exercício político do pensamento (Prado Filho, 2013, p.88)

Assim, os estudos e pesquisas praticados pelos integrantes do grupo não buscam desvelar aquilo que está escondido, camuflado, mas concentram o olhar e a atenção naquilo “que está próximo demais de nosso olhar para que possamos ver, o que está aí bem perto de nós, mas que nosso olhar atravessa para ver outra coisa” (Foucault, 2016, p. 69).

Por fim, quero dizer que investir na relação matemática e arte tem a ver, ainda, com um modo de operar com a matemática que visa afastar-se de uma visão que a toma e a considera apenas para pensar e resolver questões práticas. Tenho investido esforços para tratá-la, sobretudo, como um modo de pensar, de fazer perguntas e de produzir possíveis respostas a questões que, por ora, nos interessam. Isso tudo não para chegar a algum fim ou lugar determinado, pensando que a matemática pode explicar e dar conta do mundo, mas antes, como lugar estratégico que possibilita movimentar e produzir exercícios de pensamento. A matemática que pretendo movimentar ao relacioná-la com a arte visa ultrapassar aspectos pragmáticos e utilitários da resolução de cálculo, da verificação de números e aprendizagem de conceitos geométricos por meio de imagens da arte. Ela quer se colocar, antes, como modo de pensar e olhar para o mundo em especial, aqui, para as especificidades do mundo das artes. São para mim possibilidades que podem contribuir para a valorização de aspectos que considero importantes no âmbito do ensinar e aprender matemática, porém, muitas vezes esquecidos nas salas de aula, tais como aqueles ligados a visualização matemática, o pensamento visual e, sobretudo, a visualidade.

Daí que, para mim, pensar a matemática e seus aspectos educacionais junto à arte nesta perspectiva, é permitir-se e aventurar-se por lugares obscuros e ainda um tanto desconhecidos. Então, que eu não me canse de sacudir as certezas que me impedem de sair do lugar e me transformar e que eu possa me reinventar, reinventar o cotidiano, meu modo de ser professora, meu modo de pensar com matemática e arte. Que eu me permita, enquanto educadora matemática colocar-me em constante movimento de travessia, tomando a travessia como algo sem destino, pois travessia não se refere à meta ou finalidade, mas uma duração da continuidade. Que a viagem seja, portanto, meu "método" preferido ao traçar o meu próprio caminho no zig-zag do caminhar e nas possibilidades de encontros com matemática e arte.

REFERÊNCIAS

BARROS, Manoel de. **Meu quintal é maior do que o mundo.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2015.

FLORES, C. R. **Olhar, saber e representar:** sobre a representação em perspectiva. São Paulo: Editora Musa, 2007.

FOUCAULT, Michel. **O Belo Perigo:** conversa com Claude Bonnefoy. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

LISPECTOR, Clarice. **Um sopro de vida**. Rio de Janeiro: Rocco, 1999.

FILHO, Kleber Prado. **Michel Foucault, Historiador do Pensamento**. In.: Michel Foucault e o discurso: aportes teóricos e metodológicos. MARQUES, W.; CONTI, M.P.; FERNANDES, C.A. (Orgs). Uberlândia: EDUFU, 2013. p.87-98.

WAGNER, Débora R. **Arte, técnica do olhar e educação matemática:** o caso da perspectiva central na pintura clássica. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2012.

WAGNER, Débora R. **Visualidades movimentadas em oficinas-dispositivo pedagógico:** um encontro entre imagens da arte e professores que ensinam matemática. 2017. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2017.

Capítulo 9

NÚMEROS PRIMOS GÊMEOS

Nestor de Souza Freire

NÚMEROS PRIMOS GÊMEOS

Nestor de Souza Freire

Licenciatura plena em matemática. Universidade Federal de Rondônia - UNIR. Pós-graduação em educação matemática. 2° pós-graduação metodologia e didática do ensino superior. Professor, secretaria de estado da educação de Rondônia.

nestor62sf@gmail.com

RESUMO

Investigar a distribuição dos números primos na escala numérica, demonstrar os pares de números primos gêmeos, segredo que a matemática escondeu por séculos e milênios. Identificar pares de números primos gêmeos, demonstrar a sentença matemática dos pares de primos gêmeos espalhados por toda escala numérica. Um estudo de caso, esclarece o segredo intrigante dos números primos gêmeos, que perdura por séculos e milênios e são antecessores ou sucessores de um mesmo múltiplo de seis e ambos são números primos. Provar que os pares de primos gêmeos são antecedentes ou sequentes de múltiplos de seis com unidades (0, 2 e 8). Antecedentes e sequentes de múltiplos de seis com unidade “quatro e seis”, não formam pares de primos gêmeos. Três números ímpares consecutivos formam dois pares de primos gêmeos (três e cinco), (cinco e sete), são os únicos pares de primos gêmeos em toda escala numérica, formados por números com unidade igual a cinco. Concluímos que, produto e potência de números primos maiores ou igual a cinco, relaciona com múltiplos de seis, assim como produtos e potências de números inteiros se relaciona com o zero. E a lei matemática que determina a distribuição dos números com unidade igual a cinco na escala numérica.

ABSTRACT

Investigate the distribution of prime numbers on the numerical scale; demonstrate the pairs of twin prime numbers, a secret that mathematics has hidden for centuries and millennia. Identify pairs of twin primes; demonstrate the mathematical sentence of the pairs of twin primes spread across the numerical scale. A case study sheds light on the intriguing secret of twin primes, which lasts for centuries and millennia and are predecessors or successors of the same multiple of six and both are prime numbers. Prove that twin prime pairs are antecedents or sequences of multiples of six with units (0, 2 and 8). Antecedents and sequences of multiples of six with unity “four and six”, do not form pairs of twin cousins. Three consecutive odd numbers form two pairs of twin primes (three and five), (five and seven), are the only pairs of twin primes in any numerical scale, formed by numbers with a unit equal to five. We conclude that product and power of prime numbers greater than or equal to five relate to multiples of six, just as products and powers of whole numbers relate to zero. It is the mathematical law

that determines the distribution of numbers with a unit equal to five on the numerical scale.

INTRODUÇÃO

A pesquisa científica tem como objetivo demonstrar que os pares de primos gêmeos estão distribuídos por toda a escala numérica, em pontos mais elevados da escala numérica podem acontecer com menos frequência devido existir mais produtos de números primos, em decorrência há mais números compostos entre antecedentes e sequentes de múltiplos de seis e pares de números primos gêmeos podem ser desfeitos pelo antecessor ou sucessor de um mesmo múltiplo de seis ser um número composto.

Um estudo demonstrado por Brum, (2011) estamos demonstrando por outra linha de pesquisa, e de uma metodologia mais simplificada para identificar pares de números primos gêmeos. (3, 5) é um único par de primos gêmeos, embora o número três na escala numérica não antecede ou sucede múltiplos de seis com um fator inteiro.

REFERENCIAL TEÓRICO

3, 5	1017551, 1017553	5, 7
29, 31	999611, 999613	17, 19
809, 811	99131, 99133	167, 169
9929, 9931	9461, 9463	9437, 9439
99989, 99991	881, 883	99707, 99709
999959, 999961	11, 13	994067, 994069
1017299, 1017301		1000037, 1000039

A pesquisa foi apresentada em vários tópicos, demonstrando os pares de primos gêmeos. Os números (3, 5, e 7) são três números ímpares consecutivos, são números primos e compõem dois pares de primos gêmeos. O número **cinco**, sucessor de quatro, três e cinco é um par de primos gêmeos, (3, 5), antecessor de seis (5, 7) outro par de primos gêmeos, **cinco** é único número primo em toda escala numérica que participa de dois pares de primos gêmeos. Os pares de primos gêmeos demonstrados acima, com unidades três e cinco e sete somente a unidade, devido todos os demais números com unidade cinco, são múltiplos desse número e são números compostos.

Os demais pares de primos gêmeos são antecessores e sucessores de múltiplos de seis com unidades (0, 2 e 8), os pares de primos gêmeos maiores que (5, 7) as unidades são (9, 1); (1, 3) e (7, 9). Os números primos e pares de primos gêmeos são inversamente proporcionais ao avanço na escala numérica. Em pontos mais avançados da escala numérica há menos pares de primos gêmeos em intervalos estudados com mesmas dimensões, comparando a intervalos próximos a origem.

Conjunto dos números primos gêmeos: {(3, 5); (5, 7); (11, 13); (17, 19); (29, 31); (41, 43); (59, 61); (71, 73); (101, 103); (107, 109); (137, 139); (149, 151); (179, 181) (191, 193), (197, 199), (281, 283), (311, 313), (347, 349), (401, 403), (419, 421), (431, 433), (521, 523), (617, 619), (641, 643), (809, 811), (821, 823), (827, 829), (881, 883), (1019, 1021), ...}.

METODOLOGIA

Utilizando a demonstração de um estudo de caso comprovando que todos os pares de números primos gêmeos são antecessor e sucessor de um mesmo múltiplo de seis e ambos são números primos. Em busca para encontrar resposta para o citado conteúdo, pesquisamos em fontes desenvolvidas por outros autores que também empenharam a estudar o tema básico da nossa pesquisa, como “José Luiz P. S. Junior- Criptografia RSA e Algoritmo AKS- 2015” e Edwaldo Bianchini - “Números primos são todos e qualquer número com apenas dois divisores, um e o próprio número” - 2018.

NÚMEROS PRIMOS GÊMEOS

Primos gêmeos são números ímpares consecutivos, números primos consecutivos, antecessor e sucessor de um mesmo múltiplo de seis e ambos são números primos. “Brum provou um resultado esclarecedor para primos gêmeos. $\pi^2(x) = x/(\log x)^2$). A preposição seguinte, tem provas mais simples e já é suficiente para garantir o que a série dos inversos dos primos gêmeos convergem”. “Teoria dos Números pag. 315”.

Nossa performance para gerar primos gêmeos. Demonstramos a propriedade dos antecedentes e sequentes dos múltiplos de seis, propriedades em que os números primos obedecem. π = (6λ – 1) ou (6λ + 1) e ambos são números primos.

Os números primos gêmeos são números primos antecedentes ou sequentes de um mesmo múltiplo de seis em que ambos são números primos: Exemplos: (6.1 – 1) = 5; (6.1 + 1) = 7; cinco e sete são exemplos de primos gêmeos, antecedente e sequente do número seis e ambos são números primos. O mesmo acontece com antecedente e sequente de doze. (6.2 – 1) = 11; (6.2 + 1) = 13; onze e treze são números ímpares consecutivos, números primos gêmeos. E a mesma propriedade se desenvolve nos números primos a seguir. (6.3 - 1) = 17; (6.3 + 1) = 19; (17, 19) são antecessores e sucessores de dezoito que é múltiplo de seis ambos são números primos, por isto são primos gêmeos. O antecedente e sequente do número trinta. (6.5 – 1) = 29; (6.5 + 1) = 31; (29, 31), vinte nove e trinta e um, são antecedentes e sequentes de trinta que é múltiplo de seis são números primos gêmeos. Antecessor e sucessor de quarenta e dois que é múltiplo de seis. (6.7 – 1) = 41; (6.7 + 1) = 43; (41, 43) são números ímpares consecutivos são números primos e primos gêmeos. Há outros primos gêmeos. (6.10 – 1) = 59; (6.10 + 1) = 61; (59, 61) antecede e sucede sessenta, que é múltiplo de seis, são números ímpares consecutivos, então são primos gêmeos. Outro par de primos Gêmeos. (6.12 – 1) = 71; (6.12 + 1) = 73; (71, 73) são números ímpares consecutivos e são números primos e por isto são números primos gêmeos, (6.17 – 1) = 101; (6.17 + 1) = 103; (101, 103), são números ímpares consecutivos, ambos são números primos, então são primos gêmeos. Poderá ter até dois pares de primos gêmeos em uma mesma dezena. (6.18 – 1) = 107; (6.18 + 1) = 109; (107, 109) números ímpares consecutivos, ambos são números primos, entretanto são primos gêmeos. Mais números ímpares consecutivos. (6.31,190 – 1) = 187.139; (6.31,190 + 1) = 187.141; portanto, (187.139, 187.141) são números ímpares consecutivos, números primos e são números primos gêmeos. Em ponto elevado da escala numérica encontra-se números ímpares consecutivos, que são números primos gêmeos. (6.169,670 - 1) = 1.018.019; (6.169,670 + 1) = 1.018021; então, (1.018.019, 1.018.021), números ímpares consecutivos, números primos, no entanto são primos gêmeos. Os pares de números primos demonstrados acima são exemplos de números primos gêmeos. Antecedentes e sequent1es do mesmo múltiplo de seis e ambos são números primos. Apresentamos propriedades diferentes da propriedade apresentada por Brum, mas demonstramos com completa exatidão os pares de números primos gêmeos.

Agora observe os números ímpares consecutivos, antecedentes e sequentes de um mesmo múltiplos de seis, mas não são primos gêmeos. (6.4 - 1) = 23; (6.4 + 1) = 25; não são números primos gêmeos; devido vinte e cinco, ser número composto, embora sucessor de vinte e quatro que é múltiplo de seis, o mesmo acontece com os números ímpares a seguir. (6.6 – 1) = 35; (6.6 + 1) = 37; não são números primos gêmeos; trinta e cinco é número composto, embora anteceda trinta e seis que é múltiplo de seis. Outros exemplos de números antecedente e sequente de um mesmo múltiplo de seis, mas não são primos gêmeos. (6.13 – 1) = 77; (6.13 + 1) = 79; não são números primos gêmeos porque **setenta e sete** é número composto, produto de números primos. O antecedente e sequente de cento e vinte que é múltiplo de seis, ambos são números compostos. (6.20 – 1) = 119; (6.20 + 1) = 121; ambos os números são números compostos e não há números primos. { (7 . 17 = 119), 11^2 = 121} são produto e potência de números primos. (6.167 – 1) = 1001; (6.167 + 1) = 1003; ambos os números são números compostos, não há números primos. (6.169,082 – 1) = 1.014.491; (6.169,082 + 1) = 1.014.493. Não são primos gêmeos devido 1.014.493 ser número composto.

Os pares de números demonstrados acima são, ou não são primos gêmeos. Os múltiplos de seis que seu antecessor e sucessor são números primos, compõem pares de números primos gêmeos, mas quando o antecedente ou sequente do múltiplo de seis for número composto, não compõem pares de números primos gêmeos. Os números primos gêmeos repetem em toda escala numérica, quando antecessor ou sucessor de um mesmo múltiplo de seis e ambos são números primos.

Nos intervalos no início da escala numérica, os pares de números primos gêmeos acontecem com maior frequência, devido haver menos antecedentes e sequentes de múltiplos de seis que, são produtos de números primos, por consequência existem menos números compostos entre antecessores e sucessores de múltiplos de seis.

As planilhas explanadas acima demonstram a distribuição dos números primos na escala numérica, demonstrando a sequência dos números primos gêmeos, os quais surgem nos antecedentes e sequentes de múltiplos de seis e ambos são números primos. Os números primos gêmeos na escala numérica antes, ou depois dos múltiplos de três, com unidades; (0, 2, 4, 6 e 8), que são os números pares múltiplos de três, também múltiplos de seis.

Deparamos com números primos gêmeos em pontos elevados da escala numérica, mas são números que antecedem ou sucedem múltiplos de seis com unidades (0, 2 e 8). Então os pares de primos gêmeos que vão para o infinito têm unidades (9 e 1), (1 e 3) e (7 e 9). Exemplos:
{(11, 13); (17, 19); (29, 31)}. Onze e treze, antecede e sucede doze, que é múltiplo de seis, dezessete e dezenove, são antecessores e sucessores de dezoito, é múltiplo de seis. Vinte e nove e trinta e um, são antecedentes e sequentes de trinta, é múltiplo de sie com unidade zero.

Os números primos gêmeos compõem um estudo da matemática, um dos assuntos mais intrigantes da pesquisa, no estudo da matemática. Mas o homem ainda não conhecia uma noção certa dos números primos gêmeos. Em 2002 que registramos junto ao Escritório dos Direitos Autorais, que os números primos antecedem, ou sucedem múltiplos de seis, foi que nasceu a curiosidade no coração e na mente dos estudiosos da matemática, novas direções foram implantadas nas pesquisas envolvendo números primos, muitos segredos do estudo dos números primos foram desvendados, novas descobertas envolvendo estudo dos números com apenas dois divisores foram aplicados e vários segredos no estudo dos números primos foram revelados.

Na proporção que avançam na escala numérica, existem uma maior quantidade de números antecessores e sucessores de múltiplos de seis, produtos de números primos, assim acontece maior quantidade de números que, são produtos de múltiplos de seis, os quais são números compostos. Podemos então reconhecer que a frequência dos números primos é inversamente proporcional ao avanço na escala numérica. “Gerson Iezzi, no livro de sua autoria (Álgebra moderna; 3ª edição 1915) demostrou com precisão a distribuição dos números primos na escala numérica”.

Podemos provar que, até o número vinte e quatro, todos os antecedentes e sequentes de múltiplos de seis são números primos. De vinte e quatro a quarenta e oito, (24 – 48), apenas os múltiplos de cinco são números compostos estre os que antecedem ou sucedem múltiplos de seis. De (48 – 120), múltiplos de cinco e múltiplos de sete são números compostos entre os antecedentes ou sequentes de múltiplos de seis. De (120 – 168), múltiplos de cinco, sete e onze são números compostos entre os antecessores e sucessores de múltiplos de seis e assim sucessivamente.

Na tabela a seguir demonstramos alguns pares de primos gêmeos.

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	

No primeiro intervalo entre múltiplos de seis, (6 – 24), 100% dos antecedentes e sequentes de múltiplos de seis são números primos, {7, 11, 13, 17, 19, 23}, o que corresponde 33,33 ... % ou 1/3 de todos os números, nesse intervalo são números primos.

Em pontos mais elevados da escala numérica, encontramos longos intervalos com números compostos em sequência, sem interrupção por, mesmo que seja um número primo. Concluímos esta demonstração, informamos que os pares de primos gêmeos também são inversamente proporcional ao avanço na escala numérica. Quanto mais avançamos na escala numérica, mais números compostos entre antecessores e sucessores de múltiplos de seis são encontrados, por consequência, menos números primos e menos números primos gêmeos.

Na mesma proporção que os intervalos avançam na escala numérica o percentual de números primos tendem a diminuir e números compostos a aumentar.

No próximo intervalo, (24 – 48), também 33,33 ... % dos números são antecedentes e sequentes dos múltiplos de seis, porém, 25 é sucessor de 24, que é múltiplo de seis e 35, antecessor de 36 que, é múltiplo de seis, são números compostos. 25% dos antecedentes e sequentes dos múltiplos de são números compostos e 75% desses mesmos intervalo são números compostos.

24	**25**	26	27	28	29	30	31	32	33
34	**35**	36	37	38	39	40	41	42	43
44	45	46	47	48					

Números primos nesse intervalo, {29, 31, 37, 41, 43, 47}, números compostos entre antecedentes e sequentes de múltiplos de seis são, {25, 35}, números primos gêmeos, {(29, 31); (41, 43)}. Observem se houve diferença no segundo intervalo, comparando ao primeiro intervalo demonstrado acima.

Nesse intervalo com **seis** números primos, quatro desses números (29, 31); (41, 43) se unem em dois pares de primos gêmeos. Nesse intervalo 66,66% são números primos e 16,66% de todos os números do intervalo se unem em primos gêmeos.

No intervalo (48 – 120), os múltiplos de (5 e 7) são números compostos entre os antecedentes e sequentes de múltiplos de seis. Isto demonstra que o percentual de números compostos aumenta e de números primos diminuem, em proporção ao intervalo anterior.

Números primos nesse intervalo, {53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113}, números compostos entre antecedentes e sequentes de múltiplos de seis, (49, 55, 65, 77, 85, 91, 95, 115, 119}, pares de primos gêmeos no mesmo intervalo: {(59, 61); (71, 73); (101, 103); (107, 109)}. 62,5% dos números nesse intervalo são números primos e 37,5% são números compostos entre os antecedentes s sequentes de múltiplos de seis. Observamos que a porcentagem de números primos baixou e o percentual de números compostos subiu entre os números que antecedem ou sucedem múltiplos de seis no intervalo em estudo.

Em todos os intervalos a porcentagem dos antecedentes e sequentes de múltiplos de seis é a mesma, 33,333 ...%, a porcentagem de números primos e compostos em cada intervalo, tem tudo a var com a quantia de números que antecedem o sucedem múltiplos de seis em um mesmo intervalo são produtos de números primos e por isso são números compostos.

Nesse intervalo com quinze números primos, oito desses números (59, 61) (71, 73); (101, 103); (107, 109), 53,33% dos números primos e 11,11% de todos os números do intervalo formam pares de primos gêmeos. Os números compostos entre os antecedentes e sequentes de múltiplos de seis são diretamente proporcionais ao avanço na escala numérica. Isto é, em intervalos mais elevados na escala numérica o percentual de números compostos entre os que antecedem ou sucedem múltiplos de seis aumenta.

PRIMOS GÊMEOS ANTECEDEM OU SEQUENTE DE MÚLTIPLOS DE SEIS

Todos os números primos maiores e igual a **cinco** antecedem ou sucedem múltiplos de seis, os antecedentes e sequente de um mesmo múltiplos de seis. Ambos são números primos, formam pares de números primos gêmeos.

Alguns pares de primos gêmeos são demonstrados na tabela abaixo e quais múltiplos de seis são antecedentes ou sequentes de múltiplos de seis. Os números ímpares que não antecedem ou sucedem múltiplos de seis são múltiplos de três. {1, 2, **3**, 4, 5, 6, 7, 8, **9**, 10, 11, 12, 13, 14, **15**, 16, 17, 18, 19, 20, **21**, 22, 23, 24, 25, 26, **27**, 28, 29, 30}, os múltiplos de três são números compostos, então provam que todos os números primos maiores e igual a cinco antecede ou sucede múltiplos de seis.

48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67
68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
118	119	120							

Os números primos não fogem à regra são múltiplos de um e do próprio número, os números com apenas dois divisores antecedem ou sucedem múltiplos de seis e são inversamente proporcionais ao avanço na escala numérica.

No intervalo (48 – 120) com setenta e dois (72) números, vinte e quatro (24) números antecedem ou sucedem múltiplos de seis e quinze (15) são números primos. Nesse intervalo 20,8333 ...% são números primos e 62,5% entre os antecedentes e sequentes de múltiplos de seis são números primos, neste intervalo, 8 números primos compõem (4) pares de primos gêmeos.

Veja na tabela abaixo, entre os múltiplos de cinco, apenas a unidade é número primo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216	217	218	219	220

Observem essa demonstração na tabela acima, os múltiplos de seis, seus antecessores e sucessores, os números primos e os pares de números primos gêmeos. Sequentes de múltiplos de seis com unidade igual a quatro (4), antecedentes de múltiplos de seis com unidade igual a seis (6) são números com unidades igual a cinco (5) e são números compostos.

Em pontos elevados da escala numérica podem exigir mais do pesquisador para definir números primos, são números de maiores módulos, podem ter mais divisores e divisores de maiores módulos. Por isso é mais complexo demonstrar números primos, ou compostos entre antecedentes ou sequentes de múltiplos de seis em pontos elevados na escala numérica.

Conjunto dos números primos com demonstração dos números primos gêmeos.

{2, (**3, 5**), (**5, 7**), (**11, 13**), (**17, 19**), 23, (**29, 31**), 37, (**41, 43**), 47, 53, (**59, 61**), 67, (**71, 73**), 79, 83, 89, 97, (**101, 103**), (**107, 109**), 113, 127, 131, (**137, 139**), (**149, 151**), 157, 163, 167, 173, (**179, 181**), (**191, 193**), (**197, 199**), 211, 223, (**227,229**), 233, 239, 241, 251, 257, 263, 269, 271, 277, (**281, 283**), 293, 307, (**311, 313**), 317, 331, 337, (**347, 349**), 353, 359, 367, 373, 379, 383, 389, 397, 401, 409, (**419, 421**), (**431, 433**), 439, 443, 449, 457, (**461, 463**), 467, 479, 487, 491, 499, 503, 509, (**521, 523**), 541, 547, 557, 563, (**569, 571**), 577, 587, 593, (**599, 601**), 607, 613, (**617, 619**), 631, (**341, 643**), 647, 653, (**659, 661**), 673, 677, 683, 691, 701, 709, 719, 727, 733, 739, 743, 751, 757, 761, 769, 773, 787, 797, (**809, 811**), (**821, 823**), (**827, 829**), 839, 853, (**857, 859**), 863, 877, (**881, 883**), 887, 907, 911, 919, 929, 937, 941, 947, 953, 967, 971, 977,983, 991, 997}.

23									137	139
22			131	133						
21							125	127		
20	119	121								
19					113	115				
18									107	109
17			101	103						
16							95	97		
15	89	91								
14					83	85				
13									77	79
12			71	73						
11							65	67		
10	59	61								
9					53	55				
8									47	49
7			41	43						
6							35	37		
5	29	31								
4					23	25				
3									17	19
2			11	13						
1							5	7		
2/3					3	5				
	0		2		4		6		8	

Em toda escala numérica os números compostos entre os antecedentes e sequentes de múltiplos de seis são produtos ou potências de números primos, números que antecedem ou sucedem múltiplos de seis. Esta propriedade que demonstramos no início de nossa pesquisa envolvendo números primos, com registro no Escritório dos Direitos Autorais no ano de 2002, o primeiro registro de nossa pesquisa científica envolvendo os números primos.

Me considero um grande privilégio, receber inspiração para dar início ao estudo dos números primos em uma modalidade ainda não estudada pelos homens e que possa esclarecer o avanço no estudo científico.

Podemos encontrar referências de estudo dos números primos, por vários estudiosos da matemática ao decorrer da história e foi muito válida para o avanço de nossa pesquisa científica.

Até o número **dois mil** existem **cinquenta e oito** pares de números primos gêmeos, 31,04% são números primos que antecedem e sucedem múltiplos de seis com unidade zero; 37,93% são números primos antecedentes ou sequentes de múltiplos de seis, com unidade dois; 1,72% são números primos antecessores ou sucessores de múltiplos de seis com unidade quatro, e 1,72% antecedem e sucedem múltiplos de seis com unidades seis; e 27,89% antecedem e sucedem múltiplos de seis com unidade oito. As porcentagens demonstradas acima são valores aproximados. Entre antecedentes e sequentes de múltiplos de seis com unidades quatro e seis, (4, 6) apenas as unidades, os antecessores e sucessores são números primos, (3, 5); (5, 7) são pares de primos gêmeos. Sucessores de múltiplos de seis com unidade **quatro**, antecessores de múltiplos de **seis** com unidade seis a unidade é cinco, todos os números escritos com dois ou mais algarismo com unidade cinco são múltiplos de cinco e são números compostos. Entre os múltiplos de cinco apena a unidade (5) é número primo, os demais múltiplos de cinco são números compostos.

O gráfico que demonstramos abaixo prova o avanço do conhecimento científico, a aprendizagem que conquistamos ao longo de nosso estudo da matemática e a distribuição dos números primos, dos pares de primos gêmeos que a natureza faz surgir e revela esta glória para os estudiosos da matemática.

31,04	%	37,93	%	1,73	%	1,73	%	24,14	%
		1931	1933						
		1871	1873						
		1721	1723						
		1481	1483						
1949	1951	1451	1453						

1619	1621	1301	1303						
1319	1321	1151	1153						
1289	1291	1091	1093						
1229	1231	1061	1063					1997	1999
1049	1051	1031	1033					1877	1879
1019	1021	881	883					1787	1789
809	811	821	823					1667	1669
659	661	641	643					1607	1609
599	601	521	523					1487	1489
569	571	431	433					857	859
419	421	401	403					827	829
269	271	311	313					617	619
239	241	281	283					347	349
179	181	101	103					227	229
149	151	71	73					137	139
59	61	41	43					107	109
29	31	11	13	3	5	5	7	17	19

0 2 4 6 8

Produtos de números primos

Produtos que envolvem números primos, antecessores de múltiplos de seis são números compostos, sucessores de múltiplo de seis. Produtos que envolvem números primos sucessores de múltiplos de seis são números compostos, sucessores de múltiplos de seis. E produtos envolvendo

+ x + = +

+ x - = -

- x + = -

números primos antecedentes e sequentes de múltiplos de seis são números compostos, antecedentes de múltiplos de seis. Produtos de números primos em relação aos múltiplos de seis, parecem repetir as propriedades dos produtos de números inteiros. Produto de números negativos é um número positivo, produto de números primos positivos é positivo e produto de número negativo por número positivo é negativo.

Vamos representar antecessor por: (6n – 1) sucessor (6n + 1).

(6n – 1) x (6n – 1) = (6n + 1)	(6n + 1) x 6n + 1) = (6n + 1)	(6n – 1) x (6n + 1) = (6n – 1)
5 x 11 = 55	7 x 13 = 91	5 x 7 = 35
11 x 17 = 187	13 x 19 = 247	7 x 17 = 119
17 x 23 = 391	37 x 61 = 2.257	37 x 59 = 2.183
101 x 107 = 10807	103 x 109 = 11.227	103 x 107 = 11.021
311 x 317 = 98.587	313 x 349 = 109.237	431 x 433 = 186.623
821 x 827 = 678.967	859 x 883 = 758.497	887 x 919 = 815.153

As propriedades de potência de números inteiros parecem repetir nas propriedades de potência de números primos

Números negativos elevados a expoentes pares a potência é um número positivo, elevado a expoentes ímpares, negativo. Número positivo elevado a expoente par ou ímpar a potência é positiva. Números primos, antecessores de múltiplos de seis, elevados a expoentes pares a potência é sucessor de múltiplo de seis, expoente ímpar antecessor, número primos, sucessor de múltiplo de seis, expoente par ou ímpar a potência será sucessora de múltiplos de seis.

Potência de números primos

$(6n – 1)^n = (6n + 1)$	$(6n – 1)^n = (6n + 1)$	$(6n – 1)^n = (6n + 1)$
$5^2 = 25$ $5^4 = 625$ $5^6 = 15.625$ $5^8 = 390.625$ $5^{10} = 9.765.625$ $5^{12} = 244.140.625$ $5^{14} = 6.103.515.625$ $5^{16} = 152.587.890.625$	$11^2 = 121$ $1^{14} = 14.641$ $1^{16} = 1.771.561$ $11^8 = 241.358.881$ $11^{10} = 25.937.424.601$ $11^{12} = 3.138.428.376.721$ $11^{14} = 379.749.833.583.241$ $11^{16} = 45.949.729.863.572.161$	$17^2 = 289$ $17^4 = 83.521$ $17^6 = 24.173.569$ $17^8 = 6.975.757.441$ $17^{10} = 2.015.993.900.449$ $17^{12} = 582.622.237.229.761$ $17^{14} = 168.377.826.559.400.929$ $17^{16} =$ 48.661.191.875.666.868.481

Todas as potências demonstradas na tabela acima a base é número primo, antecedente de múltiplos de seis, elevados a expoente par, as potências são sequentes de múltiplos de seis. Observe a tabela abaixo, com os mesmos antecedentes de múltiplos de seis, agora elevados a expoentes ímpares.

$(6n - 1)^n = (6n - 1)$	$(6n - 1)^n = (6n - 1)$	$(6n - 1)^n = (6n + 1)$
$5^1 = 5$	$11^1 = 11$	$17^1 = 17$
$5^3 = 125$	$11^3 = 1.331$	$17^3 = 4.913$
$5^5 = 3.125$	$11^5 = 161.051$	$17^5 = 1.419.857$
$5^7 = 78.125$	$11^7 = 19.487.171$	$17^7 = 410.338.673$
$5^9 = 1.953.125$	$11^9 = 2.357.947.691$	$17^9 = 118.587.876.497$
$5^{11} = 48.828.125$	$11^{11} = 285.311.670.611$	$17^{11} = 34.271.896.307.633$
$5^{13} = 1.220.703.125$	$11^{13} = 34.522.712.143.931$	$17^{13} = 9.904.578.032.905.937$
$5^{15} = 30.517.578.125$	$11^{15} = 4.177.248.169.415.651$	$17^{15} = 2.862.423.051.509.815.793$

Todas as potências de números primos, demonstradas na tabela abaixo, são antecessores de múltiplos de seis, números primos antecessores de múltiplos de seis elevados a expoentes ímpares.

Vejamos agora números primos, sequentes de múltiplos de seis, elevados a expoentes par oi ímpar, as potências são sucessoras de múltiplos de seis. Potência de números primos não foge as mesmas propriedades dos múltiplos de número inteiros, isto é, relacionando aos múltiplos de seis.

$(6n + 1)^n = (6n + 1)$	$(6n + 1)^n = (6n + 1)$	$(6n - 1)^n = (6n - 1)$
$7^1 = 7$	$13^1 = 13$	$19^1 = 19$
$7^2 = 49$	$13^2 = 169$	$19^2 = 361$
$7^3 = 343$	$13^3 = 2.197$	$19^3 = 6.859$
$7^4 = 2.401$	$13^4 = 28.561$	$19^4 = 130.321$
$7^5 = 16.807$	$13^5 = 371.293$	$19^5 = 2.476.099$
$7^6 = 117.649$	$13^6 = 4.826.809$	$19^6 = 47.045.881$
$7^7 = 823.543$	$13^7 = 62.748.517$	$19^7 = 893.871.739$
$7^8 = 5.764.801$	$13^8 = 815.730.721$	$19^8 = 16.983.563.041$
$7^9 = 40.353607$	$13^9 = 10.604.499.373$	$19^9 = 322.687.697.779$
$7^{10} = 282.475.249$	$13^{10} = 137.858.491.849$	$19^{10} = 6.131.066.257.801$
$7^{11} = 1.977.326.743$	$13^{11} = 1.792.160.394.037$	$19^{11} = 116.490.258.898.219$
$7^{12} = 13.841.287.201$	$13^{12} = 23.298.085.122.481$	$19^{12} = 2.213.314.919.066.161$

Números primos que a sucede múltiplos de seis, elevados a expoentes par ou ímpar, a potência também e sequente de múltiplos de seis. Demonstramos que há uma elevada aproximação, nas propriedades de potência dos números inteiros e números primos, quando relacionados a antecedentes ou sequentes de múltiplos de seis. Isto é, a potência de números primos maiores ou igual a cinco pode ser antecedente ou sequente dos múltiplos de seis.

Produtos e potências de números primos são de culminante importância para definir os números primos em um determinado intervalo da escala numérica, por estes simples cálculos podemos separar os números primos dos números compostos um intervalo da escala numérica.

Apenas os antecedentes e sequentes de múltiplos de seis que, não são produtos e potência de números primos são números de apenas dois divisores.

Distribuição dos números com unidades igual a cinco. Os números com unidade igual a cinco são distribuídos na escala numérica demonstrados na tabela acima, antecessor de múltiplos de seis, múltiplos de três e sucessor de múltiplos de seis. Cinco é antecede o número seis, (6n – 1), quinze, é múltiplo de três m (3) e vinte e cinco, sucede vinte e quatro que é múltiplo de seis (6n + 1). Noventa e cinco antecede múltiplo de seis (6n – 1), cento e cinco é múltiplo de três m (3) e cento e quinze sucede múltiplo de seis (6n + 1). 995 é (6n – 1), 1005 é m (3), 1015 é (6n + 1), 999.995 é (6n – 1), 1.000.005 é m (3), 1.000.015 é (6n + 1). Nesta ordem os números com unidade igual a cinco se espalha por toda escala numérica a lei da distribuição dos números com unidade igual a cinco é sempre a mesma.

A tabela abaixo demonstra antecedentes de múltiplos de seis, múltiplos de três e sequentes de múltiplos de seis.

(6n – 1)	M(3)	(6n + 1)
5	15	25
35	45	55
125	135	145
1025	1035	1045
12635	12645	12655
102845	102855	102865
999995	1000005	1000015
12385685	12385695	12385705
138295325	138295335	138295345
7986479435	7986479445	7986479455
92089586345	92089586355	92089586365
315638973125	315638973135	315638973145
1234567898045	1234567898055	1234567898065
178945612368785	178945612368795	178945612368805
8136925814778965	8136925814778975	8136925814778985
91625896374169805	91625896374169815	91625896374169825
876954183297069725	876954183297069735	876954183297069745
7869541682379632495	7869541682379632505	7869541682379632515
95135745698713225835	95135745698713225845	95135745698713225855
963852741369258147875	963852741369258147885	963852741369258147895
1234569876543578436965	1234569876543578436975	1234569876543578436985
58269347141752863976835	58269347141752863976845	58269347141752863976855

963852741147258369987665 369258147741852963654984 5	963852741147258369987675 3692581477418529636549855	963852741147258369987685 3692581477418529636549865

Nas dezenas em que o número com unidade igual a **cinco** for múltiplo de três, os números com unidade (2, 8) são múltiplos de seis, exemplo: (12, 18), são quatro antecedentes ou sequentes de múltiplo de seis, podem ser quatro números primos formando dois pares de primos gêmeos, exemplos: (11, 13) e (17, 19).

Nas dezenas que os múltiplos de seis têm unidades (4, 0), exemplo: (24, 30), são três os números que antecedem ou sucedem múltiplo de seis, (23, 25, 29) mas apenas dois números, (23, 29) podem ser números primos. Nesta dezena não forma pares de primos gêmeos. Número composto (25), é sucessor de vinte e quatro que é múltiplo de seis, é potência de número primo. $5^2 = 5.5 = 25$, é um número de três divisores, d (25) = {1, 5, 25}.

Nas dezenas que os números com unidades (0, 6) são múltiplos de seis, exemplo: (30, 36) são três antecessores ou sucessores de múltiplos de seis, (31, 35, 37), apenas dois desses números podem ser números primos, (31, 37), nessas dezenas não formam pares de primos gêmeos, (35) é número composto, d (35) = {1, 5, 7, 35}.

O par de primo gêmeo (29, 31), cada número pertence a uma dezena, 29 pertence a dezena (20 a 30), e 31 pertence a dezena (30 a 40).

Nesta ordem esta propriedade para identificar números primos vai para o infinito.

As propriedades dos múltiplos de cinco: cinco é antecessor de 6, 15 é múltiplo de três, 25 sucessor de 24 que é múltiplo de seis, 35 é antecessor de 36, também múltiplo de seis, 45 é múltiplo de três, 55 é sucessor de 54 também múltiplo de seis. Nesta ordem: antecessor de múltiplo de seis, múltiplo de três, sucessor de múltiplo de seis, os números com unidade igual a **cinco** vão para o infinito e poderá ser um marco na definição dos números primos.

Existem muitas razões, propriedades para demonstrar os pares de números primos gêmeos, em toda a escala numérica existem mais de uma propriedade para identificar pares de números primos gêmeos. É claro que a propriedade que mais se destacam é a propriedade dos múltiplos de seis em que o antecedente e sequente de um múltiplo de seis, ambos são números primos e forma um par de primos gêmeos, mas encontramos outras propriedades que nos auxiliam a identificar pares de números primos gêmeos.

No intervalo (994.008 - 1.018.080), um intervalo de 24.072 números, 8.024 antecedentes e sequentes de múltiplos de seis, sendo 2.135 números primos, um total de 171 pares de números primos gêmeos.

Nesse intervalo, os antecedentes e sequentes dos múltiplos de seis correspondem a 33,33 (...)% dos números do intervalo, os números primos, correspondem aproximadamente a 8,87% ao total de todos os números do intervalado e em média de 26,60% dos antecedentes e sequentes dos múltiplos de seis são números primos. E 342, números primos o que corresponde aproximadamente a 16% dos números primos do intervalo, se unem em 171 pares de números primos gêmeos.

Os primos gêmeos, um dos assuntos perturbadores para o estudo da matemática, é um conteúdo de fácil inclusão e é atraente buscar por pares de números primos gêmeos ao longo da escala numérica.

No intervalo em que definimos os primos gêmeos a sequência é a mesma, sem variação na propriedade desse estudo, podendo haver variação em percentual de números primos ou composto entre os antecedentes ou sequentes de múltiplos de seis e isto pode alterar o percentual dos pares de primos gêmeos no intervalo em estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Concluímos nosso estudo, demonstrando a distribuição dos pares de primos gêmeos na escala numérica com muito êxodo, demonstramos em quais múltiplos de seis podem formar pares de números primos gêmeos, distribuição dos números com unidade igual a cinco em toda escala numérica. Os pares de primos gêmeos três e cinco, cinco e sete, são os únicos em toda escala numérica, pois entre os números com unidade igual a cinco, só a unidade 5, é número primo. A contribuição de pesquisadores de temas de conteúdos relacionados a matemática em diferentes épocas e lugares, deixou marca de valor, que nos deu a direção para o encontro com a vitória e um final feliz no estudo da distribuição dos números primos na escala numérica, e definir os pares de primos gêmeos.

Concluímos que, produto e potência de números primos maiores ou igual a cinco, relacionam com múltiplos de seis, assim como produtos e potências de números inteiros se relaciona com o zero. E a lei matemática que determina a distribuição dos números com unidade igual a cinco na escala numérica.

A distribuição dos números primos, os pares de primos gêmeos são inversamente proporcionais ao avanço na escala numérica.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, Edwaldo. Matemática Bianchini, Editora Moderna São Paulo 2018.

BRUM, Vego, Teoria dos Números Livrariavirtual.impar.br 2011.

IEZZI, Gerson, **Álgebra moderna**; 3ª edição. ed. Atual, São Paulo, 1995.

JÚNIOR, José Luiz Patrício da Silva, Criptografia RSA e Algoritmo AKS, Universidade Federal de São João Del- Rei / MG. 2015.

MARTINES. Fábio E. Brochero. **Teoria dos números,** Livrariavirtual.impar.br 2011.

Capítulo 10

A SOMA DE NÚMEROS PRIMOS COMPÕE NÚMEROS PARES

Nestor de Souza Freire

A SOMA DE NÚMEROS PRIMOS COMPÕE NÚMEROS PARES

Nestor de Souza Freire

Licenciatura plena em matemática. Universidade Federal de Rondônia - UNIR. Pós-graduação em educação matemática. 2° pós-graduação metodologia e didática do ensino superior. Professor, secretaria de estado da educação de Rondônia.

nestor62sf@gmail.com

RESUMO

Todos os números pares podem ser demonstrados como a soma de dois números primos. O principal passo é de investigar se todos os números pares maiores e igual a quatro poderão ser escritos pela soma de dois números primos. Um estudo foi iniciado por Cristian Goldbach, matemático prussiano do início do século XVIII, um dos que contribuíram com o desenvolvimento científico. Demonstrar os números pares, maiores e igual a quatro deverão ser escritos em operação de soma de dois números primos, e provar que todos os números pares, maiores e igual a quarto e acompanhar os números pares na escala numérica são compostos pela adição de dois números primos. As parcelas formadas por dois números primos e a soma é número par e diretamente proporcional ao avanço na escala numérica, embora este avanço não

é fixo, mas sim oscilante. Não podemos escrever expressão para identificar quantos números primos existem, que se juntam em tantas parcelas e a soma é um número par elevado na escala numérica.

Palavras-chaves: Números primos; Parcelas; Soma; Compõem; Números pares.

ABSTRACT

All even numbers can be demonstrated as the sum of two prime numbers. The main step is to investigate whether all even numbers greater than and equal to four can be written by adding two prime numbers. A study started by Cristian Goldbach in the early 18th century, the Prussian mathematician. One of those who contributed to scientific development. Demonstrate even numbers, greater than and equal to four should be written in a sum operation of two prime numbers, and prove that all even numbers, greater than and equal to four and accompany even numbers on the numerical scale, are composed by the addition of two Prime numbers. The plots formed by two prime numbers and the sum is an even number, is directly proportional to the advance on the numerical scale, although this advance is not fixed, but oscillating. We cannot write an expression to identify how many prime numbers there are, which come together in so many plots, and the sum is an even number raised on the numerical scale.

Keywords: Prime numbers; Plots; Sum; Make up; Pair numbers.

INTRODUÇÃO

A pesquisa científica tem como principal objetivo provar que, todos e qualquer números pares, maiores ou igual a quatro são compostos por parcelas formadas com dois números primos e a soma compõe-se em números pares.

O estudo iniciado por Cristian Goldbach é verdadeiro, pois a soma de dois números primos será um número par. A soma de dois números primos será um número ímpar, quando um dos números primos, for o número dois (2), o único número primo par. A soma do número dois, com um número primo diferente (≠) de dois será um número ímpar, quando somamos o número dois ao antecessor de múltiplo de seis, nos pares de primos gêmeos; e a soma é o sucessor do múltiplo de seis e é número primo, exceto os números (3, 5) que são primos gêmeos e 3, não antecede nem sucede múltiplos de seis; a adição do número dois ao número primo sucessor de múltiplos de seis, a soma será número ímpar múltiplo de três.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Demonstramos a nossa pesquisa em “12” tópicos, adicionando dois números primos e a soma é um número par. Observamos que a partir do número quatro, todos os números pares são compostos pela soma de dois números primos, e observamos que existem mais de duas parcelas formadas por dois números primos sendo a soma são números pares acima do número treze. O número de parcelas de dois números primos que somam um número par é diretamente proporcional ao avanço na escala numérica, embora este aumento seja oscilante; o aumento das parcelas que somam números pares cresce e decresce constantemente. 42 números primos formam 21 parcelas de dois números que a soma é igual a 800 e 96 números de dois divisores compõem 48 parcelas de dois números

$3 + 3 = 6$

$5 + 7 = 12$

$7 + 13 = 20$

$13 + 17 = 30$

$47 + 53 = 100$

$101 + 109 = 210$

$491 + 509 = 1000$

$2111 + 2999 = 5110$

que é a soma igual a 900 e 56 números primos constituem 28 parcelas de dois números que a soma é mil.

3 METODOLOGIA

Utilizamos uma demonstração de um estudo de caso que comprova que todos os números pares a partir do número quatro são escritos em operação de soma de dois números primos. Em busca para encontrar resposta para o citado conteúdo, pesquisamos em fontes desenvolvidas por outros autores que também empenharam a estudar a distribuição dos números primos na escala numérica, como “José Luiz P. S. Junior- Criptografia RSA e Algoritmo AKS- 2015” e Edwaldo Bianchini - “Números primos são todos e qualquer número com apenas dois divisores, um e o próprio número” - 2018.

4 ANÁLISES E RESULTADOS

Analisando os resultados da soma de dois números primos, do qual será número primo, ímpar e múltiplo de três, ou número par.

Tabela 1 – O número dois somado com número primo é número primo.

Números primos	Nº primo	Números primos	Nº primo	Números primos	Nº primo
2 + 3	5	2 + 5	7	2 + 11	13
2 + 17	19	2 + 29	31	2 + 41	43
2 + 71	73	2 + 101	103	2 + 107	109
2 + 1451	1453	2 + 2027	2029	2 + 3119	3121
2 + 999.959	999.961	2 + 1.000.037	1.000.039	2 + 1.000.427	1.000.429
2 + 1.006.307	1.006.309	2 + 1.010.201	1.010.203	2 + 1.013.711	1.013.713
2 + 1.015.367	1.015.369	2 + 1.018.019	1.018.021		

Fonte: próprio autor

O número dois somado com número primo, sucessor de múltiplo de seis, a soma será número ímpar, múltiplo de três e este fenômeno acontece em qualquer ponto da escala numérica. Visto que, os pares de números primos gêmeos acontecem entre os antecessores e sucessores de um mesmo múltiplo de seis e ambos sejam números primos.

Tabela 2 – O número dois somado com número primo sucessor de múltiplo de seis é número ímpar, múltiplo de três

Números primos	Múltiplo (3)	Números primos	Múltiplo (3)	Números primos	Múltiplo (3)

7 + 2	9	13 + 2	15	19 + 2	21
1453 + 2	1455	2029 + 2	2031	3121 + 2	3123
1.000.039 + 2	1.000.041	1.000.429 + 2	1.000.431	1.006.309 + 2	1.006.311
1.013.713 + 2	1.013.715	1.015.369 + 2	1.015.371	1.018.021 + 2	1.018.023

Fonte: Próprio autor

4.1 Números pares composto pela soma de dois primos.

Qualquer número par, maior ou igual a quatro, poderá ser escrito como a soma de dois números primos. Podemos provar que a pesquisa do matemático Cristian Goldbach (11690 – 20/11/1764) tem veracidade. Existem mais de uma parcela formada por dois números primos, que a soma é um número par.

> A pesquisa desenvolvida pelo matemático prussiano, Cristian Goldbach, (18/03/1690 – 22/11/1764). Todo número par maior ou igual a quatro, poderá ser escrito como a soma de dois números primos. Porém, o conteúdo pesquisado, levantado e proposto por Goldbach, não foi suficiente para provar se todos os números parares maiores que três (3) são resultados da soma de dois números primos. Uma conjectura matemática é uma proposição que muitos matemáticos acham que deve ser verdadeira, porém, ainda não conseguiram prová-la. Você se lembra do que é um número primo? Um número maior que 1 que só é divisível por 1 e por ele mesmo. São primos o 3, o 5, o 7. O 6 não é primo, pois é divisível por 3 e por 2. A famosa Conjectura de Goldbach diz que todo número par maior que 3 é igual à soma de dois números primos. Por exemplo, 6 é igual a 3 + 3, 8 é igual a 3 + 5, 20 é igual a 7 + 13. Você pode ir verificando essa conjectura para cada um dos números pares, um a um. Os matemáticos já verificaram para milhares deles. Mas para que a conjectura vire um teorema é preciso que alguém encontre uma prova que assegure que qualquer um dos infinitos números pares pode ser escrito como soma de dois primos. A proposição é muito simples, mas, até hoje, ninguém conseguiu demonstrá-la. (DYSMAN) Anne Michelle. Conjectura de Goldbach.

A pesquisa científica proposta por Cristian Goldbach ficou séculos para ser demonstrada a veracidade e provar que todos os números pares, maiores e igual a quatro são compostos pela soma de dois números primos. Hoje temos como comprovar a sua veracidade. “Gerson Iezzi, no livro de sua autoria (Álgebra moderna; 3ª edição 1915) demostrou com precisão a distribuição dos números primos na escala numérica”.

Quase todas as operações com números primos deixam um legado no avanço da pesquisa científica; adição e subtração entre dois números primos compõem um número par.   Produtos de dois números primos maiores e igual a cinco, antecede ou sucede múltiplos de seis e é número composto. Potenciação de números primos é um número de três divisores, e é antecedente ou sequente de múltiplo de seis.

Outros desafios poderão surgir partindo da pesquisa. Quantas parcelas de dois números primos existem que a soma é um número par elevado na escala numérica.

4.2 A soma de dois números primos é um número par

2 + 2 = 4; 3 + 3 = 6; 3 + 5 = 8; 3 + 7 = 10, 5 + 5 = 10; 5 + 7 = 12; 3 + 11 = 14, 7 + 7 = 14; 5 + 11 = 16; 3 + 13 = 16, 5 + 13 = 18, 7 + 11 = 18; 3 + 17 = 20, 7 + 13 = 20; 3 + 19 = 22, 5 + 17 = 22; 5 + 19 = 24, 11 + 13 = 24; 3 + 23 = 26, 13 + 13 = 26; 5 + 23 = 28, 11 + 17 = 28; 7 + 23 = 30,11 + 19 = 30; 3 + 29 = 32, 13 + 19 = 32; 31 + 3 = 34, 17 + 17 = 34; 5 + 31 = 36, 17 + 19 = 36; 7 + 31 = 38; 3 + 37 = 40, 17 + 23 = 40; 5 + 37 = 42, 13 + 29 = 42; 3 + 41 = 44, 31 + 13 = 44, 5 + 41 = 46, 17 + 29 = 46; 7 + 41 = 48, 19 + 29 = 48; 3 + 47 = 50, 19 + 31 = 50; 5 + 47 = 52, 23 + 29 = 52; 7 + 47 = 54, 23 + 31 = 54; 3 + 53 = 56, 19 + 37 = 56; 47 + 11 = 58, 17 + 41 = 58; 29 + 31 = 60, 23 + 37 = 60; 3 + 59 = 62, 31 + 31 = 62; 3 + 61 = 64, 23 + 41 = 64; 5 + 61 = 66, 29 + 37 = 66; 7 + 61 = 68, 31 + 37 = 68; 3 + 67 = 70, 23 + 47 = 70; 5 + 67 = 72, 31 + 41 = 72; 7 + 67 = 74, 37 + 37 = 74; 3 + 73 = 76, 29 + 47 = 76; 5 + 73 = 78, 37 + 41 = 78; 7 + 73 = 80, 37 + 43 = 80; 3 + 79 = 82, 41 + 41 = 82; 5 + 79 = 84, 41 + 43 = 84; 3 + 83 = 86, 43 + 43 = 86; 5 + 83 = 88, 41 + 47 = 88; 7 + 83 = 90, 43 + 47 = 90; 3 + 89 = 92, 5 + 89 = 94, 47 + 47 = 94; 7 + 89 = 96, 43 + 53 = 96; 19 + 79 = 98, 37 + 61 = 98; 3 + 97 = 100, 47 + 53 = 100.

Existem doze números primos formando seis (6) parcelas e a soma é igual a cem. Até o número cem, todos os números pares maiores e iguais a quatro são compostos pela soma de ao menos uma parcela formada por dois números primos.

Tabela 6 – A soma de dois números primos é igual a cem.
Fonte: Próprio autor

Números primos	Número par	Números primos	Número par	Números primos	Número par
3 + 97	100	11 + 89	100	17 + 83	100
19 + 71	100	41 + 59	100	47 + 53	100

4.3 Números pares que é a soma de dois números primos de cento e dois a duzentos.

5 + 97 = 102, 43 + 59 = 102; 3 + 101 = 104, 43 + 61 = 104; 3 + 103 = 106, 53 + 53 = 106; 5 + 103 = 108, 47 + 61 = 108; 3 + 107 = 110, 53 + 67 = 110; 3 + 109 = 112, 53 + 59 = 112; 5 + 109 = 114, 53 + 61 = 114; 3 + 113 = 116, 43 + 73 = 116; 5 + 113 = 118, 59 + 59 = 118; 7 + 113 = 120, 59 + 61 = 120; 13 + 109 = 122, 61 + 61 = 122; 11 + 113 = 124, 53 + 71 = 124; 13 + 113 = 126, 59 + 67 = 126; 19 + 109 = 128, 61 + 67 = 128; 3 + 127 = 130, 59 + 71 = 130; 5 + 127 = 132, 61 + 71 = 132; 3 + 131 = 134, 67

+ 67 = 134; 5 + 131 = 136, 53 + 83 = 136; 7 + 131 = 138, 67 + 71 = 138; 3 + 137 = 140, 67 + 73 = 140; 3 + 139 = 142, 71 + 71 = 142; 5 + 139 = 144, 71 + 73 = 144; 7 + 139 = 146, 73 + 73 = 146; 11 + 137 = 148, 59 + 89 = 148; 11 + 139 = 150, 71 + 79 = 150; 3 + 149 = 152, 73 + 79 = 152; 3 + 151 = 154, 71 + 83 = 154; 5 + 151 = 156, 73 + 83 = 156; 7 + 151 = 158, 79 + 79 = 158; 3 + 157 = 160, 71 + 89 = 160; 5 + 157 = 162, 79 + 83 = 162; 7 + 157 = 164, 67 + 97 = 164; 3 + 163 = 166, 83 + 83 = 166; 5 + 163 = 168, 79 + 89 = 168; 3 + 167 = 170, 73 + 97 = 170; 5 + 167 = 172, 83 + 89 = 172; 7 + 167 = 174, 73 + 101 = 174; 3 + 173 = 176, 79 + 97 = 176; 5 + 173 = 178, 89 + 89 = 178; 7 + 173 = 180, 43 + 97 = 180; 3 + 179 = 182, 79 + 103 = 182; 3 + 181 = 184, 83 + 101 = 184; 5 + 181 = 186, 89 + 97 = 186; 7 + 181 = 188, 79 + 109 = 188; 11 + 179 = 190, 89 + 101 = 190; 11 + 181 = 192, 89 + 103 = 192; 3 + 191 = 194, 97 + 97 = 194; 3 + 193 = 196, 89 + 107 = 196; 5 + 193 = 198, 97 + 101 = 198; 3 + 197 = 200, 97 + 103 = 200;

Existem dezesseis números primos, formando oito parcelas de dois números primos e a soma é duzentos. A propriedade da soma de dois números primos compor todos os números pares maiores e igual a quatro; até então é uma propriedade legitima.

Tabela 7 – A soma de dois números primos é um número par

Números primos	**Número par**	**Números primos**	**Número par**	**Números primos**	**Número par**
3 + 197	200	7 + 193	200	19 + 181	200
37 + 163	200	43 + 157	200	61 + 139	200
73 + 127	200	97 + 103	200	-	-

Fonte: Próprio autor

4.4 Números pares de duzentos e dois a trezentos

3 + 199 = 202, 101 + 101 = 202; 5 + 199 = 204, 101 + 103 = 204; 7 + 199 = 206, 103 + 103 = 206; 11 + 197 = 208, 101 + 107 = 208; 11 + 199 = 210, 103 + 107 = 210; 13 + 199 = 212, 103 + 109 = 212; 3 + 211 = 214, 107 + 107 = 214; 5 + 211 = 216, 107 + 109 = 216; 7 + 211 = 218, 109 + 109 = 218, 23 + 197 = 220, 107 + 113 = 220; 11 + 211 = 222, 109 + 113 = 222; 13 + 211 = 224, 97 + 127 = 224; 3 + 223 = 226, 113 + 113 = 226; 5 + 223 = 228; 101 + 127 = 228; 7 + 223 = 230, 103 + 127 = 230; 5 + 227 = 232, 101 + 131 = 232; 5 + 229 = 234, 107 + 127 = 234; 3 + 233 = 236, 109 + 127 = 236; 5 + 233 = 238, 107 + 131 = 238; 17 + 223 = 240, 113 + 127 = 240; 3 + 239 = 242, 103 + 139 = 242; 3 + 241 = 244, 113 + 131 = 244; 5 + 241 = 246, 109 + 137 = 246; 7

+ 241 = 248, 109 + 139 = 248; 11 + 239 = 250, 113 + 137 = 250; 11 + 241 = 252, 113 + 139 = 252; 3 + 251 = 254, 127 + 127 = 254; 5 + 251 = 256, 107 + 149 = 256; 7 + 251 = 258, 127 = 131 = 258; 3 + 257 = 260, 109 + 151 = 260; 5 + 257 = 262, 131 + 131 = 262, 7 + 257 = 264, 127 + 137 = 264; 3 + 263 = 266, 127 + 139 = 266; 5 + 263 = 268, 131 + 137 = 268; 7 + 263 = 270, 131 + 139 = 270; 3 + 269 = 272, 109 + 163 = 272; 3 + 271 = 274, 137 + 137 = 274; 5 + 271 = 276, 137 + 139 = 276; 7 + 271 = 278, 127 + 151 = 278; 3 + 277 = 280, 141 + 149 = 280; 5 + 277 = 282, 131 + 151 = 282; 3 + 281 = 284, 127 + 157 = 284; 5 + 281 = 286, 137 + 149 = 286; 5 + 283 = 288, 139 + 149 = 288; 7 + 283 = 290, 127 + 163 = 290; 11 + 281 = 292, 113 + 179 = 292; 11 + 283 = 294, 137 + 157 = 294; 3 + 293 = 296, 139 + 157 = 296; 5 + 293 = 298, 149 + 149 = 298; 7 + 293 = 300, 149 + 151 = 300;

São trinta e oito números primos que formam dezenove parcelas e a soma é trezentos. Ao observarmos se há uma sequência no número de parcelas, onde a soma é um mesmo número par. Ressaltamos se é possível escrever uma expressão demonstrando quantas parcelas de números primos existam e que a soma seja um número par, em um ponto elevado da escala numérica; um número primo com módulo elevado na escala numérica.

Tabela 8 – Parcelas de números a soma é (300)

Números primos	**Número par**	**Números primos**	**Número par**	**Números primos**	**Número par**
7 + 293	300	17 + 283	300	19 + 281	300
23 + 277	300	29 + 271	300	31 + 269	300
37 + 263	300	43 + 257	300	59 + 241	300
61 + 239	300	71 + 229	300	73 + 227	300
89 + 211	300	101 + 199	300	103 + 197	300
109 + 191	300	127 + 173	300	137 + 163	300
149 + 151	300	-	-	-	-

Fonte: próprio autor

4.5 Número pares no intervalo de trezentos e dois a quatrocentos (400)

19 + 283 = 302, 151 + 151 = 302; 11 + 293 = 304, 137 + 167 = 304; 13 + 293 = 306, 149 + 157 = 306; 31 + 277 = 308, 127 + 181 = 308; 3 + 307 = 310, 137 + 173 = 310; 5 + 307 = 312, 149 + 163 = 312; 3 + 311 = 314, 157 + 157 = 314; 3 + 313 = 316, 149 + 167 = 316; 5 + 313 = 318, 151 + 167 = 318; 3 + 317 = 320, 157 + 163 = 320; 5 + 317 = 322, 149 + 173 = 322; 7 + 317 = 324, 157 + 167 = 324; 13 + 313 = 326, 163 + 163 = 326; 11 + 317 = 328, 149 + 179 = 328; 13 + 317 = 330, 163 + 167 = 330; 19 + 313 = 332, 151 + 181 = 332; 3 + 331 = 334, 167 + 167 = 334; 5 + 331 = 336, 163 +

173 = 336; 7 + 331 = 338, 157 + 181 = 338; 3 + 337 = 340, 167 + 173 = 340; 5 + 337 = 342, 163 + 179 = 342; 7 + 337 = 344, 163 + 181 = 344; 29 + 317 = 346, 173 + 173 = 346; 11 + 337 = 348, 167 + 181 = 348; 3 + 347 = 350, 157 + 193 = 350; 3 + 349 = 352, 173 + 179 = 352; 5 + 349 = 354, 173 + 181 = 354; 3 + 353 = 356, 163 + 193 = 356; 5 + 353 = 358, 179 + 179 = 358; 7 + 353 = 360, 179 + 181 = 360; 3 + 359 = 362, 13 + 349 = 362, 181 + 181 = 362; 5 + 359 = 364, 173 + 191 = 364; 7 + 359 = 366, 173 + 193 = 366; 19 + 349 = 368, 157 + 211 = 368; 3 + 367 = 370, 179 + 191 = 370; 5 + 367 = 372, 181 + 191 = 372; 7 + 367 = 374, 181 + 193 = 374; 3 + 373 = 376, 179 + 197 = 376; 5 + 373 = 378, 181 + 197 = 378; 7 + 373 = 380, 181 + 199 = 380; 3 + 379 = 382, 191 + 191 = 382; 5 + 379 = 384, 191 + 193 = 384; 3 + 383 = 386, 193 + 193 = 386; 5 + 383 = 388, 191 + 197 = 388; 7 + 383 = 390, 193 + 197 = 390; 3 + 389 = 392, 193 + 199 = 392; 5 + 389 = 394, 197 + 197 = 394; 7 + 389 = 396, 197 + 199 =396; 19 + 379 = 398, 199 + 199 = 398; 3 + 397 = 400, 173 + 227 = 400;

Existem vinte e dois (22) números primos, formando onze parcelas com dois números que a soma é quatrocentos. Há certeza em dizer que os números pares são compostos pela soma de dois números primos.

Tabela 9 – parcelas de números primos a soma é (400)

Números primos	Número par	Números primos	Número par	Números primos	Número par
3 + 397	400	11 + 389	400	17 + 383	400
41 + 359	400	47 + 353	400	53 + 347	400
83 + 317	400	89 + 311	400	107 + 293	400
137 + 263	400	149 + 251	400	-	-

Fonte: Próprio autor

4.6 Números pares de quatrocentos e dois a quinhentos (500)

5 + 397 = 402, 191 + 211 = 402; 3 + 401 = 404, 193 + 211 = 404; 3 + 403 = 406, 179 + 227 = 406; 5 + 403 = 408, 197 + 211 = 408; 7 + 403 = 410, 199 + 211 = 410; 3 + 409 = 412, 179 + 233 = 412; 5 + 409 = 414, 191 + 223 = 414; 7 + 409 = 416, 199 + 217 = 416; 191 + 227 = 418; 11 + 409 = 420, 197 + 223 = 420; 3 + 419 = 422, 211 + 211 = 422; 3 + 421 = 424, 197 + 227 = 424; 5 + 421 = 426, 199 + 227 = 426; 7 + 421 = 428, 199 + 229 = 428; 11 + 419 = 430, 197 + 233 = 430; 11 + 421 = 432, 199 + 233 = 432; 3 + 431 = 434, 211 + 223 = 434; 3 + 433 = 436, 197 + 239 = 436; 5 + 433 = 438, 211 + 227 = 438; 7 + 433 = 440, 211 + 229 = 440; 3 + 439 = 442, 191 + 251 = 442; 5 + 439 = 444, 211 + 233 = 444; 3 + 443 = 446, 223 + 223 = 446; 5 + 443 = 448, 197 + 251 = 448; 7 + 443 = 450, 223 + 227 = 450; 3 + 449 = 452, 223+ 229 = 452; 5

+ 449 = 454, 227 + 227 = 454; 7 + 449 = 456, 223 + 233 = 456; 19 + 439 = 458, 229 + 229 = 458; 3 + 457 = 460, 227 + 233 = 460; 3 + 459 = 462, 229 + 233 = 462; 3 + 461 = 464, 223 + 241 = 464; 5 + 461 = 466, 233 + 233 = 466; 7 + 461 = 468, 229 + 239 = 468; 3 + 467 = 470, 229 + 241 = 470; 5 + 467 = 472, 233 + 239 = 472; 7 + 467 = 474, 233 + 241 = 474; 19 + 457 = 476, 199 + 277 = 476; 11 + 467 = 478, 239 + 239 = 478; 13 + 467 = 480, 239 + 241 = 480; 3 + 479 = 482, 241 + 241 = 482; 5 + 479 = 484, 233 + 251 = 484; 7 + 479 = 486, 229 + 257 = 486; 31 + 457 = 488, 211 + 277 = 488; 3 + 487 = 490, 239 + 251 = 490; 5 + 487 = 492, 241 + 251 = 492; 3 + 491 = 494, 223 + 271 = 494; 5 + 491 = 496, 239 + 257 = 496; 7 + 491 = 498, 241 + 257 = 498; 11 + 489 = 500, 233 + 267 = 500;

São vinte e quatro (24) números primos que se arranjam em doze parcelas e a soma é igual a quinhentos. Demonstramos que a soma de dois números primos é um número par, e é proporcional ao avanço na escala numérica.

Tabela 10 - A soma de dois números primos é igual a 500

Números primos	Número par	Números primos	Número par	Números primos	Número par
13 + 487	500	43 + 457	500	61 + 439	500
67 + 433	500	79 + 421	500	97 + 403	500
103 + 397	500	127 + 373	500	163 + 337	500
193 + 307	500	223 + 277	500	229 + 271	500

Fonte: Próprio autor

4.7 Números pares no intervalo de quinhentos e dois a seiscentos (600)

3 + 499 = 502, 251 + 251 = 502; 5 + 499 = 504, 241 + 263 = 504; 3 + 503 = 506, 229 + 277 = 506; 5 + 503 = 508, 251 + 257 = 508; 7 + 503 = 510, 241 + 269 = 510; 3 + 509 = 512, 241 + 271 = 512; 5 + 509 = 514, 251 + 163 = 514; 7 + 509 = 516, 239 + 277 = 516; 19 + 499 = 518, 241 + 277 = 518; 11 + 509 = 520, 257 + 263 = 520; 13 + 509 = 522, 251 + 271 = 522; 3 + 521 = 524, 241 + 283 = 524; 3 + 523 = 526, 263 + 263 = 526; 5 + 523 = 528, 257 + 271 = 528; 7 + 523 = 530, 223 + 307 = 530; 11 + 521 = 532, 239 + 293 = 532; 11 + 523 = 534, 263 + 271 = 534; 13 + 523 = 536, 229 + 307 = 536; 17 + 521 = 538, 269 + 269 = 538; 17 + 523 = 540, 269 + 271 = 540; 19 + 523 = 542, 271 + 271 = 542; 3 + 541 = 544, 263 + 281 = 544; 5 + 541 = 546, 269 + 277 = 546; 7 + 541 = 548, 271 + 277 = 548; 3 + 547 = 550, 5 + 547 = 552, 271 + 281 = 552; 7 + 547 = 554, 277 + 277 = 554; 47 + 509 = 556, 263 + 293 = 556; 11 + 547 = 558, 277 + 281 = 558; 3 + 557 = 560, 277 + 283 = 560; 5 + 557 = 562, 281 + 281 = 562, 5

+ 563 = 568, 251 + 317 = 568; 7 + 563 = 570, 277 + 293 = 570; 3 + 569 = 572, 241 + 331 = 572; 3 + 571 = 574, 281 + 293 = 574; 283 + 293 = 576; 7 + 571 = 578, 271 + 307 = 578; 3 + 577 = 580, 269 + 311 = 580; 5 + 577 = 582, 271 + 311 = 582; 7 + 577 = 584, 277 + 307 = 584; 17 + 569 = 586, 293 + 293 = 586; 11 + 577 = 588, 281 + 307 = 588; 3 + 587 = 590, 283 + 307 = 590; 5 + 587 = 592, 281 + 311 = 592; 7 + 587 = 594, 283 + 311 = 594; 3 + 593 = 596, 283 + 313 = 596; 5 + 593 = 598, 281 + 317 = 598; 7 + 593 = 600, 293 + 307 = 600;

Estamos provando que a ciência está certa ao afirmar que a soma de dois números primos é um número par. São sessenta e dois números primos que formam trinta e uma parcelas de dois números primos, e que a soma é seiscentos.

Tabela 11 - São trinta e uma parcelas que a some é igual a (600)

Números primos	Número par	Números primos	Número par	Números primos	Número par
7 + 593	600	13 + 587	600	23 + 577	600
29 + 571	600	31 + 569	600	37 + 563	600
43 + 557	600	53 + 547	600	59 + 541	600
79 + 521	600	97 + 603	600	101 + 499	600
109 + 491	600	113 + 487	600	139 + 461	600
151 + 499	600	157 + 443	600	167 + 433	600
179 + 421	600	181 + 419	600	191 + 409	600
197 + 403	600	199 + 401	600	211 + 389	600
227 + 373	600	233 + 367	600	251 + 349	600
263 + 337	600	269 + 331	600	283 + 317	600
293 + 307	600	-	-	-	-

Fonte: próprio autor

4.8 Números pares no intervalo seiscentos e dois a setecentos (700)

3 + 599 = 602, 271 + 331 = 602; 3 + 601 = 604, 293 + 311 = 604; 5 + 601 = 606, 293 + 313 = 606; 7 + 601 = 608, 277 + 331 = 608; 3 + 607 = 610, 293 + 317 = 610; 5 + 607 = 612, 281 + 331 = 612; 7 + 607 = 614, 307 + 307 = 614; 3 + 613 = 616, 269 + 347 = 616; 5 + 613 = 618, 307 + 311 = 618; 3 + 617 = 620, 307 + 313 = 620; 3 + 619 = 622, 269 + 353 = 622; 5 + 619 = 624, 311 + 313 = 624; 7 + 619 = 626, 313 + 313 = 626; 11 + 617 = 628, 311 + 317 = 628; 11 + 619 = 630, 313 + 317 = 630; 13 + 619 = 632, 283 + 349 = 632; 3 + 631 = 634, 317 + 317 = 634; 5 + 631 = 636, 283 + 353 = 636; 7 + 631 = 638, 307 + 331 = 638; 13 + 627 = 640, 293 + 347 = 640; 11 + 631 = 642, 311 + 331 = 642; 3 + 641 = 644, 313 + 331 = 644; 3 + 643 = 646; 293 + 353 = 646; 5 + 643 = 648, 317 + 331 = 648; 3 + 647 = 650, 313 + 337 = 650; 5 + 647 = 652, 293 + 359 = 652; 7 + 647 = 654, 317 + 337 = 654; 3 + 653 = 656, 307 + 349 = 656; 5 + 653 = 658; 311 + 347 = 658; 7 + 653 = 660, 313 + 347 = 660; 3 + 659 = 662, 331 + 331 = 662; 5

+ 659 = 664, 317 + 347 = 664; 5 + 661 = 666, 317 + 349 = 666; 7 + 661 = 668, 331 + 337 = 668; 11 + 659 = 670, 291 + 379 = 670; 13 + 659 = 672, 313 + 359 = 672; 13 + 661 = 674, 337 + 337 = 674; 3 + 673 = 676, 317 + 359 = 676; 5 + 673 = 678, 331 + 347 = 678; 3 + 677 = 680, 331 + 349 = 680; 5 + 677 = 682, 293 + 389 = 682; 7 + 677 = 684, 337 + 347 = 684; 3 + 683 = 686, 337 + 349 = 686; 5 + 683 = 688, 269 + 419 = 688; 7 683 = 690, 337 + 353 = 690; 19 + 673 = 692, 313+ 379 = 692; 3 + 691 = 694, 311 + 383 = 694; 5 + 691 = 696, 347 + 349 = 696; 7 + 691 = 698, 349 + 349 = 698; 17 + 683 = 700, 317 + 383 = 700;

Todos os números pares maiores e igual a quatro encontrados até este ponto da escala numérica não falhou, podem ser escritos a soma de dois números primos. Os números pares, logo no início da escala numérica, e uma única parcela de números primos a soma é um número par, cada número par em ponto mais elevado da escala numérica; várias parcelas de números primos somam um mesmo número par, embora não tenha uma lei fixa no aumento desses números e consequentemente dessas parcelas.

Tabela 12 – São vinte e três parcelas de números primos que a soma é 700

Números primos	Número par	Números primos	Número par	Números primos	Número par
17 + 683	700	23 + 677	700	41 + 659	700
47 + 653	700	53 + 647	700	59 + 641	700
83 + 617	700	101 + 599	700	107 + 593	700
113 + 587	700	137 + 563	700	179 + 521	700
191 + 509	700	197 + 503	700	233 + 467	700
239 + 461	700	251 + 449	700	257 + 443	700
269 + 431	700	281 + 419	700	311 + 389	700
317 + 383	700	347 + 353	700	-	-

Fonte: próprio autor

4.9 Números pares no intervalo setecentos e dois (702) a oitocentos (800)

11 + 691 = 702, 349 + 353 = 702; 3 + 701 = 704, 337 + 367 = 704; 5 + 701 = 706, 353 + 353 = 706; 7 + 701 = 708, 349 + 359 = 708; 19 + 691 = 710, 337 + 373 = 710; 3 + 709 = 712, 353 + 359 = 712; 5 + 709 = 714, 347 + 367 = 714; 7 + 709 = 716, 349 + 367 = 716; 17 + 701 = 718, 317 + 401 = 718; 11 + 709 = 720, 347 + 373 = 720; 3 + 719 = 722, 349 + 373 = 722; 5 + 719 = 724, 293 + 431 = 724; 7 + 719 = 726, 359 + 367 = 726; 19 + 709 = 728, 349 + 379 = 728; 3 + 727 = 730, 347 + 383 = 730; 5 + 727 = 732, 359 + 373 = 732; 7 + 727 = 734, 367 + 367 = 734; 3 + 733 = 736, 353 + 383 = 736; 5 + 733 = 738, 359 + 379 = 738; 7 + 733 = 740, 367 + 373 = 740; 23 + 719 = 742,

359 + 383 = 742; 5 + 739 = 744, 347 + 397 = 744; 3 + 743 = 746, 373 + 373 = 746; 5 + 743 = 748, 359 + 389 = 748; 7 + 743 = 750, 367 + 383 = 750; 13 + 739 = 752, 373 + 379 = 752; 3 + 751 = 754, 353 + 401 = 754; 5 + 751 = 756, 373 + 383 = 756; 7 + 751 = 758, 379 + 379 = 758, 3 + 757 = 760, 359 + 401 = 760; 5 + 757 = 762, 379 + 383 = 762; 3 + 761 = 764, 367 + 397 = 764; 5 + 761 = 766, 383 + 383 = 766; 7 + 761 = 768, 379 + 389 = 768; 13 + 757 = 770, 373 + 397 = 770; 3 + 769 = 772, 383 + 389 = 772; 5 + 769 = 774, 373 + 401 = 774; 3 + 773 = 776, 379 + 397 = 776; 5 + 773 = 778, 389 + 389 = 778; 7 + 773 = 780, 383 + 397 = 780; 13 + 769 = 782, 379 + 403 = 782; 11 + 773 = 784, 383 + 401 = 784; 13 + 773 = 786, 389 + 397 = 786; 19 + 769 = 788, 379 + 409 = 788; 3 + 787 = 790, 389 + 401 = 790; 5 + 787 = 792, 389 + 403 = 792; 7 + 787 = 794; 397 + 397 = 794; 23 + 773 = 796, 353 + 443 = 796; 11 + 787 = 798, 397 + 401 = 798; 3 + 797 = 800, 397 + 403 = 800.

São quarenta e dois (42) números primos que se organizam em vinte e uma (21) parcelas, e a soma é igual a oitocentos. Números pares mais elevados na escala numérica faz existir maior número de parcelas e que a soma é o mesmo número par.

Tabela 13 – vinte e uma parcelas a soma são iguais a 800

Números primos	Número par	Números primos	Número par	Números primos	Número par
3 + 797	800	13 + 787	800	31 + 769	800
43 + 757	800	61 + 739	800	67 + 733	800
73 + 727	800	109 + 691	800	127 + 673	800
139 + 661	800	157 + 643	800	181 + 619	800
193 + 607	800	199 + 601	800	223 + 577	800
229 + 571	800	277 + 523	800	313 + 487	800
367 + 433	800	379 + 421	800	397 + 403	800

Fonte: próprio autor

4.10 Números pares no intervalo oitocentos e dois (802) a novecentos (900)

5 + 797 = 802, 401 + 401 = 802; 7 + 797 = 804, 401 + 403 = 804; 19 + 787 = 806, 403 + 403 = 806; 11 + 797 = 808, 389 + 419 = 808; 13 + 797 = 810, 401 + 409 = 810; 3 + 809 = 812, 403 + 409 = 812; 383 + 431 = 814; 5 + 811 = 816, 397 + 419 = 816; 7 + 811 = 818, 409 + 409 = 818; 11 + 809 = 820, 401 + 419 = 820; 11 + 811 = 822, 403 + 419 = 822; 3 + 821 = 824, 403 + 421 = 824; 3 + 823 = 826, 383 + 443 = 826; 5 + 823 = 828, 409 + 419 = 828; 3 + 827 = 830, 409 + 421 = 830; 3 + 829 = 832, 401 + 431 = 832; 5 + 829 = 834, 401 + 433 = 834; 7 + 829 = 836, 403 + 433 = 836; 11 + 827 = 838, 419 + 419 = 838; 11 + 829 = 840, 419 + 421 = 840; 3 + 839 = 842, 421 + 421 = 842; 5 + 839 = 844, 401 + 443 = 844; 7 + 839 = 846, 403 + 443 = 846; 19 + 829 = 848, 409

+ 439 = 848; 11 + 839 = 850, 419 + 431 = 850; 13 + 839 = 852, 421 + 431 = 852; 31 + 823 = 854, 421 + 433 = 854; 3 + 853 = 856, 403 + 453 = 856; 5 + 853 = 858; 419 + 439 = 858; 3 + 857 = 860, 421 + 439 = 860; 3 + 859 = 862, 431 + 431 = 862; 5 + 859 = 864, 431 + 433 = 864; 3 + 863 = 866, 433 + 433 = 866; 5 + 863 = 868, 419 + 449 = 868; 7 + 863 = 870, 431 + 439 = 870; 13 + 859 = 872, 433 + 439 = 872; 11 + 863 = 874, 431 + 443 = 874; 13 + 863 = 876, 13 + 863 = 876, 433 + 443 = 876; 19 + 859 = 878, 439 + 439 = 878; 3 + 877 = 880, 431 + 449 = 880; 5 + 877 = 882, 439 + 443 = 882; 3 + 881 = 884, 401 + 483 = 884; 3 + 883 = 886, 443 + 443 = 886; 5 + 883 = 888, 439 + 449 = 888; 3 + 887 = 890, 433 + 457 = 890; 5 + 887 = 892, 443 + 449 = 892; 7 + 887 = 894, 433 + 461 = 894; 13 + 883 = 896, 439 + 457 = 896; 11 + 887 = 898, 449 + 449 = 898; 13 + 887 = 900, 443 + 457 = 900.

Até então o número par com maior número de parcelas formadas por números identificados primos, a soma é um número par e é novecentos. Noventa e seis números primos, se juntam, formam quarenta e oito parcelas diferentes de dois números primos e a soma é novecentos. Este ponto da escala numérica, todos os números pares investigados são resultado da soma de dois números primos.

Tabela 14 – Quarenta e oito parcelas de dois números primos a soma são iguais a 1000

Números primos	Número par	Números primos	Número par	Números primos	Número par
13 + 887	900	17 + 883	900	19 + 881	900
23 + 877	900	37 + 863	900	41 + 859	900
43 + 857	900	47 + 853	900	61 + 839	900
71 + 829	900	73 + 827	900	79 + 821	900
89 + 811	900	103 + 797	900	113 + 787	900
127 + 773	900	131 + 769	900	139 + 761	900
149 + 751	900	157 + 743	900	167 + 733	900
173 + 727	900	181 + 719	900	191 + 709	900
199 + 701	900	223 + 677	900	227 + 673	900
239 + 661	900	241 + 659	900	257 + 643	900
269 + 631	900	281 + 619	900	283 + 617	900
293 + 607	900	307 + 593	900	313 + 587	900
331 + 569	900	337 + 563	900	353 + 547	900
359 + 541	900	379 + 521	900	397 + 503	900
401 + 499	900	409 + 491	900	421 + 479	900
433 + 467	900	439 + 461	900	443 + 457	900

Fonte: próprio autor

4.11 Números pares no intervalo novecentos e dois (902) a um mil (1000)

19 + 883 = 902, 403 + 499 = 902; 17 + 887 = 904, 443 + 461 = 904; 19 + 887 = 906, 449 + 457 = 906; 31 + 877 = 908, 421 + 487 = 908; 3 + 907 = 910, 449 + 461 = 910;

5 + 907 = 912, 433 + 479 = 912; 3 + 911 = 914, 457 + 457 = 914; 5 + 911 = 916, 449 + 467 = 916; 7 + 911 = 918, 457 + 461 = 918; 13 + 907 = 920, 433 + 487 = 920; 3 + 919 = 922, 461 + 461 = 922; 5 + 919 = 924, 457 + 467 = 924; 7 + 919 = 926, 439 + 487 = 926; 17 + 911 = 928, 461 + 467 = 928; 11 + 919 = 930, 443 + 487 = 930; 3 + 929 = 932, 433 + 499 = 932; 5 + 929 = 934, 467 + 467 = 934; 7 + 929 = 936, 457 + 479 = 936; 19 + 919 = 938, 439 + 499 = 938; 3 + 937 = 940, 461 + 479 = 940; 5 + 937 = 942, 443 + 499 = 942; 3 + 941 = 944, 457 + 487 = 944; 5 + 941 = 946, 467 + 479 = 946; 7 + 941 = 948, 461 + 487 = 948; 3 + 947 = 950, 409 + 541 = 950; 5 + 947 = 952, 461 + 491 = 952; 7 + 947 = 954, 467 + 487 = 954; 3 + 953 = 956, 457 + 499 = 956; 5 + 953 = 958, 479 + 479 = 958; 3 + 957 = 960, 461 + 499 = 960; 43 + 919 = 962, 439 + 523 = 962; 11 + 953 = 964, 461 + 503 = 964; 13 + 953 = 966, 479 + 487 = 966; 31 + 937 = 968, 421 + 547 = 968; 3 + 967 = 970, 479 + 491 = 970; 5 + 967 = 972, 449 + 523 = 972; 3 + 971 = 974, 487 + 487 = 974; 5 + 971 = 976, 467 + 509 = 976; 7 + 971 = 978, 487 + 491 = 978; 3 + 977 = 980, 457 + 523 = 980; 5 + 977 = 982, 491 + 491 = 982; 7 + 977 = 984, 461 + 523 = 984; 3 + 983 = 986, 487 + 499 = 986; 5 + 983 = 988, 479 + 509 = 988; 7 + 983 = 990, 491 + 499 = 990; 73 + 919 = 992, 421 + 571 = 992; 3 + 991 = 994, 491 + 503 = 994; 5 + 991 = 996, 487 + 509 = 996; 7 + 991 = 998, 499 + 499 = 998; 3 + 997 = 1000, 491 + 509 = 1000.

Cinquenta e seis (56) números primos formam vinte e oito parcelas que a soma é igual a mil. É o que acontece; número de parcelas formadas por números primos que a soma é um número par; é diretamente proporcional ao avanço dos números pares na escala numérica, mas este avanço não é constante. Há variação no número de parcelas de números primos de centena para centena.

Tabela 15 – Parcelas de números primos que a soma é igual a 1000

Números primos	Número par	Números primos	Número par	Números primos	Número par
3 + 997	1000	17 + 983	1000	23 + 977	1000
29 + 971	1000	47 + 953	1000	53 + 947	1000
59 + 941	1000	71 + 929	1000	89 + 911	1000
113 + 887	1000	137 + 863	1000	173 + 827	1000
179 + 821	1000	191 + 809	1000	227 + 773	1000
239 + 761	1000	257 + 743	1000	281 + 719	1000
317 + 683	1000	347 + 653	1000	353 + 647	1000
359 + 641	1000	383 + 617	1000	401 + 599	1000
431 + 569	1000	443 + 557	1000	479 + 521	1000
491 + 509	1000	-	-	-	-

Fonte: próprio autor

4.12 Números pares de um mil e dois (1002) a dois mil (1800)

5 + 997 = 1002, 499 + 503 = 1002; 7 + 997 = 1004, 457 + 547 = 1004; 23 + 983 = 1006, 503 + 503 = 1006; 11 + 997 = 1008, 499 + 509 = 1008; 13 + 997 = 1010, 487 + 523 = 1010; 3 + 1009 = 1012, 503 + 509 = 1012; 5 + 1009 = 1014, 491 + 523 = 1014; 3 + 1013 = 1016, 487 + 529 = 1016; 5 + 1013 = 1018, 509 + 509 = 1018; 7 + 1013 = 1020, 499 + 521 = 1020; 3 + 1019 = 1022, 499 + 523 = 1022; 3 + 1021 = 1024, 503 + 521 = 1024; 5 + 1021 = 1026, 503 + 523 = 1026; 7 + 1021 = 1028, 487 + 541 = 1028; 11 + 1019 = 1030, 509 + 521 = 1030; 11 + 1021 = 1032, 509 + 523 = 1032; 3 + 1031 = 1034, 487 + 547 = 1034; 3 + 1033 = 1036, 479 + 557 = 1036; 5 + 1033 = 1038, 491 + 547 = 1038; 7 + 1033 = 1040, 499 + 541 = 1040; 3 + 1039 = 1042, 521 + 521 = 1042; 5 + 1039 = 1044, 521 + 523 = 1044; 7 + 1039 = 1046, 523 + 523 = 1046; 17 + 1031 = 1048, 491 + 557 = 1048; 11 + 1039 = 1050, 509 + 541 = 1050; 3 + 1049 = 1052, 439 + 613 = 1052; 3 + 1051 = 1054, 491 + 563 = 1054; 5 + 1051 = 1056, 509 + 547 = 1056; 7 + 1051 = 1058, 487 + 571 = 1058; 11 + 1049 = 1060, 503 + 557 = 1060; 11 + 1051 = 1062, 521 + 541 = 1062; 3 + 1061 = 1064, 523 + 541 = 1064; 3 + 1063 = 1066, 509 + 557 = 1066; 5 + 1063 = 1068, 521 + 547 = 1068; 7 + 1063 = 1070, 523 + 547 = 1070; 3 + 1069 = 1072, 509 + 563 = 1072; 5 + 1069 = 1074, 503 + 571 = 1074; 7 + 1069 = 1076, 499 + 577 = 1076; 29 + 1049 = 1078, 521 + 557 = 1078; 11 + 1069 = 1080, 523 + 557 = 1080; 13 + 1069 = 1082, 541 + 541 = 1082; 53 + 1031 = 1084, 521 + 563 = 1084; 17 + 1069 = 1086, 523 + 563 = 1086; 19 + 1069 = 1088, 541 + 547 = 1088; 3 + 1087 = 1090, 521 + 569 = 1090; 5 + 1087 = 1092, 523 + 569 = 1092; 3 + 1091 = 1094, 547 + 547 = 1094; 3 + 1093 = 1096, 509 + 587 = 1096; 5 + 1093 = 1098, 541 + 557 = 1098; 3 + 1097 = 1100, 523 + 577 = 1100; 5 + 1097 = 1102, 509 + 593 = 1102; 7 + 1097 = 1104, 547 + 557 = 1104; 3 + 1103 = 1106, 499 + 607 = 1106; 5 + 1103 = 1108, 521 + 587 = 1108; 7 + 1103 = 1110, 541 + 569 = 1110; 3 + 1109 = 1112, 541 + 571 = 1112; 5 + 1109 = 1114, 557 + 557 = 1114; 7 + 1109 = 1116, 547 + 569 = 1116; 31 + 1087 = 1118, 547 + 571 = 1118; 3 + 1117 = 1120, 557 + 563 = 1120; 5 + 1117 = 1122, 523 + 599 = 1122; 7 + 1117 = 1124, 547 + 577 = 1124; 17 + 1109 = 1126, 563 + 563 = 1126; 5 + 1123 = 1128, 557 + 571 = 1128; 7 + 1123 = 1130, 523 + 607 = 1130; 3 + 1129 = 1132, 563 + 569 = 1132; 5 + 1129 = 1134, 563 + 571 = 1134; 7 + 1129 = 1136, 523 + 613 = 1136; 29 + 1109 = 1138, 569 + 569 = 1138; 11 + 1129 = 1140, 569 + 571 = 1140; 13 + 1129 = 1142, 571 + 571 = 1142; 41 + 1103 = 1144, 557 + 587 = 1144; 17 + 1129 = 1146, 569 + 577 = 1146; 19 + 1129, 571 + 577 = 1148; 41 + 1109 = 1150,

557 + 593 = 1150; 23 + 1129 = 1152, 521 + 631 = 1152; 3 + 1151 = 1154, 563 + 591 = 1154; 3 + 1153 = 1156, 569 + 587 = 1156; 5 + 1153 = 1158, 571 + 587 = 1158; 7 + 1153 = 1160, 547 + 613 = 1160; 11 + 1151 = 1162, 563 + 599 = 1162; 11 + 1153 = 1164, 577 + 587 = 1164; 3 + 1163 = 1166, 547 + 619 = 1166; 5 + 1163 = 1168, 569 + 599 = 1168; 7 + 1163 = 1170, 577 + 593 = 1170; 19 + 1153 = 1172, 571 + 601 = 1172; 11 + 1163 = 1174, 587 + 587 = 1174; 13 + 1163 = 1176, 577 + 599 = 1176; 61 + 1117 = 1178, 577 + 601 = 1178; 17 + 1163 = 1180, 587 + 593 = 1180; 19 + 1163 = 1182, 569 + 613 = 1182; 3 + 1181 = 1184, 577 + 607 = 1184; 5 + 1181 = 1186, 593 + 593 = 1186; 7 + 1181 = 1188, 587 + 601 = 1188; 3 + 1187 = 1190, 577 + 613 = 1190; 5 + 1187 = 1192; 7 + 1187 = 1194, 593 + 601 = 1194; 3 + 1193 = 1196, 577 + 619 = 1196; 5 + 1193 = 1198, 599 + 599 = 1198; 7 + 1193 = 1200, 599 + 601 = 1200; 73 + 1129 = 1202, 601 + 601 = 1202; 3 + 1201 = 1204, 587 + 617 = 1204; 5 + 1201 = 1206, 599 + 607 = 1206; 7 + 1201 = 1208, 601 + 607 = 1208; 17 + 1193 = 1210, 593 + 617 = 1210; 11 + 1201 = 1212, 599 + 613 = 1212; 13 + 1201 = 1214, 607 + 607 = 1214; 3 + 1213 = 1216, 599 + 617 = 1216; 5 + 1213 = 1218, 601 + 617 = 1218; 3 + 1217 = 1220, 607 + 613 = 1220; 5 + 1217 = 1222, 569 + 653 = 1222; 7 + 1217 = 1224, 607 + 617 = 1224; 3 + 1223 = 1226, 613 + 613 = 1226; 5 + 1223 = 1228, 587 + 641 = 1228; 7 + 1223 = 1230, 613 + 617 = 1230; 3 + 1229 = 1232, 613 + 619 = 1232; 3 + 1231 = 1234, 617 + 617 = 1234; 5 + 1231 = 1236, 617 + 619 = 1236; 7 + 1231 = 1238, 619 + 619 = 1238; 3 + 1237 = 1240, 599 + 641 = 1240; 5 + 1237 = 1242, 601 + 641 = 1242; 7 + 1237 = 1244, 613 + 631 = 1244; 17 + 1229 = 1246, 599 + 647 = 1246; 11 + 1237 = 1248, 617 + 631 = 1248; 13 + 1237 = 1250, 619 + 631 = 1250; 3 + 1249 = 1252, 599 + 653 = 1252; 5 + 1249 = 1254, 613 + 641 = 1254; 7 + 1249 = 1256, 613 + 643 = 1256; 29 + 1229 = 1258, 617 + 641 = 1258; 11 + 1249 = 1260, 619 + 641 = 1260; 3 + 1259 = 1262, 631 + 631 = 1262; 5 + 1259 = 1264, 617 + 647 = 1264; 7 + 1259 = 1266, 619 + 647 = 1266; 19 + 1249 = 1268, 607 + 661 = 1268; 11 + 1259 = 1270, 617 + 653 = 1270; 13 + 1259 = 1272, 631 + 641 = 1672; 631 + 643 = 1274; 17 + 1259 = 1276, 617 + 659 = 1276; 19 + 1259 = 1278, 631 + 647 = 1278; 3 + 1277 = 1280, 619 + 661 = 1280; 3 + 1279 = 1282, 641 + 641 = 1282; 5 + 1279 = 1284, 641 + 643 = 1284; 3 + 1283 = 1286, 643 + 643 = 1286; 5 + 1283 = 1288, 641 + 647 = 1288; 7 + 1283 = 1290, 643 + 647 = 1290; 3 + 1289 = 1292, 631 + 661 = 1292; 3 + 1291 = 1294, 647 + 647 = 1294; 5 + 1291 = 1296, 643 + 653 = 1296; 7 + 1291 = 1298, 607 + 691 = 1298; 3 + 1297 = 1300, 647 + 653 = 1300; 5 + 1297 = 1302, 643 + 659 = 1302; 3 + 1301 = 1304, 643 + 661 = 1304; 3 + 1303 = 1306, 653 + 653 = 1306; 5 + 1303 = 1308, 647 + 661 =

1308; 3 + 1307 = 1310, 619 + 691 = 1310; 5 + 1307 = 1312, 653 + 659 = 1312; 7 + 1307 = 1314, 653 + 661 = 1314; 13 + 1303 = 1316; 643 + 673 = 1316; 11 + 1307 = 1318, 659 + 659 = 1318; 13 + 1307 = 1320, 659 + 661 = 1320; 3 + 1319 = 1322, 661 + 661 = 1322; 3 + 1321 = 1324, 647 + 677 = 1324; 5 + 1321 = 1326, 653 + 673 = 1326; 7 + 1321 = 1328, 641 + 687 = 1328; 3 + 1327 = 1330, 653 + 677 = 1330; 5 + 1327 = 1332, 659 + 673 = 1332; 7 + 1327 = 1334, 661 + 673 = 1334; 17 + 1319 = 1336, 659 + 677 = 1336; 11 + 1327 = 1338, 661 + 677 = 1338; 13 + 1327 = 1340, 631 + 709 = 1340; 23 + 1319 = 1342, 659 + 683 = 1342; 17 + 1327 = 1344, 661 + 683 = 1344; 19 + 1327 = 1346, 673 + 673 = 1346; 29 + 1319 = 1348, 647 + 701 = 1348; 23 + 1327 = 1350, 673 + 677 = 1350; 31 + 1321 = 1352, 661 + 691 = 1352; 47 + 1307 = 1354, 677 + 677 = 1354; 29 + 1327 = 1356, 673 + 683 = 1356; 31 + 1327 = 1358, 631 + 727 = 1358; 41 + 1319 = 1360, 677 + 683 = 1360; 41 + 1321 = 1362, 661 + 701 = 1362; 3 + 1361 = 1364, 673 + 691 = 1364; 5 + 1361 = 1366, 683 + 683 = 1366; 7 + 1361 = 1368, 677 + 691 = 1368; 3 + 1367 = 1370, 661 + 709 = 1370; 5 + 1367 = 1372, 599 + 773 = 1372; 7 + 1367 = 1374, 683 + 691 = 1374; 3 + 1373 = 1376, 643 + 733 = 1376; 5 + 1373 = 1378, 677 + 701 = 1378; 7 + 1373 = 1380, 661 + 719 = 1380; 61 + 1321 = 1382, 691 + 691 = 1382; 3 + 1381 = 1384, 683 + 701 = 1384; 5 + 1381 = 1386, 677 + 709 = 1386; 7 + 1381 = 1388, 661 + 727 = 1388; 17 + 1373 = 1390, 647 + 743 = 1390; 11 + 1381 = 1392, 691 + 701 = 1392; 13 + 1381 = 1394, 661 + 733 = 1394; 23 + 1373 = 1396, 677 + 719 = 1396; 5 + 1393 = 1398, 659 + 739 = 1398; 19 + 1381 = 1400, 691 + 709 = 1400; 3 + 1399 = 1402, 701 + 701 = 1402; 5 + 1399 = 1404, 677 + 727 = 1404; 7 + 1399 = 1406, 673 + 733 = 1406; 41 + 1367 = 1408, 647 + 761 = 1408; 11 + 1399 = 1410, 701 + 709 = 1410; 3 + 1409 = 1412, 683 + 729 = 1412; 5 + 1409 = 1414, 653 + 761 = 1414; 7 + 1409 = 1416, 683 + 733 = 1416; 19 + 1399 = 1418, 709 + 709 = 1418; 11 + 1409 = 1420, 701 + 719 = 1420; 13 + 1409 = 1422, 683 + 739 = 1422; 43 + 1381 = 1424, 691 + 733 = 1424; 3 + 1423 = 1426, 683 + 743 = 1426; 5 + 1423 = 1428, 709 + 719 = 1428; 3 + 1427 = 1430, 691 + 739 = 1430; 5 + 1427 = 1432, 659 + 773 = 1432; 5 + 1429 = 1434, 701 + 733 = 1434; 3 + 1433 = 1436, 709 + 727 = 1436; 5 + 1433 = 1438, 719 + 719 = 1438; 7 + 1433 = 1440, 701 + 739 = 1440; 3 + 1439 = 1442, 709 + 733 = 1442; 5 + 1439 = 1444, 701 + 743 = 1444; 7 + 1439 = 1446, 719 + 727 = 1446; 11 + 1437 = 1448, 709 + 739 = 1448; 3 + 1447 = 1450, 677 + 773 = 1450; 5 + 1447 = 1452, 719 + 733 = 1452; 3 + 1451 = 1454, 727 + 727 = 1454; 3 + 1453 = 1456, 683 + 773 = 1456; 5 + 1453 = 1458, 719 + 739 = 1458; 7 + 1453 = 1460, 727 + 733 = 1460; 3 + 1459 = 1462, 719 + 743 = 1462; 5 + 1459 = 1464, 691 + 773 = 1464;

7 + 1459 = 1466, 733 + 733 = 1466; 17 + 1451 = 1468, 659 + 809 = 1468; 11 + 1459 = 1470, 727 + 743 = 1470; 13 + 1459 = 1472, 733 + 739 = 1472; 3 + 1471 = 1474, 701 + 773 = 1474; 5 + 1471 = 1476, 733 + 743 = 1476; 7 + 1471 = 1478, 739 + 739 = 1478; 29 + 1451 = 1480, 719 + 761 = 1480; 11 + 1471 = 1482, 739 + 743 = 1482; 3 + 1481 = 1484, 727 + 757 = 1484; 3 + 1783 = 1486, 743 + 743 = 1486; 5 + 1483 = 1488, 727 + 761 = 1488; 3 + 1487 = 1490, 733 + 757 = 1490; 3 + 1489 = 1492, 719 + 773 = 1492; 5 + 1489 = 1494, 743 + 751 = 1494; 3 + 1493 = 1496, 739 + 757 = 1496; 5 + 1493 = 1498, 701 + 797 = 1498; 7 + 1493 = 1500, 743 + 757 = 1500; 3 + 1499 = 1502, 751 + 751 = 1502; 5 + 1499 = 1504, 743 + 761 = 1504; 7 + 1499 = 1506, 733 + 773 = 1506; 19 + 1489 = 1508, 751 + 757 = 1508; 11 + 1499 = 1510, 701 + 809 = 1510; 13 + 1499 = 1512, 751 + 761 = 1512; 3 + 1511 = 1514, 757 + 757 = 1514; 5 + 1511 = 1516, 743 + 773 = 1516; 7 + 1511 = 1518, 757 + 761 = 1518; 31 + 1489 = 1520, 751 + 769 = 1520; 11 + 1511 = 1522, 761 + 761 = 1522; 13 + 1511 = 1524, 751 + 773 = 1524; 3 + 1523 = 1526, 757 + 769 = 1526; 5 + 1523 = 1528, 719 + 809 = 1528; 7 + 1523 = 1530, 761 + 769 = 1530; 43 + 1489 = 1532, 709 + 823 = 1532; 3 + 1531 = 1534, 761 + 773 = 1534; 5 + 1531 = 1536, 739 + 797 = 1536; 7 + 1531 = 1538, 769 + 769 = 1538; 17 + 1523 = 1540, 743 + 797 = 1540; 11 + 1531 = 1542, 769 + 773 = 1542; 13 + 1531 = 1544, 757 + 787 = 1544; 23 + 1523 = 1546, 773 + 773 = 1546; 17 + 1531 = 1548, 761 + 787 = 1548; 19 + 1531 = 1550, 739 + 811 = 1550; 3 + 1549 = 1552, 743 + 809 = 1552; 5 + 1549 = 1554, 757 + 797 = 1554; 3 + 1553 = 1556, 769 + 787 = 1556; 5 + 1553 = 1558, 761 + 797 = 1558; 7 + 1553 = 1560, 773 + 787 = 1530; 3 + 1559 = 1562, 751 + 811 = 1562; 5 + 1559 = 1564, 743 + 821 = 1564; 7 + 1559 = 1566, 769 + 797 = 1566; 19 + 1549 = 1568, 757 + 811 = 1568; 3 + 1567 = 1570, 773 + 797 = 1570; 5 + 1567 = 1572, 761 + 811 = 1572; 7 + 1567 = 1574, 787 + 787 = 1574; 17 + 1559 = 1576, 719 + 857 = 1576; 11 + 1567 = 1578, 769 + 809 = 1578; 13 + 1567 = 1580, 769 + 811 = 1580; 23 + 1559 = 1582, 773 + 809 = 1582; 17 + 1567 = 1584, 787 + 797 = 1584; 3 + 1583 = 1586, 757 + 829 = 1586; 5 + 1583 = 1588, 761 + 827 = 1588; 7 + 1583 = 1590, 769 + 821 = 1590; 43 + 1549 = 1592, 769 + 823 = 1592; 11 + 1583 = 1594, 797 + 797 = 1594; 13 + 1583 = 1596, 787 + 809 = 1596; 31 + 1567 = 1598, 787 + 811 = 1598; 3 + 1597 = 1600, 773 + 827 = 1600; 5 + 1597 = 1602, 773 + 829 = 1602; 3 + 1601 = 1604, 751 + 853 = 1604; 5 + 1601 = 1606, 797 + 809 = 1606; 7 + 1601 = 1608, 797 + 811 = 1608; 3 + 1607 = 1610, 787 + 823 = 1610; 3 + 1609 = 1612, 773 + 839 = 1612; 5 + 1609 = 1614, 787 + 827 = 1614; 3 + 1613 = 1616, 787 + 829 = 1616; 5 + 1613 = 1618, 809 + 809 = 1618; 7 + 1613 = 1620, 809 + 811 = 1620; 3 + 1619 =

1622, 811 + 811 = 1622; 3 + 1621 = 1624, 797 + 827 = 1624; 5 + 1621 = 1626, 797 + 829 = 1626; 7 + 1621 = 1628, 769 + 859 = 1628; 3 + 1327 = 1630, 809 + 821 = 1630; 5 + 1627 = 1632, 811 + 821 = 1632; 3 + 1631 = 1634, 811 + 823 = 1634; 17 + 1619 = 1636, 809 + 827 = 1636; 11 + 1627 = 1638, 811 + 827 = 1638; 3 + 1637 = 1640, 811 + 829 = 1640; 5 + 1637 = 1642, 821 + 821 = 1642; 7 + 1637 = 1644, 821 + 823 = 1644; 19 + 1627 = 1646, 823 + 823 = 1646; 11 + 1637 = 1648, 821 + 827 = 1648; 13 + 1637 = 1650, 823 + 827 = 1650; 31 + 1621 = 1652, 823 + 829 = 1652; 17 + 1637 = 1654, 827 + 827 = 1654; 19 + 1637 = 1656, 827 + 829 = 1656; 31 + 1627 = 1658, 829 + 829 = 1658; 3 + 1657 = 1660, 821 + 839 = 1660; 5 + 1657 = 1662, 823 + 839 = 1662; 7 1657 = 1664, 811 + 853 = 1664; 3 + 1663 = 1666, 827 + 839 = 1666; 5 + 1663 = 1668, 829 + 839 = 1668; 3 + 1667 = 1670, 811 + 859 = 1670; 3 + 1669 = 1672, 809 + 863 = 1672; 5 + 1669 = 1674, 821 + 853 = 1674; 7 + 1669 = 1676, 823 + 853 = 1676; 11 + 1667 = 1678, 839 + 839 = 1678; 11 + 1669 = 1680, 827 + 853 = 1680; 13 + 1669 = 1682, 829 + 853 = 1682; 17 + 1667 = 1684, 827 + 857 = 1684; 17 + 1669 = 1686, 829 + 857 = 1686; 19 + 1669 = 1688, 829 + 859 = 1688; 23 + 1667 = 1690, 827 + 863 = 1690; 23 + 1669 = 1692, 839 + 853 = 1692; 31 + 1663 = 1694, 811 + 883 = 1694; 3 + 1693 = 1696, 839 + 857 = 1696; 5 + 1693 = 1698, 839 + 859 = 1698; 3 + 1697 = 1700, 823 + 877 = 1700, 5 + 1697 = 1702, 839 + 863 = 1702; 7 + 1697 = 1704; 13 + 1693 = 1706, 853 + 853 = 1706; 11 + 1697 = 1708, 827 + 881 = 1708; 13 + 1697 = 1710, 853 + 857 = 1710; 3 + 1709 = 1712, 853 + 859 = 1712; 5 + 1709 = 1714, 857 + 857 = 1714; 7 + 1709 = 1716, 857 + 859 = 1716; 61 + 1657 = 1718, 859 + 859 = 1718; 11 + 1709 = 1720, 857 + 863 = 1720; 13 + 1709 = 1722, 859 + 863 = 1722; 3 + 1721 = 1724, 787 + 937 = 1724; 3 + 1723 = 1726, 863+ 863 = 1726; 5 + 1723 = 1728, 809 + 919 = 1728; 7 + 1723 = 1730, 853 + 877 = 1730; 11 + 1721 = 1732, 911 + 821 = 1732; 11 + 1721 = 1732, 821 + 911 = 1732; 11 + 1723 = 1734, 853 + 881 = 1734; 3 + 1733 = 1736, 859 + 877 = 1736; 5 + 1733 = 1738, 857 + 881 = 1738; 7 + 1733 = 1740, 863 + 877 = 1740; 19 + 1723 = 1742, 859 + 883 = 1742; 3 + 1741 = 1744, 863 + 881 = 1744; 5 + 1741 = 1746, 863 + 883 = 1746; 7 + 1741 = 1748, 829 + 919 = 1748; 3 + 1747 = 1750, 863 + 887 = 1750; 5 + 1747 = 1752, 823 + 929 = 1752; 7 + 1747 = 1754, 877 + 877 = 1754; 3 + 1753 = 1756, 827 + 929 = 1756; 5 + 1753 = 1758, 877 + 881 = 1758; 7 + 1753 = 1760, 877 + 883 = 1760; 3 + 1759 = 1762, 881 + 881 = 1762; 5 + 1759 = 1764, 881 + 883 = 1764; 7 + 1759 = 1766, 883 + 883 = 1766; 47 + 1721 = 1768, 881 + 887 = 1768; 11 + 1759 = 1770, 883 + 887 = 1770; 13 + 1759 = 1772, 853 + 919 = 1772; 41 + 1733 = 1774, 887 + 887 = 1774; 17 + 1759 = 1776, 857 + 919 = 1776; 19 + 1759 = 1778, 859 + 919 = 1778; 3 + 1777 = 1780, 839 + 941 = 1780; 5 + 1777 = 1782, 863 + 919 = 1782; 7 + 1777 = 1784, 877 + 907 = 1784; 3 + 1783 = 1786, 857 + 929 = 1786; 5 + 1783 = 1788, 881 + 907 = 1788; 3 + 1787 = 1790, 883 + 907 = 1790; 3 + 1789 = 1792, 881 + 911 = 1792; 5 + 1789 = 1794, 883 + 911 = 1794; 7 + 1789 = 1796, 877 + 919 = 1796; 11 + 1787 = 1798, 887 + 911 = 1798; 11 + 1789 = 1800, 881 + 919 = 1800.

Cento e quarenta números primos, formam setenta parcelas que a soma é igual um mil e oitocentos. Observamos que número de parcelas formadas por números primos e que a soma é um número par e, é diretamente proporcional ao avanço dos números pares na escala numérica, mas este avanço não é constante. Há variação no número de parcelas de números primos de centena para centena.

Tabela – Cento e quarenta (140) números primos, se unem em setenta (70) pares de parcelas que a soma é 1800

Números primos	Número par	Números primos	Número par	Números primos	Número par
11 + 1789	1800	13 + 1787	1800	17 + 1783	1800
23 + 1777	1800	41 + 1759	1800	47 + 1753	1800
53 + 1747	1800	59 + 1741	1800	67 + 1733	1800
79 + 1721	1800	103 + 1697	1800	107 + 1693	1800
131 + 1669	1800	137 + 1663	1800	163 + 1637	1800
173 + 1627	1800	179 + 1621	1800	181 + 1619	1800
191 + 1609	1800	193 + 1607	1800	199 + 1601	1800
223+ 1567	1800	241 + 1559	1800	251 + 1549	1800
277 + 1523	1800	307 + 1493	1800	311 + 1489	1800
313 + 1487	1800	317 + 1483	1800	347 + 1453	1800
353 + 1447	1800	367 + 1433	1800	373 +1427	1800
401 + 1399	1800	419 + 1381	1800	433 + 1367	1800
439 + 1361	1800	479 + 1321	1800	499 + 1301	1800
503 + 1297	1800	509 + 1291	1800	521 + 1279	1800
523 + 1277	1800	541 + 1259	1800	547 + 1253	1800
563 + 1237	1800	569 + 1231	1800	571 + 1229	1800
577 + 1223	1800	587 + 1213	1800	599 + 1201	1800
607 + 1193	1800	613 + 1187	1800	619 + 1181	1800
647 + 1153	1800	677 + 1123	1800	683 + 1117	1800
691 + 1109	1800	709 + 1091	1800	739 + 1061	1800
751 + 1049	1800	761 + 1039	1800	769 + 1031	1800
787 + 1013	1800	809 + 991	1800	823 + 977	1800
853 + 347	1800	859 + 941	1800	863 + 937	1800
881 + 919	1800	-	-	-	-

Fonte: Próprio autor

4.13 Soma de números primos é igual a um milhão

Existem quatro parcelas de dois números primos em que o resultado da a soma é um milhão. Essas parcelas são formadas por um número primo menor que cem, e outro número primo maior que novecentos e noventa e nove mil e novecentos e noventa. Apenas uma parcela de dois números primos maior que quatrocentos e noventa e nove mil e novecentos, e menor de quinhentos mil e cem em que a soma é um milhão.

Tabela 17 – Parcelas formadas por dois números primos que a some é um milhão

Números primos	**Número par**	**Números primos**	**Número par**	**Números primos**	**Número par**
17 + 999983	1.000.000	41 + 999959	1.000.000	47 + 999953	1.000.000
83 + 999917	1.000.000	499943 + 500057	1.000.000	-	-

Fonte: Próprio autor

Na centena, quatrocentos e noventa e nove mil; oitocentos a quatrocentos e noventa; nove mil e novecentos existem seis números primos; na centena quinhentos mil e cem a quinhentos mil e duzentos há dez números primos, mas não se unem em parcelas e que a soma sejam um milhão. A soma de quaisquer dois números primos, nessas duas centenas, aproxima a um milhão para mais ou para menos, mas nenhuma soma é exata um milhão.

Tabela 18 – Os números primos nessas centenas não se unem em parcelas

Números primos	**Número par**	**Números primos**	**Número par**	**Números primos**	**Número par**
499.801 + 500.197	999.998	499.819 + 500.179	999.998	499.853 + 500.177	1.000.030
499.879 + 500.173	1.000.052	499883 + 500.167	1.000.050	499.897 + 500.153	1.000.050
499.897 + 500.107	1.000.004	499.883 + 500.119	1.000.002	499.879 + 500.119	999.998
499.883 + 500.113	999.996	499.897 + 500.113	1.000.010	499.479 + 500.153	1.000.032

Fonte: Próprio autor

5 CONSIDERAÇÕES

Sendo assim, afirmamos que existem pelo menos uma parcela formada por dois números primos e a soma são números pares maiores ou igual a quatro. E todos os números pares a partir do número quatro se compõem pela soma de dois números primos.

O próximo desafio será informar quantos números primos se organizam em um número x de parcelas e a soma dos números elevados na escala numérica. (Um milhão, ou números pares mais elevados na escala numérica).

Comprovadamente as parcelas formadas por dois números primos que a soma é número par, é sim diretamente proporcional ao avanço na escala numérica, embora este avanço não é fixo, mas sim oscilante.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à natureza criadora, mantenedora que nos proporcionou sabedoria e inteligência para investigar números pares compostos pela soma de dois primos, e com muito êxito alcançamos nossos objetivos. Aos colegas, Hailton César Alves dos Reis, William Felício Freire, Wallace Heleno Freire que colaboraram para a pesquisa concretizasse e Albanita Buarque de Souza que colaborou com a correção da obra escrita, a qual descreve a conclusão da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, Edwaldo. Matemática Bianchini, Editora Moderna São Paulo 2018.

DYSMAN Anne Michelle. **Conjectura de Goldbach**: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/matematica/grandes_temas/grandestemaseproblemas-html/-audio-goldbachbr.html. Acesso em: 17 de julho de 2020.

IEZZI, Gerson, Álgebra moderna; 3ª edição. Ed. Atual, São Paulo, 1915.

JÚNIOR, José Luiz Patrício da Silva, Criptografia RSA e Algoritmo AKS, Universidade Federal de São João Del – Rei / MG. 2015.

Biografias

CURRÍCULOS DOS AUTORES

Aderian dos Santos Rodrigues

Licenciatura em Matemática (UEPA). Graduando em Engenharia Civil (UFPA).

Alan Gonçalves Lacerda

Doutor em Educação em Ciências e Matemática (UFMT), professor da faculdade de matemática da UFPA campus universitário do Marajó/Breves.

Alice Stephanie Tapia Sartori

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Santa Catarina (2012), Mestre em Educação Científica e Tecnológica pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (2015) e Doutora pelo mesmo Programa (2019). Atualmente é professora do curso de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Campus Litoral Norte.

Alixandre Marques Cruz

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe, e-mail: alexandremarques14@hotmail.com

Ana Carolina Costa Pereira

É Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Mestra em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E atualmente é professora adjunta da UECE.

Ana Maria Antunes de Campos

Doutoranda em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP. Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. Neuropsicopedagoga, Pedagoga, Psicopedagoga,Especialista em Ensino Lúdico, Pós Graduada em Didática e Tendências Pedagógicas. Possui MBA em Educação Cognitiva pela UBC. Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade de Guarulhos (2007). Tem experiência na área de Educacional, com ênfase em Ensino e Aprendizagem na Sala de Aula, Formação de Educadores. Pesquisadora em Educação Matemática, Discalculia e Dificuldades de Aprendizagem.

Autora de artigos e livros na área educacional Atualmente é professora de Matemática - Ensino Médio, Docente na Pós - Graduação e Palestrante. Participa do Grupo de Pesquisa: Professor de Matemática: Formação, Profissão, Saberes e Trabalho Docente - PUC-SP. Participa do grupo de pesquisa: Infância, Cultura e História - GEPICH, do(a) Universidade Federal de São Paulo. Participa do grupo de pesquisa: História da educação: intelectuais, instituições, impressos, do(a) Universidade Federal de São Paulo. Participa do grupo de pesquisa: Grupo de Estudos em Neurociência Cognitiva e Educação Matemática (GENCEM), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Coordena o grupo de estudos: GEDANM - Grupo de Estudos em Discalculia e Ansiedade Matemática.

Antonia Naiara de Sousa Batista

É Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) e mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Atualmente, é doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Carlos Alberto de Vasconcelos

Professor Associado do Departamento de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe, e-mail: geopedagogia@yahoo.com.br

Claudia Glavam Duarte

Possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências e Matemática - 1º g pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1990), Mestrado em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2003) e doutorado em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2009). Atualmente é professora do curso de licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul-Campus Litoral Norte.

Cláudia Regina Flores

Doutora em Educação; Universidade Federal de Santa Catarina; claureginaflores@gmail.com

Cristina Lúcia Dias Vaz

Doutora em Matemática Aplicada; Universidade Federal do Pará; cvaz@ufpa.br

Débora Regina Wagner

Doutora em Educação Científica e Tecnológica; Universidade Federal de Santa Catarina; deb.rwagner@gmail.com

Elisângela Regina Melz

Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica (UFSC). Mestre em Educação UNOESC- Campus Joaçaba. Especialista em Matemática: Ensino Fundamental e Médio pela Faculdades Integradas do Vale do Ribeira. Licenciada em Matemática UNOESC - Campus São Miguel do Oeste. Atualmente é professora do Instituto Federal Catarinense - Campus Rio do Sul-SC, professora coordenadora do programa da Capes de Residência Pedagógica e coordenadora substituta do curso de Licenciatura em Matemática. Tem experiência docente na área de Matemática do Ensino Médio, no Curso de Licenciatura em Matemática e em cursos de Formação Continuada de Professores, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino e aprendizagem, educação, matemática básica.

Francisco Hemerson Brito da Silva

É Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Atualmente é docente da rede municipal de ensino de Fortaleza/CE.

Joelson Balieiro Leal

Licenciatura em Educação do Campo (UFPA). Mestrando em Cidades, Territórios e Identidades (PPGCITI/UFPA).

Josilda Cunha Ribeiro

Licenciatura em Matemática (UEPA).

Leonardo Felipe Hoppe Rosa

Possui ensino-médio-segundo-grau pela Escola de Educação Básica Orlando Bertoli(2016). Licenciando em Matemática no IFC - Rio do Sul/SC Dês de 2018. Tem experiência profissional na área de Matemática.

Luis Ricardo de Lima

Possui graduação em Informática pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci(2015), especialização em Tecnologias e Práticas Educacionais pelo Instituto Federal de Santa Catarina(2017) e curso-técnico-profissionalizante em Montagem e manutenção de computadores com suporte em informática pela CEDUP Renato Ramos Da Silva(2010). Atualmente é Professor de Informática da Prefeitura Municipal de Rio do Sul e licenciando em Matemática no IFC - Rio do Sul/SC dês de 2018. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Informática.

Marcos Vinícius Vieira das Neves

Licenciado em Matemática pela UFPA campus universitário do Marajó/Breves, professor de matemática da rede municipal de ensino de Breves - PA.

Mônica Maria Kerscher

Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina; monicakerscher@gmail.com

Morgana Scheller

É doutora em Educação em Ciências e Matemática pela PUCRS. Realiza atualmente Pós doutoramento em Educação - Didática da Matemática - na Universidade de Lisboa. Realizou também no período de doutoramento, estudos na Universidade de Salamanca (2015/2016) na modalidade de doutorado sanduíche em Didáctica de las Matemáticas. Possui também: (i) mestrado em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (2009); (ii) especialização em Metodologia do Ensino de Matemática pela Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (2002); (iii) especialização em Gestão Escolar pela UDESC (2002), (iv) graduação em Matemática pela Fundação Universidade Regional de Blumenau (1996); e (v) graduação em Pedagogia pela UNINTER (2017). Atualmente é docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense - Campus Rio do

Sul nas disciplinas de Matemática para formação de professores de matemática e pedagogia. Tem experiência na área de Educação Matemática, Formação de professores, com ênfase em Matemática, Formação continuação de professores das Feiras de Matemática e dos Anos Iniciais, Projetos de Iniciação Científica, Metodologias de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado. Também é membro da SBEM SC biênio 2018/2020.

Nestor de Souza Freire

Licenciatura plena em matemática. Universidade Federal de Rondônia - UNIR. Pós-graduação em educação matemática. 2° pós-graduação metodologia e didática do ensino superior. Professor, secretaria de estado da educação de Rondônia. nestor62sf@gmail.com

Robson dos Santos Ferreira

Doutor em Educação Matemática (UNIAN-SP), professor da faculdade de matemática da UFPA campus universitário do Marajó/Breves.

Resiane Paula da Silveira

(Organizadora)

Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus Formiga, especialista em Supervisão Escolar pela Faculdade Batista de Minas Gerais e especialista Educação Especial também pela Faculdade Batista de Minas Gerais. Cursando Licenciatura em Pedagogia pela FAVENI. Atualmente é servidora efetiva da Prefeitura Municipal de Formiga no cargo de Auxiliar de Educação Especial no Centro de Educação Infantil Professor José Jerônimo de Sousa.

ISBN 978-65-84525-03-0

9 786584 525030

Editora
REALCONHECER