

EDUCAÇÃO FINANCEIRA: APRENDIZAGEM DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS E GEOMÉTRICAS NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO

*Financial education: learning arithmetic and to geometric progressions in the high school
context*

Martielle Soledade Souza Santos

Mestre em Educação Matemática

Universidade Estadual de Santa Cruz

martielle2012@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4238-8782>

Alfredo Dib

Doutor em Educação (UCM/Espanha)

Universidade Estadual de Santa Cruz

aadib@uesc.br

<http://orcid.org/0000-0001-8936-5791>

Irene Mauricio Cazorla

Doutora em Educação pela Unicamp

Universidade Estadual de Santa Cruz

icazorla@uol.com.br

<https://orcid.org/0000-0003-3028-5513>

Resumo

O presente artigo tem como objetivo analisar o potencial de aprendizagem de Educação Financeira (EF) a partir de uma intervenção com uma sequência de ensino com ênfase em Progressões Aritméticas e Geométricas, implementada nas aulas de Matemática, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do oeste da Bahia. A metodologia da pesquisa se fundamenta em uma pesquisa empírica, em que os estudantes preencheram dois instrumentos diagnósticos, um antes da intervenção (pré-teste) e outro equivalente após a intervenção (pós-teste), visando verificar a evolução na compreensão dos conceitos envolvidos. Para analisar os resultados utilizamos o teste não paramétrico de *Wilcoxon*, a correlação de Spearman e a análise de regressão. Os resultados apontam que a intervenção foi válida para a aquisição de conhecimentos, porém, identificamos a necessidade de investir nos conhecimentos prévios para assim promover uma Educação Financeira que auxilie os estudantes na tomada de decisões, levando-os a agir de forma mais consciente e ativa.

Palavras-Chave: Educação Financeira. Educação Matemática Crítica. Progressões aritmética e geométrica.

Abstract

This paper aims to analyze the learning potential of Financial Education (EF) from an intervention with a teaching sequence with an emphasis on Arithmetic and Geometric Progressions, implemented in Mathematics classes, in a class of the 1st year of a public High School in the west of Bahia. The research methodology is based on an empirical research, in which students filled out two diagnostic instruments, one before the intervention (pre-test) and another equivalent after the intervention (post-test), to verify the evolution in the understanding of the concepts involved in the research. To analyze the results, we used Wilcoxon's non-parametric test, the Spearman's correlation and the regression analysis. The results showed that the intervention was valid for the acquisition of knowledge, however, we identified the need to invest in previous knowledge to promote a Financial Education that helps students in decision-making, leading them to act in a more conscious and active way.

Keywords: Financial Education. Critical Mathematical Education. Arithmetic and Geometric Progressions.

Introdução

A Educação Financeira (EF) tem se tornado primordial para a vida em sociedade, em especial em tempos de pandemia da Covid-19, quando governos de diversos países adotaram medidas preventivas, como o isolamento social, para impedir o avanço exponencial da doença (ANTUNES et al., 2020; FERNANDES et al., 2020; SILVA et al., 2020). Com isso, a economia mundial precisou se adaptar ao trabalho *home office*, aos serviços essenciais, ao *delivery*, as escolas foram fechadas, os trabalhadores tiveram seus salários reduzidos ou foram demitidos, o mercado financeiro em instabilidade, bem como a rápida desvalorização do real frente a outras moedas demonstraram a importância da organização financeira das famílias (CAVALCANTE et al., 2020).

Em meio a esse caos, procuramos entender se as pessoas, de fato, estão preparadas para momentos de crise financeira, para o impacto da diminuição ou ausência dos salários ou renda e se elas têm consciência de como isso pode afetar significativamente suas contas pessoais e, por consequência, a economia.

Uma pesquisa feita pelo Serasa Experian no final de 2020 demonstra que o total de endividados, no Brasil, estava na ordem de 61,4 milhões de pessoas, apesar de ter tido uma leve queda (3,1%) em comparação com o final de dezembro de 2019 (BRASIL, 2021). Logo, considerando o *status* de inadimplência de muitos brasileiros, somado à conjuntura da crise de saúde pública, percebe-se a necessidade de difundir a Educação Financeira por todo o País, tendo em vista que

(...) as pessoas não planejam seus gastos no longo prazo, demoram para se preparar financeiramente para a aposentadoria, não estão completamente cientes dos riscos e dos instrumentos para a sua proteção, têm dificuldades

em tomar decisões a respeito de empréstimos e investimentos, e são vulneráveis a fraudes (BRASIL, 2021).

Levando em consideração esses dados, Cunha (2020, p. 4) afirma que já existem ações que incentivam a EF no país, pois “no caso brasileiro, a Educação Financeira surgiu fortemente como uma ação subsidiária da Inclusão Financeira num contexto de políticas de estímulo ao consumo; fazendo referência, portanto, a classes sociais mais vulneráveis”. Outras instituições, como a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), impulsionaram ações desde 2005 para a efetividade da EF no país (SAVOIA; SAITO; SANTANA, 2007). Como podemos perceber, as classes sociais mais fragilizadas necessitam conhecer com maior profundidade a Educação Financeira e a Sociedade Capitalista, tendo em vista que as estratégias de *marketing* e a crença da “parcelinha” pode, muitas vezes, acabar influenciando o consumo desacerbado e abalando as contas financeiras.

Uma das primeiras ações para difundir a EF no Brasil surge oficialmente através do Decreto Federal nº 7.397 de 22 de dezembro de 2010, que cria a Estratégia Nacional para Educação Financeira (Enef). O início das suas atividades ocorreu entre 2010 e 2011 com o objetivo de promover a Educação Financeira e previdenciária e auxiliar na tomada de decisão do cidadão para que este possa agir de forma mais consciente e ativa; e contribuir com a eficiência e solidez dos mercados financeiro, de seguros e de previdência e capitalização.

Esse decreto foi revogado após dez anos, sendo lançado o Decreto Federal nº 10.393 de 9 de junho de 2020, que institui a nova Estratégia Nacional de Educação Financeira (Enef) e cria também o Fórum Brasileiro de Educação Financeira (FBEF). O Enef agora tem a finalidade “de promover a Educação Financeira, securitária, previdenciária e fiscal no País” (BRASIL, 2020, p. 1). Já o FBEF tem a função de estabelecer princípios ao Enef; divulgar ações de Educação Financeira, securitária, fiscal e previdenciária, propostas por seus parceiros; identificar oportunidades de articulação entre empresas públicas e privadas, integrando ações de Educação Financeira, securitária, fiscal e previdenciária (BRASIL, 2020).

A crise sanitária decorrente da pandemia da Covid-19, com suas graves consequências econômicas, está sendo única para demonstrar a necessidade de construir uma sociedade educada financeiramente; consolidar uma consciência financeira na tomada de decisão; adotar estratégias como a de manter reservas financeiras das famílias e dos governos para momentos difíceis; ou mesmo apontar a necessidade de todo um preparo, pelo país, para com situações emergenciais. Para Cunha (2020, p. 10), “Educação Financeira pressupõe e carrega consigo um diagnóstico da realidade que merece ser colocado em discussão”, a sociedade necessita de

um preparo para ser independente financeiramente, e um dos lugares que pode proporcionar essa transformação da realidade é a escola.

Para Savoia, Saito e Santana (2007), EF significa que os indivíduos adquiriram conhecimentos e atitudes que possibilitem o desenvolvimento de habilidades para a tomada de decisões fundamentais e seguras. A partir disso, é possível assegurar a melhoria do gerenciamento de suas finanças pessoais. No contexto escolar, conforme Santos (2019), a EF promove o desenvolvimento da cidadania crítica, possibilitando construir uma sociedade com mais oportunidade, pois o indivíduo terá consciência das peripécias da sociedade capitalista, bem como da necessidade de se planejar para a construção de seus sonhos, e não acabar ficando descapitalizado devido a uma postura de consumo excessivo. Nascimento, Jerônimo e Santos (2020) enfatizam que a atitude consumista de muitas famílias acaba trazendo satisfação momentânea e promove o endividamento, além disso, ressalta que é muito importante discutir essas questões em âmbito curricular, pois a facilidade de acesso ao consumo atinge o orçamento doméstico.

Considerando todos esses fatos, neste artigo apresentamos um recorte de uma pesquisa desenvolvida pela primeira autora na dissertação de mestrado em Educação Matemática, voltada para a Educação Financeira de estudantes. O objetivo deste artigo é analisar o potencial de aprendizagem de Educação Financeira (EF) a partir de uma intervenção com uma sequência de ensino com ênfase em Progressões Aritméticas e Geométricas, implementada nas aulas de Matemática, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do oeste da Bahia. As sequências de ensino foram construídas a partir dos cenários para investigação propostos por Skovsmose (2000), descritos em Santos e Dib (2020).

Este artigo está composto de cinco seções. Além da introdução, temos a segunda seção, na qual apresentamos o referencial teórico. Neste apresentamos o nosso entendimento de Educação Financeira, as diretrizes da BNCC sobre o seu ensino na Educação Básica e os cenários de investigação da Educação Matemática Crítica que deram embasamento para a construção da sequência de ensino; na terceira seção apresentamos o percurso metodológico, expondo a sequência de ensino, os procedimentos da intervenção de ensino, bem como o percurso da análise dos dados; na quarta seção apresentamos os resultados e a discussão; e, na quinta seção, apresentamos nossas considerações finais, tecendo reflexões sobre essa experiência, e apontamos os limites e potencialidades da intervenção de ensino.

Referencial Teórico

Nesta seção apresentamos o nosso entendimento sobre Educação Financeira e, para tal, recorremos aos principais autores que discutem esse tema. Em seguida, apresentamos as diretrizes da BNCC sobre o ensino da Educação Financeira na Educação Básica e, por fim, os cenários de investigação voltados para a Educação Matemática Crítica que deram embasamento para a construção das sequências de ensino.

Para definir o que é Educação Financeira realizamos uma pesquisa no Google Acadêmico e em *sites* de referência científica, tendo como foco artigos sobre a temática “Educação Financeira”, dentre os quais destacamos quatro deles, descritos a seguir.

Um dos artigos destacados é denominado “Reflexões sobre a Educação Financeira e suas interfaces com a Educação Matemática e a Educação Crítica” de Campos, Teixeira e Coutinho (2015), os quais promovem uma discussão sobre Educação Financeira, mostrando que indicadores econômicos, tais como IPCA, SELIC, juros etc., influenciam diretamente na vida dos consumidores, principalmente quando realizam compras ou tomam empréstimo bancário. Além disso, os autores discutem o grau de consciência financeira das pessoas por meio de pesquisas realizadas por órgãos como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Data popular; Estratégia Nacional de Educação Financeira (enef); Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), entre outros. Além disso, ancorados nos pressupostos da Educação Matemática Crítica, os autores propõem a contextualização do estudo da Matemática Financeira (MF), possibilitando a abordagem dos problemas financeiros de forma mais real. Por fim, os autores realizaram um mapeamento de pesquisas de doutorado, mestrado e artigos científicos sobre essa temática, focando três dimensões: currículo e materiais didáticos; formação do professor e formação do aluno. Desse modo, foi possível observar a preocupação dos autores com a contextualização das atividades, o uso de recursos digitais e a falta de formação do professor para trabalhar com Educação Financeira, apontando a necessidade de formação continuada.

O segundo artigo é um recorte de uma dissertação de mestrado com o tema “Resolução de Problemas na Matemática Financeira para Tratamento de Questões da Educação Financeira no Ensino Médio” de Cunha e Laudares (2017). O objetivo desse trabalho está no estudo da Educação Financeira abordada através de atividades que exprimem conceitos de MF e valores econômicos. Para isso, foi construída a seguinte pergunta norteadora: Como promover a Educação Financeira de forma significativa a partir da

resolução de problemas da Matemática Financeira na Educação Básica, especificamente no Ensino Médio? Na metodologia de trabalho, os autores se apoiaram nos pressupostos da Resolução de Problemas de Polya (2006), Dante (2009) e Puccini (2011), relacionando-os com a Matemática Financeira. Para isso foram construídas cinco atividades problemas para serem resolvidas por estudantes do Ensino Médio, abordando temas como: funções, progressões, poupança e financiamentos. A análise dos dados foi feita através de duas questões da atividade, destacando a análise de erros: incompreensão do texto introdutório; incompreensão da situação-problema; emprego de fórmulas/conceitos; e interpretação crítica na conclusão. Os autores perceberam que os estudantes melhoraram sua postura reflexiva no que diz respeito aos cálculos efetuados e na interpretação das situações, confirmando a eficiência da metodologia escolhida para o trabalho.

O terceiro artigo teve como tema “Cenários sobre Educação Financeira Escolar: entrelaçamentos entre a pesquisa, o currículo e a sala de aula de Matemática” de Pessoa, Muniz e Kistemann (2018), com o objetivo de apresentar cenários que explicitam a Educação Financeira (EF) e as ações de pesquisas feitas por educadores matemáticos sobre esta ótica. Os autores trazem a construção de três cenários baseados nas definições de Educação Financeira propostas pelo Banco Central (BC) e pela Organização de Cooperação do Desenvolvimento Econômico (OCDE), propondo uma “Literacia Financeira ética, flexível e alinhada com a sustentabilidade do planeta, respeitando tanto a diversidade cultural quanto a social dos indivíduos-consumidores” (p. 6). O Cenário 1, denominado de “A Educação Financeira e seus desafios com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)”, traz diversas discussões relacionando o modo como a BNCC propõe o trabalho da Educação Financeira e as demandas de formação de um indivíduo consciente perante uma sociedade capitalista. O Cenário 2, denominado de “Investigando a importância da tomada de decisão na produção de ambientes de Educação Financeira Escolar nas aulas de Matemática”, aborda a importância da tomada de decisão na vida como um todo e do trabalho em sala de aula ser abordado de forma crítica e criativa, sem apresentação de exercícios exaustivos, mas que promovam o raciocínio sobre o conteúdo. E no Cenário 3, com o tema “Investigando a Educação Financeira em livros didáticos e na prática de sala de aula: dos exercícios aos cenários para investigação”, é apresentada a Educação Matemática Crítica (EMC) como auxiliadora da construção dos diversos cenários para a utilização desta temática na sala de aula. Além disso, os autores apresentam diversas pesquisas contextualizando a teoria e trazendo contribuições consistentes para a área. Para os autores, a Educação Financeira é um tema que pode ser abordado por

várias disciplinas, e quando trabalhadas de forma interdisciplinar podem promover o desenvolvimento da Literacia Financeira do estudante.

O quarto artigo, “Educação Financeira: aprendizagem de progressões geométricas aplicadas aos juros compostos na perspectiva da Educação Matemática Crítica”, de Santos e Dib (2020), teve como objetivo analisar o desenvolvimento do conteúdo de juros compostos a partir de uma sequência de ensino, tendo como base o estudo das Progressões Geométricas (PG) a partir do movimento da Educação Financeira. Com uma metodologia de natureza empírica de caráter exploratório e explicativo, os autores construíram e implementaram uma sequência de ensino com três atividades com estudantes do 1º ano do Ensino Médio. A análise dos dados foi realizada por meio da transcrição de áudios, seleção de momentos para a discussão, construção de categorias de análise e cruzamentos dos dados com pesquisas da área. As categorias criadas foram denominadas: Educação Financeira: concepções dos estudantes acerca do dinheiro; Educação Financeira: concepção dos estudantes quanto ao trabalho com PG aplicada aos juros compostos; e Educação Financeira: concepção dos estudantes acerca das propagandas. Para os autores, os resultados mostram que a intervenção foi positiva, pois os estudantes aguçaram sua criticidade diante do mundo capitalista, entenderam o conteúdo de Matemática de forma contextualizada, tomaram consciência de acontecimentos que permeiam o mundo capitalista, como fraudes, descontos, juros, inadimplência, financiamento e poupança. Os autores esperam que esse tipo de trabalho seja ampliado para atender todos os conteúdos referentes à MF de forma crítica e mediada pela Educação Financeira.

Até aqui apresentamos autores que discutem o que é Educação Financeira de forma geral. Todavia precisamos restringir esse tema para seu ensino em ambiente escolar na Educação Básica. Para Muniz (2016, p. 3), a “Educação Financeira Escolar deve oferecer aos estudantes oportunidades de reflexão através da leitura de situações financeiras que contemplem diferentes aspectos, incluindo os de natureza matemática, para que pensem, avaliem e tomem suas próprias decisões”. Ou seja, a escola é um ambiente para abrir novos horizontes e oferecer oportunidades de lidar com situações que propiciem o desenvolvimento da criticidade aos estudantes por meio da contextualização do conteúdo com a Matemática, em situações de reflexão financeira, a fim de auxiliá-los na tomada de decisão com ciência de suas possíveis consequências.

Além disso, chamamos a atenção aos aspectos pedagógicos que devem ser levados em consideração quando ensinamos Educação Financeira Escolar (EFE). Como alertam Melo e Pessoa (2019, p. 491),

(...) devemos ir além de aprender a economizar, cortar gastos, juntar dinheiro, devemos buscar a promoção de reflexão e compreensão de habilidades e conhecimentos acerca de consumo, ética, influência da mídia e das propagandas, preservação do meio ambiente, valor dos produtos, entre outras questões presentes na nossa vida em sociedade.

Nessa direção, os autores defendem a construção de um indivíduo com consciência financeira crítica, que entende que a EF se refere à ética, ao bem-estar, à criticidade, ao meio ambiente e ao consumo. Essa construção poderá motivar o espírito da solidariedade e, por consequência, possibilitar mais oportunidades e maior atenção às investidas do mercado, inclusive a necessidade de se planejar para realizar objetivos. Logo, percebemos que ter consciência financeira é um dos temas de grande importância para a autonomia do cidadão e transformação da realidade de um indivíduo. Por esse motivo, deve ser tratado com atenção dentro do ambiente escolar.

Com esse entendimento do que deve ser Educação Financeira no ambiente escolar, procuramos na disciplina de Matemática os conteúdos que pudéssemos realizar interfaces. Para isso, realizamos uma busca nos objetos de conhecimento de Matemática na BNCC.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) deixa a cargo da escola em sua proposta pedagógica abordar os chamados “Temas Contemporâneos” que fazem parte da vida como um todo, dentre os quais destacamos: educação para o consumo e Educação Financeira e fiscal (BRASIL, 2018, p. 14). Além disso, para a área de Matemática, na unidade temática “Números”, salienta que

Outro aspecto a ser considerado nessa unidade temática é o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. É possível, por exemplo, desenvolver um projeto com a História, visando ao estudo do dinheiro e sua função na sociedade, da relação entre dinheiro e tempo, dos impostos em sociedades diversas, do consumo em diferentes momentos históricos, incluindo estratégias atuais de *marketing*. Essas questões, além de promover o desenvolvimento de competências pessoais e sociais dos alunos, podem se constituir em excelentes contextos para as aplicações dos conceitos da Matemática Financeira e também proporcionar contextos para ampliar e aprofundar esses conceitos (BRASIL, 2018, p. 269).

A BNCC abre um leque de possibilidades para o trabalho com a Matemática, em especial as Progressões Aritméticas e Geométricas que podem ser trabalhadas com a EF em sala de aula, bem como estabelecer uma interlocução com as disciplinas de outras áreas do conhecimento, utilizando a Educação Financeira como tema central de trabalho.

Para Puccini (2011), a Matemática Financeira (MF) é uma área da Matemática que estuda os processos relacionados ao valor do dinheiro no tempo. A partir disso, ela se fundamenta em recursos matemáticos para modelar/descrever esses tipos de situações. Nesse sentido, podemos entender que saber Matemática Financeira não torna o indivíduo dotado de Educação Financeira. Isso ocorre porque a EF é uma área do conhecimento que não está apenas voltada para a Matemática; ela vai além, pensando no consumo e suas consequências para o meio ambiente; ela envolve o dinheiro, mas também os valores por trás dele para que assim possamos ter um consumidor crítico diante da realidade. Por esse motivo voltamos o estudo da EF para a Educação Matemática Crítica, pois poderemos entender o conteúdo matemático contextualizado a partir de situações da vida. Com este entendimento sobre EF, a seguir apresentamos os cenários de investigação.

Para a construção da sequência de ensino nos inspiramos nos cenários para investigação propostos por Skovsmose (2000), conforme descrito em Santos e Dib (2020). Optamos por este referencial teórico, pois percebemos a valorização da Matemática ensinada a partir da vida cotidiana, nas ruas, no comércio, nos bancos e, ainda, por entender que separa a Matemática Escolar ensinada por professores (SKOVSMOSE, 2014). Na escola, é possível que alguns professores ensinem problemas matemáticos sem contextualização e, em muitos casos, privilegia-se a realização de procedimentos, os chamados “exercícios”. Por não estarem contextualizados com a vida, estes fazem com que exista uma discrepância entre o que se aprende sobre Matemática na escola e o que se percebe sobre ela nos problemas de *cenário real*.

Tentando definir ambientes de aprendizagem que de fato sejam relevantes para a aprendizagem da Matemática, Skovsmose criou seis *Ambientes de Investigação*, também chamados de *cenários*, os quais dão suporte para o trabalho com a investigação, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Matriz dos Cenários para Investigação

Referência para os <i>cenários</i>	Exercícios	<i>Cenários para Investigação</i>
Referência à matemática pura	(1)	(2)
Referência à semirrealidade	(3)	(4)
Referência à realidade	(5)	(6)

Fonte: Adaptado de Skovsmose (2000, 2014).

Os Cenários fazem referência à Matemática Pura, à Semirrealidade e à Realidade, e podem ser trabalhados no paradigma do exercício ou nos cenários de investigação, havendo seis possibilidades. No primeiro cenário (1) trabalha-se a Matemática Pura no paradigma do exercício; neste caso, a Matemática é trabalhada através de procedimentos e processos sem contextualização, valorizando a mecanicidade das operações. O segundo cenário (2) ainda é voltado para a Matemática Pura, entretanto, percebe-se o início de contextualização de situações envolvendo problemas matemáticos, as quais tentam dar significado ao conteúdo, mas ainda de forma mecanizada (SKOVSMOSE, 2000, 2014).

O terceiro cenário (3) trata da semirrealidade voltada para o paradigma do exercício, focada na aplicação de fórmulas e do cálculo matemático nas situações propostas. O quarto cenário (4) procura relacionar os cenários para investigação com a semirrealidade, convidando o estudante para desenvolver suas primeiras explorações e investigações em contextos reais. O quinto cenário (5) une a realidade a atividades de cunho matemático. Para isso, são construídos exercícios aplicados aos dados de pesquisas reais, os quais motivam a problematização em sala de aula, mas que podem ser resolvidos através dos conteúdos aos quais estão direcionados. O sexto cenário (6) trata da realidade aplicada a cenários para investigação e motiva o estudante a discutir situações reais e problematizá-las. Muitas vezes contemplam discussões que estão além da sala de aula, mas que contribuem para a formação da cidadania crítica do estudante (SKOVSMOSE, 2000, 2014).

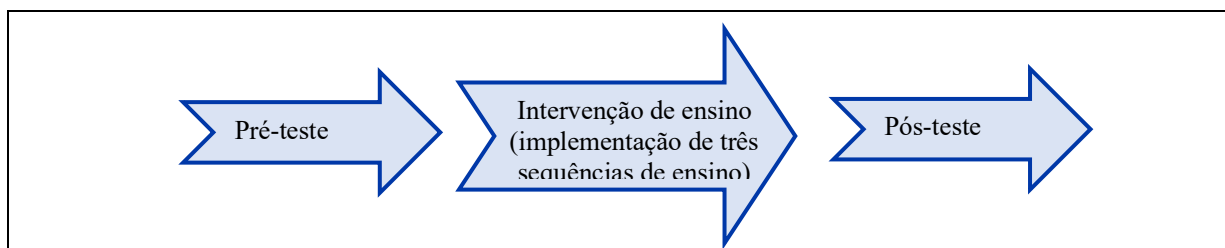
Na construção da sequência de ensino fomos motivados a utilizar os cenários para trabalhar não somente a Matemática, como também a EF dos estudantes, de modo que os cenários permeassem a aula de Matemática.

Percurso Metodológico

Neste estudo utilizamos um delineamento pré-experimental (CAMPBELL; STANLEY, 1979) com um grupo de estudantes que responderam instrumentos diagnósticos

antes (pré-teste) e depois (pós-teste) da intervenção de ensino. A Variável Independente (VI) é uma sequência de ensino pautada nos Cenários para Investigação envolvendo Educação Financeira, sendo que os conceitos matemáticos PA, PG e suas aplicações através dos juros estão presentes, enquanto a Variável Dependente (VD) é a aprendizagem dos estudantes participantes do estudo, conforme Figura 1.

Figura 1 - Delineamento da pesquisa



Fonte: Construção dos autores.

Desse modo, iniciamos a intervenção de ensino com a realização do instrumento diagnóstico (pré-teste). Concluída essa etapa, realizamos a intervenção de ensino, desenvolvida em três encontros, totalizando aproximadamente 100 minutos por encontro, nos quais trabalhamos as três sequências de ensino. Por fim, os estudantes realizaram o pós-teste.

Neste estudo participaram 12 estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada no oeste da Bahia. Estes aceitaram participar da pesquisa, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) juntamente com seus respectivos responsáveis. Esta pesquisa seguiu todas as orientações éticas e está aprovada na Plataforma Brasil, com parecer do Comitê de Ética nº 2.557.520.

A intervenção de ensino estava composta por três sequências envolvendo as Progressões Aritméticas e Geométricas, cuja construção teve um olhar reflexivo no que tange à MF e à EF para ser trabalhada em sala de aula. As sequências foram planejadas para serem trabalhadas uma em cada um dos três encontros, descritos a seguir:

Sequência de ensino I (Encontro I): Educação Financeira – Planejamento de Gastos X Consumo, que propôs apresentar o que é a Educação Financeira, a ideia de planejamento para a realização dos sonhos, a visão da sociedade acerca do materialismo e a necessidade de uma qualidade de vida aliada ao bem-estar. Esta sequência estava composta por quatro atividades aplicadas a contextos reais da vida cotidiana, de modo que estas estão descritas de forma mais detalhada em Santos e Dib (2019, 2020). O trabalho foi realizado utilizando os cenários 5 e 6,

tendo em vista que o primeiro utiliza situações reais em contextos matemáticos, e o outro aplica a realidade voltada para EF em um cenário para investigação.

Sequência de ensino II (Encontro II): Educação Financeira – A inflação no dia a dia, que versou sobre a influência da inflação no preço dos produtos e seu comportamento linear, ou seja, pode-se apresentar com aplicação em uma Progressão Aritmética (PA). Também apresentou os juros simples, podendo ser representado através de uma PA, relacionando a questões da vida cotidiana que motivam a compra descontrolada de objetos, bem como à necessidade de pertencimento a um determinado grupo social. Esta sequência também foi composta por quatro atividades, as quais tiveram como foco os cenários 4 e 5. O primeiro relaciona ao desenvolvimento de explorações e investigações, e o outro traz situações reais aplicadas ao contexto matemático.

Sequência de ensino III (Encontro III): Educação Financeira – Rentabilidade X Prejuízos, que tratou da rentabilidade, trazendo a Progressão Geométrica aplicada aos juros compostos, diferenciando dos juros simples e abordando a influência da mídia na aquisição de produtos e serviços. Esta sequência estava composta por três atividades relacionadas ao cenário 6, envolvendo contextos reais de compra e aquisição de produtos, bem como a situações de cunho matemático, como expresso pelos cenários 4 e 5.

Os instrumentos diagnósticos utilizados no pré-teste e no pós-teste estavam compostos por dez questões, sendo seis relativas à EF (Questões 1, 3, 4, 6, 8 e 10), apresentando contextos reais ou situações fictícias (cenários 6 e 4), e quatro questões envolvendo aspectos matemáticos (cenários 5 e 4) com as Progressões Aritmética e Geométrica (Questões 2, 5, 7 e 9). No Quadro 2 apresentamos as questões relativas à EF e no Quadro 3 as questões relativas à PG e PA, quando incluímos o grau de equivalência (GE) e a resposta esperada.

Quadro 2 - Detalhamento das questões de EF dos instrumentos diagnósticos

Questão 1	Pré-teste	Explique o que você entende por: a) consumo, b) inflação e c) juros.
	Pós-teste	Em sua opinião, para que serve o dinheiro?
	GE	O consumo, a inflação e os juros estão associados ao dinheiro.
	Resposta Esperada	Tanto o dinheiro, como a inflação e os juros são recursos provenientes da sociedade e servem para suprir a necessidade de aquisição de bens e serviços (consumo). O dinheiro atua como moeda de troca de produtos, o consumo advém do momento de usufruir do produto. O consumo exagerado promove inflação com aumento dos preços e das taxas de juros que regem a economia.
Questão 3	Pré-teste	O que você entende por crise financeira?
	Pós-teste	Como se comportam as pessoas consumistas?
	GE	O processo de desencadeamento de uma crise financeira tem como uma de suas vertentes o consumismo exagerado. Isso acontece devido à falta de planejamento e organização financeira em escalas diferentes, como pessoais ou globais.
	Resposta Esperada	A sociedade incentiva o consumo exacerbado por meio dos diversos meios de comunicação, induzindo as pessoas à necessidade de ter bens e pertencimento a um grupo. Quando não planejado, o consumo pode desencadear uma crise financeira pessoal ou familiar, colocando em risco sua saúde financeira.
Questão 4	Pré-teste	Comente, de forma mais detalhada possível, se você já comprou ou não algum produto ou utilizou algum serviço influenciado por comercial de televisão?
	Pós-teste	Para que serve a propaganda? E qual a sua influência em nossas vidas?

	GE	A mídia apresenta diversos tipos de propaganda que atuam como motivadoras da participação em diversos grupos. Nesse momento são apresentados gatilhos emocionais para o incentivo a compra de produtos e serviços.
	Resposta Esperada	Como a propaganda atua como um influenciador na compra de produtos ou serviços, o ideal é ter em mente diferenças entre necessidade e desejo.
Questão 6	Pré-teste	O que você costuma fazer com o dinheiro que recebe de seus pais? Em que você mais gasta? Quais são seus critérios para o uso do dinheiro?
	Pós-teste	Quais são as metas financeiras influenciadas pela sociedade de consumo? O que podemos fazer para ter uma vida mais feliz e sustentável?
	GE	Ambas as questões tratam de planejamento financeiro, utilizando escalas diferentes com o objetivo de entender como o estudante se planeja no âmbito pessoal e as tendências da sociedade capitalista.
	Resposta Esperada	As metas influenciadas pela sociedade estão voltadas para o consumo exagerado como sinônimo de conquistar a felicidade. Para contrapor esse fato, torna-se necessário ir em busca de conhecimento para se organizar, pagar dívidas e começar a planejar seus sonhos através das metas financeiras, sendo mais sustentável, procurando estar de bem consigo mesmo e, por conseguinte, ser feliz.
Questão 8	Pré-teste	Ao assistir um programa na televisão, você percebe que a TV, com apenas um ano de uso e fora da garantia, perde a cor e informa aos seus pais para ver o ocorrido. Esse prejuízo causou um grande impacto nas contas do mês e, com pouco dinheiro, seus pais precisam tomar uma decisão.
	Pós-teste	Devido a problemas com o gás, a geladeira de sua família deixa de funcionar com apenas um ano de uso e fora da garantia, e você informa aos seus pais para ver o ocorrido. Esse prejuízo causou um grande impacto nas contas do mês e, com pouco dinheiro, seus pais precisam tomar uma decisão. Sabendo que o conserto custaria em torno de R\$ 1.000,00, o valor de uma geladeira nova está em torno de 4x de R\$ 400,00 e a compra de uma seminova está no valor de 3x de R\$ 400,00. Qual seria a melhor opção? Justifique sua resposta.
	GE	As questões são similares, modificando apenas os números contidos no enunciado.
	Resposta Esperada	Visando a tomada de decisão, emergem diversos contextos que podemos destacar, como a cultura familiar, a interpretação pessoal frente a objetos comprados ou consertados, a eficiência do produto, o custo total, o tempo de comprado, inclusive a doação, são vieses que podem ser considerados.
Questão 10	Pré-teste	Comente como um jovem pode colaborar financeiramente com sua família para que seus sonhos possam ser realizados.
	Pós-teste	Qual a relação entre cuidar do meio ambiente e a educação financeira?
	GE	A Educação Financeira incentiva o planejamento de gastos, nesse sentido, espera-se que planejando as ações seja possível conquistar sonhos, tornando-os mais viáveis. O mesmo ocorre com a natureza. Ao planejar as ações que ocasionam impactos ambientais, torna-se possível evitar consequências desastrosas.
	Resposta Esperada	A primeira iniciativa está em evitar o desperdício, pois o consumo excessivo pode inviabilizar a conquista de sonhos financeiros. Além disso, o desperdício promove uma grande quantidade de lixo que afeta a natureza de forma direta.

Fonte: Adaptado de Santos (2019).

Quadro 3 - Detalhamento das questões de PA e PG dos instrumentos diagnósticos

Questão 2	Pré-teste	Se o preço de um carro novo é R\$ 20.000,00 e esse valor diminui R\$ 1.200,00 a cada ano de uso, qual será o preço deste carro após 5 anos de uso?
	Pós-teste	Se o preço de uma moto nova é R\$ 8.000,00 e esse valor diminui R\$ 480,00 a cada ano de uso, qual será o preço desta moto após 5 anos de uso?
	GE	As questões são iguais, modificando apenas os números contidos no enunciado.
	Resposta Esperada	Multiplicar o valor que diminui e os anos passados; depois, com a subtração entre o valor de compra do carro novo e o que diminuiu com o passar do tempo, tem-se o resultado. Também pode-se responder na forma de PA.
Questão 5	Pré-teste	Um pai resolve depositar todos os meses certa quantia na caderneta de poupança de sua filha. Pretende começar com R\$ 5,00 e aumentar R\$ 5,00 por mês, ou seja, depositar R\$ 10,00 no segundo mês, R\$ 15,00 no terceiro mês e assim por diante. Após efetuar o décimo quinto depósito, qual será a quantia total depositada por ele?
	Pós-teste	Lúcia resolve depositar todos os meses certa quantia em sua caderneta de poupança. Pretende começar com R\$ 10,00 e aumentar R\$ 10,00 por mês, ou seja, depositar R\$ 20,00 no segundo mês, R\$ 30,00 no terceiro mês e assim por diante. Após efetuar o décimo quinto depósito, qual será a quantia total depositada por ela?
	GE	As questões são iguais, modificando apenas os números contidos no enunciado.
	Resposta Esperada	Nesta resolução, a intenção é que o estudante realize somas sucessivas, utilizando o conceito de PA para obter o resultado equivalente ao valor depositado.
Questão 7	Pré-teste	Daniela pediu R\$ 800,00 emprestado a Carla para pagar depois de 3 meses. Carla, por sua vez, falou que só emprestaria se ela devolvesse R\$ 920,00. Identifique qual a porcentagem de aumento.
	Pós-teste	Daniela pediu R\$ 920,00 emprestado a Carla para pagar depois de 3 meses. Carla, por sua vez, falou que só emprestaria se ela devolvesse R\$ 1065. Identifique qual a porcentagem de aumento.
	GE	As questões são iguais, modificando apenas os números contidos no enunciado.
	Resposta Esperada	A questão é aberta e possibilita diferentes formas de resolução. O estudante pode escolher utilizar o cálculo da Porcentagem, juros simples e compostos, bem como o cálculo com PA e PG para resolução da atividade.
Questão 9	Pré-teste	Alice recebeu de Taline a quantia de R\$ 926,10 referente a um empréstimo feito com juros sobre juros e taxa de 5% ao mês, durante 3 meses. Quanto Alice emprestou a Taline?
	Pós-teste	Ana recebeu uma quantia de R\$ 936,36 referente a um empréstimo feito com juros sobre juros e taxa de 2% ao mês, durante 2 meses. Quanto Ana emprestou?
	GE	As questões são iguais, modificando apenas os números contidos no enunciado.
	Resposta Esperada	A questão envolve Juros compostos ou cálculo de PG. Dessa forma, espera-se que os estudantes manipulem fórmulas para a resolução da atividade

Fonte: Adaptado de Santos (2019).

Cada questão foi pontuada de zero (resposta em branco ou totalmente errada) a um (totalmente correta), sendo que as respostas que esboçaram algum raciocínio receberam 0,2 pontos; respostas que apresentaram raciocínio correto, mas que tinham erros nas operações básicas receberam 0,8 pontos; algumas respostas receberam valores entre 0,4 até 0,8 pontos, dependendo do caminho abordado e da argumentação.

Utilizamos o auxílio da Estatística, enquanto método de análise de dados, porque essa ciência proporciona uma dimensão acerca dos instrumentos diagnósticos e da própria validação da aprendizagem dos estudantes por meio do desenvolvimento da intervenção de ensino, de modo a identificar indícios de sua eficácia, embora estejamos cientes do tamanho da amostra ser pequena.

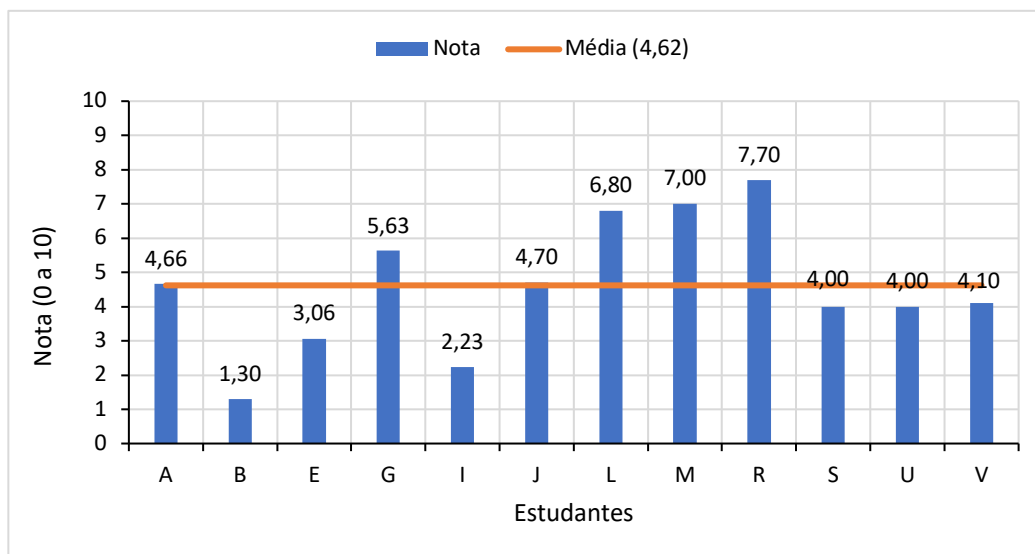
Neste artigo, focamos na análise quantitativa dos resultados para os quais utilizamos o teste não paramétrico de *Wilcoxon* para comparar o desempenho dos estudantes entre o pré-teste e o pós-teste (SIEGEL; CASTELLAN, 2006). Utilizamos também a análise de regressão e calculamos o coeficiente de correlação de Pearson e de postos de Spearman para apresentar o desempenho na perspectiva bidimensional. O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados e discussão

Participaram da intervenção de ensino 30 estudantes do 1º ano do Ensino Médio, todavia apenas 12 estudantes responderam aos dois instrumentos, denominados de pré-teste e pós-teste, cujas notas variavam de zero a dez.

No Gráfico 1 apresentamos o desempenho dos 12 estudantes no pré-teste, no qual verificamos que apenas quatro estudantes obtiveram notas acima da média (4,62 pontos) e acima do ponto médio da prova, que foi de 5,00. Os outros oito estudantes tiveram notas muito baixas, o que sinaliza a falta de conhecimentos prévios de Progressão Aritmética e Geométrica, tais como multiplicação e divisão com números naturais e decimais, que são cruciais na realização das operações de PA e PG, e da Educação Financeira, que demandam uma análise detalhada das situações financeiras e exigem reflexão ou auxílio da Matemática, abordados na avaliação diagnóstica. Além disso, existe uma grande discrepância entre os conhecimentos dos estudantes, que variou de 1,3 até 7,7 pontos, uma diferença de 6,4 pontos.

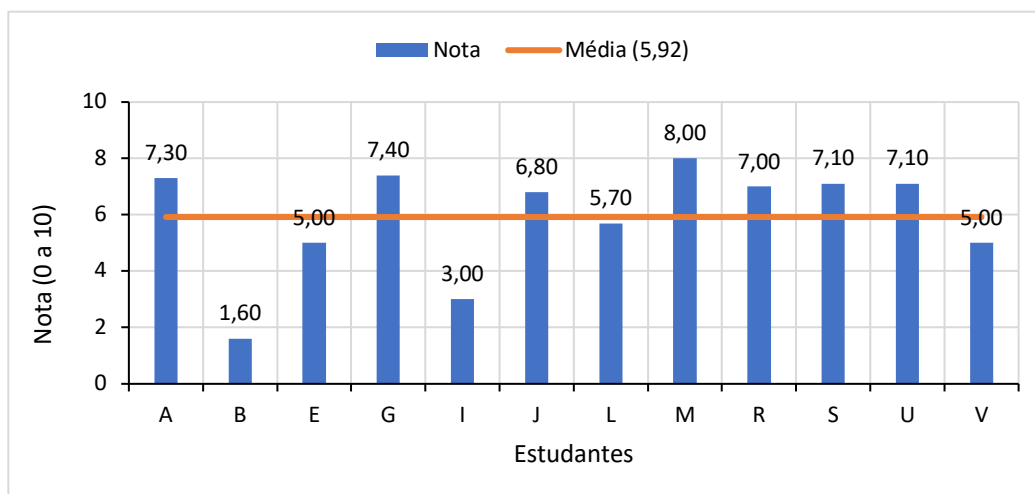
Gráfico 1 - Notas dos estudantes no pré-teste



Fonte: Construído com os dados de Santos (2019).

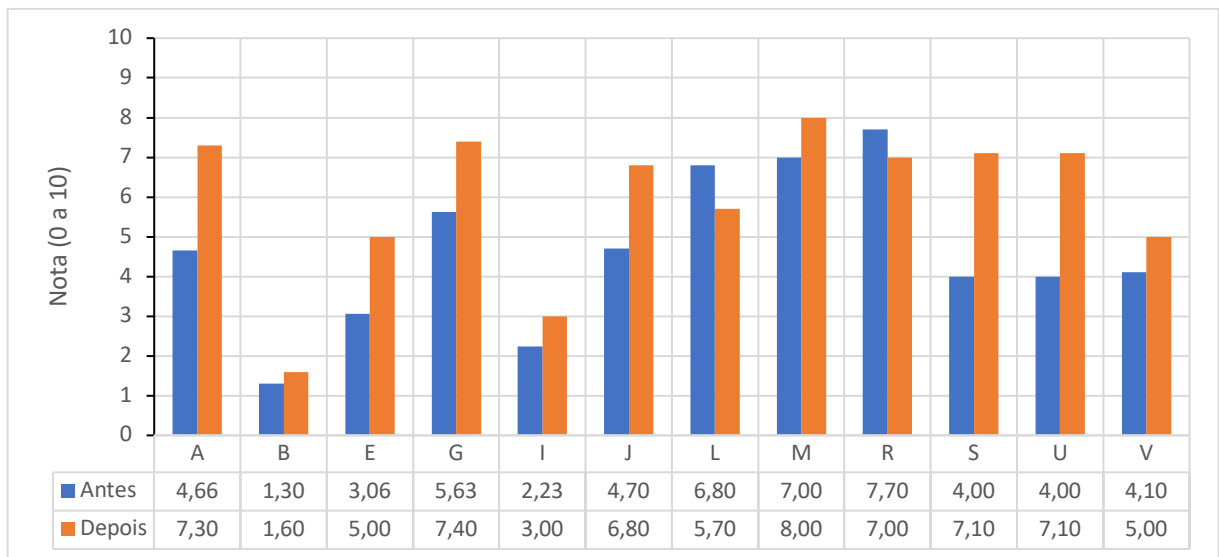
No Gráfico 2 apresentamos o desempenho dos 12 estudantes no pós-teste, no qual verificamos que o desempenho médio aumentou para 5,92 e que apenas dois estudantes não conseguiram atingir o ponto médio de 5,00 pontos. Entretanto, é perceptível que ainda é necessário enfatizar os conceitos de PA, PG e Educação Financeira devido à amplitude total das notas dos estudantes, que variou de 1,6 até 8,00 pontos, mantendo a diferença de 6,4 pontos referente à amplitude com relação ao pré-teste, explicitando a necessidade de um maior cuidado para garantir a aprendizagem dos estudantes que estão ficando para trás, como podemos observar no Gráfico 3, em que comparamos o desempenho dos estudantes em ambos os testes.

Gráfico 2 - Notas dos estudantes no Pós-Teste



Fonte: Construído com os dados de Santos (2019).

Gráfico 3 - Notas dos estudantes em ambos os testes



Fonte: Construído com os dados de Santos (2019).

Observamos no Gráfico 3 que apenas dois estudantes (L e R) apresentaram uma ligeira queda, enquanto os outros dez apresentaram ganhos, sendo que os estudantes (S e U) apresentaram os melhores ganhos, o que indica a validade da intervenção.

Para analisar o desempenho dos estudantes nos dois instrumentos utilizamos o teste não paramétrico de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas, cujos resultados apresentamos na Tabela 2. Todavia complementamos a análise com o teste *t-student*, conforme Tabela 1, por este ser mais conhecido e porque apresenta as estatísticas como a média e o desvio padrão.

Tabela 1 - Estatísticas do teste *t-student* para amostras emparelhadas

Instrumento	Nº de estudantes	Média	Desvio Padrão	Teste <i>t-student</i>	
				$t_{(11)}$	p-valor
Pré-teste	12	4,598	1,934	-3,318	0,007
Pós-teste	12	5,917	1,955		

Fonte: Construído com os dados de Santos (2019).

Tabela 2 - Estatísticas do teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas

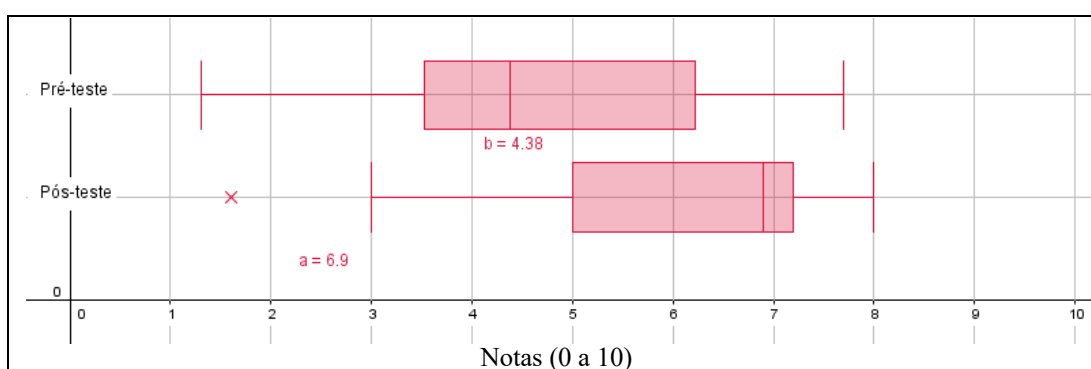
Instrumento	Quantidade de classificações	Postos de média	Soma de Classificações	Teste <i>Wilcoxon</i>	
				Z	p-valor
Classificações Negativas (Pós < Pré)	2	4,00	8,00	-2,433	0,015
Classificações Positivas (Pós > Pré)	10	7,00	70,00		

Fonte: Construído com os dados de Santos (2019).

Analisando os resultados de ambos os testes estatísticos, verificamos que ambos detectam diferenças significativas ao nível de 5% e que o desempenho no pós-teste foi maior do que no pré-teste.

No Gráfico 4 apresentamos o diagrama da caixa (*box-plot*), que apresenta a mediana no pré-teste no valor de 4,38 e de 6,9 no pós-teste. Observamos também que as notas se deslocam para a direita (maiores valores), mas que existe um valor atípico no pós-teste, o que nos alerta sobre a persistência de dificuldades dos estudantes no entendimento de PA, PG e questões relativas à EF.

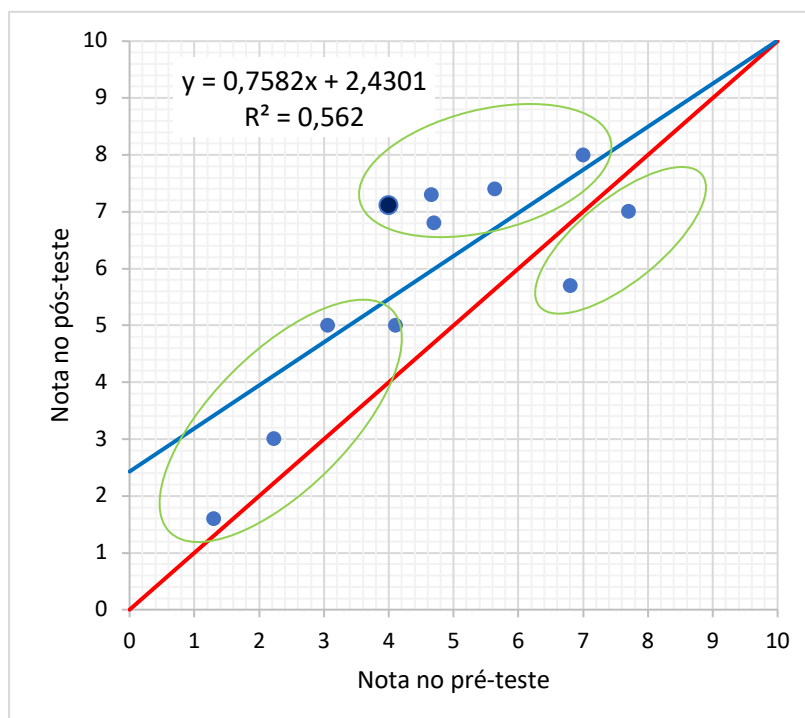
Gráfico 4 - Comparação de desempenho dos alunos



Fonte: Construído com os dados de Santos (2019).

Para analisar a evolução dos estudantes nos dois momentos, realizamos a análise de regressão, para a qual apresentamos os dados no diagrama de dispersão (Gráfico 5). Nesse gráfico podemos perceber a existência de três grupos de estudantes, a saber: os quatro do canto inferior esquerdo, que iniciam com notas abaixo do ponto médio cinco (apresentam ligeiros ganhos, sendo que dois conseguem atingir a nota cinco); os seis do canto superior direito, que partiram de notas acima de quatro pontos, e no pós-teste apresentaram ganhos acima de 6,5 pontos; e o terceiro grupo, formado por dois estudantes, os únicos que foram bem no pré-teste, mas que caíram ligeiramente no pós-teste, devido ao descuido na multiplicação.

Gráfico 5 - Diagrama de dispersão das notas no pré-teste e pós-teste



Fonte: Construído com os dados de Santos (2019).

A correlação de Pearson foi de 0,750 (p -valor = 0,005), e a correlação de postos de Spearman foi de 0,626 (p -valor = 0,030), ambos bastante próximos e significativos do ponto de vista estatístico. Como mencionado na metodologia, a correlação de Pearson utiliza os valores das variáveis, enquanto a de Spearman substitui os valores das variáveis pelas posições que ocupam nos dados ordenados em cada variável. Os dois resultados serem similares indica que os estudantes que melhor aproveitaram a intervenção de ensino foram os que tinham maior desempenho. Já os que apresentaram dificuldades no pré-teste continuaram a apresentar dificuldades no pós-teste.

A análise de regressão forneceu uma função $y = 0,7582x + 2,43$, com um coeficiente de determinação de 56,2%. Isso implica que, por cada ponto adicional no pré-teste, houve um ganho médio de 0,7582 pontos no pós-teste. O fato de esse coeficiente angular ser um pouco menor do que a unidade significa que, proporcionalmente, os estudantes que iniciaram o pré-teste com menores notas foram ligeiramente mais favorecidos do que aqueles que iniciaram em um patamar maior, o que revela a importância da intervenção de ensino, embora reconheçamos que é preciso enviar esforços para atingir uma Educação Financeira com maior equidade na aprendizagem.

A seguir, visando um entendimento melhor sobre as respostas dos estudantes em ambos os testes, discorreremos acerca do conhecimento evidenciado em cada uma das questões, inicialmente com a temática de Educação Financeira e posteriormente com as questões matemáticas, envolvendo as Progressões Aritméticas e Geométricas.

Destacamos as questões referentes à Educação Financeira. Conforme Santos e Dib (2020), a EF utilizada na vida cotidiana fora da escola envolve aptidões cognitivas e emocionais, ambas trabalhadas em conjunto para a construção de metas para a vida como um todo, principalmente aquelas que estão voltadas para o consumo. A seguir analisamos o desempenho dos estudantes nas questões relativas à EF, apresentadas no Quadro 2.

A Questão 1 do pré-teste tinha como objetivo identificar o conhecimento dos alunos acerca dos temas consumo, inflação e juros. Dentre os temas analisados, verificamos que dez dos doze estudantes conheciam o conceito de consumo, todavia, apenas um estudante acertou o de inflação, e sete estudantes também acertaram o conceito de inflação, respondendo da forma esperada. No pós-teste, a questão estava voltada para compreender a visão dos estudantes acerca do dinheiro, conceito inerente aos conceitos de inflação, consumo e juros. Onze estudantes responderam conforme o esperado.

A Questão 3 do pré-teste era referente ao conhecimento sobre crise financeira e tinha como objetivo identificar como os estudantes entendiam esse construto. Neste caso, somente cinco estudantes responderam como proposto na resposta esperada. No pós-teste, sendo que essa questão tratava do consumismo, podendo desencadear em uma crise financeira, seis estudantes responderam com aproximações para a resposta esperada.

A Questão 4 abordava a influência das mídias sociais na aquisição de um produto ou serviço financeiro e tinha como objetivo identificar se esses meios eram motivadores para compras. Nesta questão, somente seis estudantes responderam conforme a resposta esperada. No pós-teste, a questão tinha a mesma temática da persuasão da propaganda, de modo que onze estudantes responderam conforme a resposta esperada.

A Questão 6 do pré-teste referia-se ao consumo e ao planejamento com o objetivo de identificar se os estudantes realizavam algum tipo de planejamento financeiro antes de adquirir um produto ou serviço. Nove estudantes responderam conforme a resposta esperada. No pós-teste, esta questão também estava relacionada ao planejamento e à qualidade de vida, de forma que nove estudantes responderam como proposto na resposta esperada, sendo os mesmos estudantes que acertaram no pré-teste. Nesse sentido, percebemos que ainda temos

três estudantes que não construíram firmemente a noção de planejamento e não têm consciência disso.

A Questão 8 do pré-teste estava voltada para a tomada de decisão consciente na aquisição de produtos e serviços. O objetivo era identificar se os estudantes iriam tomar a decisão mais assertiva. Somente cinco estudantes responderam conforme a resposta esperada. Modificando apenas os valores no pós-teste, essa questão foi respondida de forma adequada por sete estudantes.

A Questão 10 referia-se a sonhos que precisam de apoio financeiro e tinha como objetivo identificar se os estudantes tinham objetivos para o futuro e como eles poderiam traçar metas para conquistá-los. Nove estudantes responderam conforme a resposta esperada. No pós-teste, a questão relacionava dois temas que estão inteiramente ligados, a EF e o meio ambiente. Dez estudantes responderam conforme a resposta esperada.

A análise desses resultados mostra a riqueza das diversas possibilidades de respostas, uma característica dada a atividades voltadas para o convite à investigação.

A seguir analisamos o desempenho dos estudantes nas questões relativas à PA e PG, apresentadas no Quadro 3. Como mencionamos, quatro questões tinham como objetivo verificar o conhecimento matemático subjacente à EF e estavam voltadas para os cálculos de PA e PG, tendo em vista que o conhecimento matemático é crucial para a Educação Financeira (CAMPOS; TEIXEIRA; COUTINHO, 2015).

A Questão 2 do pré-teste era referente à inflação, utilizando a PA. Verificamos que apenas cinco estudantes acertaram os cálculos. No pós-teste a questão foi a mesma, com modificação, apenas, dos valores envolvidos. Agora, apenas três estudantes acertaram os cálculos. Observamos que essa queda se deveu ao descuido de dois estudantes que tinham acertado no pré-teste, mas erraram ao realizar pequenas operações de multiplicação.

A Questão 5 do pré-teste relacionava a PA com a poupança. Neste caso, somente três estudantes acertaram. No pós-teste a questão foi a mesma, modificando-se, somente, os valores envolvidos. Os três estudantes que acertaram no pré-teste também acertaram no pós-teste.

A Questão 7 estava relacionada à PG e juros compostos. Aqui, apenas dois estudantes acertaram. No pós-teste foram modificados apenas os valores da questão e somente três estudantes acertaram: os estudantes que acertaram no pré-teste e mais um, que tinha errado anteriormente.

A Questão 7 traz a ideia do funcionamento dos juros e pode ter interpretação em três grandes áreas: porcentagem, juros simples e compostos. Isso acontece devido à não especificação do modelo utilizado para capitalização. Isso faz com que a pergunta ganhe uma dimensão ampla. O estudante pode responder através da divisão de 920 por 800, encontrando 115%, ou seja, um aumento de 15% nos três meses. Dividindo 15 por 3 teremos 5% mensal. Há também a possibilidade de aplicar os juros simples com a utilização da PA, como explicitado no Quadro 4, comparando as respostas com juros simples e PA.

Quadro 4 - Relação entre Juros simples e Progressão Aritmética

<i>Juros Simples</i>	<i>Progressão Aritmética</i>
$M = C + Cit$ $920 = 800 + 800.3.i$ $920 - 800 = 2400i$ $i = 120/2400$ $0,05 = i$	$A_n = a_0 + nr$ $920 = 800 + 3. 800i$ $120 = 2400i$ $0,05 = i$

Fonte: Construído pelos autores.

No Quadro 4 podemos destacar M igual ao montante obtido, C equivalente ao capital emprestado, t refere-se ao tempo, e i à taxa do empréstimo. Após realizar as operações, percebemos que a taxa mensal é equivalente a 5%. Ao juntar os três meses teremos uma taxa de 15%. Ao resolver esse mesmo problema com o uso da PA, temos que A_n representa o valor obtido ao final do empréstimo, equivalente ao montante. Em “ a_0 ” temos o mês zero, que significa o valor emprestado. Após esse período, temos $n = 3$, pois se passaram três meses após o empréstimo, e como razão temos $r = 800i$, que correspondem aos juros mensais pagos. Realizando os mesmos processos anteriores, podemos descobrir o valor da taxa = i , que é igual a 5% ao mês.

No Quadro 5 apresentamos a solução, caso se utilizassem juros compostos ou PG para resolver essa questão.

Quadro 5 - Relação entre Juros compostos e Progressão Geométrica

Juros compostos	Progressão Geométrica
$M = C (1+i)^n$ $920 = 800(1+i)^3$ $1,15 = (1+i)^3$ $(1,15)^{(1/3)} = 1+i$ $1,048 \approx 1+i$ $1,048 - 1 \approx i$ $0,048 \approx i$	$A_n = a_0 \cdot q^n$ $920 = 800 (1+i)^3$ $1,15 = (1+i)^3$ $(1,15)^{(1/3)} = 1+i$ $1,048 \approx 1+i$ $1,048 - 1 \approx i$ $0,048 \approx i$

Fonte: Construído pelos autores.

Ao analisar os cálculos, percebemos que, como $q = (1 + i)$ e $n = 3$, o resultado final para o valor da taxa “i” equivale a 4,8%. Ainda assim, por estar próximo de cinco, o valor poderia ser arredondado para 5%. Desse modo, foram aceitas várias formas de resolução desta questão, dependendo da criatividade do estudante para explorá-las dentro do ambiente de investigação da Educação Financeira.

A Questão 9 também relacionava a PG com os juros compostos. Nesta, nenhum estudante acertou. No pós-teste a questão foi a mesma, com modificação dos valores, sendo que apenas dois estudantes acertaram. A análise dos protocolos mostra erros de cálculo, principalmente com relação à multiplicação de números decimais.

A partir da análise dos resultados e da quantidade de acertos nas questões, podemos confirmar uma evolução com relação aos conceitos de EF. Já nas questões envolvendo o conhecimento matemático relativo às progressões aritmética e geométrica, a evolução foi muito pequena.

Assim, percebemos que seria necessário mais tempo para desenvolver estes conceitos, especialmente no que diz respeito à realização das operações matemáticas fundamentais, em especial a multiplicação com números decimais. A falta de manejo desses conhecimentos prévios torna mais dificultosa a aprendizagem da Matemática, tendo em vista que um dos focos das pesquisas sobre aprendizagem é conseguir mensurar resultados que podem ser impulsionadores de práticas.

Por esse motivo, pesquisadores como Cunha e Laudares (2017) decidiram utilizar calculadoras, pensando em minimizar esses problemas. Todavia utilizar a calculadora sem ter a noção da ordem de grandeza, números decimais e das operações envolvidas se constitui um instrumento ineficaz, tornando o cidadão vulnerável e fragilizado diante da sociedade de consumo, como alertam Santos e Dib (2020, p. 62), quando analisam que “(...) a ausência

deste sentido afasta o estudante do pensamento matemático e o torna um consumidor fragilizado na sociedade consumista”.

Nesta pesquisa pensamos em mobilizar os conhecimentos Matemáticos através da Educação Financeira como instrumento de contexto da realidade. Por esse motivo, optamos pelo uso do raciocínio do estudante na realização das operações tendo em vista que a aprendizagem do conteúdo é carregada por toda a vida.

Nesse sentido, observamos que a exatidão dos cálculos é relativa quanto à ordem de grandeza dos resultados, pois na vida real, no momento da compra ou do empréstimo, os vendedores ou atendentes realizarão esses cálculos. Ainda assim, o cidadão deve entender os procedimentos realizados para conseguir prever os resultados e principalmente para compreender o que os resultados dos cálculos exatamente significam. Além disso, mais importante que saber avaliar entre a compra ou o conserto de um produto, deve ser avaliar os contextos relacionados, como o impacto ambiental e social da decisão, para não ser persuadido por propagandas da mídia capitalista que tendem a valorizar marcas, destacar serviços e vantagens ou ainda se fundamentar na percepção do preço.

Isso nos mostra que um dos maiores desafios a ser enfrentado na EF é o domínio mínimo do ferramental matemático, tendo em vista que na escola busca-se preparar o indivíduo para o exercício da cidadania, para contextualizar a Matemática, operá-la e percebê-la na vida cotidiana, bem como entender sobre Educação Financeira, cidadania e meio ambiente, que são questões primordiais para sociedade em que vivemos, como ressaltam as pesquisas de Cunha e Laudares (2017), Pessoa Muniz e Kistemann (2018) e Santos e Dib (2020).

Considerações Finais

Neste artigo apresentamos um recorte de uma pesquisa de dissertação de mestrado que teve como objetivo analisar o potencial de aprendizagem de Educação Financeira a partir de uma intervenção realizada com uma sequência de ensino nas aulas de Matemática, com ênfase em Progressões Aritméticas e Geométricas, realizada com estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do oeste da Bahia.

A análise quantitativa do desempenho (nota) dos estudantes nos dois instrumentos, com o auxílio da Estatística, mostra que houve um ganho do pré-teste ($M = 4,598$) para o pós-teste ($M = 5,917$), embora pequeno, mas significativo, conforme o *p-valor* do teste t-student

(0,007) e do teste de *Wilcoxon* (0,015), o que valida o processo de intervenção e as sequências de ensino.

Todavia, por meio da análise de acertos das questões identificando os temas nos quais os estudantes obtiveram mais êxito na aprendizagem, verificamos que estão relacionadas ao contexto da EF, o que não foi verificado no conhecimento matemático relativo ao domínio das progressões aritméticas e geométricas.

Devido à identificação destas dificuldades surgem algumas conjecturas que podem se tornar temas para as próximas pesquisas, tais como se a contextualização com a Educação Financeira facilita a aprendizagem de PA e PG; dificuldades na aprendizagem de PA e PG utilizando os cenários para investigação, além de desenvolver estudos separados para a apropriação da PA e PG, contemplando o tempo disponível e a qualidade da aprendizagem.

Desse modo, temos consciência das limitações de nossa intervenção e percebemos que ainda existe muito a melhorar por conta da necessidade de aprendizagem de conteúdos prévios da Matemática, que afetou negativamente as potencialidades das sequências de ensino aqui trabalhadas. Observamos que neste artigo focamos a análise quantitativa do desempenho dos estudantes, já detalhes sobre a análise qualitativa das respostas podem ser encontrados em Santos e Dib (2020), quando descrevemos amiúde a falta de conhecimentos prévios dos estudantes. Nesse sentido, uma saída é ampliar o tempo de trabalho com a PA e PG, dependendo da realidade de cada sala de aula.

Estes resultados reforçam a necessidade de envidar esforços para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos essenciais à formação para a cidadania, como são as progressões. Os cidadãos precisam ter noções mínimas desse ferramental matemático para que, assim, possam tomar decisões mais conscientes e se prevenir de armadilhas com as “parcelinhas” que comprometem a saúde financeira das famílias e as levam a círculos viciados de endividamento e perpetuação da pobreza (CUNHA, 2020).

Nesse sentido, ensinar PA e PG em cenários da semirrealidade e da realidade pode auxiliar a compreensão de conceitos tão fundamentais e tão presentes no contexto da pandemia, por exemplo, quando presenciamos o crescimento exponencial do contágio das pessoas pelo Corona vírus e o endividamento financeiro geométrico das famílias. Dar ênfase a conteúdos como estes é essencial para formar cidadãos, e esse é o papel da escola, sobretudo das escolas públicas, onde a massa de pessoas mais vulneráveis se encontra.

Como limitações, apresentamos o pouco tempo disponível para trabalhar um tema tão importante e a falta do domínio de conhecimentos prévios dos estudantes, como apontado por

Cunha e Laudares (2017) ao escolherem a calculadora como auxílio. Outro problema enfrentado foi a ausência recorrente dos estudantes nas aulas, o que impede que eles acompanhem todo o desenvolvimento das sequências de ensino.

Esperamos que este trabalho e suas reflexões contribuam para que professores e educadores matemáticos possam encontrar auxílio na sequência de ensino aqui apresentada e se encorajem para trabalhar PA e PG no contexto da Educação Financeira, implementando a temática em suas aulas.

Referências

ANTUNES, B. B. P.; PERES, I. T.; BAIÃO, F. A.; RANZANI, O. T.; BASTOS, L. S. L.; SILVA, A. A. B.; SOUZA, G. F. G.; MARCHESI, J. F.; DANTAS, L. F.; VARGAS, S. A.; MAÇAIRA, P.; BOZZA, F. A. Progressão dos casos confirmados de COVID-19 após implantação de medidas de controle. **Rev. Bras. Ter. Intensiva**. v. 32, n. 2, p. 213-223, 2020. DOI 10.5935/0103-507X.20200028. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/w5ncnKcbTKRR9LDYVYsj6mg/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.

BRASIL. Estratégia Nacional de Educação Financeira. **“Brazil: Implementing the National Strategy”, que faz parte do estudo “Advancing National Strategies for Financial Education”**. 2018. Tradução. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/pef/port/Estrategia_Nacional_Educacao_Financeira_ENEF.pdf. Acesso em: 04 abr. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.393, de 9 de junho de 2020**. Nova Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF). 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10393.htm. Acesso em: 05 abr. 2021.

BRASIL. **Serasa Experian**. Inadimplência no Brasil cai pela primeira vez em quatro anos e encerra 2020 com 61,4 milhões de pessoas, revela Serasa Experian. 2021. Disponível em: <https://www.serasaexperian.com.br/sala-de-imprensa/noticias/inadimplencia-no-brasil-cai-pela-primeira-vez-em-quatro-anos-e-encerra-2020-com-614-milhoes-de-pessoas-revela-serasa-experian/>. Acesso em: 04 abr. 2021.

CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J. C. **Delineamentos experimentais e quase experimentais de pesquisa**. São Paulo: E.P.U./EDUSP, 1979.

CAMPOS, C. R.; TEIXEIRA, J.; COUTINHO, C. Q. S. Reflexões sobre a Educação Financeira e suas interfaces com a Educação Matemática e a Educação Crítica. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.17, n.3, pp.556-577, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/25671>. Acesso em: 12 jan. 2021.

CAVALCANTE, J. R.; CARDOSO-DOS-SANTOS, A. C.; BREMM, J. M.; LOBO, A. P.; MACÁRIO, E. M.; OLIVEIRA, W. K.; FRANÇA, G. V. A. COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. **Epidemiologia e serviços de Saúde**, Brasília, v. 29, p. 1, 2020. Doi: 10.5123/S1679-49742020000400010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/zNVktw4hcW4kpQPM5RrsqXz/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 10 jan. 2021.

CUNHA, C. L.; LAUDARES, J. Resolução de Problemas na Matemática Financeira para Tratamento de Questões da Educação Financeira no Ensino Médio. **Bolema**, Rio Claro, v. 31, p. 659-678, 2017. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n58a07>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/MsS3NCrHV3QF7TT4SwGn4Mn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jan. 2021.

CUNHA, M. P. O mercado financeiro chega à sala de aula: Educação Financeira como política pública no Brasil. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 41, p. 1-14, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/ES.218463>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/L9qwW5jc6b5qrFgxDbgxyt/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 10 jan. 2021.

FERNANDES, F. A.; ALVES, H. J. P.; FERNANDES, T. J.; MUNIZ, J. A. Panorama da fase inicial do crescimento dos números de casos e óbitos causados pela COVID-19 no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. 1-19, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8560>.

MELO, D. P.; PESSOA, C. A. Educação Financeira no Ensino Médio: possibilidades. **ReBECCEM**, Cascavel (PR), v. 3, n. 2, p. 488-513, ago. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.33238/ReBECCEM.2019.v.3.n.2.22536>. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/22536/pdf>. Acesso em: 12 jan. 2021.

MUNIZ, I. J. Educação Financeira e a sala de aula de matemática: conexões entre a pesquisa acadêmica e a prática docente. In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2016, São Paulo. **Anais do XII ENEM**, 2016.

NASCIMENTO, S. P. A.; JERÔNIMO, A. C.; SANTOS, M. S. S. S. Reaproveitando o óleo de cozinha nas aulas de matemática e de sociologia: estudo de caso na perspectiva do ciclo investigativo. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 82033-82048, 2020. Doi: doi.org/10.34117/bjdv6n10-582. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/18882/15179>. Acesso em: 10 jan. 2020.

PESSOA, C. A. S.; MUNIZ, I.; KISTEMANN JR., M. A. Cenários sobre Educação Financeira Escolar: entrelaçamentos entre a pesquisa, o currículo e a sala de aula de Matemática. **Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 9, p. 1-28, 2018. Dóí: <https://doi.org/10.36397/emteia.v9i1.236528>. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/236528/pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

PUCCINI, A. L. **Matemática financeira**: objetiva e aplicada. 9. ed. São Paulo: Elsevier, 2011.

SANTOS, M. S. S. **Cenário da educação financeira para compreender PA e PG no ensino médio**: um olhar aos pressupostos da educação matemática crítica. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – UESC, Ilhéus, BA, 2019.

SANTOS, M. S. S.; DIB, A. Jogo roda-roda dinheirama como provocador de atitudes da educação financeira em alunos do 1º ano do ensino médio. **Anais XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática**, 2019, Ilhéus, 2019. v. 1.

SANTOS, M. S. S.; DIB, A. Educação Financeira: Aprendizagem de Progressões Geométricas Aplicadas aos Juros Compostos na Perspectiva da Educação Matemática Crítica. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 5, n. 1, p. 45-64, 2020. Dóí: [10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p45-64.id607](https://doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p45-64.id607). Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/607>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SAVOIA, J.; SAITO, A.; SANTANA, F. Paradigmas da Educação Financeira no Brasil. **Revista Brasileira de Administração Pública (RAP)**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 1121-1141, 2007. Dóí: <https://doi.org/10.1590/S0034-76122007000600006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/XhqxBt4Cr9FLctVvzh8gLPb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SIEGEL, S.; CASTELLAN, N. J. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, L. L. S.; LIMA, A. F. R.; POLLI, D. A.; RAZIA, P. F. S.; PAVÃO, L. F. A. CAVALCANTI, M. A. F. H.; TOSCANO, C. M. Medidas de distanciamento social para o enfrentamento da COVID-19 no Brasil: caracterização e análise epidemiológica por estado. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 9, p. 1-15, 2020. DOI: 10.1590/0102-311X00185020. Disponível em: <https://scielosp.org/pdf/csp/2020.v36n9/e00185020/pt>. Acesso em: 14 jun. 2021.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, n. 14, v. 13, p. 1-24, 2000. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>. Acesso em: 10 jan. 2021.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Tradução: Orlan do Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus, 2014.

*Recebido em 30 de abril de 2021.
Aprovado em 18 de junho de 2021.*