

SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS: UM LEVANTAMENTO DE PESQUISAS DESENVOLVIDAS DE 2010 A 2020

Numerical Sequences: a survey of research developed from 2010 to 2020

Jessica Rohden SCHLICKMANN

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

jessicarsch@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0116-144X>

Méricles Thadeu MORETTI

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil

mthmoretti@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3710-9873>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

RESUMO

Este artigo tem como objetivo fazer o levantamento de teses e dissertações brasileiras produzidas entre 2010 e 2020 que dialoguem a respeito das Sequências Numéricas, Progressões Aritméticas ou Progressões Geométricas, e que preferencialmente tenham utilizado a Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Neste trabalho, apresenta-se um mapeamento de 20 dissertações brasileiras encontradas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, ou ainda no Banco de Dissertações e teses da CAPES que foram apresentadas e defendidas no período de 2010 a 2020. Desses 20 estudos desenvolvidos, 12 são trabalhos de conclusão do curso de Mestrado Profissional em Matemática e apresentam uma revisão da teoria da Sequência Numérica, além de criarem produtos educacionais ou Sequências Didáticas que podem ser aplicadas no Ensino Básico. Neste trabalho também há um breve referencial teórico a respeito da Teoria dos Registros e Representação Semiótica, que articula as Sequências Numéricas com a teoria apontada. Dos 20 trabalhos encontrados, apenas 7 utilizam a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, e desses 7, apenas 1 compõe a banca de dissertações do PROFMAT.

Palavras-chave: Sequências Numéricas, Teoria dos Registros e Representação Semiótica, Progressão Aritmética, Progressão Geométrica

ABSTRACT

This article aims at surveying Brazilian theses and dissertations produced between 2010 and 2020 that dialogue about Numerical Sequences, Arithmetic Progressions or Geometric Progressions, and which have used preferably the Theory of Semiotic Representation Records. Herein, we present a mapping of 20 Brazilian dissertations found in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations or also in the Capes Dissertations and Theses database that were presented and defended in the period 2010 to 2020. Among these 20 works developed, 12 ones are final project of Professional Master's degree in Mathematics and present a review of the Numerical Sequence Theory, in addition to create educational products or Didactic Sequences that can be applied in Basic Education. This work also presents a brief theoretical reference regarding the Theory of Records and Semiotic Representation that articulates the Numerical Sequences with the theory pointed out. Among the 20 papers found, only 7 use the Theory of Semiotic Representation Records, and just 1 one these 7 composes the PROFMAT dissertation bank.

Keywords: Numerical Sequences, Theory of Semiotic Representation Records, Arithmetic Progressions, Geometric Progressions

1 INTRODUÇÃO

As ferramentas de investigação fornecidas pela Matemática como reflexão, análise e cálculos propiciam que os alunos examinem a sua realidade, reflitam e analisem para tomar decisões. Ao encontro disto, a Teoria dos Registros de Representação possibilita que o professor perceba as dificuldades dos alunos em aprender a matemática. Nesta teoria são estudadas algumas situações, como a ausência da congruência semântica, ou a visão global dos gráficos, o que remete diretamente à identificação com maior clareza do que está por trás daqueles traçados e daquela linguagem específica.

Ao estudar e pensar matematicamente, estamos tratando de objetos que não têm existência real: não existem microscópios que possibilitem encontrar e visualizar triângulos, não podemos tocar em funções, também não esbarramos com logaritmos pelo corredor do supermercado. Essas situações mostram a necessidade de mudança na forma como ensinamos a Matemática a nossos alunos. Porém, para que ocorra uma mudança com o ensino da Matemática, Duval (2011) defende que há a necessidade de consciência dos processos cognitivos que ocorrem com os alunos, ao pensarem matematicamente. Na busca da compreensão das razões e das dificuldades da aprendizagem matemática, é necessária uma análise de conhecimento da natureza do objeto, da forma como o objeto é apresentado, “ou como podemos ter acesso a eles por nós mesmos”, conforme encontramos em Duval (2011, p. 15).

Quando o ensino é focado em memorização de fórmulas, tabelas e informações, nem sempre promove o processo de abstração que a aprendizagem da matemática exige. Contudo, para que o aluno tenha essa compreensão, é necessário que o professor desenvolva um planejamento das aulas que tenham esse objetivo. Da mesma forma, este trabalho demandou planejamento, embasamento teórico e aplicação para levantamento da sua viabilidade.

Este trabalho tem o objetivo de fazer o levantamento de teses e dissertações brasileiras produzidas entre 2010 e 2020 que tratam das Sequências Numéricas, Progressões Aritméticas ou Progressões Geométricas, e que preferencialmente tenham utilizado a Teoria dos Registros de Representação Semiótica.

A temática sequências numéricas é escolhida por ser um dos temas estudados na tese de doutoramento em andamento de um dos autores deste trabalho, que o desenvolve sob o olhar da teoria semiocognitiva de aprendizagem matemática, a qual articula os

conceitos de Função e Progressão na busca de propiciar um ensino mais significativo a respeito dos conceitos de Juros Simples e Compostos.

As sequências ocorrem em nosso cotidiano, em situações como as copas do mundo, que ocorrem a cada quatro anos; ou como os aniversários, que ocorrem a cada 365 dias. Em outras palavras, são situações que possuem um comportamento previsível. Ao pensar a respeito das sequências matemáticas e buscar a forma como são apresentadas aos alunos do Ensino Médio, logo as encontramos como uma função com domínio nos N^* (números naturais sem o zero).

Habitualmente, ao analisar o livro didático, percebemos que a utilização de fórmulas é a base para que esses conceitos sejam trabalhados e lecionados com os alunos, mas ao adotar essa metodologia, estamos apenas privilegiando somente uma forma de ver e perceber as sequências. Duval (2011) sugere que esse tipo de situação seja evitado no processo cognitivo, pois podemos confundir o objeto com a sua representação.

Diante do exposto, este artigo busca listar trabalhos acadêmicos, teses e dissertações que estejam contemplados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) ou no Banco de Dissertações e teses da CAPES, e que abordem as Sequências Numéricas.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Um aspecto importante do trabalho científico é apontar os métodos utilizados para a realização da pesquisa. Zanella (2013) descreve que a metodologia estuda o método, a forma que o cientista busca conhecer e estudar determinado conhecimento. Considerando que este trabalho busca conhecer trabalhos já publicados que falem a respeito de Sequências Numéricas, Progressões Aritméticas, Geométricas e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, este artigo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, visto que Gil (2002, p. 44) a descreve como aquela que “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Para o autor,

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço (Gil, 2002, p. 45).

Gil (2002, p. 45) ainda pontua que “a pesquisa bibliográfica também é indispensável nos estudos históricos”, pois é apenas através dela que se conhece o passado.

A pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Banco de Dissertações e teses da CAPES ocorreu em abril de 2021, período no qual se percebeu a necessidade de conhecimento de trabalhos já desenvolvidos sobre o tema, e no campo de pesquisa inseriram-se os termos Sequência Numérica, Duval, Teoria dos Registros de Representação Semiótica, Progressões Aritméticas e Progressões Geométricas.

Com a listagem apresentada por esses bancos de trabalhos, através da pesquisa pelas palavras-chave indicadas acima, selecionamos apenas os textos relacionados à educação, sala de aula, ou ainda, trabalhos desenvolvidos por professores. Não limitamos o filtro da pesquisa a teses ou dissertações, visto que era importante identificar os trabalhos publicados no período definido, e tomar conhecimento de como foram apresentados e abordaram o tema em questão.

Com a relação de trabalhos pronta, deu-se início a leitura dos resumos dos trabalhos para compreender seu conteúdo, o que permitiu obter uma lista que apontava quais trabalhos abordavam o tema *Sequências Numéricas*. Durante a leitura dos trabalhos, foi necessário um aprofundamento de algumas partes e tópicos das pesquisas levantadas para melhor compreensão do texto e, por consequência, uma descrição mais adequada de seu conteúdo.

A próxima seção apresenta alguns aspectos que consideramos de extrema importância para compreensão da articulação entre o conhecimento a respeito das Sequências e da Teoria dos Registros de Representação Semiótica.

3 A TEORIA DOS REGISTROS E REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

A Teoria dos Registros e Representação Semiótica, de Raymond Duval, possibilita que a aprendizagem seja vista e pensada por meio de um olhar semiótico e cognitivo (semicognitivo) da construção do significado e do significado da comunicação. Ao mencionar semiótica, é comum que signo seja lembrado devido a sua importância, mas não se deve fazer a associação de que representação é um signo, de acordo com Duval (2011), essa associação pode levar a confundir o objeto com a sua representação.

Um signo e uma representação são completamente diferentes, já que a relação entre a representação dos objetos com o próprio objeto não é uma causalidade, mas é uma relação de referência. Reforçando essa ideia, Duval (2011, p. 23) aponta que “as forças

cognitivas das produções intencionais elaboradas nos sistemas de signos (palavras, símbolos, traçados, gráficos) e as forças cognitivas das representações produzidas dos sistemas físicos” são os fatores que acentuam e demonstram essas diferenças.

Algumas possibilidades de registro de representação foram e são evocadas de acordo com o tema que está sendo abordado. No desenvolvimento da álgebra, que ocorreu em um tempo muito curto, é quando surge a discussão dos signos no pensamento matemático. Duval (2011, p. 24) aponta que “a introdução das letras no lugar das grandezas e números faz surgir, pela primeira vez, a questão do papel dos signos no pensamento matemático, como podemos vê-los nos trabalhos de Leibniz, contemporâneo de Wallis”. Por meio da álgebra, percebemos a possibilidade da construção de representações gráficas das figuras geométricas, como as cônicas, pois “os diferentes termos de uma equação permitem codificar as características de todas as unidades figurais que queremos (retas, curvas, superfícies), graças a um sistema de eixos orientados e graduados”, e Duval (2011, p. 25) ainda reforça que é de suma importância propiciar, ao aluno, fazer a articulação entre a escrita e a representação gráfica.

Ao dominar duas ou mais representações de um mesmo objeto, podemos assumir que o aluno aprendeu, e Duval (2011, p. 27) aponta que “a diversidade das representações resulta da diversidade específica dos sistemas receptores”. O autor ainda pontua que “o que importa primeiro nas representações semióticas é a potencialidade intrínseca de serem facilmente transformadas em outras representações semióticas” (Duval, 2011, p. 40), e complementa alegando que a rapidez com que o cálculo é executado, o controle do raciocínio e a potencialidade de visualização estão diretamente ligados à potencialidade da representação semiótica.

Duval (2011) adota o termo registro de representação semiótica com a intencionalidade de que não possibilite a confusão com o termo signo, que é recorrente em semiótica. O termo registro de representação semiótica é definido por Duval (2011, p. 70) como “um sistema semiótico particular que não funciona nem como código, nem como sistema formal. Ele se caracteriza essencialmente pelas operações cognitivas específicas que [...] permite efetuar”.

Duval (2011, p. 71) argumenta que a estrutura dos “signos foi uma ferramenta potente para analisar a diversidade do sistema semiótico”, mas que ela não dá conta de analisar o “papel semiótico dos sistemas semióticos no desenvolvimento do conhecimento”. Também afirma que “existem outros sistemas semióticos que cumprem primeiro, ou de maneira tão essencial, as funções cognitivas de objetivação e tratamento por meio de

transformações internas nas representações semióticas. Assim, os sistemas de escrita de números são os registros e não os códigos como os alfabetos” (Duval, 2011, p. 71).

Ao estar diante de “qualquer produção matemática”, Duval (2011, p. 103) explica que se deve primeiramente “reconhecer as unidades de sentido” para, então, “delinear as transformações”, e que estas duas condições são “preliminares e absolutamente indispensáveis para que alguém possa compreender e fazer qualquer coisa em matemática”. Fora deste contexto, a matemática torna-se indescritível e desconhecida, e “não podemos jamais interpretar uma representação semiótica qualquer que seja, se considerarmos apenas ela, independentemente de todas aquelas nas quais ela pode ser transformada” (Duval, 2011, p. 104).

Na busca pela distinção dos sistemas semióticos utilizados na matemática e os diversos sistemas semióticos existentes, Duval utiliza a palavra *registro*, pois é através dela que se consegue separar dois tipos de transformações matemáticas: a conversão e o tratamento, que também podem ser chamados de gestos intelectuais.

O movimento de articular a escrita com a representação gráfica é denominado, por Duval, como *conversão*. Outro termo utilizado corriqueiramente por Duval é o *tratamento*, e podemos compreender que ele ocorre quando resolvemos algebricamente uma equação; ou ao mudar o termo independente, já saberemos o que irá ocorrer com a representação gráfica, por exemplo. São os signos que “preenchem uma *função cognitiva de tratamento* para produzir novas informações ou para estabelecer novos conhecimentos”, e essa função ocorre quando temos a possibilidade de transformações semióticas que permitem experimentar as possíveis combinações, conforme encontramos em Duval (2011, p. 27, itálico do autor).

A questão cognitiva “é considerada sobre os gestos intelectuais desenvolvidos no trabalho matemático, antes *mesmo que tenhamos a mínima ideia da solução procurada*”, conforme encontramos em Duval (2011, p. 41, itálico do autor). Distinguir e classificar os tipos de representação semiótica é essencial para elaborar uma ferramenta de análise cognitiva das atividades matemáticas, conforme aponta Duval (2011, p. 68). É válido lembrar que a noção de sistema semiótico não dá conta, sozinha, das transformações, das conversões e dos tratamentos que a dinâmica cognitiva necessita, pois ela transforma a análise em uma lista de elementos primitivos, e fazer essa associação seria equivalente a compreender o sistema semiótico como um sistema apenas para a transmissão das informações através de códigos.

A compreensão do sistema semiótico apenas como transmissão de uma informação, ou então uma comunicação, fortalece a ideia de que o sistema semiótico somente comunica uma ideia. Essa compreensão tonifica a ideia de que a representação semiótica codifica a representação mental, de acordo com Duval (2011, p. 69). O pensar matemático necessita de atividade intelectual, visto que o registro é um sistema semiótico particular, “que não funciona como código, nem como sistema formal. Ele se caracteriza essencialmente pelas operações cognitivas específicas que ele permite efetuar”.

Duval (2011, p. 104) também aponta que “não podemos jamais interpretar uma representação semiótica qualquer que seja, se considerarmos apenas ela, independentemente de todas aquelas nas quais ela pode ser transformada”, conforme já exposto. O autor ainda complementa que duas operações são necessárias para reconhecer a unidade de sentido de uma representação semiótica. Inicialmente, deve-se “converter essa representação para outro registro. Depois, gerar todas as modificações possíveis dessa representação para convertê-las para esse registro”, e são essas variações que possibilitam perceber a existência ou não de covariações (Duval, 2011, p. 104). São estas covariações que revelam as “unidades de sentido matematicamente pertinentes nas representações do registro de partida” (Duval, 2011, p. 104). Portanto, ao lidar com tratamentos e conversões nos registros matemáticos, conseguimos perceber e evidenciar aquilo que é metodologicamente importante.

Ao analisar o funcionamento cognitivo do pensamento, devemos refletir sobre a apropriação das operações de transformação próprias de cada registro. Esse procedimento visa a realizar um inventário das possíveis variações “que permitem passar diretamente de uma representação a outra, que é reconhecida como sendo do mesmo registro” (Duval, 2011, p. 104). Essas variações possibilitam a identificação das “operações de transformações que são possíveis no interior de um registro e que lhe são específicas”, conforme encontramos em Duval (2011, p. 104).

O gráfico cartesiano, de acordo com Duval (2011, p. 105), apresenta a “diferença cognitiva entre código e registro”, pois o aluno aprende a construir uma tabela e representar graficamente em seguida, ou seja, “esses gráficos são introduzidos como técnica de codificação, enquanto os utilizamos como registro de representação. A visualização produzida é qualitativa e sua compreensão requer a coordenação cognitiva do registro das escritas algébricas”. Menoncini e Moretti (2017, p. 127) destacam que o procedimento de explanar o ponto a ponto “é frequentemente utilizado para realizar conversões entre registros de representação semiótica, em que o registro de partida é o algébrico, e o de

chegada, o gráfico”. Fundamentados no estudo de Corrêa e Moretti (2014, p. 43), Menoncini e Moretti (2017, p. 127-128) apontam que, “mesmo que haja ‘congruência semântica entre um par ordenado e a sua representação cartesiana, o mesmo não se pode dizer de um conjunto de pontos no plano cartesiano e uma regra matemática a ele equivalente’”. Duval (2011, p. 105) esclarece que é necessário refletir sobre o tipo de registro que queremos privilegiar, pois essas representações apresentam diversas variáveis cognitivas que possibilitam ou não a compreensão matemática, além de permitirem a utilização desses conhecimentos em outras situações matemáticas. De acordo com Duval (2011, p. 105), “a produção oral e escrita não têm os mesmos papéis na tomada de consciência pelos alunos”.

Diferentemente das figuras geométricas, elas parecem fáceis de utilizar: reconhecemos, imediatamente, se é uma reta ou uma curva, se cresce ou decresce; e no caso das curvas vemos, já em uma primeira olhada, o número de ramificações, os pontos de inflexão, os pontos de máximos e os pontos de mínimo (Duval, 2011). Essas diferenciações dentro da matemática ocorrem pelo fato de termos duas faces nela: a face exposta, que corresponde a números, funções, equações, polígonos, entre outros; enquanto a face oculta corresponde aos gestos intelectuais, que dizem respeito ao caráter cognitivo e epistemológico específico da matemática. Como a parte oculta não se mostra imediata e explicitamente, é comum que ela se manifeste por bloqueios, erros recorrentes, através de problemas aritméticos com erros de resolução, por exemplo, ou o não reconhecimento de um mesmo objeto em duas representações diferentes. “Diferentes sistemas semióticos são utilizados para expressar a mesma relação, mas exigem atribuição de significação em razão dos sentidos diferentes, ainda que tenham por referência o mesmo objeto algébrico”, de acordo com Brandt e Moretti (2018, p. 6).

“A face oculta da atividade matemática tem que ser levada em consideração, visto que os objetos matemáticos não possuem existência real, o que exige muitos registros para acessá-los”, conforme Brandt e Moretti (2018, p. 6). Estes autores ainda enfatizam que as características próprias da matemática devem ser consideradas desde a organização de um currículo ao ensino, e que não há uma mesma característica, pois os objetos matemáticos se diferem em ramos e ações.

Ao pensar no ensino conduzido pelo ponto de vista cognitivo, temos as funções discursivas e suas operações cognitivas como essenciais para esta aprendizagem, visto que “os objetos algébricos utilizam os registros discursivos na língua natural, na linguagem numérica e na linguagem algébrica para serem representados” (Brandt e Moretti, 2018, p. 6).

“Em matemática, recorre-se a uma grande variedade de representações semióticas, sendo algumas delas desenvolvidas para efetuar tratamentos bem específicos”, segundo Moretti (2002, p. 344). O autor ainda complementa ressaltando que, “na visão tanto de Piaget quanto de Vygotski, as representações semióticas preenchem um papel decisivo na aprendizagem”, e devido a estes fatores, “a escola se preocupa em elaborar e criar novas formas de representação” (Moretti, 2002, p. 344).

Brandt e Moretti (2018, p. 7) destacam que os sistemas semióticos apresentam características heterogêneas, e que são definidos tanto “pela diversidade de elementos quanto por suas diferentes funções”. Ainda mencionam que Merrell (2003) classifica os sistemas semióticos através de Lotmann (1990, p. 27), no “terceiro componente do signo, o interpretante” e desta classificação, inclusive, os sistemas semióticos heterogêneos possibilitam maiores informações.

Brandt e Moretti (2018, p. 7) destacam que “a representação das relações operatórias entre números e letras exige funções discursivas e suas respectivas operações cognitivas; dentre elas, destaca-se a operação de designação da função referencial (Duval, 2004). Esse ato de designar caracteriza no terreno algébrico, mais especificamente, uma semiosfera da designação”. Brandt e Moretti (2018, p. 7) ainda enfatizam que “a designação é uma das funções dos registros discursivos e só pode ser realizada por meio de suas operações cognitivas: categorização pura, categorização simples, determinação e descrição (por meio de léxicos associativos ou sistemáticos)”. Os autores também explicam que a designação acompanha a função apofântica, a função de expansão discursiva e da função de reflexibilidade. A função apofântica é composta por enunciados completos e suas respectivas operações cognitivas de predicação de elocução. Portanto, seria o equivalente a falar que, em um problema de PA, para que se encontre o próximo elemento, é necessário somar três, pois os outros elementos *vão de 3 em 3*. Já a função de expansão discursiva ocorre pela composição de enunciados e suas operações cognitivas de descrição, narração, explicação e raciocínio. Enquanto isso, a função de reflexividade discursiva ocorre por meio de leis e propriedades válidas do ponto de vista epistêmico. É “essa designação dos padrões de regularidade, de diferentes formas, [que] permite as apreensões necessárias para o desenvolvimento do pensamento algébrico, que não se caracteriza como uma extensão do pensamento aritmético” conforme encontramos em Brandt e Moretti (2018, p. 8).

4 AS PESQUISAS ACERCA DAS SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS

Ao realizar uma busca sobre os trabalhos já desenvolvidos sobre o tema de Sequências Numéricas, Progressões Aritméticas e Geométricas na Biblioteca Digital Brasileira de Tese e Dissertações, encontramos 20 trabalhos que são, aqui, apresentados abaixo, na ordem cronológica entre os anos de 2010 e 2020. Alguns dos trabalhos apontados não utilizaram a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval. Porém, é válido reiterar que esses trabalhos falam das Sequências e Progressões, e conhecer a forma como sugerem que o tema seja trabalhado faz com que haja reflexões importantes para os professores.

Iniciamos com Chiconello (2013), em *Números figurados e as sequências recursivas: uma atividade didática envolvendo números triangulares e quadrados*, sua dissertação. Em seu trabalho, o autor aponta que, em sua experiência enquanto docente, constatou uma escassez de atividades acerca de sequências numéricas. Portanto, o produto de ensino que apresenta nesse trabalho tem como objetivo propiciar ao aluno perceber padrões, testes de conjecturas e obtenção de fórmulas, de forma gradual, através de folhas de atividades. O desenvolvimento do trabalho baseou-se na Engenharia Didática, e ao testar as atividades, percebe-se que o produto funciona, já que este atinge os objetivos esperados. O trabalho termina incentivando os professores a utilizarem o material, visto que o autor acredita que contribuiu com a aprendizagem. Essa dissertação compõe a lista de trabalhos desenvolvidos no PROFMAT¹.

A dissertação de Cerqueira (2013) intitula-se *Um estudo sobre sequências e séries*. O trabalho explora as sequências numéricas, as potências e as séries de Taylor. Além disso, a autora sugere propostas didáticas aos professores de Matemática do Ensino Médio para progressões aritméticas, geométricas e funções vistas como somas infinitas. O estudo mostra um olhar semelhante ao encontrado em livros direcionados aos estudos de nível superior, com teoremas desenvolvidos, exemplos gerais algébricos e situações que abordam limites para compreender a divergência e convergência da sequência estudada.

Maggio (2013), em sua dissertação *Saberes docentes de uma professora que ensina função e conhece a teoria dos Registros de Representação Semiótica*, visa a analisar o ensino de função planejado e vivenciado por uma professora sujeito da pesquisa, além de

¹ O PROFMAT é um programa de Mestrado Profissional que enfatiza técnicas e estudos direcionados ao alto desempenho de qualificação profissional, que tem como público-alvo professores de Matemática do Ensino Básico, conforme informações divulgadas em site próprio do curso.

investigar a respeito das representações utilizadas no planejamento de ensino e como são conduzidas em sala de aula. Para fazer o trabalho, a autora baseou-se na Teoria dos Registros e Representação Semiótica, na teoria pedagógica de Maurice Tardif, na mediação de Vigotski e em Guy Brousseau. Com esse trabalho, constata-se que os registros de representação mais utilizados pela professora são o gráfico tabular, o gráfico cartesiano, algébrico, simbólico e língua natural. O desenvolvimento do trabalho ocorreu em quatro encontros, e no primeiro foram abordadas situações de condução de aprendizagem do conceito de função sobre sua prática pedagógica. O segundo encontro proporcionou maior intimidade da professora com a sua prática pedagógica, verbalizando o modo de conduzir o ensino de funções. Já no terceiro encontro foram discutidos episódios de ensino de funções que haviam sido eleitos anteriormente, com a finalidade de refletir acerca de sua fala e comentários na sala de aula. No último encontro foi proporcionada a observação de episódios de ensino que enfatizam o conceito de função. No capítulo 3 do trabalho, a autora apresenta um subitem a respeito das Contribuições de Duval para o ensino de Matemática, no qual aponta termos e explana a respeito da mobilização e conversão dos registros de representação Semiótica. A autora ainda aponta que Duval não destaca o modo como a correspondência pode ser realizada, e cita Moretti e Nehring, autores que se preocupam com o processo de ensino. Reiterando que o trabalho dessa autora era analisar como uma professora que conhece a Teoria dos Registros e Representação Semiótica organiza e conduz o processo de ensino das funções, o trabalho destaca que a professora analisada se preocupa em utilizar a representação gráfica tabular e a representação algébrica em sala de aula, e que aponta que a representação gráfica cartesiana é enfatizada no laboratório de informática, mas que em sala, é utilizada enfocando a identificação das noções já almeçadas. Quanto à representação simbólica, a professora aponta que ela é estrategicamente inferior, quando se opta por iniciar pela representação algébrica. Referente à representação em língua natural, a autora pontua que tem apenas um papel cognitivo de comunicação de tarefas de identificação, tratamento e conversão.

Sena (2013) apresenta a dissertação *Sequência de Fibonacci: propriedades, aplicações e curiosidades*, que levanta propriedades, demonstrações e exemplos acerca da referida Sequência. O autor também apresenta uma sugestão de trabalho para o Ensino Fundamental e Médio, já que tem como objetivo de propiciar uma exploração interessante da Sequência de Fibonacci. Ele apresenta situações como a árvore de captação de energia

solar, conversão de milha para quilômetros, a sequência no triângulo de Pascal, entre outros exemplos para o processo de ensino e aprendizagem da sequência com os alunos.

Em *Sequências Numéricas e Aplicações*, de Santos (2013) disserta e define formalmente sequências, e aborda progressões aritméticas e geométricas, além de aplicações na Matemática Financeira, no cálculo da raiz quadrada de um número, e a noção de limite de uma sequência. O autor ainda aponta exemplos, interpretações geométricas e exercícios apropriados a alunos e professores do Ensino Básico. Com o objetivo de que o trabalho seja adotado por professores do Ensino Básico, o autor preocupou-se em utilizar linguagem formal e informal, para que o leitor possa acessar a parte intuitiva sem prejuízo matemático.

Guimarães (2013), em *As concepções da álgebra articuladas aos conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental*, desenvolve sequências de atividades que articulem os quatro blocos da matemática dispostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais com concepções da álgebra proposta por Usiskin como aritmética generalizada. A pesquisa foi realizada com cinco estudantes do Ensino Fundamental, em uma escola da rede municipal da Bahia, e tem como aporte teórico a Teoria dos Registros de Representação Semiótica descrita por Raymond Duval. A autora concluiu seu trabalho apontando a importância da análise e verificação da contribuição para a aprendizagem do aluno, sejam em exercícios retirados de livros didáticos ou de autoria do professor.

Silva (2015), em *Sequências numéricas no Ensino Médio*, sua dissertação em Matemática pelo PROFMAT, apresenta uma Sequência Didática para o conteúdo de sequências numéricas. O trabalho utiliza um recorte histórico e os quebra-cabeças Torre de Hanói e Salto da Rã para possibilitar o reconhecimento de padrões por parte dos alunos. Já ao trabalhar com progressões aritméticas e geométricas, dá ênfase à resolução de situações problemas, formalização e demonstração, pois o autor acredita que, dessa forma, é possível contribuir para o desenvolvimento lógico-dedutivo argumentativo dos alunos.

A dissertação de Quina (2015), intitulada *Sequências e séries: uma proposta duvaliana para a educação básica*, investiga em qual medida a Teoria dos Registros de Representação Semiótica é favorável à criação de atividades que propiciem a aprendizagem dos alunos. No texto são explanadas as principais ideias das Teoria de Duval, além de pontuar que o bom desempenho escolar em Matemática não assegura que o aluno saiba converter registros de representação semiótica. Para a verificação de que a teoria colabore com a aprendizagem dos alunos, foram desenvolvidas e aplicadas quatro atividades, na busca de identificar evidências de que a teoria favorece a aprendizagem. O

trabalho também investiga o infinito e, através de filósofos, como se trabalhava esse conceito na antiguidade. A pesquisa foi realizada de forma facultativa aos alunos e, portanto, alguns devolviam os questionários em branco, o que levou o autor a não compreender profundamente a utilização de diversos registros de representação semiótica em sua busca por uma melhor compreensão dos objetos matemáticos. O autor destaca que a conversão entre registros não ocorre de forma tão espontânea quanto aparenta ser, e encerra seu trabalho ao concluir que a teoria é favorável à compreensão dos alunos.

Fernandes Vasconcelos (2016) disserta acerca da *Modelagem Matemática no Ensino Médio por Meio de Sequências e Séries Numéricas*, e aponta a modelagem matemática como metodologia de ensino e pesquisa. Portanto, apresenta resultados da teoria de sequência didática e séries numéricas e, por fim, sugere uma proposta pedagógica utilizando a Modelagem Matemática com o objetivo de propiciar que os alunos construam seus conhecimentos através de um problema que aborde a progressão geométrica, a soma finita dos termos da progressão aritmética, e o conceito de juros simples e compostos através das progressões.

Almeida Júnior (2017) intitulou seu trabalho *Um estudo de sequências numéricas e suas aplicações no ensino das progressões*, também pelo programa PROFMAT. A dissertação apresenta uma análise das sequências numéricas com ênfase em aplicações e conceitos como convergência, limitação e monotonicidade no ensino das progressões. No terceiro capítulo, o autor apresenta propostas didáticas que necessitam da interação e construção dos alunos para que ocorra o desenvolvimento do raciocínio lógico de maneira lúdica, através de trabalhos em grupos.

A dissertação *Uma proposta de aplicação do conteúdo de sequências e séries no Ensino Médio com auxílio do GeoGebra*, de autoria de Vieira (2017), trata das Sequências e Séries de Números Reais, o método da exaustão, e propõe uma sequência didática para a sala de aula com o propósito de complementar as atividades propostas pelo livro didático. O trabalho também compõe o acervo das dissertações do PROFMAT, e o autor acredita que contribui na preparação das aulas dos professores que o utilizem como referencial bibliográfico.

Astrolino e Silva (2017) aborda a *Sequência de Fibonacci e de Lucas* através de identidades a respeito destes números. O trabalho faz parte da banca de trabalhos do PROFMAT, e nele são desenvolvidas a álgebra e a fórmula de Binet, além de identificar a conexão das matrizes com a álgebra linear. Também apresenta a história ocidental dos números de Fibonacci, relaciona os números de Fibonacci com os números de Lucas, e o

autor tem como público-alvo os alunos ingressantes no PROFMAT, mas pode ser utilizando como material base para preparação das Olimpíadas de Matemática.

Marchetto (2017), em sua dissertação *O uso do Software GeoGebra no estudo de progressões Aritméticas e Geométricas, e sua relação com Funções Afins e Exponenciais* investiga como o aluno consegue manipular recursos, como os gráficos disponibilizados pelo GeoGebra, de forma que auxiliem nas práticas diárias em sala de aulas na construção de progressões aritméticas relacionadas a funções afins, progressões geométricas e funções exponenciais. No desenvolvimento da pesquisa, a autora utilizou diferentes registros, como tabelas, gráficos e registros algébricos, todos teorizados nos estudos dos Registros de Representação Semiótica de Duval. A respeito da teoria de Duval, a autora explana alguns termos rapidamente, como língua natural, figuras geométricas, sistemas de escrita, gráficos cartesianos, tratamento e conversão. Inclusive, aponta que o trabalho utilizará a conversão, visto que o objeto matemático permanecerá, e que apenas mudará o registro de representação, propiciando a compreensão do objeto em diferentes dimensões. A pesquisa foi realizada com alunos do segundo ano do Ensino Médio de um colégio estadual do Rio Grande do Sul. Ao final da pesquisa, a conclusão mostra que os alunos estabeleceram relações entre as progressões aritméticas e funções afins, e as progressões geométricas e as funções exponenciais. A autora enfatiza que parte do sucesso da pesquisa ocorreu pela leitura de diferentes tipos de representações que o software GeoGebra propicia.

Gregio (2017), em *Sequências de números reais e as famosas constantes matemáticas e, π e φ* , apresenta, a partir de casos particulares de progressão aritmética e geométrica, os números e , π e φ . O autor aborda, também, os temas de limite de uma sequência, e resultados principais sobre sequências convergentes. No último capítulo, o autor apresenta uma proposta didática, que também é o produto apresentado ao término de seu mestrado pelo PROFMAT.

Em *Análise de erros em questões sobre sequências numéricas: uma contribuição para a formação do professor de matemática*, Heck (2017) analisa as dificuldades dos alunos para resolver problemas de sequência numérica. Para essa análise, a autora fez a pesquisa com quatro turmas diferentes: duas de acadêmicos de Licenciatura em Matemática de Instituições diferentes, uma turma de acadêmicos de Sistema da Informação e uma de Licenciados que estavam cursando Mestrado em Educação Matemática. A análise das respostas foi apoiada na Teoria dos Registros de Representação Semiótica, de Duval. A autora desenvolve a Teoria dos Registros de Representação Semiótica em uma

seção com o intuito de elaborar estratégias para ensinar sequências a partir de registros figurais. Para tanto, ela apresenta alguns termos, como noésis, semiósis, tratamento e conversão, também cita a importância de manipular diferentes registros de representação. Ao término da pesquisa, Heck (2017) chega à conclusão que atingiu seus objetivos, e aponta que os alunos pesquisados conseguiam realizar as operações de conversão da linguagem natural para a algébrica, enquanto a conversão da linguagem natural para a figural foi utilizada no início da resolução para compreensão do problema.

Sequências Numéricas a partir da Geometria Fractal para Licenciados em Matemática é o trabalho de Batista (2017), que investiga as contribuições da Geometria Fractal para a introdução da Sequências Numéricas para licenciados em Matemática. Para a realização da pesquisa, a autora utilizou um diário de campo e de fotografias, além de fazer a análise dos dados apurados. Após a conclusão da pesquisa, a autora elaborou um produto didático online, que sugere aos professores uma possibilidade de inserção da Geometria Fractal na introdução das sequências numéricas.

Lima (2019), em *Situações didáticas olímpicas para o ensino de sequências numéricas: um contributo da engenharia didática*, argumenta que as Olimpíadas de Matemática visam a melhorar a qualidade do ensino da Matemática, e desta forma, o trabalho apresentado pela autora propõe situações didáticas olímpicas sobre Sequências Numéricas, além da utilização do software GeoGebra como recurso auxiliar para a resolução desses problemas. Para o desenvolvimento, a autora utilizou a metodologia da Engenharia Didática e a Teoria das Situações Didáticas. As Sequências Didáticas apresentadas foram elaboradas previamente pelo professor, favorecendo a investigação e o desenvolvimento do pensamento intuitivo do estudante.

No trabalho *Progressões aritméticas e geométricas de ordem superior*, Gomes (2019) aponta que o conteúdo do trabalho contempla um breve estudo a respeito de Progressões Aritméticas e Geométricas, e que foca naquelas de ordem superior. Para tanto, o texto mostra a relação entre as progressões aritméticas e geométricas, além de mostrar que a função do tipo exponencial transforma progressão aritmética de ordem k em progressão geométrica de ordem k . Também aborda como a função logarítmica transforma a progressão geométrica em aritmética, e elabora um software que analisa a sequência, além de indicar se a progressão é geométrica ou aritmética.

Amplatz (2020), em *O estudo da função afim a partir da interpretação global de propriedades figurais: uma investigação com estudantes do Ensino Médio*, tem sua base teórica fundamentada na Teoria dos Registros de Representação Semiótica, e analisa a

aprendizagem de estudantes a respeito da função afim a partir de uma sequência didática relacionada à interpretação global das propriedades figurais. Para que a análise ocorresse, fundamentou-se também na Engenharia Didática para aplicar sequências didáticas sobre função afim, que possibilitem a interpretação global das propriedades figurais. Referente à Teoria dos Registros de Representação Semiótica, a autora destaca as características que as atividades têm, no ponto de vista cognitivo de Duval: a) a importância das representações semióticas; e b) a grande variedade de representações semióticas utilizadas na matemática. Também cita os tipos de registros, que alguns são multifuncionais enquanto outros são monofuncionais, além de falar a respeito de tratamentos e conversões, e explana sobre as conversões, exemplificando que, quando há convergência nos registros de partida e chegada, a conversão é trivial. A autora, inclusive, aponta que, ao desenvolver o trabalho, assumiu a premissa de que as atividades matemáticas são essenciais e indispensáveis para o desenvolvimento da matemática, além de que a interpretação global das propriedades figurais foi necessária e essencial para a compreensão da função afim e do desenvolvimento da sequência didática. Observa, ainda, que o engajamento dos participantes da pesquisa já foi percebido logo nas duas primeiras atividades, assim como o avanço na compreensão acerca o tema. Ao fim do trabalho, a autora constata que os participantes da pesquisa passaram a reconhecer a função afim em diferentes registros de representação, e conseguiam transitar entre eles.

Por fim, encontramos o trabalho *Sequências e séries: uma proposta de trabalho com o uso da Engenharia Didática e a Teoria dos Registros de Representação Semióticas*, de Philippi (2020), uma sequência didática que investiga a convergência de séries numéricas. Para o desenvolvimento de produto educacional, visto que também compõe a lista de trabalhos desenvolvidos no PROFMAT, o autor utiliza a Teoria dos Registros de Representação Semiótica como base teórica, e a Engenharia Didática como metodologia de pesquisa. Os resultados foram apurados através de um minicurso para alunos de um curso de Engenharia Civil em dois encontros, em que foram desenvolvidos blocos de atividades, além da utilização do software GeoGebra como ferramenta. O autor relata grande contribuição do referido software para a aprendizagem de conceitos, além de que atividades que propiciam a autonomia do aluno refletem em um aprendizado mais significativo em relação ao conteúdo ensinado.

Na próxima seção deste trabalho, apresentamos as considerações finais a respeito dos aspectos aqui levantados, apontados e explanados: os trabalhos listados na Biblioteca

Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) ou ainda no Banco de Dissertações e teses da CAPES, e que discutem a respeito das Sequências Numéricas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da Teoria dos Registros de Representação Semiótica se faz essencial por apresentar trabalhos sobre como ocorre o processo semiocognitivo de aprendizagem matemática. Através desses saberes, os professores conseguem tomar consciência das necessidades e dificuldades existentes no processo de aprendizagem dos alunos e, assim, podem refletir e adequar o processo de ensino e aprendizagem para que ocorra de forma mais adequada. Ao conhecer o processo de conversão e tratamento que ocorre no desenvolvimento e resolução de atividades matemáticas em que se pode propiciar registros de representações distintos, possibilitam-se olhares necessários e diferenciados aos objetos matemáticos. A inserção das incógnitas no ensino da matemática precisa ser discutida e refletida acerca de termos semióticos, já que são estes signos que toram possível a codificação de características matemáticas. Para que o aluno compreenda e decodifique essas informações, é necessário que se opere e trabalhe com duas ou mais representações do objeto, para que, dessa forma, não se confunda o objeto com a sua representação. Vale ressaltar, também, que a rapidez com que um cálculo matemático é desenvolvido está diretamente relacionada à potencialidade da representação semiótica.

Após o conhecimento dos 20 trabalhos encontrados, na busca de estudos que abordassem Sequências Numéricas, encontramos apenas dissertações que focam os temas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), ou ainda no Banco de Dissertações e teses da CAPES. Foram encontrados os trabalhos de Maggio (2013), Guimarães (2013), Quina (2015), Marchetto (2017), Heck (2017), Amplatz (2020) e Philippi (2020), que abordam a Teoria dos Registros de Representação Semiótica e reconhecem a importância do conhecimento e estudo dessa teoria. Destes trabalhos, é válido ressaltar que Philippi (2020) desenvolveu sua dissertação na conclusão do Mestrado Profissional em Matemática, o PROFMAT. Neste curso, é proposto que o aluno concluinte desenvolva um produto educacional: seja ele uma proposta didática ou ainda uma abordagem do conteúdo para a sala de aula. Dos trabalhos de conclusão desse curso, também podemos apontar o de Fernandes Vasconcelos (2016), que utiliza a Modelagem Matemática como aporte

teórico. Os demais trabalhos apontados são desenvolvidos com uma linguagem que encontramos em livros didáticos e livros matemáticos específicos.

Diante o exposto acima, acreditamos que a divulgação, o estudo e a discussão a respeito da Teoria dos Registros de Representação Semiótica se faz essencial na formação de Profissionais que irão lecionar matemática, seja na alfabetização, Ensino Fundamental, Médio, Técnico, ou em cursos de Mestrados Profissionais de Matemática, de Graduações em Matemática, Mestrados Acadêmicos, ou mesmo em cursos de Doutorado que tenham tópicos da Educação Matemática como linha de pesquisa. O estudo da teoria propicia uma leitura ampla a respeito dos registros que evidenciam ou ocultam características relevantes e essenciais para a compreensão, desenvolvimento e resolução de atividades matemáticas.

REFERÊNCIAS

- Almeida Junior, D.G. (2017). *Um estudo de sequências numéricas e suas aplicações no ensino das progressões*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.
- Amplatz, L. C. (2020). *O estudo da função afim a partir da interpretação global de propriedades figurais: uma investigação com estudantes do ensino médio* (Dissertação de Mestrado em em Educação em Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel. Recuperado de <http://tede.unioeste.br/handle/tede/5152>
- Astrolino e Silva, B. (2017). *Números de Fibonacci e números de Lucas* (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Batista, B. R. S (2017). *Sequências Numéricas a Partir da Geometria Fractal para Licenciandos em Matemática*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Centro Universitário Franciscano, Sant Maria. Recuperado de <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/595>
- Brandt. C. & Moretti, M. T. (2018). *Aprendizagem da álgebra segundo Raymond Duval*. Cascavel. Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática.
- Cerqueira, A. C. S. (2013). *Um estudo sobre sequências e séries*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, São Paulo. Recuperado em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/92416>
- Chiconello, L. A. (2013). *Números figurados e as sequências recursivas* (Dissertação de Mestrado em Ciências Exatas e da Terra). Universidade Federal de São Carlos, Araras. Recuperado em <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/5931>

- Correa, M. O. S. Moretti, M. T. (2018). *Esboçando curvas de funções a partir de suas propriedades figurais: uma análise sob a perspectiva dos registros de representação semiótica*. Ijuí.
- Duval, R. (2004). *Semiosis y Pensamento Humano – Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales*. Universidad del Valle. Instituto de Educación e Pedagogía, Ciudad Universitaria Meléndez.
- Duval, R. (2011). *Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar os registros de representações semióticas*. São Paulo: Proem Editora.
- Fernandes Vasconcelos, C. (2016). *Modelagem Matemática no Ensino Médio por Meio de Sequências e Séries Numéricas*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro. Recuperado em <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/143941>
- Gil, A. C (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Gomes, J. D. (2019). *Progressões Aritméticas e Geométricas de ordem superior e suas relações*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá. Recuperado em https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7672770#
- Gregio, B. C. (2017). *Sequências de números reais e as famosas constantes matemáticas e, π e ϕ* . (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto. Recuperado em <http://hdl.handle.net/11449/150789>
- Guimarães, J. F. (2013). *As concepções da álgebra articuladas aos conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental* (Dissertação de Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Recuperado em <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10975>
- Heck, M. F. (2017). *Análise de erros em questões sobre sequências numéricas*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Centro Universitário Franciscano, Santa Maria. Recuperado em <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/584>
- Lima, M. L O. (2019). *Situações didáticas olímpicas para o ensino de sequências numéricas: um contributo da engenharia didática*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Recuperado em <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/44173>
- Maggio, D. P. (2013). *Saberes docentes de uma professora que ensina função e conhece a teoria dos registros de representação semiótica*. (Dissertação de Mestrado em Educação nas Ciências). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí. Recuperado em <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/1834>

- Marchetto, R. (2017). *O uso do Software GeoGebra no estudo de progressões Aritméticas e Geométricas, e sua relação com Funções Afins e Exponenciais*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Recuperado em <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172105/001056933.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Menoncini, L. & Moretti, M. T. (2017). *A interpretação Global Figural como recurso para o esboço de Curvas de Funções Modulares Lineares*. Rio Grande do Sul: Educação Matemática em Revista.
- Moretti, M. T. (2002). O papel dos Registros de representação na aprendizagem matemática. Itajaí. Contrapontos.
- Philippi, F. Z. (2020). *Sequências e séries: uma proposta de trabalho com o uso da Engenharia Didática e a Teoria de Registros de Representações Semióticas*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Estadual de Maringá, Maringá. Recuperado em https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?cpf=01316681106&d=20200907025042&h=785a5e56863f5479b3ffa46e87e1b22f779ae3ac
- Quina, C. M. (2015). *Sequências e Séries: uma proposta duvalina para a educação básica*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade de São Paulo, São Paulo. Recuperado em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45135/tde-21012016-211144>
- Santos, G. P. (2013). *Sequências Numéricas e Aplicações*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. Recuperado em <http://repositorio.ufes.br/handle/10/4812>
- Sena, C. A. R. (2013). *Sequências Numéricas e Aplicações*. (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. Recuperado em <http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=77913>
- Silva, J. S. (2015). *Sequências numéricas no Ensino Médio* (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. Recuperado em <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2674>
- Vieira, F. H. S. (2017). *Uma proposta de aplicação do conteúdo de sequências e séries no Ensino Médio com auxílio do Geogebra* (Dissertação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Zanella, L. C. H. (2013). *Metodologia de pesquisa*. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA

Sequências Numéricas: um levantamento de pesquisas desenvolvidas de 2010 a 2020

Jessica Rohden Schlickmann

Mestra em Educação – UNISUL

Universidade Federal de Santa Catarina, Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, Brasil.

jessicarsch@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0116-144X>

Mérciles Thadeu Moretti.

Doutor em Educação Matemática

Universidade Federal de Santa Catarina, Professor titular em exercício voluntário na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Professor Permanente do Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica – PPGECT/UFSC, Florianópolis, Brasil.

mthmoretti@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3710-9873>

Endereço de correspondência do principal autor

Rua Pastor William Richard Schisler Filho, 504. Itacorubi, Florianópolis.

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: J.R. Schlickmann, M.T. Moretti.

Coleta de dados: J.R. Schlickmann, M.T. Moretti.

Análise de dados: J.R. Schlickmann, M.T. Moretti.

Discussão dos resultados: J.R. Schlickmann, M.T. Moretti.

Revisão e aprovação: J.R. Schlickmann, M.T. Moretti.

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Processo 88887.357728/2019-00. (Jessica Rohden Schlickmann).

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 International](#). Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM).

Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITOR – uso exclusivo da revista

Mérciles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado.

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 15-06-2021 – Aprovado em: 16-10-2021

