



Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO- PROPP
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL -
PROFMAT

GRACIELLE CRISTINA WINCK

TRABALHANDO COM PORCENTAGEM E JUROS SIMPLES NO
ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA CONTEXTUALIZADA E
REALIZADA EM SALA DE AULA.

Dissertação de Mestrado

Dourados-MS, 2017

Gracielle Cristina Winck

**TRABALHANDO COM PORCENTAGEM E JUROS SIMPLES NO
ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA CONTEXTUALIZADA E
REALIZADA EM SALA DE AULA.**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT junto PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO-PROPP da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

Orientador: Prof. Phd Cosme E. Rubio Mercedes.

Dourados 2017

Gracielle Cristina Winck

**TRABALHANDO COM PORCENTAGEM E JUROS SIMPLES NO
ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA CONTEXTUALIZADA E
REALIZADA EM SALA DE AULA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós Graduação – Mestrado Profissional em Matemática – (PROFMAT), da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre, sob orientação do Professor PhD Cosme E. Rubio Mercedes.

Local, ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Professor Cosme E. Rubio Mercedes, PhD. (UEMS)
Presidente da Banca – Orientador

Professor Rildo Pinheiro Nascimento, Me. (UEMS)
1º Avaliador – Membro Efetivo

Professor Robert Jesus Rodriguez Reyes, Dr. (UFGD)
2º Avaliado – Membro Efetivo

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, irmãs, familiares, namorado e amigos que de muitas formas me incentivaram e ajudaram para que fosse possível a concretização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas do meu convívio que acreditaram e contribuíram, mesmo que indiretamente, para a conclusão deste curso.

Aos meus pais Elani e Luciano, pelo amor incondicional e pela paciência. Por terem feito o possível e o impossível para me oferecerem a oportunidade de estudar, nunca deixando que as dificuldades acabassem com os meus sonhos, serei imensamente grata.

As minhas irmãs Cristiane, Dayane e Larissa, que mesmo inconscientemente me incentivaram, sendo além de irmã amigas, agradeço de coração.

Ao meu namorado Wagner, por compreender a importância dessa conquista e aceitar a minha ausência quando necessário.

Aos amigos Luiz Jr, Marilene, Wesley, Ewerton, Luís Fernando, pelas ótimas histórias vividas, pela amizade e por ajudar a tornar a vida acadêmica muito mais divertida.

As amigas Mariana, Renata e Aline, pelas horas de estudos compartilhadas, pelas conversas que muito me ajudaram neste trabalho e pela torcida positiva, muito obrigado.

Ao Prof. Phd. Cosme, meu orientador. Agradeço pelas dicas importantes e pela orientação no desenvolvimento desse trabalho;

Aos professores do Programa de Pós-graduação, Mestrado Profissional em Matemática, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, pela partilha do conhecimento através das disciplinas oferecidas no decorrer do curso;

À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio financeiro, sem o qual não haveria a menor possibilidade de conclusão desse trabalho.

*“Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas.
A Ele a glória por toda a eternidade! Amém”
(Bíblia Sagrada, Romanos 11, 36)*

Resumo

O presente trabalho descreve uma proposta de atividade educacional direcionada para alunos do Ensino Médio, envolvendo situações-problema no ensino de Matemática Financeira para ser aplicado durante as aulas. O objetivo é trabalhar de forma simples e contextualizada o conteúdo sobre porcentagens e juros, envolvendo situações reais vivenciadas no cotidiano pelos alunos. Escolhemos o 1º ano do Ensino médio, tendo em vista que nesta etapa da vida que o aluno ingressa no mercado de trabalho, nesse aspecto a Matemática Financeira possui grande importância para o aluno, que está começando a utilizar o dinheiro com mais frequência. Sendo assim, a matemática financeira exerce um papel muito importante na construção e no pleno acesso à cidadania, quando adequadamente ensinada tem um grande poder formador. No início do ano letivo foi aplicado um questionário aos 36 alunos da 1ª série da Escola Estadual Joaquim Murtinho, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, para verificar o nível de conhecimento sobre o conteúdo de Matemática Financeira. Numa segunda etapa foi trabalhado o conteúdo sobre porcentagens e juros simples, com inúmeras estratégias para que os estudantes possam ter uma aprendizagem diferenciada, com aplicações de problemas e fundamentada em exemplos cotidianos. Finalmente, na terceira etapa, um novo questionário foi aplicado com o objetivo de determinar a eficácia da aprendizagem no entendimento da disciplina. Verificou-se que, na maioria dos casos, o entendimento por conteúdos da Matemática Financeira foram satisfatórios.

Palavras-chaves: Situação-problema. Porcentagens. Juros simples. Matemática Financeira.

ABSTRACT

The present work describes a proposal of educational activity directed to high school students, involving problem situations without teaching of Financial Mathematics to be applied during classes. The objective is the simple training work and contextualized the content on interest, involving real lived not everyday life by the students. We chose the 1st year of High School, considering that in the stage of life that the student enters the job market, this aspect is a Financial Mathematics has great importance for the student, which is a use more often. Thus, financial mathematics plays a very important role in the construction and is not a complete access to citizenship, when properly taught has a great power formative. At the beginning of the year a questionnaire was applied to the 36 students of the 1st grade of the Joaquim Murtinho State School, in Campo Grande, Mato Grosso do Sul, to verify the level of knowledge about the content of Financial Mathematics. In a second stage, we worked on content on simple percentages and interest, with innumerable strategies so that students could have a differentiated learning, with applications of problems and based on everyday ones. Finally, in the third step, a new questionnaire was applied with the aim of determining the effectiveness of learning non-understanding of the discipline. It was verified that, in most cases, the content understanding of Financial Mathematics was satisfactory.

Keywords: Situation-problem. Percentages. Simple interest. Financial math.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Abreviatura das Taxas	24
Tabela 2 - Números de acertos, erros e questões não respondidas pelos estudantes do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Joaquim Murinho.	31

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1 – Percentual de erros e acertos referente a primeira questão do questionário.	32
Gráfico 2 - Percentual de erros e acertos referente a segunda questão do questionário.	33
Gráfico 3 - Percentual de erros e acertos referente a terceira questão do questionário.	34
Gráfico 4 - Percentual de erros e acertos referente a quarta questão do questionário	35
Gráfico 5 - Percentual de erros e acertos referente a quinta questão do questionário	36
Gráfico 6 - Percentual de erros e acertos referente a sexta questão do questionário.....	37
Gráfico 7 - Percentual de erros e acertos referente a sétima questão do questionário ..	38
Gráfico 8 - Porcentagem de acertos e erros respondidas nos questionários 1 e 2	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 GERAL.....	13
1.1.2 ESPECÍFICOS	13
1.2 A MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO.....	13
2. REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA.....	14
2.1 ANALISANDO PCN'S E LDB	14
2.2. MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO.....	17
2.3 EDUCAÇÃO FINANCEIRA	18
3 . CONTEÚDO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA	19
3.1 CONCEITOS GERAIS	19
3.2 PORCENTAGENS	20
3.3 UM POUCO SOBRE A HISTÓRIA DOS JUROS.....	22
3.4 JUROS	23
3.5 JUROS SIMPLES.....	23
3.5.1 <i>Fórmula de Juros Simples</i>	24
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	26
4.1 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS SOBRE TÉCNICAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	26
4.2 LOCAL DA PESQUISA.....	28
4.3 TIPO DE PESQUISA	28
4.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA	29
4.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	29
4.6 ANÁLISE DOS DADOS	29
4.7 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	32
5.1 ANALISANDO OS RESULTADOS	39
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
7. REFERÊNCIAS	41
ANEXOS	43

1. Introdução

Este trabalho de conclusão de curso de pós-graduação stricto sensu -Mestrado Profissional de Matemática - da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul(UEMS), tem como questão central situações-problemas sobre o ensino de Matemática financeira, contextualizando com situações cotidianas. Como sujeitos da pesquisa, escolhemos alunos do Ensino Médio de escola pública no município de Campo Grande / MS.

O foco desta pesquisa está no Ensino Médio perpassando pelos conteúdos específicos de Matemática Financeira. Para isso, utilizamos vários recursos práticos como as propagandas de empréstimos e financiamentos das instituições bancárias ou folhetos de lojas, abrindo discussão em sala de aula, destacando os aspectos positivos e negativos de cada caso e conferindo os dados analisados, tentando tirar algumas conclusões a partir deles.

Mas, afinal, como se pode usar a Matemática Financeira? Santos (2005), ao responder à questão sobre o que a Matemática Financeira estuda, assim esclarece:

De uma forma simplificada, podemos dizer que a Matemática Financeira é o ramo da Matemática Aplicada que estuda o comportamento do dinheiro no tempo. A Matemática Financeira busca quantificar as transações que ocorrem no universo financeiro levando em conta a variável tempo, ou seja, o valor monetário no tempo (time value money). As principais variáveis envolvidas no processo de quantificação financeira são a taxa de juros, o capital e o tempo. (p. 157)

O desenvolvimento desta proposta se deu a partir da necessidade de uma aprendizagem diferenciada que motivasse os alunos a estudar Matemática.

Temos procurado sempre, nas aulas, propiciar momentos para que o educando possa participar, questionar, refletir e reconstruir o seu aprendizado. Pretendemos trabalhar uma metodologia de aprendizagem na qual o aluno se envolvesse nas atividades matemáticas e identificasse e utilizasse exemplos ligados à sua realidade cultural e social.

Com o conhecimento adquirido na sala de aula durante esses anos percebemos a dificuldades apresentadas pelos estudantes na resolução de problemas envolvendo a matemática financeira relacionando com o seu cotidiano.

Avaliamos que a abordagem de conteúdos de Matemática Financeira no Ensino Médio pode contribuir com o desenvolvimento matemático do aluno, bem como capacitá-lo para entender o mundo em que vive, tornando-o mais crítico ao assistir a um

noticiário, ao ingressar no mundo do trabalho, ao consumir, ao cobrar seus direitos e analisar seus deveres.

Almeida (2004, p.70), em sua pesquisa, registrou o seguinte em relação ao trabalho com a Matemática Financeira em sala de aula:

A Matemática Financeira possibilita uma vertente de ensino delimitada por discussões que perpassam conteúdos e fórmulas puramente matemáticas. Fura barreiras e entra no campo da cidadania, dos direitos e deveres. Proporciona aos estudantes a possibilidade de questionar ao consumir ou ao receber a recompensa de seu trabalho.

E o fato de vivermos num país capitalista em desenvolvimento e que sofre os efeitos da globalização da economia torna esse assunto de grande importância.

Como geralmente a Matemática Financeira está presente nos mais diversos tipos de atividades (comerciais, bancárias ou pessoais), sendo, portanto, o seu conhecimento indispensável na tomada consciente de decisões que envolvam investimentos.

A Matemática Financeira é um tema pouco discutido e estudado nas escolas no Brasil. Verificamos, a partir de nossa pesquisa bibliográfica, somente alguns trabalhos que tenham por objetivo analisar propostas sobre a Matemática Financeira. A dificuldade que tivemos nesta etapa do trabalho é confirmada por alguns pesquisadores. Saito (2007), por exemplo, aponta para a existência de uma lacuna ao dizer: “... não há especificamente trabalhos sobre a implantação da Educação em Finanças Pessoais nos currículos nacionais” (SAITO, 2007, p. 7).

Segundo ele, a maior parte dos trabalhos brasileiros relacionados ao tema está voltada para a discussão da gestão do patrimônio, havendo necessidade de uma análise do ponto de vista de educadores.

A proposta foi de investigar ensino e a aprendizagem da matemática financeira através de dois questionários, num primeiro momento foi aplicado o pré-teste e após as aulas ministradas o pós-teste. O conteúdo referente a esse tema está presente nas propostas das Diretrizes Curriculares do Estado do Mato Grosso do Sul, e sua escolha deu-se devido às questões financeiras estarem presente no cotidiano da sociedade e sua compreensão serem necessária para a tomada de decisões.

1.1 Objetivos

1.1.1 GERAL

- Contextualizar o conteúdo sobre Matemática Financeira, no 1º ano do Ensino Médio no cotidiano do aluno.
- Destacar a importância da aprendizagem da Matemática Financeira no Ensino Médio.

1.1.2 ESPECÍFICOS

- Realizar uma experiência contextualizada com os alunos do 1º ano do ensino médio, relacionando a teoria com a prática;
- Dinamizar o processo de ensino aprendizagem;
- Motivar o aprendizado dos alunos;
- Desenvolver habilidades e aprender sobre o uso da porcentagem e juros simples e no dia a dia.

1.2 A Matemática no Ensino Médio

A matemática no Ensino médio, entendido como etapa final da escolaridade básica, deve ser organizada de tal modo que proporcione ao aluno aquisição de uma parcela importante do conhecimento humano, para que possa ler e interpretar a realidade e desenvolver capacidades necessárias para atuação efetiva na sociedade e na sua vida profissional.

Assim, nesta etapa da escolaridade, a matemática vai além de seu caráter instrumental, colocando-se como ciência com linguagem própria e métodos específicos de investigação, e com importante papel integrador junto às demais Ciências da Natureza.

O enfrentamento das situações que o jovem terá pela frente na escola e no prosseguimento de seus estudos, no trabalho e nos exercícios da cidadania, requer mais do que informações, exigindo a mobilização de conhecimentos e habilidades.

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens

específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação. (PCN+, p.111)

Podemos exemplificar a necessidade do desenvolvimento de competências e habilidades em matemática, analisando o processo envolvido na resolução de qualquer situação-problema. Nesta etapa de escolaridade, além da leitura de conhecimentos específicos de Matemática, as situações propostas envolvem também: domínio dos códigos e nomenclatura da linguagem matemática, compreensão e interpretação de desenhos e gráficos e a relação com a linguagem discursiva. O aluno precisa, ainda, analisar e compreender a situação por inteiro, decidir sobre a melhor estratégia para resolvê-la, tomar decisões, argumentar, expressar-se e fazer registros.

A resolução de problemas é peça central para o ensino de Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios. Essa competência não se desenvolve quando propomos apenas exercícios de aplicação dos conceitos e técnicas matemáticos, pois, neste caso, o que está em ação é uma simples transposição analógica: o aluno busca na memória um exercício semelhante e desenvolve passos análogos aos daquela situação, o que não garante que seja capaz de utilizar seus conhecimentos em situações diferentes ou mais complexas. (PCN+, p. 112)

A verdade dessas afirmações é evidente na dificuldade dos alunos quando propomos análise de situações nas quais devem ser relacionados dados ou fatos diversos ou quando é necessária a tomada de decisão entre diferentes possibilidades de resolução.

Quando se prioriza a resolução de problemas, o tratamento de situações complexas e diversificadas oferece ao aluno a oportunidade de desenvolver autonomia de raciocínio, construir estratégias de resolução e argumentação, relacionar diferentes conhecimentos e, enfim, perseverar na busca da solução. Para isso, os desafios devem ser reais e fazer sentido.

2. Reflexões sobre o Ensino da Matemática Financeira

2.1 Analisando Pcn's e LDB

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1996, o ensino de Matemática Financeira deve ocorrer em todas as etapas da educação básica. No artigo 27, citam-se as diretrizes da educação básica, em que é destacada a

difusão de valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática.

Tendo como base a LDB, de 1996, foram formulados a partir da “Conferencia Mundial de Educação para todos” realizado na Tailândia em 1990 os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais).

Os PCNs são diretrizes que apontam o caminho a ser percorrido pelo ensino no Brasil. Segundo o MEC (1998 p.14), além de propor os conteúdos, a LDB quer levar os educadores a reflexão sobre sua prática pedagógica, sobre o planejamento das suas aulas, a análise e seleção de materiais didáticos e de recursos tecnológicos que propiciem um melhor aproveitamento da disciplina em questão visando a formação de um cidadão crítico e preparado para o mercado de trabalho. Bastava adequá-los a realidade de cada região, respeitando as especificidades de cada região do Brasil.

O documento continha dez volumes divididos em Ensino Fundamental I (1º até o 5º ano); Ensino fundamental II (6º ao 9º ano) e Ensino Médio e temas transversais, além de justificativas.

Os parâmetros curriculares dos terceiro e quartos ciclos apontam a questão da seguinte maneira:

[...] com a criação permanente de novas necessidades transformando bens supérfluos em vitais, a aquisição de bens se caracteriza pelo consumismo. O consumo é apresentado como forma e objetivo de vida. É fundamental que nossos alunos aprendam a se posicionar criticamente diante dessas questões e compreendam que grande parte do que se consome é produto do trabalho, embora nem sempre se pense nessa relação no momento em que se adquire uma mercadoria. É preciso mostrar que o objeto de consumo, seja um tênis ou uma roupa de marca, um produto alimentício ou aparelho eletrônico etc, é fruto de um tempo de trabalho, realizado em determinadas condições. Quando se consegue comparar o custo da produção de cada um desses produtos com o preço de mercado é possível compreender que as regras do consumo são regidas por uma política de maximização do lucro e precarização do valor do trabalho. Aspectos ligados aos direitos do consumidor também necessitam da Matemática para serem mais bem compreendidos. Por exemplo, para analisar a composição e a qualidade dos produtos e avaliar seu impacto sobre a saúde e o meio ambiente, ou para analisar a razão entre menor preço/menor quantidade. Nesse caso, situações de oferta como: compre 3 e pague 2, nem sempre são vantajosas, pois geralmente são feitas para produtos que não estão com muita saída – portanto, não há, muitas vezes, necessidade de aplica-los em grande quantidade – ou que estão com os prazos de validade próximos do vencimento. Habituar-se a analisar essas situações é fundamental para que os alunos possam reconhecer e criar formas de proteção contra a propaganda enganosa e contra as estratégias de marketing que são submetidas aos potenciais consumidores. (PCNs, 1998. p.35)

Para o Ensino Médio, a divisão dos PCN está proposta da seguinte forma:

- Linguagens, códigos e suas tecnologias (que abrange língua portuguesa, língua estrangeira moderna, educação física, arte e informática),
- Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias (biologia, física, química, matemática)
- Ciências humanas e suas tecnologias (história, geografia, sociologia, antropologia, filosofia e política).

Esta divisão em áreas de conhecimento é necessária, segundo Maia (MAIA, 2000,p.6), por facilitar as propostas de trabalho pedagógico numa perspectiva interdisciplinar, ou seja, é através do agrupamento por objetivos comuns entre as disciplinas que o cenário de ligação entre estas fica mais delimitado, facilitando o trabalho do professor e ampliando a visão do aluno.

A matemática financeira é rapidamente abordada nos PCNs. No tema 1: Álgebra, números e funções, aponta que o caminho é atrelar o ensino de matemática financeira ao cotidiano dos alunos:

“O primeiro tema ou eixo estruturador, Álgebra, na vivência cotidiana se apresenta com enorme importância enquanto linguagem, como na variedade de gráficos presentes diariamente nos noticiários e jornais, e também enquanto instrumento de cálculos de natureza financeira e prática, em geral.” (PCN+,2002, p. 120).

Em versões mais atualizadas dos PCNs , na área de Números e Operações

[...] proporcionar aos alunos uma diversidade de situações, de forma a capacitá-los a resolver problemas do cotidiano, tais como:
 [...] operar com frações, em especial com porcentagens;[...] Por exemplo, o trabalho com esse bloco de conteúdos deve tornar o aluno, ao final do ensino médio, capaz de decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade; conferir se estão corretas informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários. (PCN,2000, p. 71).

Os PCNEM enfatizam também a importância do desenvolvimento pelos alunos da capacidade de resolver problemas em Matemática:

Para alcançar os objetivos estabelecidos de promover as competências gerais e o conhecimento de Matemática, a proposta dos PCNEM privilegia o tratamento de situações-problema, preferencialmente tomadas em contexto real. A resolução de problemas é a perspectiva metodológica escolhida nesta proposta e deve ser entendida como a postura de investigação frente a qualquer situação ou fato que possa ser questionado (BRASIL, 2000, p. 129)

Segundo os PCNEM, a resolução de problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos confrontados com situações-problema compatíveis com os conhecimentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações.

Desse modo, trabalhamos uma proposta didática com situações problemas que deem condições aos alunos a partir da Matemática Financeira decisões possam ser tomadas de forma coerente, com abordagens que proporcione uma capacitação de conteúdos uteis no cotidiano.

2.2 Matemática Financeira no Ensino Médio

A Matemática Financeira fazia parte antigamente do currículo dos cursos profissionalizantes da área de contabilidade. Com a reformulação para o atual Ensino Médio ela ficou deixada em segundo plano, figurando apenas em algumas instituições como complemento de carga horária, inserida como conteúdo da parte diversificada.

Analisando as seqüências didáticas do Ensino Médio, constata-se que embora a Matemática Financeira seja um assunto importante para o estudante não é tratada de forma profunda e significativa. Henrique (2008) menciona que é preciso levar em conta que, ao se falar de Matemática Financeira, se consideram contextos em que se envolvem, entre outros assuntos, consumo, trabalho e operações bancárias. Assim, torna-se necessário que se reflita sobre a questão social implícita a cada uma das aplicações, em geral cotidianas, desse conteúdo. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96), um dos objetivos do Ensino Médio é a preparação para o trabalho e para o exercício da cidadania, a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e a compreensão dos processos produtivos (BRASIL, 1996, p.12). Também os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) destacam que a Matemática no Ensino Médio tem um valor formativo e ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo. A disciplina desempenha um papel estrutural, sendo ciência da vida cotidiana, para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas (BRASIL, 2006, p. 40).

Na investigação por mais informações e discussões sobre o Ensino Médio, encontramos um artigo em que Imenes e Lellis (2001) debatem alguns aspectos sobre o Ensino Médio. Um desses aspectos é a importância da seleção e organização dos conteúdos e segundo estes autores:

Uma seleção de conteúdos é necessária porque, tendo em vista os objetivos, alguns conteúdos são mais adequados que outros. (Não é claro, por exemplo, que a teoria dos determinantes não pode ter a mesma prioridade que as noções de estatística?) O que talvez não seja evidente para nós professores, porque acostumados há muito tempo com os mesmos programas, é a diversidade de escolhas existentes e a possibilidade de alterar a atual seleção. Sem essa percepção fica difícil aceitar mudanças. (IMENES e LELLIS, 2001, p. 44)

Imenes e Lellis (2001) prosseguem sinalizando uma proposta de trabalho com alguns conteúdos matemáticos considerados por eles como facilitadores para a construção da cidadania: Quando se considera Matemática essencial para o dia-a-dia do cidadão educado, são citados os seguintes tópicos: Matemática Financeira, Probabilidades e Estatística. Na Matemática Financeira, seria conveniente tratar de juros compostos e amortizações[...]. (IMENES e LELLIS, 2001, p. 45)

2.3 Educação Financeira

No Brasil, o tema Educação Financeira nem sempre foi tratado da maneira como deveria. Nota-se que, embora a taxa de analfabetos diminua, o número de brasileiros endividados sempre está em expansão, uma vez que a taxa de juros no país está em constante mudança.

Segundo Faveri (2014, p. 2), a Educação Financeira tem como objetivo informar as pessoas sobre os conceitos e os produtos financeiros. Dessa forma, elas podem gerir suas receitas de forma consciente, diminuindo riscos e aproveitando oportunidades de poupança e investimentos que possam surgir.

No Brasil, o assunto Educação Financeira precisa ser tratado com mais destaque pelas pessoas e pelos educadores, pois há inúmeras mudanças nas taxas de juros. Cada vez mais, a população se vê refém das propagandas que mostram geralmente ser fácil a aquisição dos produtos. Saito (2007, p.7) justifica a importância da Educação Financeira a partir das transformações que se tem vivenciado no país.

O crescimento e o desenvolvimento de uma sociedade dependem também de educar financeiramente os cidadãos, ensiná-los a controlar seus recursos e respeitar seu orçamento. Contudo, mais do que instruir sobre como administrar seus bens, a Educação Financeira promove uma mudança de comportamento e de velhos hábitos com relação ao uso do dinheiro.

Diante de uma sociedade consumista, é indispensável o domínio de conteúdos básicos de Matemática Financeira para que cada cidadão possa gestar com propriedade seu orçamento, fazendo escolhas adequadas, toda a vez que fizer uma compra, seja a vista ou a prazo, um financiamento, etc... Não há dúvida de que o ensino da Matemática Financeira é indispensável para a formação de cidadãos atuantes e críticos na sociedade, que saibam calcular, medir, raciocinar, argumentar e comparar as informações.

3. Conteúdo de Matemática Financeira

Neste capítulo, apresentaremos os conteúdos de Matemática Financeira cujo domínio é essencial para que o aluno demonstre as habilidades básicas indicadas nas propostas curriculares para o Ensino Médio. Estes conteúdos foram trabalhados com alunos do 1º ano do Ensino Médio na pesquisa que será apresentada no quinto capítulo deste trabalho.

Para o desenvolvimento do mesmo, utilizamos as seguintes referências bibliográficas: Morgado (1993), Teixeira e Netto (1998), Iezzi (2004), Lima et al. (2006), Dante (2010), Iezzi (2010).

3.1 Conceitos Gerais

JUROS: Pode ser entendido como o “aluguel” do dinheiro por tempo determinado, ou ainda como a remuneração de um investimento de capital.

CAPITAL: capital é qualquer valor monetário disponível para investimento ou empréstimo por tempo determinado. Outras expressões como Principal e Valor Presente também são utilizadas para denominar o capital.

MONTANTE: Montante Designa-se como montante o valor do capital inicial (ou Valor Presente, como vimos acima), que foi adicionado aos juros gerados nos períodos anteriores. Também conhecido como Valor Futuro.

TEMPO OU PERÍODOS: Nenhuma operação financeira se prolongará indefinidamente, assim entendendo que todas têm um prazo, ainda que longo, o tempo é importante parâmetro no processo de cálculo dos juros.

REGIMES DE CAPITALIZAÇÃO: Capitalizar, em matemática financeira, indica o cálculo de juros e a incorporação destes ao capital inicial. Duas maneiras de operar essa capitalização estão disponíveis: a simples e a composta

3.2 Porcentagens

A porcentagem ou percentagem, basicamente, é uma fração onde o denominador é igual a 100. No entanto, podemos dizer que a porcentagem também pode ser considerada como uma observação feita das situações em nosso cotidiano, seja de *acréscimo* ou de *diminuição*, sempre tomando como base o valor 100 em específico.

A expressão “por cento”, aparece nas primeiras obras de aritmética do século XV, na Itália, e o símbolo % teria surgido como uma abreviatura da palavra “cento”, utilizada nas operações mercantis. Santos (2005, p.157) mostra a importância desses conceitos, ao fazer as seguintes afirmações:

Porcentagem é uma comparação. A porcentagem está presente em inúmeras situações. Não há como entender o mundo do capital, das compras, das vendas, do planejamento financeiro, etc. sem entender porcentagem. Precisamos entendê-la para realizar cálculos, interpretar gráficos, tabelas, e principalmente, usá-la a nosso favor.

O professor tem várias possibilidades de ensinar porcentagem no Ensino Médio, uma forma muito abordada é quando se utiliza regra de três, e os números decimais. Apesar de não envolver algoritmos extensos em sua forma de resolução, e envolver apenas uma razão, os alunos têm a dificuldade de lidar com porcentagem como relata o autor: “A questão da razão das dificuldades dos alunos com porcentagem continua sem uma resposta definitiva”. (FILHO, 1995, p.34).

Portanto faz-se necessário estudar o conteúdo de porcentagem e contextualizá-lo em sala de aula buscando um ensino diferenciado com uma metodologia que traga ao aluno estímulo e motivação para aprender, uma proposta é trabalhar com experiência em sala de aula, fazendo com que o aluno, além de participar da aula possa construir seus conceitos e tirar suas próprias conclusões.

Exemplos de aplicações:

1. O preço de custo de uma mercadoria é de R\$ 210,00. Para que se tenha um lucro de 20% na venda dessa mercadoria, por quanto devo vendê-la?

Cálculo:

$$20\% = 20/100 = 0,2$$

$$20\% \text{ de } 210$$

$$0,2 \times 210 = 42$$

$$210 + 42 = 252$$

R: Devemos vendê-la por R\$ 252,00 para que se tenha um lucro de 20%.

2. Uma calça custa R\$ 82,00. O desconto para pagamento à vista e no dinheiro de 15%. Qual é o preço da calça dentro dessa condição?

Cálculo :

$$15\% = 15/100 = 0,15$$

$$15\% \text{ de } 82$$

$$0,15 \times 82 = 12,3$$

$$82 - 12,3 = 69,7$$

R: O preço da calça para pagamento à vista e no dinheiro é de R\$ 69,70.

Na resolução de problemas abrangendo porcentagem, pode-se utilizar o método da regra de três, como no exemplo seguinte: se um produto recebeu um desconto de 12%, correspondente a R\$ 1.100,00, qual o seu preço inicial? Para montar uma proporção, parte-se dos dados conhecidos das grandezas “taxa de porcentagem” e “valor em reais” e pode-se indicar com “x” o termo desconhecido. Então, 12% está para R\$1.100,00 e 100% para “x”.

3. Em uma promoção uma calça que custa 80 reais está sendo vendida com 16 reais de descontos, qual a porcentagem de desconto dessa calça?

$$80 = 100\%$$

$$16 = X\%$$

Agora basta multiplicar os valores em diagonal, assim teremos?

$$80X = 16$$

Isolamos o X:

$$X = 1600 / 80$$

Realizamos a divisão:

$$X = 20$$

Reposta: O desconto aplicado nessa calça é de 20%, ou seja, 16 reais equivalem a 20% de 80 reais!

4. Em uma turma de 40 alunos, 24 são mulheres e o restante homens, qual a porcentagem de homens e mulheres nessa turma?

Resolução:

Total de alunos: 40 isso é 100%;

Total de mulheres: 24, vamos buscar a porcentagem de mulheres primeiro, pois uma vez sabendo a porcentagem de mulheres, basta descontar esse valor de 100 para sabermos qual a porcentagem de homens.

Então temos:

$$40 = 100\%$$

$$24 = X\%$$

$$40X = 2400$$

$$X = 2400/40$$

$$X = 60\%$$

Ou seja, nessa turma de 40 alunos 60% são mulheres, agora para saber qual a porcentagem de homens ficou fácil, como 60% são mulheres o restante, 40% são homens.

Resposta: 60% são mulheres e outros 40% homens!

3.3 Um pouco sobre a história dos Juros

É bastante antigo o conceito de juros, tendo sido amplamente divulgado e utilizado ao longo da História. Esse conceito surgiu naturalmente quando o Homem percebeu existir uma estreita relação entre o dinheiro e o tempo. Processos de acumulação de capital e a desvalorização da moeda levariam normalmente a ideia de juros, pois se realizavam basicamente devido ao valor temporal do dinheiro.

As tábuas mais antigas mostram um alto grau de habilidade computacional e deixam claro que o sistema sexagesimal posicional já estava de longa data estabelecida. Há muitos textos desses primeiros tempos que tratam da distribuição de produtos agrícolas e de cálculos aritméticos baseados nessas transações. As tábuas mostram que os sumérios antigos estavam familiarizados com todos os tipos de contratos legais e usuais, como faturas, recibos, notas promissórias, crédito, juros simples e compostos, hipotecas, escrituras de venda e endossos.

Há tábuas que são documentos de empresas comerciais e outras que lidam com sistemas de pesos e medidas. Muitos processos aritméticos eram efetuados com a ajuda de várias tábuas.

Estas últimas envolvem tábuas de multiplicação, tábuas de inversos multiplicativos, tábuas de quadrados e cubos e mesmo tábuas de exponenciais. Quanto a estas, provavelmente eram usadas, juntamente com a interpelação, em problemas de juros compostos. As tábuas de inversos eram usadas para reduzir a divisão à multiplicação.

3.4 Juros

Quando se toma emprestado de alguém por um certo tempo algum bem ou dinheiro, é natural que se pague ao fim desse prazo, além do valor emprestado, alguma compensação financeira, o aluguel, no caso de um bem ou os juros, no caso de dinheiro. Ao valor emprestado denominamos Principal, Capital Inicial ou simplesmente Capital. A soma dos juros com o Capital em um determinado período é dado o nome de Montante.

O conceito de juro, quando analisado apenas sob o aspecto econômico-financeiro, leva à afirmação de que é a remuneração pelo empréstimo de um capital (dinheiro). Se se está devendo, pagam-se juros; quando se aplica um valor no banco ou se empresta um dinheiro, recebem-se juros. Santos (2005) define juro como sendo

[...] aquela quantia que é cobrada ou recebida a mais sobre um valor emprestado ou aplicado durante certo tempo à referida taxa. Quando pedimos dinheiro emprestado a um banco, sempre teremos que pagar juros pelo empréstimo obtido. Quando efetuamos depósitos em poupança ou outro tipo de investimento, o valor excedente que recebemos por mantermos nosso capital aplicado é o juro. É como se fosse um aluguel que se paga pelo uso do dinheiro. (p. 161).

3.5 Juros simples

Para Zani, Wagner e Morgado (1993),

A operação básica da matemática financeira é a operação de empréstimo. Alguém que dispõe de um capital C (chamado de principal), empresta a outrem por um certo período de tempo. Após esse período, ele recebe o seu capital C de volta, acrescido de uma remuneração J pelo empréstimo. Essa remuneração é chamada de juro. A soma $J + C$ é chamada de montante e será representada por M . A razão $i = J / C$, que é a taxa de crescimento do capital, será sempre referida ao período da operação e chamada de taxa de juros. (ZANI; WAGNER; MORGADO, 1993)

O principal C pode ser chamado também de capital inicial e é o valor monetário que serve de base para o cálculo dos juros. Nas taxas de juros deve-se ter uma parte numérica para um referido período de tempo. Por exemplo: na taxa de 10% ao mês, a parte numérica é 10% e o período de tempo que se refere é mês. Uma maneira de simplificar a escrita das taxas de juros é abreviando os períodos de tempo como na tabela 1.

Na Matemática Financeira o prazo pode ser entendido como o tempo necessário para que um certo capital, aplicado a uma taxa de juros, necessita para produzir um montante. Sendo assim, o prazo é considerado discreto, já que a menor fração de tempo considerada na prática é de 1 dia.

Tabela 1 - Abreviatura das Taxas de juros

Período referido	Abreviatura
Ao dia	a.d
Ao mês	a.m
Ao trimestre	a.t
Ao semestre	a.s
Ao ano	a.a

3.5.1 Fórmula de Juros Simples

Se C é o capital emprestado á taxa de $r\%$ ao mês, durante t meses, o cálculo dos juros produzidos, denotado por J , é dado pela fórmula $J = C \cdot \frac{r}{100} \cdot t$

Demonstração: Para calcular os juros em cada período (mês), multiplicamos o valor C pela taxa percentual $i = \frac{r}{100}$ e para obter o total dos juros dos t períodos, multiplica-se por t . Ou seja:

$$j = C \cdot \frac{r}{100} \cdot t$$

O que é equivalente a $J = C \cdot i \cdot t$

Aplicações

1. Calcular os juros simples obtidos pela aplicação do capital R\$ 1200,00, colocado á taxa de 5% ao mês, durante 8 meses.

Resolução:

- $i = 0,05$
- $C = 1200$
- $t = 8$
- $j = ?$

Aplicando a fórmula 1, temos $J = 1200 \cdot 0,05 \cdot 8 = 480$

Resposta: Os juros obtidos foram de R\$ 480,00.

2. Qual o capital, que emprestado a juros simples de 15% ao ano, produz em 5 anos juros no valor de R\$ 210,00?

Resolução:

- $i = 0,15$
- $C = ?$
- $t = 5$
- $j = 210$

Aplicando a fórmula 2, obtemos $C = 210 \cdot 0,15 \cdot 5 = 280$

Resposta: O capital emprestado deve ser de R\$ 280,00.

3. Durante quanto tempo o capital de R\$ 850,00 deve ficar emprestado a taxa de juros simples de 3% ao mês para gerar a renda de 76,50 reais?

Resolução:

- $i = 0,03$
- $C = 850$
- $t = ?$
- $j = 76,50$

Aplicando a fórmula 3, temos $t = 76,50 \cdot 850 \cdot 0,03 = 3$

Resposta: O capital deve ficar emprestado por 3 meses.

4. Procedimentos Metodológicos

Ao tratar da evolução da pesquisa em educação, Lüdke e André (1986) explicitam sua posição: “Para se realizar uma pesquisa é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele.” (1986, p. 1).

Nesta pesquisa o trabalho foi desenvolvido com 36 alunos do 1º ano do ensino médio do Colégio Estadual Joaquim Murtinho, localizado na cidade de Campo Grande MS.

As principais etapas seguidas no desenvolvimento desta pesquisa, no período compreendido entre novembro de 2016 e fevereiro de 2017, foram as seguintes:

1. Pesquisa bibliográfica, com a leitura de livros, periódicos, artigos, dissertações sobre assuntos relacionados ao tema da investigação, como a história da matemática financeira, educação matemática, conceitos de matemática financeira,
2. Consulta aos documentos da escola (PCNs, PPP, e livros didáticos) e coleta de informações sobre a turma escolhida, total de alunos e faixa etária.
3. Elaboração e aplicação do instrumento de coleta de informações, no caso, um questionário para os alunos e 1º ano.
4. Após a análise dos resultados obtidos, realizou-se uma tabulação dos dados das respostas dos alunos.
5. Considerações finais da pesquisa, com resultados e conclusões.

4.1 Considerações metodológicas sobre técnicas de resolução de problemas

A Resolução de Problemas é uma das tendências da Matemática que os educadores e pesquisadores procuram conhecer para diversificar a forma de ensinar Matemática. Soares (2014) menciona que, a partir da Resolução de Problemas, se pode envolver o aluno em situações da vida real, motivando-o para o desenvolvimento do modo de pensar Matemática.

Durante as aulas, ao trabalhar com o método de resolução de problemas não houve o propósito de ensinar aos alunos um jeito mágico de resolver todos os

problemas, mas sim dotá-los de habilidades e estratégias necessárias a análise e resolução de qualquer problema matemático.

A utilização de situações-problema pode auxiliar o professor em sala de aula, pois estrutura situações do cotidiano do aluno para a resolução de problemas. Para Groenwald (1999, p. 45), “resolver problemas é uma técnica de orientar a reflexão individual do aluno. Problema é qualquer situação que exija o pensar do sujeito para solucioná-la. Problema-matemático é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar”.

A resolução de problemas, dentro do ensino da Matemática, constitui um objetivo da maior importância, o qual será alcançado a partir de situações, dentro da própria vivência do aluno, que despertem sua curiosidade e desafiem seus conhecimentos.

Segundo Polya (1995):

Um professor de Matemática tem, assim, uma grande oportunidade. Se ele preenche o tempo que lhe é concedido a exercitar seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe os desenvolvimentos intelectuais dos estudantes, desperdiçando, dessa maneira, a sua oportunidade. Mas se ele desafia a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas compatíveis com os conhecimentos destes e auxiliando-os por meio de indagações estimulantes, poderá inculcar-lhes o gosto pelo raciocínio independente e proporcionar-lhes certos meios para alcançar este objetivo.

Cabe ao professor escolher bons problemas, planejar formas de explorá-los para que os alunos sejam colocados em situação de ver e confrontar diferentes pontos de vista, explicitar o que é difícil, justificar como pensou uma solução, avaliar o processo vivido, valorizar a análise de erros, entre tantas outras ações.

Podemos concluir afirmando que, se por um lado, a resolução de problemas é o processo que permite atribuir sentido e significado ao fazer matemático na escola, serão o planejamento e a condução do processo da aula que permitirão ou não a ampliação das capacidades reflexivas do aluno. Portanto, a mudança da visão da Matemática como uma disciplina na qual reproduzimos modelos, ou fazemos exercícios, para uma outra marcada pela investigação, pela possibilidade de diálogo e de aprendizagem significativa é uma decisão didática em profunda relação com aquilo que acreditamos que seja ensinar e aprender Matemática.

Assim a resolução de problemas como método de ensinar a Matemática Financeira aos alunos do 1º ano do Ensino Médio será o enfoque a ser adotado neste trabalho.

4.2 Local da Pesquisa

A pesquisa de foi realizada na Escola Estadual Joaquim Murtinho. O estudo foi desenvolvido com uma turma do 1º ano do Ensino médio. Escolhemos esta turma em função do desempenho e dedicação dos alunos. Durante toda a condução da pesquisa de campo, contamos com o apoio da direção, equipe pedagógica e corpo docente.

A Escola Estadual Joaquim Murtinho tem como mantenedora a Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul, foi inaugurada no dia 26 de Julho de 1926, no governo de Estevan Corrêa.

Hoje encontram- se funcionando 60 salas de aulas de aula, distribuídas em três turnos. No período matutino com 32 salas de 1º ao 3º ano do ensino médio, no período vespertino 16 salas do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio, e no período noturno 11 salas ensino médio e uma sala com o curso de técnico em logística.

4.3 Tipo de Pesquisa

A natureza da pesquisa foi aplicada com o intuito de adquirir dados estatísticos da aprendizagem dos estudantes do primeiro ano do ensino médio, a fim de gerar requisitos para melhorar o interesse dos alunos em relação a matemática financeira e solucionar os problemas de aprendizagem. Dessa forma, a abordagem do problema foi uma pesquisa quantitativa.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória, pois tem como desígnio proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícita ou a construir hipóteses (GERHARDT, 2009). Além disso, também fornece um caráter descritivo, haja vista que exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e os fenômenos de determinada realidade (TRIVIÑOS, 1987).

4.4 População e Amostra

Participaram da pesquisa 36 (trinta e seis) alunos estudantes do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual Joaquim Murtinho, na turma existem 40% meninos e 60% meninas com faixa etária de 14 anos.

Nesta turma são ministradas quatro aulas semanais de matemática.

4.5 Instrumentos de Coleta de Dados

Os dados foram coletados durante as aulas de matemática ministradas na escola Estadual Joaquim Murtinho no ano letivo de 2017; para quantificarmos o grau de aprendizagem dos estudantes do primeiro ano foram realizados testes avaliativos antes e após a explanação das aulas de Matemática Financeira. Ambas as atividades conteram 10 questões, sendo 60% de porcentagem e 40% sobre juros simples.

Nas aulas seguintes, foi apresentado o conteúdo de Matemática Financeira através de uma aula expositiva e dialogada sobre os principais conceitos, apresentando sempre exemplos cotidianos para que os estudantes possam interpretar e relembrar estes conteúdos, que foram apresentados no oitavo ano do ensino fundamental.

4.6 Análise dos Dados

A análise dos dados foi realizada por meio da análise estatística dos dados, que se define por método que implica o processamento de dados, através da geração (normalmente mediante o emprego de técnicas de cálculo matemático), da apresentação (os dados podem ser organizados em gráficos ou tabelas) e da interpretação (GERHARDT, 2009).

4.7 Resultados e Discussão

Quando questionamos o público-alvo dessa pesquisa, os alunos do 1º ano do ensino médio para coleta de informações, se já haviam estudado conteúdos sobre a matemática financeira, a maioria no geral relacionou com porcentagens, regra de três e razão.

Ao perguntar sobre o que lembravam sobre o conteúdo, houve uma variedade de resposta, um terço da sala disse que nada lembravam. Aos que tentaram expor o conhecimento, comentaram de uma forma fracionada e incompleta, o pouco conhecimento sobre o conteúdo ficou evidente.

Ao tentar explicar o que lembravam, eles demonstraram dificuldades. Isso confirma, possivelmente, que não ocorreu a apropriação dos significados desses conceitos no processo de ensino-aprendizagem.

Ao serem indagados sobre a importância de conhecer (saber) os conteúdos de matemática financeira para a sua vida e para a vida das pessoas de modo geral, todos os alunos (100%) responderam afirmativamente.

Na elaboração do Pré-teste foi utilizada a parte relacionada à Matemática Financeira de livros didáticos encontrados na biblioteca da escola.

A prova foi aplicada no dia 10 de Abril do ano de 2017, e como forma de motivar os alunos, seus resultados foram usados no cálculo das médias do primeiro bimestre.

Após a aplicação e correção do pré-teste, cada aluno teve acesso a sua nota, seus acertos e erros. A partir disso, cada item da prova foi discutido com a turma nas aulas seguintes.

O nosso objetivo inicial era estimular o desenvolvimento do raciocínio financeiro usando para isso situações problemas. Nesse momento percebemos que estávamos indo ao encontro desse objetivo. Sem que tivéssemos planejado, alguns alunos, ao terminarem o exercício proposto no questionário, avançavam para os próximos sem nos pedir auxílio.

Ao final do questionário, surgiram diversas colocações dos alunos, referente a contas com juros, como por exemplo:

“Professora, meu pai comprou um carro e deu R\$7.000,00 mais 48 vezes de quatrocentos e poucos reais, sendo que a vista a moto custava entre R\$14000,00 e R\$15000,00”.

O aluno mencionou a instituição financeira na qual havia realizado o contrato e os demais começaram a interagir, especulando a taxa de juros que poderia ter sido empregada. Então o aluno relatou que o pai ao entrar na justiça, obteve uma redução no valor. Iniciamos a discussão com relação ao caso, avaliando a taxa de juros aplicada a esse compra.

No período de estudo na Escola Estadual Joaquim Murtinho no primeiro trimestre de 2017, as respostas dos questionários realizados pelos estudantes do 1º ano foram analisadas e transformadas em dados quantitativos (Tabela 2). Observamos que o índice de acertos do primeiro questionário foi de 20,6%, enquanto que no segundo questionário o índice de acertos foi de 46%. Em contrapartida, o número de erros teve uma redução, no questionário 1 61,5% dos estudantes responderam as questões de forma errada, e no questionário subsequente encontramos 35,3% dos erros.

Tabela 1 - Números de acertos, erros e questões não respondidas pelos estudantes do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Joaquim Murtinho.

Questionário				Questionário		
1: Pré teste				2: Pós teste		
Atividades	Acertos	Erros	Não respondeu	Acertos	Erros	Não respondeu
1	5	23	8	19	11	6
2	7	19	10	21	9	6
3	18	11	7	26	6	4
4	8	24	4	15	14	7
5	5	20	11	13	12	11
6	5	28	7	12	19	5
7	4	30	2	10	18	8
total	52	155	49	116	89	47

Ainda analisando a tabela citada, averiguamos que há uma maior proficiência no ensino da porcentagem, pois as questões 1, 2 e 3 do segundo questionário foram respondidas corretamente por maior parte dos alunos.

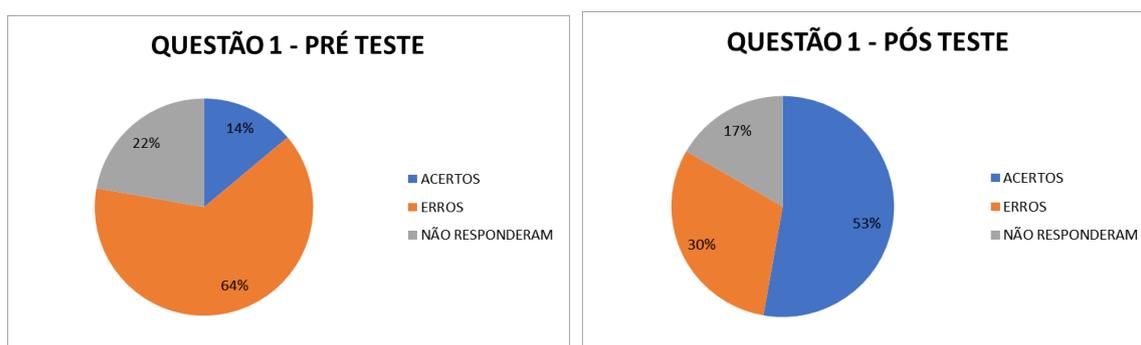
Já as questões 4, 5, 6 e 7 que envolviam juros simples, a dificuldade foi maior na resolução das atividades. Foi possível perceber que a maior dificuldade enfrentada por eles está nos cálculos com números decimais.

5. Atividades Desenvolvidas

Atividade 1:

Ao vender um eletrodoméstico por R\$ 3.455,00, um comerciante lucra 18%. Determine o custo desse aparelho para o comerciante.

Gráfico1 – Percentual de erros e acertos referente a primeira questão do questionário.



A questão tinha a finalidade utilizar a porcentagem, a maioria apresentou dificuldades na resolução, não tinham domínio sobre a linguagem financeira como lucro e custo. Os alunos que conseguiram resolver a porcentagem, na hora de calcular o custo aumentaram o valor do lucro no preço final do eletrodoméstico. Esse tipo de atividade foi muito interessante, pois verificamos que a maioria dos alunos informou que não sabiam calcular porcentagem.

Podemos verificar as dificuldades encontradas pelos alunos no gráfico 1, o índice de erros no pré-teste foi de 64%, que é bastante considerável, tendo em vista que esse conteúdo já foi discutido no ensino fundamental. Constatamos no pós-teste um aumento de 32% nos acertos, que mostra que o objetivo principal que era possibilitar uma aprendizagem significativa foi alcançado.

Segundo uma pesquisa publicada pela revista *Veja* depois de passar nove anos na escola, 40% dos estudantes brasileiros não conseguem sequer identificar o assunto principal de um texto após sua leitura. E 37% deles também não são capazes de assimilar a ideia de porcentagem em um problema de matemática. É o que revelam os dados preliminares da Prova Brasil 2013, tabulados pelo Instituto Ayrton Senna.

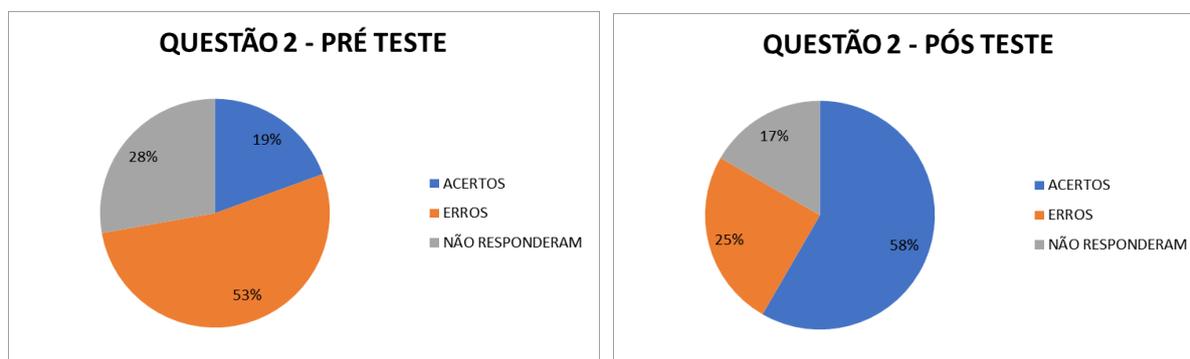
Apesar das dificuldades na interpretação e na busca de uma estratégia de resolução, observou-se uma evolução nas discussões entre os alunos.

Verificamos após a discussão sobre o conteúdo, a proficiência nas questões sobre porcentagem teve uma melhora considerável na aplicação do pós-teste.

Atividade 2:

Um automóvel adquirido por R\$ 23 000,00 foi vendido com 17% de lucro sobre o preço de venda. Qual foi o lucro em reais?

Gráfico 2 - Percentual de erros e acertos referente a segunda questão do questionário



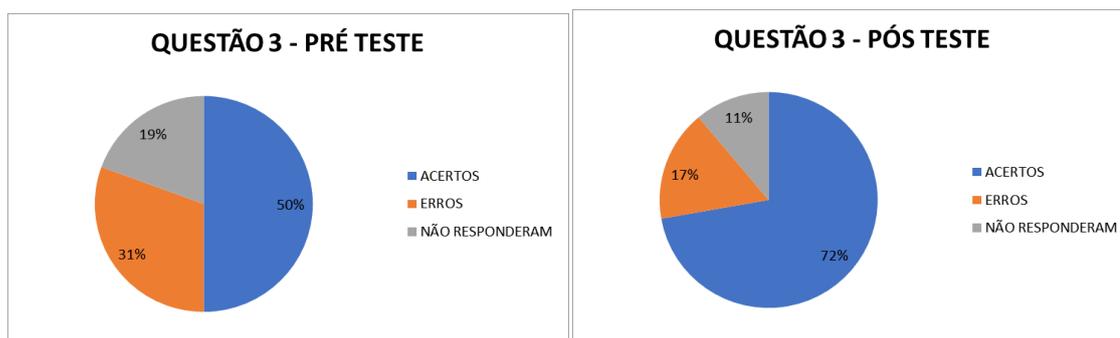
Nessa questão alguns alunos fracionaram as porcentagens, calcularam 10% e depois 7%, achei o raciocínio interessante. Outros alunos encontraram dificuldades nesse tipo de resolução, pois não tinham a noção de proporção. Alguns resolveram pela regra de três, que era o método mais lembrado durante as aulas. Durante a aplicação das atividades, alguns alunos comentaram “estou gostando desse conteúdo professora”, nesse momento o questionei o que tinha de diferente dos outros, ele respondeu: Que era um conteúdo muito utilizado no cotidiano dele, pois trabalhava com o pai numa loja de roupas, e usava porcentagens com frequência oferecendo descontos aos clientes.

Analisando os resultados demonstrados na figura 2, na realidade, indicam a dificuldade dos alunos no processo de aprendizagem sobre a porcentagem. Alguns estudantes demonstram-se incapazes de correlacionar o aprendizado teórico com a prática.

Atividade 3:

João Paulo disse que em uma loja de confecção de nossa cidade até a próxima sexta-feira, esta tendo uma promoção incrível com descontos sensacionais, ele falou que comprou uma calça Jeans com um desconto de 30% do preço normalmente praticado pela loja, Sabendo que o preço normal dessa calça era de R\$90,00. Quanto ele pagou com o desconto?

Gráfico 3 - Percentual de erros e acertos referente a terceira questão do questionário



Esse tipo de questão foi iniciada discutindo com eles aonde encontramos porcentagens no nosso dia a dia, como a porcentagem pode influenciar as nossas decisões, como por exemplo: compras. Questionei se esse desconto de 30 % era razoável para a compra à vista da calça jeans.

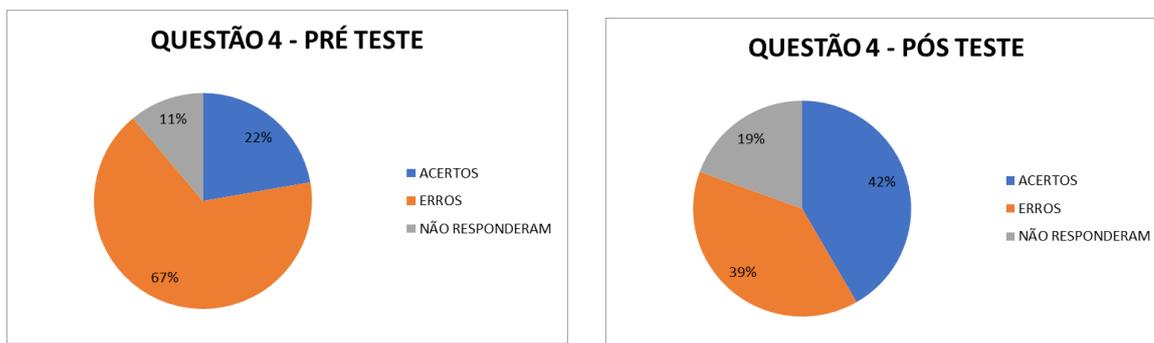
A maioria resolveu essa atividade sem muitas dificuldades, conforme podemos observar na figura 3. Analisando as respostas verifiquei que a estratégia mais utilizada nas resoluções foi a regra de três. Com isto, podemos perceber que os valores utilizados nos problemas influenciam o tipo de estratégia escolhida pelos alunos. Como 30% é uma porcentagem fácil de calcular, o nível de acerto nessa questão foi maior.

Observa-se que, embora os tipos de problemas sejam iguais, diferindo apenas nos valores de porcentagens, houve uma diferença na escolha da estratégia. Enquanto o aluno A1 preferiu a estratégia da regra de três, A2 preferiu uma composição, encontrando quanto era 10% e trabalhando sempre sobre este valor.

Atividade 4

O juro do cheque especial do Banco MAT está em 12% ao mês. Se Paulo ficar com saldo negativo de R\$ 76,00 durante um mês, quanto terá de pagar de juro?

Gráfico 4 - Percentual de erros e acertos referente a quarta questão do questionário



O objetivo desse problema é trabalhar o conceito de juros simples e porcentagem, utilizando um problema bastante comum no dia a dia. Quando se ensina Juros Simples, normalmente o Professor e os livros didáticos frisam que este quase não é usado no cotidiano. Entretanto, temos aqui um exemplo que está presente na vida de muitos cidadãos que é o uso do limite do cheque especial. Aqui o aluno deve compreender que os juros referente ao um mês são juros simples, que o valor principal nesse caso é R\$ 76,00.

Alguns dos alunos conseguiram calcular o juro do cheque especial, vários se esquecerão de dividir por 100 os 12%, outros pareciam ter simplesmente “chutado” uma resposta, outros esboçaram um cálculo qualquer.

Alguns alunos encontraram dificuldades quando realizam operações envolvendo números decimais.

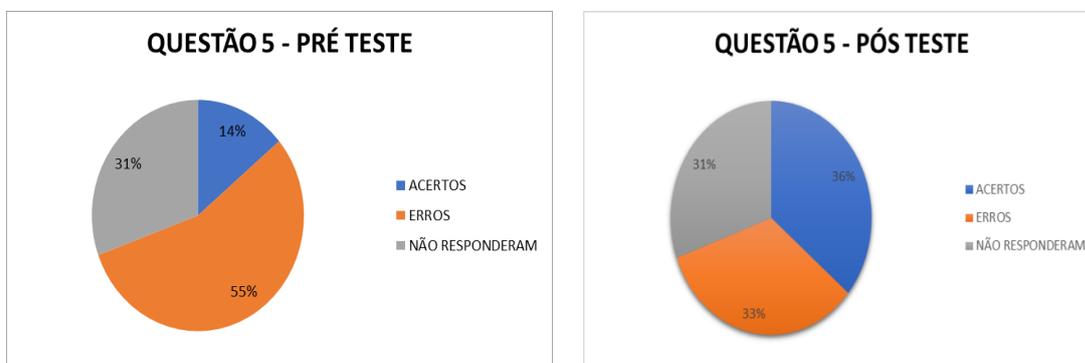
A dificuldade com cálculo envolvendo números decimais é encontrada nas pesquisas de Bastos, Allevalo e Curi (2010) e Meneghetti e Barrofal di (2015).

Como podemos perceber através da figura 4, está atividade atingiu o objetivo principal, pois pude perceber o comprometimento dos educandos em desenvolver as atividades.

Atividade 5

Qual é a taxa de juro do anúncio do jornal? Aplique R\$ 800,00 e receba R\$ 827,50 ao final de um mês.

Gráfico 5 - Percentual de erros e acertos referente a quinta questão do questionário



A dificuldade aqui foi no cálculo da taxa de juros, como identificada nos estudos realizados por Dias e Pasquini (2012) e Menezes e Queiroz (2010). Também verificamos dificuldade relacionada à confusão entre juro e o capital.

Verificaram-se ainda algumas respostas, sem registro de cálculo, demonstrando a dificuldade encontrada pelos alunos nessa questão.

Esta foi a questão como podemos analisar verificando a figura 5, com maior número de erros, possivelmente por envolver razão.

Razão e proporção são conceitos extremamente ricos que surgem nos mais diversos contextos e bons exemplos do uso desses conceitos podem servir como um fator motivador para os alunos que estão estudando esse assunto, tornando o aprendizado uma experiência significativa.

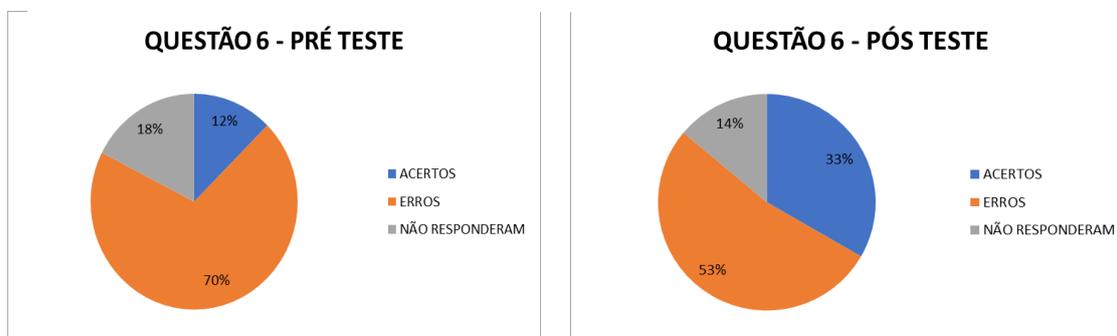
Todavia, dados obtidos, em 2003, através do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), indicam que os alunos apresentam grande dificuldade na compreensão desses conceitos (BRASIL, 2003).

Podemos apontar duas hipóteses sobre as causas das dificuldades encontradas pelos alunos na apropriação desses conceitos: a complexidade própria relativa a esses conceitos e a forma como os mesmos são ensinados no ensino fundamental.

Atividade 6

Um professor aplicou R\$ 300,00 a juros simples, tendo recebido um montante de R\$ 372,00 à taxa de 3% ao mês. Calcule o tempo de aplicação.

Gráfico 6 - Percentual de erros e acertos referente a sexta questão do questionário



Na solução desta questão o estudante deveria identificar que a simples utilização da fórmula de juros simples forneceria a resposta esperada. Como o tempo e a taxa estão em meses não se faz necessário nenhuma conversão e basta utilizar corretamente a fórmula.

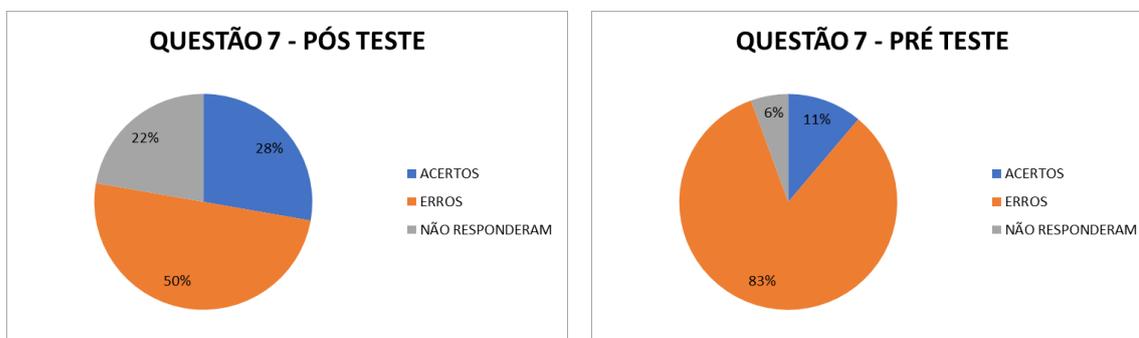
Esta foi uma questão de pequeno grau de dificuldade, porém no pré-teste o índice de acertos foi muito baixo, conforme mostra a figura 6. Constatamos que no pós-teste apenas 33% dos alunos aplicaram corretamente o conceito de juros simples.

Foram resolvidos em sala de aula mais de dez exercícios com este formato de questão variando apenas a taxa que era fornecida em meses e o tempo em ano ou outra composição possível. O nível de acertos no pós-teste não foi muito expressiva, muitos dos estudantes não alcançaram o êxito esperado. A falha dos alunos que erraram foi no campo da falta de atenção no cálculo da solução e no esquecimento da fórmula. Assim, os resultados revelaram a dificuldades dos estudantes em relação ao conceito de juros.

Atividade 7

Qual será o juro produzido por um capital de R\$ 35000,00 aplicado durante 210 dias, à taxa de 12% ao ano (aplicar juros simples).

Gráfico 7 - Percentual de erros e acertos referente a sétima questão do questionário



Novamente a simples aplicação da fórmula resolveria a questão. O detalhe aqui é que o tempo está em dias e a taxa está em ano. Portanto, deve-se fazer os devidos ajustes para aplicar a fórmula. Assim temos: 210 dias = 7 meses.

Os alunos leram o problema e, de imediato, tentaram traçar uma estratégia de resolução. A dúvida inicial foi observada em relação à taxa. O aluno A1 observou:

A1: deve ter uma maneira de transformar essa taxa de anual para mensal e diária, aí não terá problema. Basta aplicar o que já vimos sobre juros e montante simples.

Professora: reflitam sobre isso.

Nesta questão observa-se que o resultado não foi satisfatório. A princípio, no pré-teste, obteve-se um resultado muito baixo de acertos com apenas 11%. Porém, após longo e exaustivo trabalho não se alcançou um resultado positivo. O incremento de apenas 17% a mais de acertos nos leva ao entendimento de que os alunos não identificaram corretamente que, quando taxa e tempo não estão na mesma unidade temporal, se faz necessário à devida conversão.

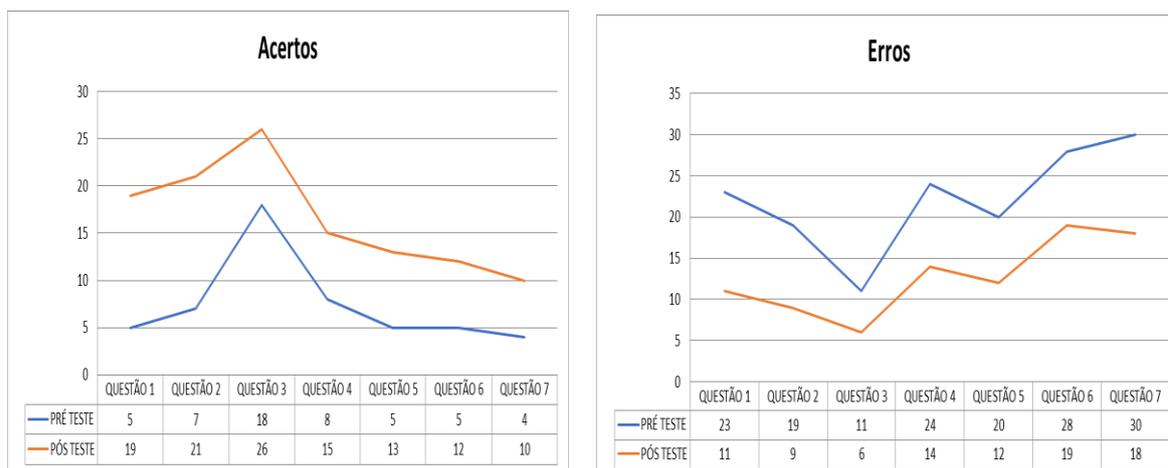
Conclui-se que os alunos não estão familiarizados com a conversão e assim o resultado não foi tão satisfatório como o desejado.

Em todos os casos, buscou-se atender pequenos grupos de alunos por vez, de forma a acompanhar e auxiliar toda a turma, um processo trabalhoso, porém gratificante, pois, dia após dia, tornava-se mais evidente a evolução de cada aluno. A melhora na aprendizagem dos alunos se torna evidente nos resultados da segunda prova

(Pós-teste). Como podemos verificar nos gráficos a seguir, a melhora significativa no conteúdo de porcentagens e juros simples.

5.1 Analisando os Resultados

Gráfico 8 - Porcentagem de acertos e erros respondidas nos questionários 1 e 2



Levando em consideração ao rendimento obtido com o projeto realizado, a Figura 8 representa o índice de acertos e erros dos estudantes. Verificamos que a grande maioria dos alunos teve um bom índice de aproveitamento.

Muito se comentou em sala de aula da importância da porcentagem e dos juros no dia a dia, após a aplicação do pós-teste, houve uma conversa final com os alunos, e eles relataram o quanto foi construtiva essa experiência, pois, não houve só o aprendizado de porcentagem e juros simples, o que foi o objetivo dessa experiência, mas, houve uma abrangência nos conhecimentos relacionados à matemática financeira. Enfim, os alunos relataram que a experiência foi de grande proveito, pois, a contextualização que houve foi diferente e agradável, com isso, a experiência foi útil tanto para a turma como para a escola. Pode-se dizer que houve grandes contribuições com a realização da experiência.

6. Considerações Finais

Para analisar as contribuições que a metodologia de Resolução de Problemas proporcionou à aprendizagem dos conceitos da Matemática Financeira para os alunos envolvidos neste trabalho, buscou-se construir uma sequência de problemas que possibilitassem a formalização de tais conceitos.

Concluimos nosso trabalho com a esperança de ter contribuído com ideias e motivações para o ensino de matemática financeira, sempre buscando mostrar a importância da porcentagem e juros na formação do aluno como cidadão.

Durante o período de observação e investigação na sala de aula e da análise e discussões dos resultados coletados, foi possível observar ainda as dificuldades dos alunos estavam relacionadas a operações com números decimais; à interpretação de porcentagem; ao cálculo mental; à confusão entre valor percentual e valor absoluto; e à noção de estimativa. Verificou-se ainda que os professores devam valorizar resoluções diferentes de um padrão único, devem estimular a elaboração de resoluções diversificadas a fim de evitar que os educandos se apeguem a um modelo para resolução mecânica.

Através deste trabalho investigativo, foi possível constatar que, ao ensinar por meio da resolução de problemas, os alunos puderam utilizar os processos de resolução que os levaram a reorganizar os conhecimentos anteriormente adquiridos relacionados com porcentagem e juros.

Comparando-se o resultado geral de acertos no pré-teste que foi de 16% com o do pós-teste 60,8% verificou-se um acréscimo de 44,8% de acertos o que leva a considerar que foi alcançado o objetivo mais amplo deste trabalho: desenvolvimento dos alunos em relação a Matemática Financeira.

Contudo, o trabalho mostrou-se importante no crescimento dos alunos, pois os problemas desenvolvidos nas aulas consolidaram o conhecimento sobre porcentagens e Juros Simples. Trabalhos como este, contribuem no processo de desenvolvimento dos alunos, pois os mesmos trabalham com conteúdos pertinentes ao cotidiano da sociedade, executando assim, o processo de inserção.

7. Referências

Parâmetros Curriculares Nacionais: PCN+: ensino médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação, Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/linguagens02.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática : 3 o e 4o ciclos do ensino fundamental; Brasília, MEC, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática : Ensino Médio; Brasília, MEC, 1999.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases para a Educação – LDB. Brasília: MEC. 1996.

ALMEIDA, Adriana Correa. Trabalhando matemática financeira em uma sala de aula do ensino médio da escola pública. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

BASTOS, Antonio Sergio Abrahão Monteiro; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; CURI, Edda. Um estudo sobre porcentagem, desconto e acréscimo na Educação de Jovens e Adultos. 2010

DIAS, Rosa Maria Alves; PASQUINI, Regina Célia Guapo. Um tratamento para porcentagem na EJA via resolução de problemas. [2012].

DANTE, LUIZ ROBERTO. Matemática. Contexto e Aplicações. Vol. II. São Paulo: Ática, 1999.

FILHO, U. G.A. MATEMÁTICA FINANCEIRA: JUROS SIMPLES E COMPOSTO. Disponível em :<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1672-8.pdf>

GROENWALD, C. L.O. Resolvendo problemas na matemática. Acta Scientiae. Canoas. v. 1. Jan./jun,1999.

HENRIQUE, P. H. Matemática Financeira – Um Enfoque da Resolução de Problemas Como Metodologia de Ensino e Aprendizagem. 2008. Dissertação Mestrado. Universidade Estadual Paulista.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.046.pdf

MAIA, Eny. A reforma do Ensino Médio em questão. São Paulo: Ed. Biruta. 2000.

MENEGHETTI, Renata Cristina Geromel; BARROFALDI, Rita de Cássia Zacheo. Práticas Efetivas em Educação Matemática no contexto de um banco comunitário. 2015.

MORGADO, Augusto C., WAGNER, Eduardo, ZANI, Sheila C. Progressões e Matemática Financeira, SBM, Rio de Janeiro, 1993

REIS, Simone Regina. MATEMÁTICA FINANCEIRA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT), da Universidade Federal de Santa Maria Santa Maria, 2013.

RODRIGUES , K. S.T. IMPORTÂNCIA E METODOLOGIAS DO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT),UFV, Viçosa, 2013

SAITO, A. T. Uma contribuição ao desenvolvimento da educação em finanças pessoais no Brasil. 2007. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.

SANTOS, G. L. da C. Educação financeira: a matemática financeira sob nova perspectiva. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

SANTOS, E. A dos. Matemática Financeira Uma abordagem contextual. Disponível em : <http://www.uel.br/projetos/matessencial/superior/pde/epaminondas-matfin.pdf>

SCHNEIDER, Ido José. Matemática financeira: um conhecimento importante e necessário para a vida das pessoas. Dissertação Faculdade de Educação, Universidade de Passo Fundo,2008.

SILVA, Alex Fabiano Metello. A importância da matemática financeira no ensino básico.2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT),Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), Rio de Janeiro, 2015.

SMOLE, Kátia S ; DINIZ, Maria Ignez (org.). Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

SOARES, M. T. C. Metodologia da Resolução de Problemas. Disponível em: . Acesso em: 10 abr. 2014.

Anexos

Questionário sobre matemática financeira

1 .Ao vender um eletrodoméstico por R\$ 3.455,00, um comerciante lucra 18%. Determine o custo desse aparelho para o comerciante.

2. Um automóvel adquirido por R\$ 23 000,00 foi vendido com 17% de lucro sobre o preço de venda. Qual foi o lucro em reais?

3. João Paulo disse que em uma loja de confecção de nossa cidade até a próxima sexta-feira, esta tendo uma promoção incrível com descontos sensacionais, ele falou que comprou uma calça Jeans com um desconto de 30% do preço normalmente praticado pela loja, Sabendo que o preço normal dessa calça era de R\$90,00. Quanto ele pagou com o desconto?

4. Um professor aplicou R\$ 400,00 a juros simples, tendo recebido um montante de R\$ 472,00 à taxa de 4% ao mês. Calcule o tempo de aplicação.

5. O juro do cheque especial do Banco MAT está em 12% ao mês. Se Paulo ficar com saldo negativo de R\$ 76,00 durante um mês, quanto terá de pagar de juro?

6. Qual é a taxa de juro do anúncio do jornal?

7. Aplique R\$ 800,00 e receba R\$ 827,50 ao final de um mês.