

EDUCAÇÃO FINANCEIRA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES DE PAGAMENTO E JUROS COMPOSTOS

Financial education and mathematics teachers' training: possibilities of payment and compound interest

Patricia Franzoni

Gabrielle Barcellos Martins

Marli Teresinha Quartieri

Douglas Colares da Silveira

Resumo

Este estudo conta com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (RS), caracteriza-se como pesquisa qualitativa e propõe-se a analisar como uma tarefa de investigação matemática relacionada à compra de automóvel pode contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de Educação Financeira na Educação Básica, tendo em vista que o tema está presente na Base Nacional Comum Curricular e precisa ser discutido diante do cenário atual do país (taxa de juros alta, inflação, endividamento das famílias). Os dados produzidos foram analisados mediante a análise textual discursiva, surgindo duas categorias: estratégias de resolução e conjecturas, e percepções dos professores de Matemática com relação a tarefa investigativa e a aprendizagem. Conclui-se que a tarefa investigativa foi produtiva, o tema ocasionou várias discussões em função do alto custo dos automóveis e diversas possibilidades de pagamento, o que contribuiu para o desenvolvimento do espírito crítico e na formação continuada dos professores.

Palavras-chave: Educação Financeira. Investigação Matemática. Formação Continuada. Educação Básica.

Abstract

This study, which is supported by the Research Support Foundation of the State of Rio Grande do Sul, is characterized as qualitative research and aims to analyze how a mathematical investigation task related to car purchase can contribute to the Financial Education teaching and learning processes in Basic Education, considering that the theme is present in the National Common

Curricular Base and needs to be discussed in view of the current scenario in the country (high interest rates, inflation, family indebtedness). The produced data were analyzed through discursive textual analysis, resulting in two categories: resolution strategies and conjectures, and Mathematics teachers' perceptions regarding the investigative task and the learning. It is concluded that the investigative task was productive, the theme generated several discussions due to the high cost of cars and various payment possibilities, which contributed to the development of critical thinking and to the teacher's continuing education.

Keywords: Financial Education. Mathematical Investigation. Continuing Education. Basic Education.

Introdução

Kistemann Jr. (2011) enfatiza que existe a necessidade de incluir o tema Educação Financeira em todos os contextos de formação dos estudantes desde a Educação Básica até o ensino superior, objetivando fornecer aos indivíduos-consumidores, noções básicas sobre economia e consumo. Especialistas de organismos internacionais, como a Organização das Nações Unidas (ONU), Banco Mundial e Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) voltaram a sua atenção para a importância das questões associadas à Educação Financeira começarem nas escolas (OCDE, 2012).

De acordo com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4.7 (ODS 4.7), até o ano de 2030, todos os alunos precisarão obter conhecimentos e habilidades necessárias

para promover o desenvolvimento sustentável, adotar estilos de vida sustentáveis [...] (ONU, 2023). A Educação Financeira está entre os temas atuais presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Brasil e trata-se do conjunto de conhecimentos entendidos como essenciais para o fortalecimento da cidadania e voltados para ajudar a população a tomar decisões financeiras mais autônomas e conscientes (BRASIL, 2018).

Segundo Brasil (2018), entre as habilidades dos alunos, dos anos finais do ensino fundamental e médio, na disciplina de Matemática estão: resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática Financeira e de outras áreas de conhecimento; resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos; saber a diferença entre juros simples e compostos, destacando o seu crescimento exponencial; interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de juros, inflação e câmbio, investigando os processos de cálculo desses números; elaborar planilhas para o controle de orçamento familiar [...].

No entanto, segundo Teixeira (2015), diversos temas da Matemática Financeira estão sendo ensinados aos estudantes de maneira descontextualizada, existindo uma preocupação excessiva em explicar por meio de fórmulas e tabelas, sem fazer referência ao cotidiano, o que dificulta o aprendizado, acarretando desinteresse do aluno. Ainda segundo o autor, é preciso unir teoria e prática, objetivando conectar essa disciplina com a Educação Financeira. Portanto, conforme Franzoni (2020) cabe ao professor colocar seus alunos em situações em que se mobilizem tarefas de Educação Financeira a partir da investigação matemática, tendo em vista que de acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 2023) o objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4) é promover oportunidades de aprendizagem, com qualidade, sobre temas diversos.

Goldenberg (1999) salienta que as tarefas investigativas facilitam a aprendizagem, motivam os alunos a trabalhar em grupo e desenvolvem capacidades que contribuem para um conhecimento mais

amplo do conteúdo abordado. Nessa perspectiva, a investigação matemática contribui para a integração e socialização, pois ela oportuniza um ambiente estimulador e criativo, no qual o aluno tem a liberdade de expor seus pensamentos e resoluções aos colegas e ao professor.

Schmitt (2015) relata que a metodologia da investigação matemática possibilita ampliar o conhecimento, tanto dos alunos como professores. Partindo desse pressuposto, Ponte, Brocardo e Oliveira (2015, p. 23) salientam que o “[...] envolvimento ativo do aluno é a condição fundamental da aprendizagem”. Assim, é importante desenvolver momentos desafiadores, em que o aluno se sinta motivado a envolver-se durante a tarefa proposta. De acordo com Brasil (2018), a cooperação e interação que os estudos em pequenos grupos proporcionam são fundamentais para que os alunos adquiram confiança, saibam enfrentar as suas dificuldades, discutam o problema com os colegas e aprendam com eles.

Nesse contexto, os professores de Matemática precisam refletir sobre as suas práticas pedagógicas e interagir com grupos de estudos das universidades para agregar no seu conhecimento as contribuições de pesquisadores. Sendo assim, cabe destacar que este artigo faz parte de um projeto de pesquisa, aprovado por Comitê de Ética (via Plataforma Brasil) que está sendo desenvolvido por uma Universidade em parceria com a Secretaria da Educação e dando continuidade a tese de doutorado do autor(a) deste trabalho. Tal pesquisa conta com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS (Programa de Apoio a Projetos de Pesquisa e de Inovação na Área de Educação Básica – PROEdu).

Diante deste cenário, o objetivo do presente estudo, de abordagem qualitativa, é analisar como uma tarefa de investigação matemática relacionada a compra de automóvel pode contribuir nos processos de ensino e aprendizagem de Educação Financeira. Ademais, este estudo tem a finalidade de contribuir para a formação continuada dos professores que estão tendo

que ensinar Educação Financeira nas escolas. Segundo ODS 4.7, até o ano de 2030 é necessário aumentar o contingente de professores qualificados [...] (ONU, 2023).

Com relação aos instrumentos de coleta de dados, utilizou-se questionário *online* sobre a atividade e aprendizagem, resoluções da tarefa e filmagem dos pequenos e grande grupo. Salienta-se que os dados foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva, de Moraes e Galiuzzi (2016), surgindo duas categorias: estratégias de resolução e conjecturas, e percepções dos professores de Matemática com relação a tarefa investigativa e a aprendizagem.

Para tanto, além desta introdução, a segunda seção se refere a metodologia realizada para efetivar esta pesquisa. A terceira seção faz referência à análise dos dados, apresentando os principais resultados. Por fim, a última seção, explicita as conclusões deste estudo.

Metodologia

A pesquisa financiada pela FAPERGS, em parceria com a Universidade e Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul tem seu referencial na abordagem qualitativa, com o propósito de compreender como acontecem os processos de ensino e aprendizagem, sem levar em consideração aspectos quantificáveis e visa contribuir na formação dos professores de Matemática (anos finais do ensino fundamental e médio) e na busca de estratégias para a melhoria do ensino, em particular em relação à Educação Financeira. De acordo com Lüdke e André (2013), a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, os pesquisadores utilizam metodologias que possibilitem a elaboração de dados descritivos para inferir conclusões.

Para contextualizar este estudo, salienta-se que a investigação foi realizada praticamente à distância, via *google meet* (em função do *Covid-19* e praticidade para os dezoito professores inscritos na formação). A aula inaugural, as discussões dos quatro pequenos grupos formados (quatro códigos de acesso diferentes ao *meet*, por grupo) e do momento de socialização das atividades (um código de acesso – *meet* principal) foram

gravadas e acompanhadas pela pesquisadora do projeto, com o auxílio de uma televisão, celular e mais dois computadores. Os integrantes desta pesquisa são professores de Matemática que atuam nos anos finais do ensino fundamental e médio, da rede estadual da Educação Básica, de um município no estado do Rio Grande do Sul (RS/ Brasil).

No encontro inaugural cada professor respondeu um questionário inicial e de acordo com as respostas obtidas, a maioria é do sexo feminino com idade entre 30 e 40 anos. A respeito do estado civil dos participantes, tem-se que a maior parcela dos professores é composta por indivíduos casados ou com união estável e tem dois filhos. Além de questões familiares, os professores foram questionados a respeito do seu atual grau de estudo, ou seja, se ainda estavam estudando no momento da pesquisa, ou se pararam os estudos, e conforme as respostas obtidas, tem-se que mais da metade dos professores não estudam mais e todos responderam que estavam empregados.

Neste mesmo encontro, os professores responderam questões sobre Educação Financeira e conceitos de Economia (individualmente), com o objetivo de investigar o perfil do professor e o seu conhecimento sobre o tema. As perguntas do questionário estavam relacionadas ao consumo, investimentos, previdência, seguros, dívidas, organização financeira, Economia, e relações entre a Matemática Financeira e Educação Financeira. Na sequência, os professores foram orientados a elaborar uma planilha de orçamento doméstico pessoal e participar do primeiro fórum de discussão (ambiente virtual - *Moodle*) relacionando a sua planilha financeira com o tema: consumo consciente e sustentável. Cabe ressaltar que o ambiente virtual é indispensável nos processos de ensino e aprendizagem e a recente pandemia do *Coronavírus-19* demonstrou com maior ênfase essa necessidade. Sendo assim, os professores tiveram a liberdade de refletir mais detalhadamente sobre o tema, comparar respostas e cooperar, proporcionando uma maior interação na turma, fazendo considerações e comentários para enriquecer o

aprendizado, desenvolver a autonomia e o pensamento crítico.

Foram realizadas mais dez atividades de Educação Financeira com os professores, uma tarefa por encontro (com duração de quatro horas). Os encontros foram programados para acontecer duas vezes ao mês. As questões norteadoras das atividades estavam relacionadas: 1) as implicações dos juros compostos ao longo do tempo; 2) a diferença entre valor à vista e a prazo; 3) a importância de fazer pesquisa de mercado e comparar preços, de forma a minimizar custo e/ou maximizar satisfação; 4) ao entendimento de porcentagem, taxas de câmbio, conversão de moeda, taxas pré e pós-fixadas de juros como facilitador do processo de escolha; e 5) aos tipos de investimento, planos de previdência, regimes de capitalização, financiamento (imobiliário, *leasing*, consórcio, crédito direto ao consumidor) mais vantajosos, de acordo com o cenário da economia atual e suas possíveis previsões.

Após o desenvolvimento de cada tarefa e socialização do que foi desenvolvido nos pequenos grupos, os professores tiveram que responder, individualmente, a um questionário sobre a tarefa e a própria aprendizagem (via *google docs*), com um prazo de até 48 horas de postagem, após o encontro síncrono. No 12º encontro síncrono foi realizada uma entrevista individual com os professores, com o objetivo de obter um *feedback* de cada professor sobre a experiência que tiveram de aprender Educação Financeira.

Os encontros síncronos aconteceram aos sábados (das 8h às 12h, no turno da manhã) e somente a décima atividade (11º encontro) foi desenvolvida, presencialmente, na Universidade com a realização de um *coffee-break* de encerramento da formação de professores. Por fim, ressalta-se que além das intervenções da coordenadora do projeto nos pequenos e grande grupo, cada monitor foi responsável por um grupo de professores, atuando como mediador, orientando, questionando, instigando os integrantes deste estudo a investigação, sem fornecer respostas nos encontros síncronos (*google meet*, por grupo) e presencial. Dessa forma, os professores de Matemática foram

questionados no decorrer de toda a formação, seja pela docente responsável pela pesquisa ou pelos cinco monitores.

Com relação aos dados de pesquisa, foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta: questionário *online* da tarefa e aprendizagem, resoluções da atividade pelos pequenos grupos, e filmagem *online* dos pequenos grupos e momento de socialização (grande grupo). Os dados emergentes foram verificados mediante a aplicação da Análise Textual Discursiva (ATD). De acordo com Moraes e Galiazzi (2016), a ATD configura-se como uma metodologia de etapas extremamente minuciosa, requerendo do pesquisador a atenção e a rigorosidade em cada etapa do processo. A ATD visa, inicialmente, à desmontagem dos textos e seu exame nos mínimos detalhes. Na sequência, desenvolve-se o estabelecimento de relações entre cada unidade, procurando-se a identidade entre elas para, em seguida, captar o que emerge da totalidade do texto em direção a uma nova compreensão desse todo. A ATD, conforme Moraes e Galiazzi (2016), é composta por três etapas, sendo a primeira delas o processo de unitarização, em que é desconstruído o texto. A separação do texto em unidades de significado (processo de unitarização) é, portanto, a etapa essencial no desenvolvimento da ATD, pois, nesta unidade, estão contidas as mensagens mais significativas dos textos analisados. A segunda compreende a organização de categorias, as quais podem ser constantemente reagrupadas. Na terceira etapa, produz-se um metatexto com as novas compreensões obtidas.

Cabe salientar que neste artigo apenas a tarefa investigativa Possibilidades de Pagamento e Juros Compostos (Quadro 1) será analisada. Ponte, Brocardo e Oliveira (2015, p. 23) definem a investigação matemática como uma “atividade de ensino-aprendizagem” que envolve quatro principais passos. O primeiro momento refere-se ao conhecimento inicial, englobando a verificação, análise e a elaboração de questões em referência à situação-problema. O segundo momento abrange a elaboração de ideias e constatações, que se baseia em suposições elaboradas a partir de uma situação, essas

hipóteses são chamadas de conjecturas. O terceiro momento implica a realização de testes das conjecturas, na qual será definido se a hipótese se fundamenta ou não como verdadeira. Ao final, na quarta etapa, ocorre a demonstração e avaliação da situação, sendo que esta última deve vir sempre acompanhada

de uma argumentação que justifica o seu raciocínio.

Por fim, o objetivo da tarefa investigativa (Quadro 1) é investigar a opção de pagamento mais vantajosa para a compra de um automóvel.

Quadro 1 – Possibilidades de Pagamento e Juros Compostos

Depois de muitas pesquisas realizadas, uma família decidiu comprar um automóvel de R\$40.000,00 e precisa escolher entre as 6 formas de pagamento a seguir:

À VISTA R\$40.000,00

**10 X R\$4.000,00
SEM JUROS
NO CHEQUE PRÉ-DATADO**

**CDC
CRÉDITO DIRETO AO CONSUMIDOR**

TAXA ZERO – Entrada de 50% mais
24 prestações de R\$850,00
Incluído Taxa Administrativa

**CDC
CRÉDITO DIRETO AO CONSUMIDOR**

$i = 1,99\%$ a.m.; $n = 12$ a 48 meses
BÔNUS de até R\$2.000,00 no seu usado

LEASING

$i = 1,69\%$ a.m.
 $n = 24$ a 36 meses
Taxa Administrativa: 1%
(incluída nas parcelas)

CONSÓRCIO

$i = 0,99\%$ a.m.
 $n = 60$ meses
Taxa de Adesão: 1,5%
(incluída nas parcelas)

Pergunta-se:

- Para a família seria indiferente entre as opções “à vista” e “10 vezes sem juros no cheque”? Justifique.
- Supondo que a revenda não conceda desconto na opção à vista (pagamento em dinheiro ou débito em conta), escolha a forma de pagamento mais vantajosa para a referida família e justifique a resposta. Sabe-se que no CDC o comprador pode antecipar as parcelas, de modo a pagar menos juros e até vender o veículo repassando a dívida para outro consumidor. No *LEASING*, como se trata de uma locação financeira, o consumidor não pode vender o veículo até a quitação da dívida, mas pode antecipar as parcelas (sem desconto nos juros). No *CONSÓRCIO*, geralmente os lances são altos no início e o comprador pode demorar um tempo para adquirir o veículo.
- Quais formalizações são possíveis a partir dos cálculos realizados para serem aplicados a qualquer situação da mesma natureza?

Fonte: Elaboração própria.

Ademais, é importante salientar que este estudo seguiu a Resolução 510/2016, relacionado à pesquisa com seres humanos e os professores tiveram que assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa. Por questões éticas, não serão divulgados os seus nomes, sendo identificados por: P1, P2, etc.

Resultados

Os dados produzidos a partir da atividade, questionário e filmagem foram analisados mediante análise textual discursiva, surgindo duas categorias: estratégias de resolução e conjecturas, e percepções dos professores com relação a tarefa investigativa e a aprendizagem. A seguir, apresentam-se as categorias emergentes com declarações dos professores, bem como a referida discussão e imbricação com alguns autores.

a) Estratégias de resolução e conjecturas

A tarefa investigativa está relacionada as formas de pagamento e juros compostos (Quadro 1) e tem o objetivo de investigar a opção de pagamento mais vantajosa para a compra de um automóvel. Os quatro pequenos grupos (Ensino, Educação Financeira, Matemática e Economia) concluíram que a opção em 10 vezes sem juros é mais vantajosa para a família, porque o capital é diluído ao longo do tempo, apesar do valor do automóvel continuar o mesmo pagando à vista ou parcelado. No entanto, o grupo de Educação Financeira salientou que depende das preferências do consumidor, fator que influencia na decisão final, porque existem indivíduos que irão escolher pagar à vista ao invés de pagar mensalmente as parcelas do financiamento.

O grupo Educação Financeira testou a hipótese de a família ter R\$40.000,00, escolher colocar todo o dinheiro na caderneta de poupança e ao esperar por 30 dias, retirar R\$4.000,00 mensais, por 10 meses, para comprar o carro parcelado (sem juros). O grupo Educação Financeira considerou o rendimento da poupança ($i = 0,5\%$ a.m.; mais a taxa referencial – TR). Cabe destacar que neste momento foi lembrada a regra da poupança ($\text{Selic} > 8,5\%$ a.a. = $0,5\%$ a.m. +

TR; $\text{Selic} < 8,5\%$ a.a. = 70% da Selic + TR; Selic = taxa de juros básica da economia; TR = taxa referencial mensal).

Quadro 2 – Resolução da Tarefa

$i = 0,5\%$ a.m.; TR = $0,1\%$ a.m. $i = 0,6 \div 100 = 0,006$ $q = (1 + i) = 1,006$ $n = 0 \rightarrow C_{\text{inicial}} = \text{R}\$40.000,00$ (aplicação) \rightarrow Rendimento mensal = $q = 1,006$ $M_1 = C * q$ $S_1 = M_1 - R_1 \rightarrow S_n = M_n - R_n$ $M_2 = S_1 * q \rightarrow M_n = S_{n-1} * q$ Notação: M = montante; C = capital inicial; S = saldo; R = resgate; q = razão; n = prazo; i = taxa de juros; TR = taxa referencial.

Fonte: Dados de Pesquisa.

Sendo assim, de acordo com o grupo Educação Financeira, é melhor esperar trinta dias para comprar o carro parcelado, pois ao aplicar R\$40.000,00 e ir resgatando R\$4.000,00 ao mês para pagar a parcela, no décimo mês sobraria recurso para pagar o IPVA e/ou outras taxas.

De acordo com o grupo Ensino, se a família decidisse aplicar os R\$40.000,00 sem sacar por 10 meses e só efetuar a compra do automóvel no décimo mês, poderia ser lucrativo. No entanto, considerando o cenário atual de valorização dos veículos, essa alternativa não seria eficiente, porque o preço do automóvel está sofrendo alterações no tempo, em função da queda na oferta, alto custo de matéria-prima e impostos.

$$M_n = C (1 + i)^n = 40.000 (1 + 0,006)^{10} = \text{R}\$42.465,85$$

Esses raciocínios podem ser percebidos pelos comentários dos professores, no momento de socialização dos resultados, para o grande grupo:

Outra alternativa seria aplicar na poupança os R\$40.000,00 e utilizar os rendimentos, por exemplo, para pagar o IPVA (P8).

Achamos que a primeira opção de início seria a mais vantajosa, porém poderia ser dada somente a entrada de R\$4.000,00 pelo veículo e aplicar o restante para render juros. Logo, a opção pelo

parcelamento em dez vezes sem juros é a melhor (P6).

Além dessas conjecturas, foi levantada a hipótese, para os quatro grupos, da família não ter R\$40.000,00 e estar disposta a esperar dez meses para comprar o automóvel, colocando R\$4.000,00 na poupança mensalmente em vez de pagar a prestação do parcelamento:

Quadro 3 – Resolução da Tarefa

$i = 0,5\% \text{ a.m.}; TR = 0,1\% \text{ a.m.}$ $i = 0,6 \div 100 = 0,006 \quad q = (1 + i) = 1,006$ $n = 0 \rightarrow C_{\text{inicial}} = R\$4.000,00 \text{ (aplicação)} \rightarrow$ $\text{Rendimento mensal} = q = 1,006$ $M_1 = C \cdot q \quad S_1 = M_1 + A_1 \rightarrow S_n = M_n + A_n \quad M_2$ $= S_1 \cdot q \rightarrow M_n = S_{n-1} \cdot q$ Notação: n (prazo); M_n (montante); A_n (aplicação); S_n (saldo).
--

Fonte: Dados de Pesquisa.

A conclusão dos grupos é que sobraria dinheiro ao aplicar R\$4.000,00 por dez meses, mas o automóvel, provavelmente, no final do período não custaria apenas R\$40.000,00. Logo, o parcelamento do veículo seria a melhor escolha. No momento da socialização, o debate foi intenso sobre a incerteza no mercado quanto ao preço futuro do automóvel, em função da desvalorização do real e a matéria-prima ser, de regra, importada, o que encarece os custos de produção.

As generalizações encontradas pelos pequenos grupos foram:

$$q = (1 + i) \quad (\text{Eq. 01})$$

$$M_1 = C \cdot q \quad (\text{Eq. 02})$$

$$S_n = M_n - R_n \quad (\text{Eq. 03})$$

$$M_n = S_{n-1} \cdot q \quad (\text{Eq. 04})$$

$$M_n = C (1 + i)^n \quad (\text{Eq. 05})$$

$$S_n = M_n + A_n \quad (\text{Eq. 06})$$

$$VF = VI (1 + b)^t + ta \quad (\text{Eq. 07})$$

$$b = i / 100 = i \%; i \geq 0 \quad (\text{Eq. 08})$$

Notação:

S_n = saldo; n = tempo presente; n

- 1 = tempo anterior; q = razão;

i = taxa de juros; R_n = resgate; A_n

= aplicação; C = capital inicial;

M_n = montante;

VF = valor final; VI = valor

inicial; b = unidade de medida; ta

= taxa administrativa.

No entanto, se a família resolver comprar o veículo de imediato, supondo que não tenha R\$40.000,00 para comprar à vista ou não queira parcelar em dez vezes de R\$4.000,00, por considerar a prestação alta, as melhores opções (de acordo com as formas de pagamento do enunciado da tarefa e resoluções dos grupos) são: - CDC (Crédito Direto ao Consumidor) com zero de taxa de juros, partindo da hipótese que a família possua R\$20.000,00 de entrada. Essa forma de pagamento é a mais em conta, quando comparada com os demais CDC, *leasing* e consórcio, em função de não incidir juros sobre a prestação (R\$850,00 em 24 vezes), totalizando o valor de R\$40.400,00. A taxa administrativa tem um custo de apenas R\$400,00 e é diluída no valor da parcela do veículo; e - CDC (Crédito Direto ao Consumidor) com taxa de juros igual a 1,99% a. m., supondo que a família não tenha R\$20.000,00 de entrada e precise comprar o veículo de imediato. Essa forma de pagamento não é tão atrativa como o consórcio, que possui um valor de prestação menor (taxa de juros mais baixa e veículo financiado em 60 meses), porém o comprador pode demorar bastante tempo para ser contemplado, principalmente quando não possui recursos financeiros para dar lances. O consórcio, também, possui taxa administrativa que incide sobre o valor das parcelas. Portanto, o CDC com taxa de juros de 1,99% a. m. é mais vantajoso, quando se compara com o *leasing*, com taxa de juros de 1,69% a. m., em função do valor da parcela ficar praticamente o mesmo em 24 vezes, tendo em vista que neste CDC não existe a taxa administrativa de 1% (R\$400,00) do *leasing*, o comprador pode ainda receber um bônus de até R\$2.000,00 no carro usado e vender seu veículo ou antecipar as parcelas, com desconto nos juros, o que não aconteceria com a forma de pagamento *leasing*.

Apesar dos professores chegarem às mesmas conclusões com relação às formas de pagamento mais vantajosas para a família, os pequenos grupos percorreram diversos caminhos, diferentes estratégias de resolução e formulação de conjecturas foram encontradas. A maioria dos grupos utilizaram a equação de juros compostos (eq.

05), analisando o M (montante) das formas de pagamento, com diferentes prazos, sem se preocupar com o valor da parcela. Embora os montantes sejam mais altos, em função de não computar a prestação paga mensalmente pela família, os grupos a partir dessa análise encontraram o desfecho da situação-problema, sem esquecer da taxa administrativa (T_A), como pode ser percebido pela resolução do grupo Educação Financeira, no Quadro 4 a seguir:

Quadro 4 – Resolução da Tarefa

<p>CDC I) $V_A = x = 40.000$ $50\% x + 24 \times 850 = 20.000 + 20.400 = 40.400$</p> <p>II) $x = 40.000$; $i = 0,0199$; $n_1 = 12$; $n_2 = 48$ $M = x (1 + i)^{n_1} = 40.000 \cdot (1,0199)^{12} = 50.670,02$ – mínimo $M = x (1+i)^{n_2} = 40.000 \cdot (1,0199)^{48} = 102.996,95$ – máximo</p>
<p>LEASING $x = 40.000$; $i = 0,0169$; $n_1 = 24$; $n_2 = 36$; $T_A = 0,01$ $M = x \cdot (1+i)^{n_1} = 40.000 \cdot (1,0169)^{24} = 59.805,05$ $59.805,05 \cdot (1,01) = 60.403,11$ – mínimo $M = x \cdot (1+i)^{n_2} = 40.000 \cdot (1,0169)^{36} = 73.126,85$ $73.126,85 \cdot (1,01) = 73.858,12$ – máximo</p>
<p>CONSÓRCIO $x=40.000$; $i = 0,0099$; $n = 60$; $T_A = 0,015$ $M = x \cdot (1+i)^n = 40.000 \cdot (1,0099)^{60} = 72.237,43$ $72.237,43 \cdot (1,015) = 73.320,99$</p>

Fonte: Dados de Pesquisa.

Dois grupos perceberam que poderiam ter calculado o valor do automóvel pela escolha de um dos sistemas de amortização existentes, mas não lembravam das equações. Cabe salientar que em um dos grupos existiam professores que fizeram parte da pesquisa realizada na tese do autor(a) deste artigo e resolveram a atividade pelo sistema de amortização francês. A equação da prestação e valor presente foram encontradas a partir do conhecimento de progressão geométrica (P. G.), ou seja, o seu somatório. Para reforçar o conteúdo, foi aplicada uma tarefa investigativa de financiamento imobiliário, em encontro presencial, para que os professores encontrassem as equações dos diversos tipos de sistemas de amortização a partir da análise e finalização de preenchimento de tabelas.

Alguns grupos, como já relatado, foram além do que foi perguntado na tarefa e

testaram a hipótese do valor total do automóvel ou do valor da prestação (dez vezes sem juros) ser aplicado em uma caderneta de poupança, utilizando a equação do montante de juros compostos (eq. 05), no qual surgiu um comentário do professor P6:

Já sei o que é Selic, que sempre temos que dividir pelo número 100 a taxa de juros, pois representa uma parte de um total de 100, nunca mais irei esquecer o conceito de Selic, a regra da poupança e a ligação do conteúdo com a porcentagem da Matemática básica, essa tarefa irei acrescentar em sala, quando ensinar porcentagem aos meus alunos (P6).

Destaca-se que os grupos chegaram à conclusão de que teriam que considerar a inflação no período, o rendimento da aplicação teria que ser suficiente para que o veículo realmente fosse adquirido no futuro. Os grupos também pensaram na hipótese de a família comprar um carro usado no lugar de zero quilômetro, em função da desvalorização rápida do veículo e do alto custo do carro novo.

O grupo Matemática, ao analisar o dispêndio na compra, do automóvel, sugeriu que fosse realizada uma pesquisa de aluguel anual de veículo ou conforme a necessidade, partindo do pressuposto que essa opção pudesse ser mais vantajosa para a família, em função do carro também ser novo, não ter custo de manutenção, revisão, seguro, imposto e ainda poder aplicar em um banco a diferença entre a disposição a pagar na compra do automóvel e o custo do aluguel. Futuramente a família, se quiser, conseguirá comprar um carro zero à vista, utilizando no presente de um carro alugado. No entanto, diante da situação atual do país, o professor P6, do grupo Ensino, ressaltou que os aluguéis de automóveis estavam caríssimos e que o correto seria esperar pelo resultado das eleições presidenciais e o que o futuro nos reserva com relação a inflação e taxa de juros básica da economia.

É preciso analisar o comportamento da economia pós-eleições, esperar a taxa de

juros, inflação e o preço da gasolina baixarem, aguardar a situação do país melhorar para trocar de carro, a opção mais vantajosa não é alugar ou trocar de veículo, e sim consertar o carro usado, meu IPVA e seguro são baixos, não gastarei tanto com mecânico, a manutenção é mínima (P6).

No ponto de vista do professor P6 o racional é deixar para comprar o veículo mais pra frente e fazer uma revisão no carro usado. Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2015, p. 41), as interações ocorridas entre os grupos são determinantes para o sucesso do aprendizado e, “no final de uma investigação, o balanço do trabalho realizado constitui um momento importante de partilha de conhecimentos [...], sem discussão se perde o risco de perder o sentido da investigação”. Sendo assim, os professores a partir das conjecturas formuladas desenvolveram a capacidade de refletir e argumentar as conclusões para o grande grupo.

b) Percepções dos professores com relação a tarefa investigativa e a aprendizagem

Para que uma tarefa seja considerada como investigação, segundo Oliveira, Segurado e Ponte (1998), é fundamental que a situação seja motivadora e desafiadora, não sendo imediatamente acessíveis, ao sujeito, o processo de resolução e a solução ou soluções da atividade, como pode ser percebido pelos comentários dos professores P8 e P11:

Nossa estratégia foi atacar o problema calculando todas as formas de pagamento, analisando as vantagens e desvantagens das mesmas, através dos valores finais para em seguida resolvê-lo. A atividade investigativa proposta contribuiu de forma a acrescentar um novo ponto de vista sobre como resolver o problema proposto (P8).

Foram utilizadas fórmulas de juros composto para a resolução dos problemas e muito diálogo. A atividade foi

bem produtiva, pois escutamos várias opiniões e pensamentos diferentes (P11).

Brocardo (2001) ressalta que é com esse tipo de tarefa que os indivíduos se motivam a buscar a solução do problema e adquirir conhecimento, conforme ressaltam os professores P8 e P11. Por meio das percepções iniciais sobre o tema, formulação de hipóteses e elaboração de estratégias de resolução que os pequenos grupos encontram o desfecho da situação.

Deaquino (2008, p. 37) considera que “uma discussão em pequenos grupos permite aos aprendizes compartilhar experiências e ideias na busca de solução de problemas”, como salientam os professores P6 e P8:

O trabalho em grupo ajudou, antes o meu conhecimento era pequeno, agora consigo compreender muito melhor (P6).

O trabalho em grupo contribui positivamente, pois permite a troca de informações e o compartilhamento de ideias facilitando a compreensão e a resolução (P8).

Portanto, os trabalhos em pequenos grupos, segundo Masetto (2003, p. 119), “agregam em si a possibilidade de desenvolver vários aspectos de aprendizagem: aprofundamento de conhecimento, compreensão do assunto, habilidade de trabalhar em grupo, ouvir, dialogar e aprender com colegas”. O trabalho em grupo é fundamental nas tarefas que exigem raciocínio e atenção, em que o indivíduo pode auxiliar o outro a encontrar a solução de um problema, enfrentar as dificuldades em conjunto, bem como aprender com os colegas.

Segundo Abrantes (1999, p. 155), “uma contribuição da prática de atividades que envolvem os alunos em problemas abertos é o fato de lidar com processos fundamentais da atividade e do pensamento matemático, como formular problemas, fazer e demonstrar conjecturas”. De acordo com Abrantes (1999), uma contribuição das tarefas investigativas que envolvem os sujeitos em problemas abertos é o fato de perceberem que existem vários caminhos e possibilidades de

conjecturas, exatamente como se observa nas falas dos professores P7, P8 e P12:

Estou aprendendo com as atividades, nessa tarefa a reflexão de que existem outras maneiras, diversas possibilidades para comprar um automóvel levou ao aprendizado (P7).

Aprendi que a educação matemática nos permite uma análise criteriosa, olhar com mais atenção ao problema que se apresenta. Meu conhecimento melhorou depois de realizar a atividade (P8).

Eu acredito que talvez os nossos alunos não aprendessem tanto como nós, exatamente pela falta de conhecimento de banco, inflação, os conhecimentos específicos de economia, eles até calculariam a partir das fórmulas, mas não teriam a dimensão da discussão, das taxas de juros, dos diversos fatores que influenciam na escolha do carro, da realidade do país [...] (P12).

A investigação matemática é uma forma de aprendizado diferenciada, em que o sujeito precisa refletir e buscar seu próprio conhecimento, como ressaltam os professores P7 e P8. Chen e Volpe (1998) concluem que os alunos precisam melhorar a sua compreensão de finanças pessoais, pois sem entendimento adequado, cometerão erros no mundo real. A incompetência limitará a capacidade de tomar decisões financeiras, exatamente como salienta o professor P12: os alunos teriam dificuldades em encontrar a solução da tarefa pela diversidade de conjecturas e variáveis que influenciam nos processos decisórios financeiros. O discernimento de Economia, a análise de cenários e possíveis previsões são de fundamental importância. A coordenadora do projeto respondeu ao professor P12 que assim como foi discutido na formação, cabe ao professor abrir o debate com seus alunos, destacando a importância da Economia no

ensino de Educação Financeira e as principais variáveis a serem analisadas.

Denegri *et al.* (2014) propõem um modelo de Educação Econômica na formação dos professores de Matemática, para que aprendam Economia, se tornem mais críticos e possam ensinar, de fato, Educação Financeira. Sendo assim, existe a necessidade de incorporar, nos processos de formação inicial e continuada dos professores, aprendizagem de conceitos-chave da Economia. Lusardi e Mitchell (2014) complementam que a maioria das pessoas em todo mundo são consideradas analfabetas financeiramente e confirma a importância do conhecimento de Economia no ensino de educação financeira, para que os indivíduos ao aprenderem, possam fazer melhores escolhas financeiras.

Conclusão

Este estudo, de abordagem qualitativa, teve o propósito de analisar como uma tarefa de investigação matemática relacionada à compra de automóvel pode contribuir nos processos de ensino e aprendizagem de Educação Financeira na Educação Básica. Os dados representativos das categorias demonstram que os participantes da pesquisa aprenderam o conteúdo e desenvolveram o pensamento crítico em situações-problema que fazem parte do dia a dia. A interação favorecida pela investigação matemática auxiliou na compreensão da tarefa e no aprendizado.

De modo geral, os grupos expressaram aprovação pela tarefa e a partir das constatações dos professores percebe-se que existe uma relação entre a Matemática Básica, Educação Financeira e Economia e a ligação entre esses conceitos se torna mais evidente quando é possível estabelecer relações entre teoria e prática e sua aplicação no cotidiano. A falta de conhecimento de Economia, insegurança inicial na formulação de conjecturas e generalizações, em função da dependência do uso de fórmulas prontas, e a ausência de prática na resolução de problemas de caráter aberto foram as principais dificuldades manifestadas pelos professores. Conclui-se que a tarefa investigativa foi produtiva e gerou várias discussões em função

do preço dos automóveis e das diversas possibilidades de pagamento, o que contribuiu no desenvolvimento do espírito crítico e na formação continuada dos professores. Nesse contexto, cabe ao professor relacionar o conteúdo aprendido com o dia a dia, estimulando a autonomia e o pensamento crítico de seus alunos, contribuindo para a cidadania e o desenvolvimento de seu país, bem como consta na BNCC (BRASIL, 2018).

Referências

ABRANTES, P. Investigações em geometria na sala de aula. In: Abrantes, P. **Investigações matemáticas na aula e no currículo**. Lisboa: APM, 1999. Disponível em: http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/cursos/curso3/Artigos/Artigos_arquivos/p_153-167.pdf. Acesso em 07 de março de 2023.

BRASIL. **BNCC: Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Ministério da Educação. Brasília. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>. Acesso em 16 de julho de 2022.

BROCARDO, J. Investigações na aula de Matemática: a história da Rita. In: LOPES, I. C.; SILVA, J.; FIGUEIREDO, P. (Ed.). **Actas ProfMat**. Lisboa: Editora APM, p. 155-161, 2001.

CHEN, H., & VOLPE, R. P. An analysis of personal financial literacy among college students. **Financial Services Review**, v. 7, n. 2, p. 107-128, 1998.

DEAQUINO, C. T. E. **Como aprender: andragogia e as habilidades de aprendizagem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

DENEGRI, M. C.; DEL VALLE, C. R.; GONZÁLEZ, Y. G.; ETCHEBARNE, S. L.; SEPÚLVEDA, J. A.; SANDOVAL, D. G. ¿Consumidores o ciudadanos? Una propuesta de inserción de la educación económica y financiera en la formación inicial docente. **Estudios Pedagógicos**, v. XL, n. 1, p. 75-96, 2014.

FRANZONI, P. **Investigação matemática no ensino de Educação Financeira e Economia: uma vivência com licenciandos em Matemática**. 256 p. Tese (Doutorado em Ensino) – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado, 2020.

GOLDENBERG, E. P. Quatro funções da investigação na aula de Matemática. In:

ABRANTES, P.; PONTE, J. P.; FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L. **Investigações matemáticas na aula e no currículo**. Lisboa: APM e Projecto MPT, p. 35-49, 1999.

KISTEMANN JR., M. A. **Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores**. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Rio Claro, 2011.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora EPU, 2013.

LUSARDI, A.; MITCHELL, O. S. The Economic Importance of Financial Literacy: theory and evidence. **Journal of Economic Literature**, v. 52, n. 1, p. 5–44, 2014.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus Editorial, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

OCDE - Organisation for Economic Co-operation and Development. **OECD infe guidelines on financial education in schools**. 2012. Disponível em: <https://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/2012%20Schools%20Guidelines.pdf>. Acesso em 08 de novembro de 2022.

OLIVEIRA, H., SEGURADO, M. I., PONTE, J. P. Tarefas de investigação em Matemática: Histórias da sala de aula. In: G. Cebola & M. Pinheiro (Eds.), **Desenvolvimento curricular em Matemática**. Lisboa: SEM-SPCE, p. 107-125, 1998.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: as Nações Unidas no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 02 de março de 2023.

PONTE, J. P. da; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

SCHMITT, F. E. **Abordando geometria por meio da investigação matemática: um comparativo entre o 5º e o 9º ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas), Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado, 2015.

TEIXEIRA, J. **Um estudo diagnóstico sobre a percepção da relação entre educação financeira e matemática financeira**. Tese (Doutorado em

Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP), São Paulo, 2015.

Patricia Franzoni: Docente do Programa de Pós-Graduação em Contabilidade e Graduação em Ciências Econômicas (FURG, Rio Grande, RS, Brasil). Doutora em Ensino (UNIVATES), Mestra em Economia (UFPB/ João Pessoa), Bacharel em Ciências Econômicas (FURG). Email: patriciafranzoni@furg.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7323-0964>

Gabrielle Barcellos Martins: Mestranda em Contabilidade (PPGCont/ FURG), Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), Bacharel em Ciências Econômicas (FURG). Email: gabemartins80@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-9779-1798>

Marli Teresinha Quartieri: Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ensino de Ciências Exatas e da Graduação em Matemática (UNIVATES, Lajeado, RS, Brasil). Doutora em Educação (UNISINOS), Bolsista de Produtividade de Pesquisa (CNPq – Nível 2). Email: mtquartieri@univates.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9621-3830>

Douglas Colares da Silveira: Mestre em Contabilidade (PPGCont/ FURG), Bacharel em Ciências Contábeis (FURG). Email: douglas.colares14@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9819-6341>