



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO UNIVERSIDADE VIRTUAL
PROGRAMA UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

JOSÉ FILIPE RAMOS DE ARAÚJO

**ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA POR MEIO DE RECURSOS
TECNOLÓGICOS ON-LINE**

**QUITERIANÓPOLIS – CEARÁ
2020**

JOSÉ FILIPE RAMOS DE ARAÚJO

ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA POR MEIO DE RECURSOS
TECNOLÓGICOS ON-LINE

Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenação do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Matemática.

Orientador: Prof. Ms. Samy Clever Policarpo.

QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R143e Ramos De Araújo, José Filipe.
ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA POR MEIO DE RECURSOS
TECNOLÓGICOS ON-LINE / José Filipe Ramos De ARAÚJO. – 2020.
34 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto
UFC Virtual, Curso de Matemática, Fortaleza, 2020. Orientação: Prof. Me. Samy Clever
Policarpo.

1. Matemática Financeira . 2. Tecnologias On-line. 3. Ensino-Aprendizagem. I. Título

CDD 510

JOSÉ FILIPE RAMOS DE ARAÚJO

ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA POR MEIO DE RECURSOS
TECNOLÓGICOS ON-LINE

Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenação do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Matemática.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Samy Clever Policarpo (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Jorge Carvalho Brandão
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, José e Maria.

Aos meus irmãos Erlene, Jesus e Sabrina.

AGRADECIMENTOS

A Deus por sempre ajudar-me e me dá forças em todos os momentos de minha vida.
Aos meus pais, Maria Ramos e José Filho pela força e apoio nessa etapa tão importante da minha vida.

Aos meus irmãos Erlene Araújo, Sabrina Ramos e Jesus Ramos pelos incentivos e compreensão nos momentos estressante.

Ao meu irmão de consideração Emanuel, por todos os momentos que me apoio e incentivo a seguir em frente.

Ao meu amigo Darlan Luique por estar sempre disposto a esclarecer minhas dúvidas, nesse momento tão importante.

A minha amiga Nikaelle e Letícia pelo incentivo e pela ajuda nos estudos ao logo desse trajeto.

Aos meus colegas Ângela, Thalison, Sabrina e Larissa pela ajuda ao longo do curso e por cada palavra de apoio e aos demais que ajudaram direta e indiretamente durante o curso.

A professora Rafaela que cedeu suas aulas para que eu aplicasse este trabalho e me ajudou em tudo que precisei.

Ao meu amigo Acácio que se mostrou disposto a me ajudar.

Aos membros da banca examinadora, por terem atendido ao convite, dispondo de seu tempo e conhecimento para analisar este trabalho.

“O mundo atual está a exigir outros conteúdos, naturalmente outras metodologias, para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena. Isso exige entender melhor o homem, a humanidade e o conhecimento.”

(Ubiratan D’Ambrosio)

RESUMO

Este trabalho visou analisar o ensino da matemática financeira por meio de recursos tecnológicos on-line, apresentando a importância do seu ensino de forma a satisfazer as necessidades de formação dos estudantes, possibilitando desenvolver habilidades para lidar com questões envolvendo esse conhecimento. A pesquisa foi executada com uma turma do segundo ano do ensino médio em uma escola pública da cidade de Quiterianópolis, no estado do Ceará. Os resultados apresentados foram recolhidos através da aplicação de questionários abordando situações-problema voltados para a realidade na qual os alunos se encontram, os dados foram debatidos comparando as duas aplicações realizadas: sem e com o auxílio do recurso calculadora do cidadão, em primeiro momento ao realizar a aplicação sem o auxílio da calculadora a média de nota da turma obtida foi de 2,15, podendo-se perceber as dificuldades apresentadas pelos alunos na interpretação do enunciado e no desenvolvimento das fórmulas. Na aplicação realizada com a calculadora do cidadão, a média da turma obtida foi de 6,77, uma diferença de 4,6 pontos a mais que na primeira aplicação. O uso do recurso de ensino, incluindo as tecnologias de informação e comunicação, ligadas ao ensino da matemática financeira, auxiliou na compreensão e desenvolvimento do assunto trabalhado e na aproximação da realidade dos alunos, construindo o conhecimento voltado para a vida do aluno em sociedade.

Palavras-chave: Matemática Financeira, tecnologias on-line, ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

This paper aimed to analyze the teaching of financial mathematics through online technological resources, presenting the importance of its teaching in order to provide the training necessities of learners, enabling the development of skills to deal with issues involving this subject. The research was performed to a classroom on second year in high school class in a public school in the town of Quiterianópolis, in the state of Ceará. The results presented were collected through the application of questionnaires addressing problem situations focused on the reality in which the learners find themselves, the data were discussed comparing the two applications performed: without and with the aid of the citizen's calculator feature, in the first moment when performing the application without help of the calculator the average grade of the class obtained was 2,15, and one can see the difficulties presented by the learners in interpreting the statement and developing the formulas. In the application made with the citizen's calculator the average of the class obtained was 6,77, a difference of 4,6 points more than in the first application. The usage of the teaching resource, including information and communication technologies, linked to the teaching of financial mathematics, helped in the understanding and development of the subject worked and in approaching the reality of the learners, building the knowledge geared to the life of the student in society.

Keywords: Financial Mathematics, online technologies, teaching-learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Interface da calculadora do cidadão	20
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Número de acertos e erros por questão do questionário 01	24
Gráfico 02 - Número de acertos e erros das questões do questionário 02	26
Gráfico 03 - Resultados do questionário avaliativo	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	BREVE HISTÓRICO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA	15
3	RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA ...	18
4	METODOLOGIA	20
5	ANALISE DE DADOS	23
6	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS	29
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 01	31
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 02	32
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO	34

1 INTRODUÇÃO

Um dos conhecimentos da área matemática que apresenta grande importância em nossas vidas é o da matemática financeira, responsável por estudar diferentes procedimentos, conceitos e fórmulas aplicadas em inúmeras operações do mercado financeiro, tendo a sua relevância apresentada desde o surgimento das primeiras civilizações, que faziam o uso de mercadorias como moeda de troca. Com o passar do tempo para atender as necessidades na troca de mercadorias que possuíam um valor maior, passaram a fazer uso da prata, cobre e ouro, e juntamente surgiram as aplicações de empréstimo e cobranças de juros. Com isso, tornou-se inviável a utilização de um sistema em que a moeda correspondia ao seu peso, dando origem ao sistema utilizado atualmente, com os valores registrados nas faces das moedas.

Nesse sentido, o conhecimento de uma disciplina que trabalha com a aplicações de juros, descontos, porcentagem, sistemas de amortização, compras à vista ou parceladas, entre outras operações aplicadas nas relações comerciais torna-se de suma importância para a tomada de decisões envolvendo o dinheiro. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996), o ensino da matemática financeira deve acontecer em todas as etapas da educação básica, no artigo 27 é destacado os valores fundamentais ao interesse social, os direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao interesse e à ordem democrática.

Entretanto, o ensino dessa disciplina não atende a tais valores. Os seus métodos limitam-se habitualmente à aplicação de apenas dois conceitos, o juro simples e composto, que não são suficientes para formar alunos críticos e capazes de administrar a sua vida financeira. Daí parte a necessidade de um ensino que contemple as necessidades dos alunos, abordando situações que estão presentes em seu cotidiano com a finalidade de os preparar para a vida em sociedade.

A importância de um ensino voltado para o cotidiano é um dos pontos mais abordados por autores em seus trabalhos, que defendem que o ensino deve contemplar os conhecimentos necessários para a formação de um cidadão consciente. De acordo com BIAGGI (2000), não se pode preparar alunos capazes de resolver situações-problemas futuras, ensinando conceitos desvinculados da realidade que se encontram e que para eles não possui importância. No mesmo sentido, MEYER (2016), diz que trabalhar conceitos fora do contexto da realidade, faz com que o mesmo se torne só mais uma porção de fórmulas desinteressantes.

Conforme PAULO FREIRE (1996), para que aconteça uma aprendizagem real, é importante que o docente busque trabalhar de acordo com o espaço que o aluno se encontra.

Os discentes estão tendo contato com o mercado financeiro cada vez mais cedo, e de acordo com AMORIM (2016), ao se ter esse contato percebem que os conceitos trabalhados em sala de aula, como os juros simples não são amplamente usados, e que os inúmeros exercícios introduzidos nos livros não são realistas e assuntos como sistemas de amortização usados em financiamentos e empréstimos, não são mencionados em sala de aula, assim como outras habilidades que se fazem importantes para a formação do estudante como antecipação de títulos, problemas envolvendo amortização, valor presente de uma dívida e análise da situação mais vantajosa.

Nesse contexto, a sociedade faz uso constante de recursos tecnológicos, que transforma totalmente a forma de interação e comunicação, permitindo inovação e facilidade para todas as áreas de atuação, principalmente para o comércio, que faz uso constante de recursos tecnológicos. Nesse sentido, a inserção de recursos tecnológicos para o ensino da matemática financeira, proporciona uma aprendizagem mais significativa e prazerosa. De acordo com MEYER (2016), a tecnologia pode ser inserida como ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem, auxiliando na abordagem de conceitos que demandam de cálculos extensos, dando mais tempo para o aluno analisar os resultados obtidos.

Diante da situação apresentada do ensino da matemática financeira, o presente trabalho tem por finalidade apresentar uma pesquisa de campo desenvolvida em uma turma do ensino médio objetivando analisar o ensino da matemática financeira por meio de recursos tecnológicos on-line, mediante a aplicação de questionários, tendo como objetivos específicos, desenvolver uma metodologia de ensino-aprendizagem mais dinâmica com a utilização de ferramentas tecnológicas para a sala de aula; verificar o aprendizado de alunos do ensino médio com resoluções de problemas e simulações do ensino da matemática financeira com a ajuda da tecnologia e apresentar a importância da matemática financeira na vida do aluno, por meio da resolução de problemas voltados para situações presentes no cotidiano.

2 BREVE HISTÓRICO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

A matemática financeira está relacionada a relações comerciais desde a antiguidade, em que as civilizações faziam uso de mercadorias como moeda de troca na realização de empréstimos. Essa relação com o comércio é tão presente que alguns autores denominaram suas obras de Matemática Comercial e Financeira. CARVALHO (1977), fala que “a história do comércio é a própria história da civilização” e que “o comércio é o sangue da economia. ”

Com o desenvolvimento das comunidades ao longo do tempo, se viu a necessidade de suprir as dificuldades encontradas nas trocas de mercadorias que poderiam ter um valor maior do que a outra, surgindo assim a moeda-mercadoria ou padrões fixos. Segundo SCHNEIDER (2008), em sua obra, relata dois dos padrões utilizados, o boi que apresenta vantagens pela prestação de serviço, locomoção e reprodução e o sal, cujo valor variava de acordo com o uso na conservação de alimentos. Ainda de acordo com o mesmo, daí se vem o termo salário, que se originou no império Romano, pelo seu uso nas transações comerciais.

Com a manipulação do metal surgiu a moeda no sentido moderno no século VII a.C., na Lídia (atual Turquia), possuindo as características das atuais, que são pequenas peças com pesos e valores diferentes que possuem a marca do cunho oficial de quem as emitiu garantindo o seu valor.

Nesse contexto, durante boa parte dos séculos passados, muitos países fabricavam em ouro suas moedas de maiores valores e a prata e o cobre eram para a produção de valores menores. De acordo com FILHO (2016), a utilização desse sistema foi mantida até o final do século XX, quando então o cuproníquel e outras ligas metálicas começaram a ser utilizadas. Desta forma, as moedas passaram a circular com o valor gravado na face, em vez de considerar o peso em ouro ou prata.

Com a evolução da sociedade, surgiram os chamados papel-moeda, utilizado para a representação de um valor maior, de modo que as moedas passaram a representar valores menos e ajudar na realização de troco. Isso levou a necessidade de se guardar as moedas com segurança, dando surgimento aos bancos, segunda a CASA DA MOEDA (2015):

Os negociantes de ouro e prata, por terem cofres e guardas a seu serviço, passaram a aceitar a responsabilidade de cuidar do dinheiro de seus clientes e a dar recibos escritos das quantias guardadas. Esses recibos (então

conhecidos como “*goldsmith’s notes*”) passaram, com o tempo, a servir como meio de pagamento por seus possuidores, por serem mais seguros de portar do que o dinheiro vivo. Assim surgiram as primeiras cédulas de “papel moeda”, ou cédulas de banco, ao mesmo tempo em que a guarda dos valores em espécie dava origem a instituições bancárias.

Nesse sentido, GONÇALVES, apresenta uma relação entre os cálculos da matemática comercial e financeira, e o banco:

O surgimento dos bancos está diretamente ligado ao cálculo de juros compostos e o uso da Matemática Comercial e Financeira de modo geral. Na época em que o comércio começava a chegar ao auge, uma das atividades do mercador foi também a do comércio de dinheiro: com o ouro e a prata. Nos diversos países eram cunhadas moedas de ouro e prata. Assim os bancos foram um dos grandes propulsores práticos para o avanço da Matemática Comercial e Financeira e da Economia durante os séculos X até XV. Pois sem essa motivação para o aprimoramento dos cálculos, talvez, essa área de Matemática não estivesse tão avançada nos dias atuais. (GONÇALVES, 2007).

No renascimento, período histórico compreendido entre meados do século XIV e final do século XVI, o interesse pela educação e pelo crescimento comercial deu origem aos primeiros textos escritos sobre a aritmética, embora a mesma já existisse e era usada para a resolução de problemas antes das produções textuais. De acordo com GONÇALVES (2007), existem dois tipos dessas obras, as escritas em latim por sábios da educação clássica, geralmente associados a escolas religiosas, e as escritas em vernáculo por professores práticos dedicados em preparar jovens para o mercado financeiro.

A aritmética de Treviso foi publicado na cidade de Treviso em 1478, sendo um dos primeiros livros impressos de matemática no mundo ocidental, considerado uma das obras mais raras, de acordo com GONÇALVES (2007), a obra cobre uma ampla gama de aritmética comercial, dedicando-se a explicar a escrita e os cálculos de números, incluindo aplicações que envolvem a sociedade e o comércio de escambo e problemas divertidos com algoritmos iniciais do século XIV.

Outras obras também apresentaram relevância, como a publicada em 1484, na Itália denominada Aritmética Comercial, escrita por Pietro Borghi, apresentando extrema importância no desenvolvimento da matemática financeira, por trata-se de questões que se adequavam ao comércio da época, chegando a 17 edições, sendo a última em 1557. A obra de Filippo Calandri revelou-se importante por apresentar o primeiro exemplo impresso do moderno processo de divisão e os primeiros problemas ilustrados a aparecerem na Itália, sendo publicada em 1484 em Veneza.

Nesse contexto, é notável a relação entre a matemática financeira e comercial, associadas a operações como juros simples e composto, porcentagem, descontos e sistemas de amortizações, aplicados a financiamentos e empréstimos. De acordo com MEYER (2016), é preciso que a educação da matemática financeira leve em consideração a evolução das relações comerciais e da moeda na sociedade, para que possam desenvolver modelos matemáticos que atendam às necessidades dos alunos.

3 RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

A matemática não é vista por todos os estudantes com bons olhos, por ser umas das disciplinas que é desenvolvida e voltada para os números, envolvendo cálculos e operações, muitos dos estudantes não buscam compreender seu desenvolvimento, seja por não considerar importante para sua vida ou por não conseguir a compreender. Diante disso o professor tem o desafio de desenvolver metodologias que envolva situações do cotidiano, a fim de apresentar a sua importância para a convivência em sociedade.

Atualmente, vivemos em uma sociedade cada vez mais dependente do uso da tecnologia. Estamos constantemente expostos a dispositivos tecnológicos que mudaram completamente a forma de interação e comunicação e a possibilidade de adquirir conhecimento. Cada vez mais os jovens estão começando a ver a tecnologia como uma ferramenta facilitadora para o processo de ensino-aprendizagem.

Segundo PONTE, OLIVEIRA E VARANDAS (2002), as tecnologias de informação e comunicação (TICs), atualmente representam um papel importante, na comunicação e na educação, tornando-se uma importante ferramenta para o ensino de disciplinas com foco no ensino da matemática. Os recursos tecnológicos possibilitam uma melhor manipulação do conteúdo que está sendo trabalhado.

Para FERREIRA, et al. (2019, p.21), é essencial que a escola quanto formadora de opiniões, faça uso dos recursos tecnológicos ao seu favor, demonstrando as suas possibilidades de aplicação, para que os alunos não sejam apenas consumidores ou façam uso indevido desses recursos.

A utilização de recursos tecnológicos dentro da sala de aula faz com que o aluno se torne mais participativo e deixe de ser um sujeito passivo, tornando-o um sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem, o que estimula seu pensamento crítico, podendo argumentar sobre temas específicos. De acordo com CARRINO, CLAUDE E VANNUCCI (2019, P. 153), a tecnologia permite que qualquer pessoa expresse sua forma de pensar, abrindo espaço para a difusão de ideias e informações, no mesmo sentido TERUYA (2009), salienta que usá-los abre espaço para disseminação de ideias e informações. De acordo NETO (2019):

Os recursos tecnológicos completam e facilitam a prática docente, aproximando o conhecimento do cotidiano vivido pelos alunos, principalmente aqueles da educação básica, tornando seu acesso mais

natural e frequente, promovendo sua autonomia, mas principalmente, permitindo a personalização do ensino. (NETO, 2019, p.85).

As tecnologias apresentam grande importância para a vida em sociedade e oferecem muitas possibilidades para o processo educacional, de acordo com OTTO (2016), expandi as opções de construção e aquisição do conhecimento, fornecendo o acesso à informação em qualquer lugar no tempo e espaço necessário. Outro ponto positivo do uso em sala de aula é a interação e comunicação entre aluno e professor. Para FREIRE (1996), a contribuição dos vínculos afetivos na relação professor-aluno é fundamental para a relação ensino-aprendizagem, seja qual for o tipo de modalidade de ensino, a distância ou o ensino presencial. Para a matemática, esses recursos fornecem fácil compreensão e desenvolvimento de conceitos e procedimentos matemáticos, ajudando os alunos a entender melhor o que está sendo desenvolvido em sala de aula.

4 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se por ser uma pesquisa de campo, objetivando analisar o ensino da matemática financeira por meio de recursos tecnológicos on-line, sendo classificada como exploratória e qualitativa, pois pretende analisar e apresentar dados, mediante a aplicação de questionários. A pesquisa qualitativa segundo MALHOTRA (2001), é um método de pesquisa exploratório não estruturado com base em uma pequena amostra que pode ajudar a entender o cenário de um problema.

O desenvolvimento da pesquisa se deu em uma turma do 2º ano do ensino médio com 26 alunos, na escola estadual Maria José Coutinho, no município de Quiterianópolis, Ceará. Para o desenvolvimento da pesquisa, fez-se o uso de diversos recursos tecnológicos a fim de tornar a aprendizagem mais dinâmica e significativa, com destaque para o uso da ferramenta calculadora do cidadão, desenvolvida pelo Banco Central do Brasil (BCB).

A calculadora do cidadão está disponível em versões gratuitas para desktop no site do Banco Central e em aplicativo gratuito para smartphones. Ela apresenta diversas funcionalidades como cálculo de financiamento com prestações fixas, cálculo do valor futuro de um capital e cálculo de aplicações com depósitos regulares, tornando-se uma ferramenta importante de educação financeira. O uso da calculadora do cidadão é prático e no site são encontrados inúmeros exemplos de como os cálculos devem ser feitos.

Figura 01 - Interface da calculadora do cidadão

Financiamento com prestações fixas

Simule o financiamento com prestações fixas

Nº. de meses	<input type="text"/>
Taxa de juros mensal	<input type="text"/> %
Valor da prestação	<input type="text"/>
<small>(Considera-se que a 1a. prestação não seja no ato)</small>	
Valor financiado	<input type="text"/>
<small>(O valor financiado não inclui o valor da entrada)</small>	

Metodologia

Calcular
Limpar
Voltar
Imprimir

Fonte: Calculadora do cidadão

Nesse contexto, as aulas virtuais foram desenvolvidas por meio de ferramentas como o “Google Meet”, plataforma em que é possível realizar videochamadas e reuniões, tornando-se um espaço excelente de comunicação, pois seus recursos, dentre os quais, o compartilhamento da tela do computador e o chat, permitiram a realização de aulas expositivas e demonstrativas sobre o tema abordado e seus conceitos. Foram utilizados também o aplicativo de mensagens “WhatsApp” para agendamento de horários e comunicação com os discentes antes e posterior às aulas expositivas para tirar dúvidas.

Outra ferramenta utilizada foi a plataforma de gerenciamento de atividades e criação de aulas on-line “Google Classroom” para propiciar o suporte necessário para a realização das atividades, além do “Google Forms” no qual foram criados os questionários aplicados, possibilitou a realização das resoluções em sua própria plataforma pelos discentes, e a posterior correção das situações-problema propostas. A pesquisa foi realizada em quatro passos conforme descrito a seguir.

Na primeira fase foi realizado o primeiro contato com os alunos no qual a pesquisa foi realizada por meio de uma reunião virtual, apresentando o conteúdo a ser trabalhando, fazendo a aplicação do primeiro questionário (Apêndice A), composto por 09 perguntas abertas, abordando situações presentes no cotidiano dos discentes a fim de identificar os seus conhecimentos prévios.

Dando continuidade com a pesquisa, foi realizada na segunda fase uma aula on-line explicando conceitos e aplicações de situações problemas voltados para a realidade dos discentes, na qual foram abordados termos como juros simples e compostos, descontos, antecipações de parcelas, porcentagem e sistemas de amortização utilizados em empréstimos e financiamentos, ressaltando os principais aplicados no mercado financeiro, dos quais o conhecimento ao seu respeito é de grande valia para a vida pessoal e profissional.

A terceira fase se deu pela apresentação da Calculadora do Cidadão. Tal recurso foi usado para apresentar a resoluções de alguns exemplos apresentados na segunda fase e a resolução do questionário aplicado na primeira fase, a fim de promover uma compreensão melhor e identificar por meio de simulações na própria calculadora os possíveis erros cometidos pelos alunos no momento da realização dos cálculos ao final da aula foi aplicado o questionário dois (Apêndice B), com 09 questões fechadas sobre a aplicação de empréstimo, financiamentos, descontos, antecipação de um título e outras, com o objetivo de identificar as habilidades e as

competências desenvolvidas pelos alunos em matemática financeira utilizando a calculadora do cidadão e os conhecimentos passados nas aulas expositivas on-line. Durante a realização dessa fase, foi feito o acompanhamento remoto com os discentes, orientando-os na utilização do recurso por meio do WhatsApp.

Por fim, na quarta e última fase, deu-se a aplicação de um questionário avaliativo (Apêndice C), com perguntas abertas e fechadas, com questões sobre o uso da Calculadora do cidadão, ferramenta utilizada para os cálculos e resolução das questões propostas, e sobre a importância de tais conceitos de matemática financeira trabalhados na percepção dos alunos. Os resultados obtidos foram organizados em gráficos e estão apresentados na sessão análise de dados, a fim de proporcionar uma melhor compreensão dos resultados, todos os gráficos foram discutidos e analisados.

5 ANÁLISE DE DADOS

O primeiro questionário (Apêndice A) foi aplicado logo após o contato inicial com a turma, o segundo após a realização da aula expositiva apresentando o conteúdo e demonstrações de situações-problema fazendo o uso do recurso e, por último, aplicou-se um questionário avaliativo a fim de analisar a opinião dos alunos sobre o conteúdo e o recurso envolvido.

Desta maneira, o primeiro questionário, composto por nove questões abertas, abordando situações como investimentos, período de aplicação, descontos em salários, realização de empréstimos, financiamentos, antecipações de títulos, compras à vista e parceladas, foi aplicado com a finalidade de medir os conhecimentos prévios que os discentes possuíam. Neste questionário a média obtida pela turma de 26 alunos foi de 2,15 (considerando que a nota máxima possível era 9).

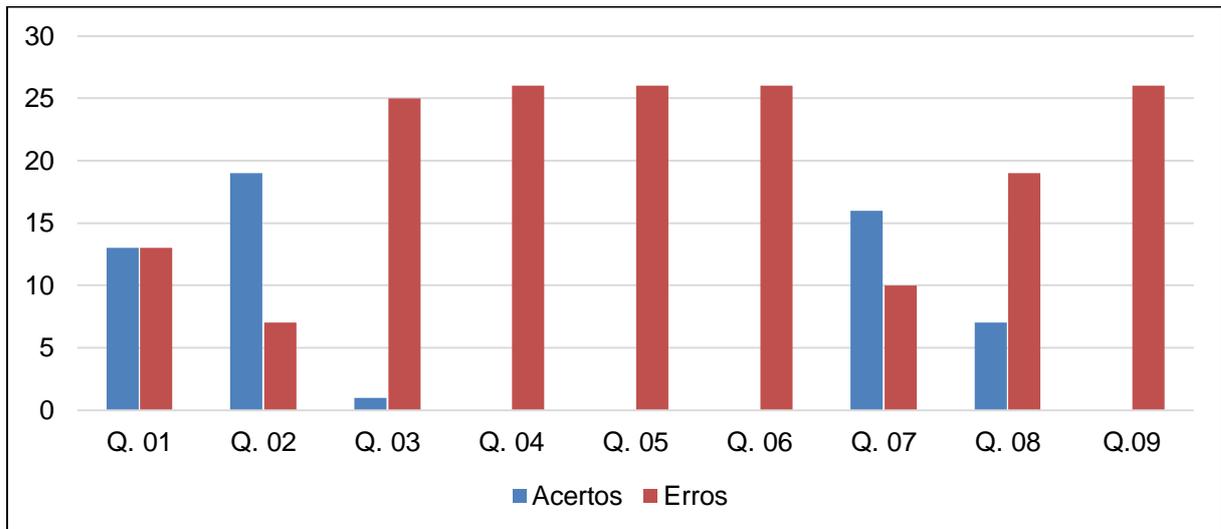
Nesse sentido, após analisar os resultados da primeira aplicação, apresentados no gráfico a seguir, percebeu-se que alguns alunos apresentam dificuldade na interpretação do enunciado e na aplicação de fórmulas. Na aplicação de alguns métodos com termos elevados (potenciação), observou-se que os alunos em muitos casos multiplicam a base pelo expoente, em vez de multiplicar a base pelo número de vezes do expoente.

O gráfico seguinte apresenta o número de acertos e erros dos discentes nas nove questões referente ao questionário 01. A letra "Q" na parte inferior do gráfico, seguida do número, corresponde à questão, a fim de melhorar a visualização e análise.

Analisando o gráfico percebe-se que nas questões 01 e 03, que envolvem aplicação de juros composto os estudantes apresentaram uma margem de erro de 50% e 96,15% respectivamente. Um dos problemas que leva a esse percentual é a falta de atenção na interpretação do enunciado.

Esse percentual de erros mostra que parte dos discentes não possui conhecimento da aplicação do juro composto, que é um dos conteúdos trabalhados nas escolas. Conversando com alguns alunos sobre a dificuldade encontrada na resolução das situações, eles argumentaram que não se recordavam de como se realizava tal aplicação, pois o conteúdo foi trabalhado apenas no começo do ano de forma rápida.

Gráfico 01 - Número de acertos e erros por questão do questionário 01



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação a aplicação de descontos na antecipação de um título, abordado nas questões 05 e 06, todos os discentes não conseguiram solucionar a situação-problema, evidenciando a carência da aprendizagem em relação a este conteúdo trabalhado na matemática financeira. Em relação a situação abordada nas questões 02, 07 e 08, na análise de qual situação é mais vantajosa e do valor final após a aplicação do desconto concedido, os alunos apresentaram um percentual de erros de 26,92%, 38,46% e 73,08%, resultado esse que se mostra preocupante, pois parte dos alunos não souberam realizar um simples desconto oferecido na realização de uma compra, dialogando com alguns dos alunos que apresentaram dificuldade na resolução dessas situações, os mesmos relataram que não sabem como calcular o desconto aplicado em tais situações e que mesmo fazendo uso de uma calculadora convencional sentem dificuldades.

Na questão 04, que abordava a aplicação de um financiamento, em que pedia para se calcular o valor final pago na operação e dos juros. Ao receber os resultados percebeu-se que os alunos apresentaram 100% de erros e que nos cálculos apresentados, viu-se que o valor da entrada não era levado em consideração, além de estarem empregando a fórmula do juro composto para se chegar ao resultado, em vez de aplicar a fórmula para encontrar o valor da parcela e em seguida multiplicar pelo número de períodos. Alguns alunos relataram que nunca foi abordado tal assunto em sala de aula e que não sabiam como resolver.

Outra situação que os alunos apresentaram dificuldades em seu desenvolvimento não conseguindo chegar ao resultado corretor, foi o abordado na questão 09, em que se pedia para calcular o número de períodos utilizado em uma aplicação de juros no sistema composto, revelando que mesmo possuindo conhecimento sobre a fórmula usada no sistema composto, eles não sabem fazer a aplicação de forma correta para se calcular o número de períodos empregado.

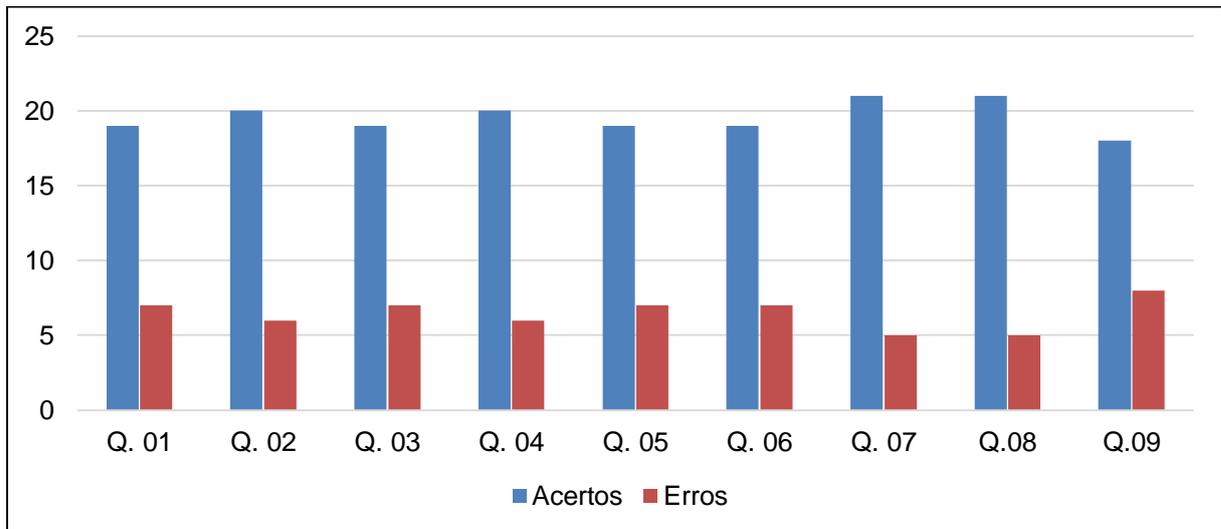
Com tais dados, foi possível perceber as maiores dificuldades apresentadas pelos alunos, nas aplicações de fórmulas e interpretação, com isso foram realizadas quatro aulas, trabalhando os conceitos apresentados e como se dá a aplicação dos mesmos em tais situações. Apresentando o desenvolvimento passo a passo, tanto utilizando as fórmulas, quanto fazendo o uso do recurso calculadora do Cidadão, buscando promover uma melhor compreensão do conteúdo, por meio do recurso. Ao término desse período, aplicou-se o questionário 02 (Apêndice B), a fim de obter os resultados referentes a aplicação de tal procedimento metodológico.

A aplicação do segundo questionário voltou-se exclusivamente para os conhecimentos de matemática financeira utilizando a Calculadora do Cidadão. Os resultados obtidos apresentaram uma melhora significativa em relação a compreensão adquirida pelos alunos, pois neste questionário a média obtida pela turma foi de 6,77, o que reflete em uma melhora considerável em relação ao questionário 01 (em que a média obtida foi de 2,15), podendo salientar também que os alunos conseguiram interpretar o enunciado e fazer a resolução das situações de forma mais prática e assertiva utilizando a calculadora do Cidadão.

Nesse contexto, analisando as respostas dos discentes ao questionário 02, percebeu-se que, em relação ao cálculo de juro composto, os alunos apresentaram uma melhora significativa, comparado ao primeiro questionário, em que nas questões 01 e 03, apresentaram um total de acertos de 50% e 3,85%, respectivamente, na segunda aplicação o total de acertos foi de 73% em ambas as questões, assim como mostra o gráfico a seguir.

Na situação abordada sobre o número de períodos empregado em uma aplicação abordado na situação 09 do primeiro questionário, apresentou resultado negativo. Já na situação 02 aplicada no segundo questionário os alunos apresentaram uma melhora expressiva chegando a 76,92% de acertos.

Gráfico 02 - Número de acertos e erros das questões do questionário 02



Fonte: Elaborado pelo autor

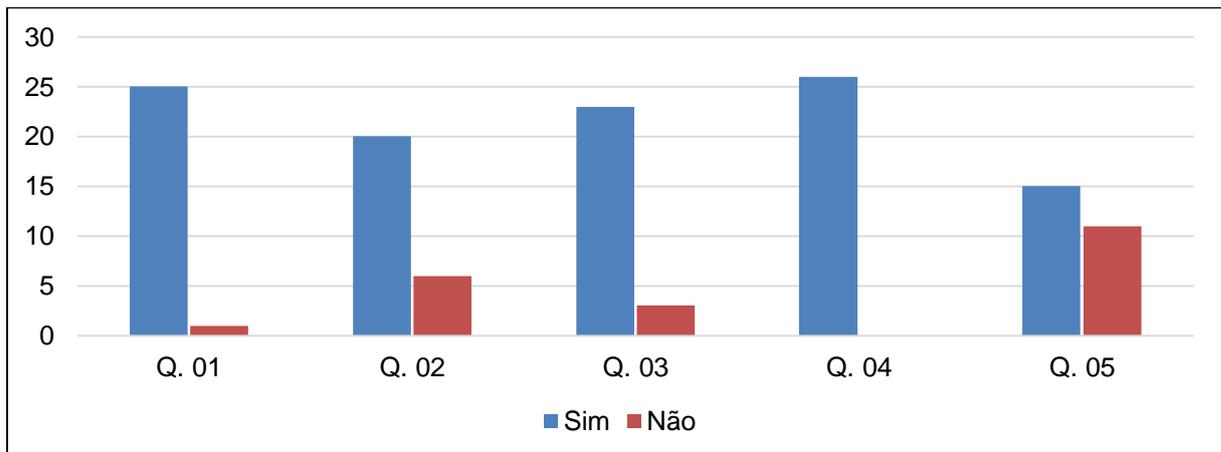
Também se percebe uma melhora relevante em relação às situações envolvendo desconto na antecipação de um título, observando o questionário 01 e 02, vê-se que as situações cinco e quatro são semelhantes. Na primeira aplicação, a margem de acertos da questão cinco é de 0% e na segunda aplicação, realizada com ajuda do recurso, os alunos apresentaram 76,92% de acertos.

Essa melhora é perceptível tanto em relação a descontos de antecipações de títulos como nas aplicadas em compras à vista, apontado na questão 07 no primeiro momento que se obteve 61,54% de acerto, em uma situação que envolvia desconto de 17% na aquisição de um aparelho pago à vista, já no segundo momento, o resultado apresentado em uma situação análoga chegou a 80,77% de acertos.

A utilização do recurso na aplicação do segundo questionário apresentou uma melhora considerável em todas as situações abordadas. Em relação a situação que envolve a aplicação de financiamento, em que de início os discentes apresentaram 0% de acertos. O resultado obtido com a aplicação da calculadora o cidadão no desenvolvimento de uma abordagem similar no segundo questionário apresentou um total de acertos de 76,92%. Esse resultado se dá pela praticidade apresentada pela calculadora, que facilita a compreensão dos cálculos e pela abordagem do assunto nas aulas. Pode-se dizer que a utilização da calculadora no desenvolvimento das situações apresentadas para os alunos foi de grande auxílio na resoluções e compreensão dos assuntos abordados.

Por último foi aplicado o questionário avaliativo, a fim de se obter informações sobre a experiência e a utilização da calculadora como auxílio no ensino da matemática financeira, os dados estão apresentados no questionário a baixo, mostra que na primeira questão 96,15% dos alunos concorda que tal disciplina é um dos conteúdos abordados em sala de aula que mais está voltado para a realidade. Em relação a facilidade encontrada na resolução das situações com o auxílio da calculadora 76,92% dos discentes disseram que sentiu facilidade, sobre os termos trabalhados ao decorrer da pesquisa 88,46% dos alunos disseram que conseguiram compreender as suas aplicações, ao mesmo tempo 100% dos alunos consideraram as situações abordadas voltadas para o meio em que se encontram e 57,7% desse grupo de estudantes considera que os conceito de juros simples e composto não é suficiente para solucionar as inúmeras situações presentes no mercado financeiro.

Gráfico 03 - Resultados do questionário avaliativo



Fonte: Elaborada pelo autor

Já sobre as questões abertas do questionário avaliativo, os alunos apresentaram interesse por conteúdos como matemática financeira, trigonometria, equações do 2º Grau e matemática em se, percebendo a necessidade do conhecimento matemático para as suas vidas.

6 CONCLUSÃO

A utilização de recursos tecnológicos em sala de aula apresenta resultados positivos pois tornam o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e prático, conseqüentemente traduzindo-se em uma aprendizagem de maior qualidade e significativa para os discentes, como é o caso da Calculadora do Cidadão, objeto que se deu foco nesta pesquisa. A possibilidade de aplicação é diversa para todas as áreas de atuação e a obtenção de resultados consideráveis dependerá muito da metodologia empregada pelo docente em sala de aula.

Depreende-se da metodologia utilizada e pelos resultados obtidos, que em se tratando, especificamente de matemática financeira, os conceitos abordados nos questionários em primeiro momento eram desconhecidos por parte dos discentes que apresentaram resultados negativos, após a metodologia desenvolvida e com o auxílio do recurso Calculadora do Cidadão, pode-se perceber que os alunos apresentam uma melhora significativa, como demonstra a aplicação do segundo questionário.

Nesse contexto, foi possível perceber a necessidade de uma abordagem da matemática financeira que contemple os conhecimentos necessários para a formação de um cidadão capaz de analisar criticamente diferentes situações, tendo a capacidade de escolher a que mais lhe convém. No questionário avaliativo, 100% dos alunos concordam que o ensino de tal conteúdo deve estar voltado para a realidade na qual estão inseridos.

Sendo assim, espera-se que o desenvolvimento deste trabalho auxilie os docentes e os incentive a desenvolver novas metodologias, buscando proporcionar uma melhor aprendizagem em que os alunos se tornam mais ativos e participativos e reflitam sobre a forma que está sendo abordado o conteúdo em sala de aula, se realmente está atendendo as necessidades e os valores fundamentais para uma formação significativa.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, V. O ensino de matemática financeira: do livro didático ao mundo real. **2º Simpósio de formação do professor de matemática da região Nordeste. Rio de Janeiro: SBM**, 2016.
- BRASIL, Constituição; BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, v. 134, n. 248, 1996.
- BIAGGI, Geraldo Vitória. Uma nova forma de ensinar matemática para futuros administradores: uma experiência que vem dando certo. **Revista de Ciências da Educação. XXXX**, v. 20, p. 103-113, 2000.
- DO BRASIL, CASA da Moeda. **Origem do Dinheiro**. 2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Calculadora do cidadão**. 2018. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAO/publico/exibirFormFinanciamentoPrestacoesFixas.do?method=exibirFormFinanciamentoPrestacoesFixas>. Acesso em: 22 ago. 2020
- CARVALHO, Thales Mello. **Matemática comercial e financeira: complementos de matemática**. 1977.
- CARRINO, A.L.; CLAUDE, A.K.; VANNUCCI, E.M. Um olhar colaborativo sobre as tecnologias educacionais. In: **Tecnologia Educacionais: Aplicações e Possibilidades**. Curitiba: Appris, 2019. p. 151-164.
- FERREIRA, A.A. et al. Os Desafios Do Século XXI: O Uso Das Mídias Digitais Na Educação. In: **Tecnologia Educacionais: Aplicações e Possibilidades**. Curitiba: Appris, 2019. p. 21-37.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. **Coleção leitura**, p. 21, 2005.
- CALDAS FILHO, Osmando Barbosa. **Matemática financeira no cotidiano—um estudo de caso**. 2016.
- GONÇALVES, Jean Piton. **A história da matemática comercial e financeira**. Acesso em: 10 set. 2020, v. 30, 2007.
- MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing-: Uma Orientação Aplicada**. Bookman Editora, 2001.
- MEYER, N. **Algumas Tecnologias e a Matemática Financeira**. Mestrado em matemática. 2016.
- NETO, O.A.S. et al. A Resolução de Problemas Isoperimétricos, a partir do uso da tecnologia, em um contexto interdisciplinar. In: **Tecnologia Educacionais: Aplicações e Possibilidades**. Curitiba: Appris, 2019. p. 83-97.

OTTO, Patrícia Aparecida. **A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas series iniciais do ensino fundamental I.** 2016.

PONTE, JP da; OLIVEIRA, Hélia; VARANDAS, J. M. As novas Tecnologias na Formação Inicial de Professores: Análise de uma Experiência. In: **O particular e o global no virar do milénio: Actas V Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.** Lisboa: Edições Colibri e SPCE. 2002.

SCHNEIDER, Ido José. **Matemática Financeira: um conhecimento importante e necessário para a vida das pessoas. 2008.** 2008. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul.

TERUYA, Tereza Kazuko. **Sobre mídia, educação e estudos culturais. Pesquisa em educação: Múltiplos Olhares.** Maringá: Eduem, p.151-165, 2009.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 01

01. Um investimento aplicado no sistema de capitalização composta rendeu um valor final de R\$ 3500,00, se esse valor foi aplicado a uma taxa de juros de 2% ao mês, por um período de 5 meses, qual o valor inicial aplicado?

02. Considere a seguinte situação:

João, Maria, Larissa e Fernando, são contratados da prefeitura, e recebem os seguintes salários, R\$ 2.090,00, R\$ 2.612,50, R\$ 1.045,00 e R\$ 1.306,25, respectivamente. Devido a uma votação ocorrida na câmara municipal dessa cidade, a contribuição mensal dos funcionários ficou em 14%. Calcule o valor que cada funcionário irá receber após a contribuição.

03. Suponha que você realizou um empréstimo de R\$ 600,00 parcelado em 4 vezes, a juros de 5% ao mês. Qual o valor de juros totais pagos nessa aplicação e qual o valor futuro?

04. Na compra de um carro que custa R\$ 45.000,00, Mário deu de entrada R\$ 13.000,00, e o restante foi financiado em 12 meses, a uma taxa de 1,5% ao mês. Qual o valor total e dos juros pagos por Mário nesse financiamento?

05. Suponha que você tem uma dívida de R\$ 1.500,00 que se vence em 4 meses. O financiador dessa dívida oferece um desconto de 1,3% ao mês caso você queria deseje antecipar. Nesse caso qual o valor que você pagará se antecipar a liquidação dessa dívida?

06. Nos voltando para o problema 4, suponha que Mário tenha pago 6 parcelas, e resolve começar a pagar duas parcelas por mês, a que se vence referente ao mês de pagamento e a última parcela. Qual será o valor das parcelas com o novo vencimento? (Enunciado para a resolução das questões 7 e 8). Suponha que você deseje comprar um fogão, e vai até uma loja onde o mesmo custa R\$ 800,00. A loja oferece as seguintes opções de pagamentos.

I. Pagamento à vista com 17% de desconto.

II. 5 parcelas de R\$ 174,64

07. Calcule o valor pago em cada opção.

08. Qual o valor pago de juros na segunda opção e qual valor do desconto na primeira?

09. Um capital de R\$ 1000,00 é aplicado a uma taxa de juros de 3,3% ao mês gerando um montante de R\$ 1.138,68. Qual o período de aplicação dessa operação?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 02

01. Qual o valor futuro de uma aplicação de R\$ 2.500,00, aplicada a 1 ano, a juros de 3% ao mês?
- A). R\$ 3.564,40
 - B). R\$ 3.400,00
 - C). R\$ 2.575,00
 - D). R\$ 2.564,40
02. Um valor de R\$ 1.033,00 é aplicado a juros mensais de 2,2%, gerando um montante de R\$ 1.177,08. Qual o período aplicado nessa operação?
- A). 4 meses
 - B). 5 meses
 - C). 1 mês
 - D). 6 meses
03. Em um banco uma aplicação rende 1,5% ao mês em regime de capitalização composta. Uma pessoa deseja aplicar R\$ 980,00 durante 3 anos. Qual o valor futuro gerado por essa aplicação?
- A). R\$ 1.024,76
 - B). R\$ 1.674,96
 - C). R\$ 1.068,20
 - D). R\$ 1.509,20
04. Imagine que você tem uma dívida de R\$ 3.500,00 que se vencerá em 3 meses, o banco no qual consta a dívida está oferecendo um desconto de 3% ao mês. Caso o cliente deseje antecipar o pagamento para hoje. Calcule o valor que você, pagaria se antecipar a liquidação da dívida.
- A). R\$ 3.194,36
 - B). R\$ 3.203,00
 - C). R\$ 3.185,00
 - D). R\$ 3.211,01
05. Imagine que você deseja abrir um negócio próprio, para o qual precisa de R\$ 30.000,00, e resolve fazer um financiamento, a uma taxa de 2,2% ao mês dividido em 15 parcelas. Qual o valor das parcelas fixas por mês e o valor da amortização do primeiro mês.
- A). R\$ 2.369,84 e R\$1.709,84

B). R\$ 2.660,00 e R\$ 2.000,00

C). R\$ 2.369,84 e R\$ 1.709,00

D). R\$ 2.369,84 e R\$ 1.747,46

06. Na compra de um veículo no valor de R\$ 68.000,00, o comprador deu uma entrada de R\$ 28.000,00, e o restante foi financiado em 50 meses, com juros de 1,54% a.m. Qual o valor da parcela mensal desse financiamento?

A). R\$ 1.152,99

B). R\$ 1.960,09

C). R\$ 2.407,20

D). R\$ 1.416,00

07. Nos voltando para o problema anterior, vamos supor que após ter pago 10 parcelas, o comprador após uma promoção ou por ter conseguido uma renda extra resolve começar a pagar duas parcelas por mês, a com vencimento no mês e a última. Qual o valor da parcela de número 11 e o valor da parcela de número 50 após a antecipação.

A). R\$ 1.152,99 e R\$ 460,50

B). R\$ 1.152,99 e R\$ 720,35

C). R\$ 1.152,99 e R\$ 635,30

D). R\$ 1.152,99 e R\$ 629,45

(Enunciado para a resolução das questões 08 e 09). Suponha que você deseje comprar um celular que custa R\$ 1.349,00, ao entrar em uma loja, percebeu que a mesma oferece duas formas para realizar a compra.

I. Pagamento à vista com 10% de desconto.

II. Dividido em 12x R\$ 135,44

08. Qual o valor pago em cada uma das opções?

A). R\$ 1.226,36 e R\$ 1.505,28

B). R\$ 1.214,10 e R\$ 1.625,28

C). R\$ 1.226,36 e R\$ 1.625,28

D). R\$ 1.214,00 e R\$ 1.505,00

09. Qual o valor do juro pago na opção II?

A). R\$ 176,00

B). R\$ 156,28

C). R\$ 276,28

D). R\$ 276,00

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

01. Você concorda que a matemática financeira é um dos conteúdos trabalhados em sala de aula, mais presente no cotidiano?

SIM NÃO

02. Você sentiu facilidade em resolver as situações problemas apresentadas, fazendo uso do recurso apresentado?

SIM NÃO

03. Você conseguiu compreender a aplicação de tais termos trabalhados, no decorrer da pesquisa?

SIM NÃO

04. Você considera os problemas aplicados voltados para o cotidiano que está inserido?

SIM NÃO

05. Você considera a abordagem de conceitos como juros simples e composto, suficiente para solucionar situações relacionadas ao mercado financeiro?

SIM NÃO

06. Na sua opinião, qual o conteúdo trabalhado em sala de aula que é mais relacionado com o meio que você vive?

07. Qual o conteúdo da área da matemática que mais lhe chama atenção?