

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FINANCEIRA: UMA ABORDAGEM POR RESOLUÇÃO, EXPLORAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS

FINANCIAL MATHEMATICS EDUCATION: AN APPROACH THROUGH RESOLUTION, EXPLORATION AND PROPOSING PROBLEMS

José Joálio de Araújo¹

Silvanio de Andrade²

RESUMO

A Educação Matemática tem como base a formação de cidadãos capazes de compreender e utilizar a tecnologia, aprimorar a qualidade de vida e participar ativamente na sociedade. No campo econômico muito se discute sobre a educação financeira nas escolas, mas pouco se fala das causas do endividamento. Este artigo é um recorte de uma dissertação de mestrado. Diante dessa questão levantamos a seguinte pergunta norteadora: É possível abordar de forma efetiva o ensino-aprendizagem de Matemática no contexto do endividamento? O objetivo deste artigo é investigar as potencialidades do ensino de matemática em diferentes contextos relacionados à temática do endividamento. Para isso, utilizaremos metodologia de Resolução, Exploração e Proposição de Problemas. A nossa prática pedagógica estará situada numa perspectiva dialógica, buscando desenvolver um olhar crítico que coloca o educando na posição de sujeito ativo e questionador. Nossa pesquisa é de natureza qualitativa, tendo como público-alvo turmas da 3^a série do ensino médio regular de uma escola pública estadual, localizada no município de Soledade, no estado da Paraíba. Na sala de aula, os alunos se organizaram em 7 grupos de cinco, totalizando 35 participantes. Os resultados das atividades mostraram que a Resolução, Exploração e Proposição de Problemas contribuiu para o aprofundamento dos conceitos matemáticos e possibilitou entre os alunos discussões e reflexões a respeito da aplicação dos juros nos de diferentes contextos a serem explorados no mesmo problema.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Resolução, Exploração e Proposição de Problemas, Endividamento.

ABSTRACT

Mathematics Education is based on training citizens capable of understanding and using technology, improving quality of life and actively participating in society. In the economic field, much is discussed about financial education in schools, but little is said about the causes of indebtedness. This article is an excerpt from a master's thesis. Faced with this issue, we raise the following guiding question: Is it possible to effectively address the teaching-learning of Mathematics in the context of indebtedness? The aim of this article is to investigate the potential of teaching mathematics in different contexts related to the issue of debt. For this, we will use Problem Resolution, Exploration and Proposition methodology. Our pedagogical practice will be situated in a dialogical perspective, seeking to develop a critical look that places the student in the position of an active and questioning subject. Our research is qualitative in nature, targeting 3rd grade regular high school classes at a state public school, located in the municipality of Soledade, in the state of Paraíba. The results of the activities showed that the Resolution, Exploration and Proposition of Problems contributed to the deepening of mathematical concepts and enabled discussions and reflections among students regarding the application of interest in different contexts to be explored in the same problem.

Keywords: Mathematics Teaching, Resolution, Exploration and Proposition of Problems, Indebtedness.

¹. Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: josejoalison@gmail.com.

². Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba. E-mail: silvanio@usp.br.

Considerações Iniciais

Ao longo da história, a Matemática sempre contribuiu para o desenvolvimento da humanidade e do homem enquanto ser social, uma vez que, diante de um problema, exige-se a capacidade de pensamento lógico, crítico e criativo. A formação das civilizações tem como base a organização e compartilhamento de valores culturais e éticos sob um mesmo regime político e econômico e as regras são compartilhadas num mesmo espaço de convivência. Na medida que o homem se organizava em coletivo, surgiam novas demandas e novos problemas a serem resolvidos. Um dos pilares dessa sociedade chamada de contemporânea está na organização econômica, que influencia nas mudanças da relação trabalho e produção.

Com a automatização do trabalho pelas máquinas, a superprodução está fazendo com que os postos de trabalhos sejam drasticamente reduzidos, empurrando os operários para outras formas de trabalho, muitas delas precarizada. No contexto da Educação, a escola tanto pode assumir um papel de instituição libertadora, em que a consciência crítica possibilita mudanças na realidade social a qual as pessoas estão inseridas, quanto pode ser modeladora de comportamentos. O caminho traçado pela nossa pesquisa está para uma educação que liberta as pessoas do estilo de vida consumista e que se compromete de forma coletiva com os problemas sociais, na contramão da falsa busca pela felicidade e validação social por meio do consumo.

Antes de apresentarmos a proposta da nossa pesquisa, é importante destacar as diferenças entre Educação Financeira e Matemática Financeira. Na Matemática Financeira, estuda-se os conhecimentos matemáticos aplicados pela relação tempo e dinheiro. Na Educação Financeira, exige-se muito mais do que ensinar fórmulas matemáticas, ela estuda os comportamentos dos indivíduos e suas tomadas de decisões vistas como certas ou erradas no uso do dinheiro. Ao colocar no título o termo “Educação Matemática Financeira”, pensamos em envolver as questões que fazem parte do campo da Educação Financeira, tendo como instrumento de estudo a Matemática Financeira, tudo isso acontecendo no campo da Educação Matemática.

Contudo, é preciso enxergar que a contextualização deve contribuir para a formação de uma sociedade que prioriza a integração social. Assim, deve-se “[...] analisar criticamente o mundo financeiro e suas implicações sociais, políticas e econômicas, para o enfrentamento dos mecanismos de dependência econômica e desigualdade social” (BARONI; HARTMAN; CARVALHO, 2021, p. 207). Diante dessa problemática, levantamos o seguinte questionamento: É possível abordar de forma efetiva o ensino-aprendizagem de Matemática no contexto do endividamento? O objetivo deste artigo

é investigar as potencialidades do ensino de matemática em diferentes contextos relacionados à temática do endividamento. O público-alvo foram turmas da 3^a série do Ensino Médio de uma escola pública estadual localizada do município de Soledade no Estado da Paraíba.

A pesquisa é de natureza qualitativa e assume um caráter de investigativo, preservando a originalidade dos dados e diálogos transcritos (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Os dados foram levantados em duas aulas com duração de 50 minutos, um problema matemático foi colocado para ser analisado pela turma. A sala foi organizada em 7 grupos de cinco alunos, totalizando um total de 35 participantes. O desenvolvimento das atividades apoiou-se na metodologia de Resolução, Exploração e Proposição de Problemas (ANDRADE, 1998; 2017).

Nas atividades elaboradas, introduzimos os conceitos básicos relacionados a juros, sendo parte do processo de aprendizagem matemática. Desenvolver práticas com o aluno requer do professor quebra de paradigmas, para consolidar o domínio dos conteúdos ligados à área de Matemática Financeira. No estudo de porcentagem, exploramos a ideia de proporção das partes em relação ao todo, mas podemos ampliar o “[...] conceito de porcentagem em uma abordagem pautada em problemas cotidianos, de uma maneira simples e inovadora” (BARONI, HARTMAN, CARVALHO, 2021, p. 207).

A efetividade de uma atividade requer um trabalho pedagógico, o professor facilita a aprendizagem do aluno, mas, quando não há essa capacidade, pode dificultar. A nossa prática pedagógica estará situada numa perspectiva dialógica, buscando desenvolver um olhar crítico que coloca o educando na posição de sujeito ativo e questionador (FREIRE, 1987). No processo de ensino-aprendizagem de matemática, as intervenções serão significativas, exigindo-se capacidade de prática dialógica do professor para chegar aos objetivos pedagógicos. Quando trazemos uma abordagem matemática para um cenário de investigação, o professor, enquanto mediador, deve saber direcionar o seu trabalho pedagógico, favorecendo o processo de aprendizagem do estudante.

A importância da Educação Financeira Matemática na Base Nacional Comum Curricular

A Educação Básica tem como objetivo preparar o aluno para exercer a cidadania e se qualificar para o mercado de trabalho. Para entender como os documentos oficiais da educação foram consolidados até a criação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), vamos apresentar uma breve cronologia. A Constituição Federal de 1988 foi o ponto de partida para a estruturação da

Educação brasileira. Em seguida, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN) nº 9.394/1996 regulamentou a educação nacional, abrangendo todos os setores.

De acordo com a LDBN, o ensino médio tem como finalidade aprimorar o educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. Em 1997, foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que, embora não fossem obrigatórios por lei, serviam como recomendações para a construção dos sistemas educacionais. As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) são normas obrigatórias que orientam o planejamento curricular das escolas e têm duração de dez anos. A diretriz atual é de 2013, e seus objetivos são oferecer uma educação de qualidade social e estimular uma construção crítica dos currículos. As DCN também orientam os cursos de formação inicial e continuada dos professores.

É importante destacar a conexão da Matemática com temas transversais nos primeiros PCNs, uma vez que temas como ética, pluralidade cultural, meio ambiente e orientação sexual têm grande importância na formação cidadã. Em relação à Matemática do ensino fundamental, os PCNs falam sobre a ampliação dos conhecimentos em Matemática Financeira e Comercial, que ocorre por meio dos conteúdos de juros simples e compostos, que orientam os estudantes no aspecto social, político e econômico. Essas discussões são ampliadas no ensino médio nessa mesma perspectiva, especialmente para jovens e famílias economicamente marginalizadas ou apartadas de participação social.

A BNCC, na sua versão final, tem o papel de definir todos os objetivos e os direitos de aprendizagem que o aluno deve alcançar antes de concluir o ensino médio. A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, no artigo 214, já previa a criação da Base Nacional Comum, que deve estabelecer uma quantidade mínima de conteúdo, respeitando a pluralidade cultural de amplitude nacional e regional.

A BNCC é um documento importante para a educação brasileira, pois define os objetivos e direitos de aprendizagem que os alunos devem adquirir ao longo da Educação Básica. Uma das áreas de conhecimento abordadas pela BNCC é a Matemática, que inclui a Educação Financeira como um dos temas transversais a serem trabalhados.

A Educação Financeira é fundamental para a formação do cidadão consciente e crítico, capaz de tomar decisões financeiras responsáveis e lidar com situações econômicas diversas. A BNCC orienta as equipes pedagógicas a incluírem essa temática na construção curricular, explorando questões do cotidiano dos estudantes por meio dos campos da Matemática.

A seção de Matemática da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) é estruturada em cinco competências específicas, cada uma delas com habilidades que visam consolidar os conhecimentos matemáticos adquiridos ao final do ensino fundamental. As competências são conjuntos articulados de solução de problemas, enquanto as habilidades constituem os meios pelos quais tais competências devem ser desenvolvidas, mobilizando e integrando diversos conhecimentos por meio da contextualização, visando construir uma visão integrada da realidade.

Quadro 1 – Competências específicas e Habilidades de Matemática do Ensino Médio.

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES
Competência específica 1	(EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
	(EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos.
	(EM13MAT106) Identificar situações da vida cotidiana nas quais seja necessário fazer escolhas levando-se em conta os riscos probabilísticos (usar este ou aquele método contraceptivo, optar por um tratamento médico em detrimento de outro etc.).
Competência específica 2	(EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.
	(EM13MAT303) Interpretar e comparar situações que envolvam juros simples com as que envolvem juros compostos, por meio de representações gráficas ou análise de planilhas, destacando o crescimento linear ou exponencial de cada caso.
Competência específica 3	(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros
	(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros
Competência específica 5	(EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais.

Fonte: (BRASIL, 2018).

A BNCC mostra que o ensino de Matemática Financeira vai além de resolver exercícios com memorização de fórmulas, pensa-se na problematização que envolve questões do cotidiano, contribuindo para que o jovem, no seu exercício da cidadania, tenha capacidade de escolha. O livre exercício do pensamento demanda do aprendiz um olhar crítico dentro das diversas áreas de conhecimento na Educação Financeira pela interdisciplinaridade e transversalidade, possibilitando a concordância entre diferentes áreas de conhecimento. Todas as habilidades são indispensáveis para a última etapa da educação básica.

Cada área de conhecimento, incluindo a Matemática, possui competências específicas orientadas por habilidades que devem ser desenvolvidas em cada etapa da Educação Básica. A BNCC oferece diretrizes para que as escolas possam trabalhar essas habilidades e competências, contribuindo para o desenvolvimento integral dos alunos e para sua formação como cidadãos críticos e conscientes.

Percebemos os espaços da Educação Financeira na BNCC e destacamos elementos trazidos nesse documento, na tentativa de tornar possível que, primeiramente, se conheçam esses espaços; além de conhecer, julgamos pertinente que sejam pensadas possibilidades para que as competências e habilidades ali apontadas se façam presentes nas discussões sobre Educação Financeira para os futuros professores de Matemática (BARONI; HARTMAN; CARVALHO, 2021, p. 70).

Na BNCC, é importante abordar de forma crítica e reflexiva o consumismo estimulado pela oferta de crédito. Por isso, é fundamental que a Educação Financeira esteja integrada ao conhecimento matemático e às discussões cotidianas, criando oportunidades de aprendizagem no ensino de Matemática. Na BNCC, o ensino de Matemática Financeira não se resume apenas ao uso de fórmulas, mas também ao conhecimento e aplicação adequada dessas fórmulas.

As abordagens didáticas são essenciais para proporcionar uma aprendizagem significativa no ensino de Matemática. Não se trata apenas de resolver conteúdos matemáticos, mas sim de estimular o pensamento matemático por meio da criatividade e criticidade. Dessa forma, é preciso

[...] inserir-se de forma ativa, crítica, criativa e responsável em um mundo do trabalho cada vez mais complexo e imprevisível, criando possibilidades para viabilizar seu projeto de vida e continuar aprendendo, de modo a ser capazes de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores. (BRASIL, 2018, p. 465).

Nesse sentido, compreendemos que a Matemática Financeira é um campo de conhecimento que estuda a relação entre tempo e dinheiro, utilizando diferentes modelos matemáticos para entender os fluxos de entrada e saída de dinheiro em diferentes momentos, adotando uma postura crítica em relação a esse conhecimento. Dessa forma, podemos concluir que a Educação Matemática Financeira não se limita ao uso restrito da matemática, mas também não a negligência. Ao utilizar o termo "Educação Matemática Financeira", propomos uma integração de conceitos com o objetivo de

discutir a Educação Matemática, refletir sobre questões sociais através da Educação Financeira e promover a criticidade no ensino de Matemática Financeira.

Um olhar para a prática pedagógica em sala de aula

Nesta sessão, buscaremos apresentar alguns encontros da Educação Matemática com a teoria de Paulo Freire, buscando entre eles pontos em comum. Para isso, nos apoiaremos no livro intitulado “Pedagogia do Oprimido”, publicado em 1968. Freire desenvolveu um método de alfabetização que foi aplicado na cidade de Angicos, RN, em 1962. O projeto baseava-se no vocabulário presente no cotidiano dos alunos, além disso, estudantes eram levados a pensar nas questões sociais relacionadas ao trabalho. Nessa experiência, 300 trabalhadores foram alfabetizados em 45 dias.

A prática pedagógica é uma forma de proporcionar ações que facilitem a aprendizagem dos alunos, unindo teoria e prática, para que as expectativas educacionais sejam alcançadas no ato de ensinar e aprender. Freire (1987) propõe uma pedagogia dialógica, que contribua para a libertação e a transformação do sujeito, em oposição à pedagogia da classe dominante. O diálogo, enquanto instrumento metodológico, busca no coletivo gerar um pensar crítico sobre a realidade na construção de um saber revolucionário. Aprendizagem é uma constância, aprendemos e sempre estamos aprendendo algo a cada dia. A escola, que se propõe a ser um espaço de ensino e aprendizagem, pode ser também um espaço de humanização ou desumanização, em que o dominador é o opressor e o dominado é o indivíduo:

A desumanização, que não se verifica, apenas, nos que têm sua humanidade roubada, mas também, ainda que de forma diferente, nos que a roubam, é distorção da vocação do ser mais... Esta somente é possível porque a desumanização, mesmo que um fato na história, não é, porém, destino dado, mas resultado de uma “ordem” injusta que gera a violência dos opressores e está, o ser menos. (FREIRE, 1987, p. 19). A luta da desalienação da consciência oprimida e opressora é um processo de libertação através das reflexões em torno da opressão e suas causas. Na relação dentro da sala de aula, o professor, detentor dos conhecimentos, assume o lugar de opressor, enquanto o aluno ocupa o lugar de oprimido, por isso que ensinar deve ser um ato de libertação. “E esta luta somente tem sentido quando os oprimidos, ao buscar recuperar sua humanidade, que é uma forma de criá-la, não se sentem idealistamente opressores, nem se tornam de fato [...]” (FREIRE, 1987, p. 16).

No caminho da busca do oprimido pela liberdade, há uma atração para querer se tornar opressor. Nessa ótica, o indivíduo pensa na libertação dentro dos modelos opressores, o que vai na contramão das ideias de Educação Libertadora. Na concepção de Educação Bancária, há uma imposição, uma vez que o professor realiza uma ação de depósitos de conhecimentos no aluno sem nenhuma perspectiva dialógica. “A narração de que o educador é o sujeito conduz os educandos à memorização mecânica do conteúdo narrado. Mais ainda, a narração os transforma em “vasilhas”, em recipientes a serem enchidos “pelo educador” (FREIRE, 1987, p. 33).

Por isso, a essência da educação está na prática, o diálogo é um movimento de aprendizagem de um com o outro, respeitando as diferentes visões. Numa relação horizontal, o diálogo permite que os sujeitos conheçam o mundo do outro. Percebemos que o diálogo, além de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, é uma forma de interação sociocultural dos sujeitos envolvidos. Dessa forma, toda experiência envolve o outro, e não se faz sozinha, as experiências compartilhadas geram um processo construção e desconstrução, essa constância permite a caracterização da vida em sociedade.

Entretanto, para Freire (1987), a teoria antidialógica garante a possibilidade de manutenção dos poderes da classe dominante que lhes favorecem em detrimento dos oprimidos. Os elementos antidialógicos de dominação são: a conquista, a divisão do povo, a manipulação e a invasão cultural. Freire (1987) propõe uma educação problematizadora para fazer contraponto à educação bancária, a fim de que o educando alcance sua liberdade pela práxis. Esse conjunto de práticas permite ao homem pensar sobre a realidade que está envolvida.

Sobre a autonomia, Freire (1997) entende que os professores são vistos como condutores do caminho que os alunos desejam traçar, no entanto, é preciso que o professor conheça o educando. É preciso que o aluno faça parte da construção do ensino, construindo uma educação que faça parte do estudante. Não há docência sem deiscência, o professor se torna um sujeito democrático, devendo respeitar a autonomia dos estudantes. Pensar em autonomia exige dele uma busca constante na aprendizagem de quem são os seus estudantes. Contudo, autonomia não extingue do professor a autoridade, mas isso não traz para a prática pedagógica a ideia de autoritarismo, haja vista que está relacionado ao respeito que estudante deve ter para com o professor em relação ao seu saber (FREIRE, 1997).

Na prática pedagógica, o educador não deve tratar dos conteúdos de maneira superficial, mas, sim, através de uma reflexão crítica da prática com a teoria, tornando-se capaz de recriar ou refazer o

que foi ensinado. É possível aprender criticamente, a produção de certos saberes não pode ser simplesmente transferida aos estudantes, é uma busca constante pelo conhecimento. Optar por essa prática pedagógica é assumir riscos, para que o novo não seja discriminado, todo tipo de preconceito que afete o espaço democrático do ambiente escolar deve ser diariamente repreendido. Essa prática exige do professor uma reflexão crítica sobre o dialético entre o fazer e pensar, de modo que sejam transformadores, respeitando a identidade cultural dos educandos.

Freire (1997) diz que a prática de ensinar ocorre numa perspectiva progressista e construtivista. Simplesmente transferir os conhecimentos para o aluno faz com que teoria não seja vista na prática. A prática se configura num exemplo concreto do discurso, em que os alunos se enxergam como participantes do processo. Ensinar exige rigor metódico, essa rigorosidade não está relacionada ao discurso bancário, mas, sim, faz parte da capacidade de transformar os educandos em sujeitos construtores do saber.

Todo conhecimento já produzido pela humanidade é inacabado, vivemos num processo constante de transformação, nada está cristalizado. Estamos sempre condicionados à nossa realidade, mas isso não determina uma prática de aceitação do mundo já posto. No ensino fechado, a curiosidade é vista como um defeito, e não desafia o estudante a se superar, tem como finalidade apenas reproduzir conhecimentos. Trabalhar com a democratização das escolas contribuirá para uma sociedade mais democrática e justa. É possível transformar o mundo, mas isso não desconsidera as dificuldades que serão encontradas numa ação política que favoreça as massas oprimidas.

São as nossas escolhas que transformam o nosso mundo num lugar melhor, devemos nos tornar sujeitos e não objeto daquilo que produzimos. Freire (1997) diz que ensinar é uma especificidade humana, a competência profissional se dá pela segurança em sua prática docente em relação aos conhecimentos que os alunos trazem, resultado da sintonia entre teoria e prática. Entretanto, o professor tem o direito de errar e rever suas posições, isso não desqualifica sua autoridade, sem precisar pedir respeito pela intimidação.

A incompetência profissional desqualifica a autoridade do professor, uma das características que faz um professor ser competente é a sua generosidade no espaço pedagógico por meio de relações justas, em que a liberdade dos alunos se assume criticamente. Por isso, é necessário agir de forma ética, viabilizando a liberdade pela educação, fazendo com que o educando possa enxergar o mundo a partir dos próprios olhos, sem aquela dependência intelectual em que tudo se espera do professor.

Portanto, o educador democrático deve desenvolver na sua prática docente uma atividade humana, com responsabilidade ética para o exercício do aperfeiçoamento da autonomia discente.

Procedimentos Metodológicos

A pesquisa é de natureza qualitativa. Desse modo, a fim de compreender os fenômenos que se passam no ambiente escolar, buscamos observar o contexto dos sujeitos envolvidos. Nessa perspectiva, as informações serão coletadas sem instrumentos formais para dar ênfase aos comportamentos em contextos mais amplos. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 16) “os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico”.

A pesquisa qualitativa possui um caráter de investigação, pois os pesquisadores “tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 49). Os dados qualitativos permitem ao pesquisador uma análise mais aprofundada dos indivíduos estudados, observando as diferentes formas de pensar e agir, possibilitando a compreensão do cenário estudado, característica da pesquisa de campo. “Os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser mais bem compreendidas quando são observadas” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

A coleta de dados foi realizada por meio da observação dos registros de resolução das atividades, uma vez que o professor-pesquisador buscou registrar diálogos e comentários mais pertinentes. A Resolução, Exploração e Proposição de Problemas foi a metodologia de ensino ser aplicada em todas as atividades. A Resolução de Problemas inicia-se quando um problema é dado para os alunos resolverem, o que é diferente de resolver exercícios, em que o aluno pode se basear em respostas parecidas (ANDRADE, 1998; 2017).

Na Resolução de Problemas, não há uma teoria previamente dada, diante de uma situação desconhecida, os alunos tentarão encontrar um caminho para resolver o problema matematicamente. E, na Proposição de Problemas, o professor dará algumas situações e o aluno tentará propor problemas com base nos dados informados (ANDRADE, 1998; 2017).

Análise e Descrição dos Resultados

Nesta sessão, apresentamos os resultados obtidos na aplicação das atividades elaboradas, buscando compreender as diferentes estratégias utilizadas na resolução de cada problema e suas respectivas discussões. Na aplicação dessa atividade, o professor-pesquisador é mediador do processo de aprendizagem, para que não houvesse interferência nas discussões coletivas que aconteceram em cada grupo.

Na coleta de dados, recortamos os momentos considerados relevantes para trazermos ao leitor uma melhor compreensão deste estudo. Também fez parte dessa coleta de dados as notas de aula, nas quais registramos alguns diálogos que aconteceram nos grupos. É bom destacar que a transcrição de algumas falas passou por revisão gramatical, mas sem prejudicar a estruturação dos argumentos. Nas atividades realizadas, os alunos, por meio do saber matemático, buscavam, inicialmente, construir caminhos para a resolução do problema.

A formação dos grupos ocorreu de forma espontânea, os alunos tiveram a livre escolha na formação dos seus grupos. Pensou-se na formação de grupos para facilitar as discussões em torno dos problemas que seriam trabalhados. Para alcançar os objetivos desta pesquisa, a turma foi dividida em sete grupos de discussões, formados por até cinco alunos. Cada grupo receberá uma folha o problema proposto e terão que resolver em dez minutos, sem interferência do professor, inicialmente, sem auxílio da calculadora.

Para garantir o anonimato dos participantes, iremos registrar os diferentes diálogos dos participantes por nomenclaturas que diferenciam as falas dos alunos e os grupos. Por exemplo, A1 significa aluno 1 do grupo A, B1 significa aluno 1 do grupo B, C1 e assim por diante. O professor-pesquisador terá as falas identificadas por PP. Não teremos os registros de cálculos e diálogos de todos os grupos, os registros selecionados representam todas as diferentes respostas ocorridas em cada momento. O problema terá como título: *Os Juros da Compra Parcelada*.

Esse problema tem como objetivo: Analisar as informações contidas e o contexto do sujeito envolvido no problema matemático, de modo a discutir sobre o juro parcelado com base nas respostas obtidas para debater questões relacionadas às possibilidades de endividamento na opção de fazer uma compra parcelada, como também refletir sobre diferentes contextos que podem existir sem ignorar a necessidade desse produto no mundo atual.

Figura 1 - Os juros na compra parcelada.

PROBLEMA 1: OS JUROS NA COMPRA PARCELADA

Aline, operadora de caixa, deseja comprar um Smartphone e encontrou o modelo que desejava numa loja de eletrodomésticos. O vendedor ofereceu a ela duas possibilidades:

- Comprar à vista por R\$ 1.200,00
- Pagar 50% do valor de à vista mais uma parcela de R\$ 720,00 em 30 dias.

Sabendo que Aline não pode comprar à vista, quanto ela deve pagar de juros ao optar pela segunda forma de pagamento? Justifique sua resposta a partir dos cálculos realizados.

Fonte: acervo pessoal.

Diante da explicitação do problema, foi dado um tempo para os grupos tentarem resolver. Nesse primeiro momento, não foi permitido o uso da calculadora. Após o término do tempo, o professor-pesquisador passou por cada grupo para observar o andamento das discussões, como também as possíveis dificuldades no desenvolvimento das respostas.

PP: Como vocês resolveram essa questão?

A2: 50% de R\$ 1.200,00 é R\$ 600,00, mais R\$ 720,00 que dá R\$ 1.320,00 ou seja, R\$ 120,00 de juros, para saber a porcentagem, calculamos e deu 10% de juros do que foi pago.

PP: O aumento foi em relação no total ou na parcela?

A2: No total.

PP: Por saber que R\$ 120,00 é 10% de R\$ 1.200,00, quanto foi o aumento percentual em relação a R\$ 600,00?

A2: Dá R\$ 1.320,00, mas em porcentagem eu não sei. Ah! Eu acho que é 20%, porque R\$ 600,00 é a metade do total, daí aumenta para 20%?

PP: Certo! Então, houve um aumento de 10% de juros em relação ao total e de 20% em relação à parcela, para vocês qual é a resposta mais plausível?

A2: (silêncio)... Eu acho que tanto faz, porque de todo jeito vai pagar o mesmo tanto de juros, só que a taxa muda para dar R\$ 120,00.

PP: Então, eu quero que vocês pensem no seguinte: se Aline tivesse parcelado em quatro vezes sem entrada, será que acrescentar 10% de juros no total é o mesmo que 20% nas parcelas? Vou dar um tempo vocês pensarem.

Nesta situação apresentada, o grupo A concordou que a melhor resposta é 10% de juros no total, entretanto, perceberam que o aumento na parcela seria de 20% para que a proporção dos juros em reais no final a ser pago fosse o mesmo em relação aos juros sobre o total. Partimos para o campo da exploração de problemas para ampliar as nossas análises matemáticas sobre o conceito de porcentagem:

PP: Cheguei! Chegaram a um consenso sobre o que foi colocado?

A2: Dividimos R\$ 1.320,00 por quatro e deu R\$ 330,00, depois fizemos R\$ 1.200,00 dividido por 4, dando R\$ 300,00 mais 20% são R\$ 360,00. Ou seja, paga-se mais juros na parcela do que no total. É isso?

PP: Na resposta de vocês, quatro parcelas de R\$360,00 darão R\$ 1.440,00, o que vocês acham que influenciou nesse aumento de juros?

A3: Ela parcelou tudo e não deu entrada.

A2: Mas, se o juro fosse no total, teria sido bom.

Esse momento mostra para os alunos que o uso matemático nas compras parceladas é estruturado de uma maneira que possibilite ao fornecedor de crédito uma ampliação do lucro com o prolongamento da dívida. O principal problema é que não há um limite de juros a ser arrecadado.

Figura 2 - Registros da Resolução do Grupo A.

Handwritten work by Group A:

1) $50\% \text{ de } 1200 = 600$
 $600 + 720 = 1320$
720 é 10% de juros total

Na parcela seria 20%
 $600 + 10\% = 660$
 $600 + 20\% = 720$

$\begin{array}{r} 1320 \\ - 1200 \\ \hline 120 \\ - 120 \\ \hline 0 \end{array}$

$\begin{array}{r} 1200 \\ - 1200 \\ \hline 0 \end{array}$

$300 + 20\% = 360$

O juro na parcela é de 60 reais
e o juro no total é de 30 reais então
o juro maior é na parcela.

Fonte: acervo pessoal.

Apesar do mesmo problema, outros grupos mostraram uma participação coletiva quanto às estratégias utilizadas. No papel de mediador, não nos limitamos ao certo ou errado, mas ao processo que foi pensando no coletivo e nas ideais acordadas que levaram o grupo ao consenso. “Neste processo, tanto a Resolução de Problemas como a relação ensino-aprendizagem deixam, assim, de ser uma relação direta, através de um processo simples de estímulo-resposta e passam a ser uma relação mediada [...]” ANDRADE (1998, p. 27).

PP: Como foi a resolução de vocês?

B3: Fizemos pela regra de três e deu 10% de juros.

PP: Mas esses juros foram colocados no total ou na parcela?

B3: Na parcela, né?

PP: Então, para o aumento de R\$ 600,00 para R\$ 720,00 foi de 10%?

B3: Sim!

PP: Vamos analisar, se 10% de R\$ 100,00 é R\$ 10,00, então quanto seria 10% de R\$ 600,00?

B3: R\$ 60,00

PP: Então, se 10% de R\$ 600,00 é R\$ 60,00, que corresponde a 10% de juros, dá para saber quanto é o aumento percentual na parcela? Sabemos que não é 10%

B3: Sei lá! 15%? 20%? 30?

PP: Verifiquem isso e depois passo de novo no grupo.

R\$ 1.680,00. Com 10% de juros no total, são R\$ 1.320,00, então, paga-se mais juros na parcela.

PP: Podem pegar a calculadora, vamos conferir. Se dividimos R\$ 1.200,00, teremos quatro parcelas de R\$ 300,00 sem os juros que ainda vamos calcular, adicionando 20%, quanto é valor da parcela?

B1: R\$ 360,00

PP: Vejam aí qual foi o aumento percentual dado por vocês quando a parcela foi para R\$ 420,00.

B3: Foi muito viu! 40% (risos).

B4: Vamos ajeitar!

É importante destacar que o uso da calculadora contribui no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Nesse sentido, o uso da calculadora nessas situações favorece o entendimento das questões, pois, na Exploração de Problemas, podem surgir diversas situações que podem sair do domínio de conhecimento do professor. Para isso, buscamos pelo processo o caminho para a resolução certa a partir do erro. Andrade (1998, p. 17) diz que “[...] em Resolução de Problemas, deve ser feita, realmente, a partir do que eles fizeram e fazem (o certo ou o errado) com seus significados, indicando, assim, o ponto de partida do caminho que o professor deve percorrer com eles.”

Figura 3 - Registros da resolução do grupo B.

① $1200 \xrightarrow{100\%} 1320$ $\xrightarrow{4x} x = 110$
 $1200x = 132.000$
 $x = \frac{132.000}{1200}$
 $x = 110$
 $110 - 10 = 10\%$ de juros total

$600 \xrightarrow{100\%} 720$ $\xrightarrow{4x} x = 180$
 $600x = 72.000$
 $x = \frac{72.000}{600}$
 $x = 120$
 $120 - 100 = 20\%$ de juros na parcela

Em 4x, juros no total $1320 \div 4 = 330$
Em 4x de juros na parcela.
 $300 + 120 = 420 \div 4 = 105$, Parcela de 105
Logo, os juros na parcela é maior.

Fonte: acervo pessoal.

Podemos dizer que, no conceito de porcentagem, todos os grupos entenderam que, na compra a prazo, foi pago R\$ 120,00 de juros, mas, quando vamos para o conceito de taxas de juros, os cálculos apresentam diferentes significados.

PP: Como vocês fizeram?

C2: Fizemos por tentativa, calculamos 10% de R\$ 1.200,00, que é R\$ 120,00, que é a mesma coisa de R\$ 1.320,00 menos R\$ 1.200,00.

PP: De quanto são os juros?

C2: R\$ 120,00.

PP: Ótimo, agora, calculem o aumento percentual e já volto aqui.

ALGUNS MINUTOS DEPOIS...

C2: Fizemos por tentativa, multiplicamos R\$ 600,00 por 5%, 10% até chegar a 20% que corresponde a R\$ 120,00 de juros.

PP: O aumento foi de 10% no total ou de 20% na parcela?

C2: 20%

PP: Por que não seria 10%?

C2: Não sei.

PP: Vou mudar a minha pergunta: observando os cálculos que vocês fizeram, o que lhes convencem que 20% de juros na parcela é uma resposta melhor que 10% de juros no total? Darei um tempo e voltarei aqui.

ALGUNS MINUTOS DEPOIS...

C3: Professor, é 20% porque está sendo cobrado numa parte do valor e não nele todo.

PP: Interessante, depois vamos discutir sobre isso, vou pedir para vocês olharem para questão e imaginar o seguinte: suponha que Aline tenha dividido em quatro vezes sem entrada, quanto ela pagará de juros se for 10% no total e se for 20% na parcela? Daqui a pouco eu volto.

Destacamos a importância de valorizar o conhecimento do aluno, criando possibilidades de ampliar as discussões para novos contextos numa mesma atividade. Freire (1987; 1997) afirma que o professor tem o dever de proporcionar ações que facilitem o processo de ensino-aprendizagem do aluno.

PP: Resolveram?

C3: Pegamos R\$ 1.320,00 e dividimos por quatro, que deu R\$ 330,00, e, depois, pegamos R\$ 1.200,00 e dividimos por quatro, que deu R\$ 1.200,00, que deu parcelas de R\$ 300,00 e dividimos R\$ 120,00 por quatro que deu R\$ 30,00 e juros para cada parcela. Juntando, dá R\$ 330,00. Ou seja, tanto com os juros nas parcelas como no total dará mesmo valor.

PP: Ótimo!

Neste primeiro momento, destacamos a organização dos grupos e a participação coletiva na atividade, não trouxemos descrição das respostas dos outros grupos por apresentarem raciocínios similares aos mostrados até aqui.

Figura 4 - Registros da resolução do grupo C.

1) Fizemos para tentativa

$$1200 \cdot \frac{15}{100} = 60$$

$$1200 \cdot \frac{10}{100} = 120$$

$$600 \cdot \frac{10}{100} = 60$$

$$600 \cdot \frac{20}{100} = 120$$

$$1200 \cdot \frac{14}{100} = 1320$$

$$1200 \cdot \frac{14}{100} = 1320$$

$$1200 \cdot \frac{14}{100} = 1320$$

$$300 + 30 = 330 \cdot 4 = 1320$$

Também faz pagar a
Total em parcelado

No total é 10% e
ma parcela é 20%.

Fonte: acervo pessoal.

Depois de realizarmos essa abordagem matemática, os registros dos cálculos dos grupos foram colocados no slide de apresentação e expostos na TV, com a finalidade de levantar questionamentos sobre o endividamento, tendo como base a experiência matemática e o compartilhamento de diferentes leituras de como o problema foi resolvido.

PP: A decisão tomada por Aline por comprar um celular a prazo foi tomada por impulso ou foi devido às possibilidades financeiras dela? Estudando outra situação de compra, com base nas discussões feitas até aqui, é possível saber qual é lucro máximo do vendedor?

A2: Eu acho que ela não tinha condição mesmo de comprar à vista, por isso ela optou por parcelar uma parte e, quanto ao lucro do vendedor, não tem como saber até quando ele pode ganhar, mas acho que deveria ter um limite de lucro, pois eu acho que tem muito juros.

A3: O lucro do vendedor vai depender, se a pessoa dividir em muitas vezes, vai pagar mais juros. Eu acho que foi uma possibilidade, talvez, por ela não ganhar muito e teve que parcelar a compra.

B2: Ela poderia comprar à vista, mas como ela não pode, então, teve que optar pelo parcelamento, pagando juros.

C3: Eu acho que os juros altos é o lucro. Quanto mais parcelar, mais caro vai ficando o celular e pode até piorar se ela atrasar uma parcela porque é mais juros. Sobre a outra pergunta, eu acho que foi uma escolha, já que ela podia ter comprado à vista, podendo ficar guardando até ter o dinheiro.

PP: Mais alguém de outro grupo?

D5: Aline escolheu comprar dessa forma porque ela não tinha condições de comprar à vista e o lucro de quem compra já está na compra de todo jeito, só que ele vai ganhar mais quando essa venda for parcelada.

E4: Eu acho importante entender a diferença entre juros na parcela e juros no total, eu pensava que era a mesma coisa, mas, dependendo da forma que se calcula, pode a pessoa pagar mais juros. Eu concordo com A2, ela não tinha condição, daí teve que comprar parcelado.

PP: É bom vocês atentarem à questão do lucro. Numa comprar à vista, parte do preço daquele produto deve corresponder ao lucro. Bem, acredito que a discussão foi bastante produtiva para esse momento, antes de encerrar, vou falar um pouco sobre dívida, inadimplência e endividamento.

Chegando à conclusão deste primeiro momento, tivemos uma abordagem que se iniciou centrada na Resolução de Problemas, quando partimos para a Exploração de Problemas, vimos novas possibilidades matemáticas. Para encerrar essa parte, decidimos apresentar os registros dos cálculos mostrando os resultados dos trabalhos desenvolvidos pela turma. Em seguida, realizamos um debate sobre o contexto em que Aline se encontrava, gerando diferentes opiniões em torno do uso matemático e suas potencialidades de gerar dívidas. Quando falamos sobre dívida, inadimplência e endividamento, levantamos novas discussões que possibilitaram refletir sobre a temática em diferentes perspectivas.

Diante dos resultados expostos, notamos que o ensino de Matemática via Resolução, Exploração e Proposição de Problemas proporcionou um ambiente investigativo, em que os alunos, incentivados pelo desafio de resolver determinado problema, foram instigados a desenvolverem estratégias que favorecem o processo de aprendizagem por meio do uso da criatividade, como também através da necessidade de pensar criticamente no problema, indo além da análise matemática. “Os problemas devem codificar (representar) os conteúdos matemáticos em conexão com o contexto socioeconômico-político-cultural do nosso mundo vivido” (ANDRADE, 1998, p. 229).

No primeiro momento, intitulado “Os juros na compra parcelada”, os alunos utilizaram as habilidades individuais para chegar à solução de um problema, mas, como se tratava de uma atividade coletiva, existia um senso comum entre os membros do grupo sobre a resolução a ser apresentada para o professor-pesquisador. Na exploração de problemas, os grupos trançaram caminhos diferentes, sendo este um momento propício para aprimorar os conceitos matemáticos a partir dos cálculos realizados, estejam eles corretos ou não.

Depois disso, buscamos levantar um debate em relação ao contexto do sujeito envolvido na questão para discutirmos possibilidades a serem pensadas no campo da proposição de problemas. O que registramos foi uma compreensão sobre o problema analisando criticamente a situação em que a personagem estava inserida pela prática dialógica entre alunos e professor.

Considerações Finais

Esta pesquisa teve como objetivo geral é investigar as potencialidades do ensino de matemática em diferentes contextos relacionados à temática do endividamento. Nesse caminhar metodológico, trazemos, novamente, a nossa pergunta norteadora: E possível abordar de forma efetiva o ensino-aprendizagem de Matemática no contexto do endividamento? Na atividade desenvolvida, identificamos a necessidade de aprofundamento dos conhecimentos matemáticos para ampliar as discussões que contextualizam os problemas de matemática no contexto social.

Quanto às causas do endividamento, a falta de criticidade com o mercado financeiro foram uma das nossas inquietações. Durante a aplicação das atividades, buscamos os nossos resultados pela metodologia de ensino de Resolução, Exploração e Proposição de Problemas (ANDRADE, 1998; 2017), procurando observar as contribuições para o ensino de matemática do ensino médio. Consideramos a necessidade de ampliarmos os nossos estudos em Educação Matemática Financeira, tendo com eixo central o endividamento.

Ao finalizar a aplicação desta pesquisa, percebemos que alunos corresponderam às expectativas da Resolução de Problemas, no que tange aos questionamentos que foram surgindo pelas problematizações trabalhadas em grupos. A Resolução de Problemas aprimorou as concepções dos alunos e proporcionou experiências que se aproximaram das vivências praticadas por eles.

Esse foi um trabalho significativo da Resolução de Problemas no ensino de Matemática, pois, dentro dos problemas, os estudantes foram desafiados a realizar descobertas, criando estratégias próprias, consequentemente, gerando novas formas de aprendizagem, desafiados a resolverem novos

problemas. Nesse problema, convencemos matematicamente os participantes que as taxas de juros podem ser questionadas na medida que esses juros se transformam em uma dívida problemática. Despertamos nos alunos o interesse pela matemática quando começamos as questões, possibilitando ao aluno expressar, por meio dos argumentos matemáticos, suas experiências externas.

Em suma, a pesquisa trouxe resultados significativos quanto às diferentes práticas desenvolvidas nas aulas de Matemática, fazendo com que os alunos aprendessem os conceitos matemáticos e discutessem sobre o endividamento pensando em possíveis alternativas. Acreditamos que essas atividades contribuíram para reflexões sobre o endividamento em que as pessoas se encontram sufocadas pela alta taxa de juros, colocando-as em condição financeira delicada. Ao final dessa pesquisa, concluímos que os alunos vivenciaram novas experiências, pensando em alternativas e estratégias próprias, se aprofundando ainda mais nas bases matemáticas.

Recebido em: 23/02/2024

Aprovado em: 23/10/2025

Referências

- ANDRADE, S. **Ensino-aprendizagem de Matemática via resolução, exploração e proposição de problemas.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.
- ANDRADE, S. Um caminhar crítico reflexivo sobre Resolução, Exploração e Proposição de Problemas Matemáticos no Cotidiano da Sala de Aula. *In: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; PIRONEL, Márcio (orgs.). Perspectivas para resolução de Problemas.* São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 355-396.
- BARONI, Ana Karina Cancian; HARTMANN, Andrei Luis Berres; CARVALHO, Cláudia Cristina Soares de. **Uma Abordagem Crítica da Educação Financeira na formação do professor de Matemática.** Curitiba: Appris Editora, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC.** 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 13 set. 2022.
- BRASIL. **Constituição Federal da República Federativa do Brasil**, 1988.
- BRASIL. **Conselho Nacional de Educação:** Proposta de Diretrizes para a formação de professores da Educação Básica em Nível Superior – DCN – Brasília, 2000.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 1996^a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 12 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental). Brasília: MEC, 1998a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Apresentação dos Temas Transversais. Brasília: MEC, 1998b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> Acesso em: 27 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. + (PCN+) Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2022.

BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Desenvolvido por Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/>. Acesso em: 11 jan. 2022.

BIKLEN, S.; BOGDAN, R. **Investigação qualitativa em educação**. 12. ed. Portugal: Porto Editora, 1994. 336 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

Submetido em: 07/07/2024

Aprovado em: 28/10/2025



Artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional