



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA - PROFMAT

DOMINGOS SÁVIO DE SOUSA GONÇALVES

O ENSINO DE MATEMÁTICA ALIADO À EDUCAÇÃO FINANCEIRA

FORTALEZA-CE
2015

DOMINGOS SÁVIO DE SOUSA GONÇALVES

O ENSINO DE MATEMÁTICA ALIADO À EDUCAÇÃO FINANCEIRA

Dr. Plácido Francisco de Assis Andrade

FORTALEZA-CE
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Curso de Matemática

G625e Gonçalves, Domingos Sávio de Sousa
 O ensino de matemática aliado à educação financeira / Domingos Sávio de Sousa Gonçalves. –
 2015.
 67 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de
Matemática, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Fortaleza, 2015.
Área de Concentração: Ensino de Matemática.
Orientação: Prof. Dr. Plácido Francisco de Assis Andrade.

1. Aprendizagem. 2. Finanças. 3. Ensino médio. 4. Metodologia I. Título.

DOMINGOS SÁVIO DE SOUSA GONÇALVES

O ENSINO DE MATEMÁTICA ALIADO A EDUCAÇÃO FINANCEIRA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Matemática. Área de concentração: Ensino de Matemática.

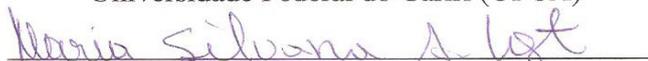
Aprovada em: 27/11/2015

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Plácido Francisco de Assis Andrade (Orientador)

Universidade Federal do Cariri (UFCA)



Prof^ª. Dra. Maria Silvana Alcântara Costa

Universidade Federal do Cariri (UFCA)



Prof^ª. Dra. Clarice Dias de Albuquerque

Universidade Federal do Cariri (UFCA)

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao Deus criador de tudo e dador da vida cujo nome a Bíblia diz ser Jeová. A minha unida família imediata, por toda educação e exemplo que me deram: meus pais Estácio Martins Gonçalves e Luisa de Sousa Gonçalves e meus irmãos Francisco José de Sousa Gonçalves e Maria do Socorro Gonçalves Moura. A todos os pacientes e amigos professores desse mestrado, por me passarem o conhecimento necessário para habilitar-me a defender este trabalho, em especial os dois coordenadores durante o período do mestrado: Prof. Dr. Plácido Francisco de Assis Andrade e Prof^a Dr^a Silvana Alcântara Costa. A todos os meus amigos e colegas deste mestrado, pelos compartilhados estudos, companheirismo, ansiedades e risos. aos alunos aqui pesquisados do 1º ano “E” e 2º ano “G” da E.E.F.M Dr. César Cals, situada na cidade de Fortaleza-CE.

Resumo

Devido ao pouco interesse por parte dos alunos na disciplina de Matemática surgiu-me a preocupação de pesquisar sobre o tema da Educação Financeira inserida com conteúdos da Matemática. Parto da hipótese de que a Educação Financeira poderia dar mais significado à disciplina de Matemática e ainda educar financeiramente os alunos, causando assim um benefício à sociedade em geral. Para entender melhor dos assuntos pesquisados assisti palestras e observei estudos de alguns autores que falam de ensino/aprendizagem, Educação Matemática e Educação Financeira como ESTEBAN, MACHADO, ROBERTS, SCHENEIDER e outros. Investiguei duas classes em que ministrei aulas de Matemática do 1º e 2º anos do Ensino Médio, desejando encontrar respostas a algumas questões que me nortearam no andamento do trabalho: Qual o interesse dos discentes quanto a Educação Financeira? Quanto a Educação financeira pode contribuir sobre o ensino da Matemática? Quais assuntos financeiros mais interessam aos alunos? Quais os conteúdos matemáticos que podem ser trabalhados com a Educação Financeira? Qual o nível de conhecimento por parte dos alunos de alguns conceitos financeiros? Terá alguma diferença no ensino/aprendizagem ao resolver com os discentes questões, bem elaboradas, envolvendo Finanças e Matemática, ao invés do ensino/aprendizagem convencional? Que contribuições esse trabalho pode trazer a sociedade em geral? Para procurar respostas às perguntas acima, utilizei alguns instrumentais qualitativos e quantitativos, compostos de questionários e questões matemáticas-financeiras construídos por mim e que foram realizadas com 51 alunos do ensino médio. A pesquisa revelou que os alunos são deficientes quanto à linguagem financeira (linguagem esta que costumam vir em provas nacionais, de acessos a vestibulares e concursos), que anseiam bastante em aumentar seus conhecimentos financeiros, que ao fazerem questões em contexto financeiro prestam muito mais atenção aos conteúdos matemáticos inseridos nessas questões. Também mostrou que, com um pouco de criatividade da parte docente, é possível trabalhar diversos conteúdos matemáticos junto com assuntos financeiros, inclusive Geometria. Revelou ainda que mesmo aqueles alunos que dizem não gostar da disciplina Matemática ficam desejosos e arriscam fazer cálculos e raciocinam mais por estarem trabalhando com questões financeiras que os interessam, pois percebem que tais assuntos fazem e farão parte no seu cotidiano no presente e futuro. Os principais propósitos deste trabalho foram: 1º) produzir um artigo educacional que auxiliasse os professores de Matemática a terem uma atenção maior por parte dos discentes em sua disciplina; 2º) fazer com que os alunos percebam como a Matemática faz parte do seu cotidiano, que mesmo conteúdos complexos têm sua aplicabilidade; 3º) dar definições e conceitos financeiros que ajudem os discentes na resolução de problemas e em suas vidas.

Sumário

1	Introdução	1
2	Matemática e Educação Financeira	5
2.1	Matemática: Contexto Atual	5
2.2	Educação Financeira: Breve Contexto	7
3	Resolução de Problemas e Dificuldades na Educação Financeira	12
3.1	A Relevância de Problemas Direcionados para o Aprendizado de Matemática e da Educação Financeira	12
3.2	A Educação Financeira e Algumas Teorias Sugeridas	14
4	Conteúdos matemáticos contextualizados a educação financeira	16
4.1	Sólidos de revolução	16
4.2	Cilindro	17
4.2.1	Características e propriedades	18
4.2.2	Área e volume	19
4.3	Conversão entre medidas	21
4.4	Função afim	24
4.5	Função Exponencial	28
4.5.1	Propriedades	28
4.5.2	Gráfico	29
5	Procedimentos Metodológicos, Desenvolvimento e Comentários	31
5.1	Metodologia	31
5.2	Desenvolvimento e comentários	31
5.2.1	Instrumental 01 - Turma analisada: 1ºE Manhã – Questionário Investigativo	32
5.2.2	Instrumental 02 - Turma analisada: 1ºE Manhã – Questões Envolvendo um Extrato de Cartão de Crédito.	35
5.2.3	Instrumental 03 - Turma analisada: 2ºG tarde – Questões Abordando uma Torneira Defeituosa.	37
5.2.4	Instrumental 04 - Turma analisada: 2ºG Tarde – Questionário Contendo Três Questões de Opinião.	39
6	Conclusão	43
7	Anexos	46
7.1	Instrumental 01	46
7.2	Instrumental 02	54
7.3	Instrumental 03	56
7.4	Instrumental 04	59
8	Referências	60

1 Introdução

Vivemos em uma sociedade capitalista e quer queiramos quer não, estamos inseridos em um ambiente onde é dada grande importância ao capital. Como os sistemas econômicos anteriores eram mais simplificados, com a chegada do Capitalismo criou-se a necessidade de se adaptar a conceitos financeiros mais complexos. Então a educação financeira surge para se formar melhores cidadãos em se tratando de tomada de decisões em vários setores como: necessidades e desejos de consumo; atenuação de desperdícios; poupança; financiamento e juros; investimentos e rendimentos; gestão da renda; etc. Esta temática se torna muito interessante para o aluno e para se ensinar Matemática. Partindo-se do princípio da educação, que é passar ensinamentos às pessoas, a educação financeira apresenta-se como ferramenta indispensável aos professores nas escolas e faculdades que desejarem ensinar tanto a parte do cálculo matemático propriamente dito como a teoria matemática, de modo a explorá-la em todas as suas correntes como foco para o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos necessários à disciplina, e ainda por cima educar os discentes financeiramente. A educação financeira é vista hoje como necessária para formação de melhores cidadãos e um desafio para escolas, pais e governos. Ter a preocupação com o ensino da Matemática em relação à educação financeira é fruto de determinada inserção do pesquisador nessa sociedade. O interesse por essa temática advém do comportamento observado nos últimos anos diretamente nas escolas e universidades no ensino da Matemática e com a necessidade de obtenção de resultados na área de ensino financeiro.

Na sociedade hodierna, a partir de 2008, desencadeou uma crise econômica que teve origem no Estados Unidos. Essa crise trouxe impactos econômicos, sociais e financeiros negativos na sociedade em geral principalmente nas classes menos favorecidas. E, como ocorre em crises econômicas, as nações tomam algumas medidas para voltar a crescer economicamente e em nosso país atualmente não está sendo diferente.

O decreto presidencial 7.397 de dezembro de 2010 brasileiro estabeleceu formalmente a implementação de uma ESTRATÉGIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA – ENEF, onde seu objetivo é estimular na população o consumo responsável, assegurando a conscientização dos riscos assumidos pelos consumidores nos processos de endividamento; também o Projeto de Lei 171/09 que tramita no Senado Federal, tem como diretriz a inclusão da Educação Financeira no Currículo Escolar das escolas públicas e privadas. Procurando ainda a relevância da Educação Financeira em nosso país, encontrei a Portaria 723 publicada no Diário Oficial da União no dia 23 de abril de 2012, do Ministério do Trabalho e Emprego, que institui o tema “Educação Financeira” como matéria obrigatória para o programa Jovem Aprendiz. Apesar de tudo isso, são poucas as pesquisas que consolidam as informações sobre Educação Financeira sendo importante atentar para

uma pesquisa, já que se trata de uma contribuição institucional das importantes ações desenvolvidas por órgãos governamentais, instituições financeiras e leis específicas sobre o assunto, no tocante ao processo de Educação Financeira.

Um exemplo próximo é Portugal, que ao enfrentar grande crise financeira, aonde chegou a 17,8 o endividamento das famílias naquele país, teve um grande crescimento no tema Educação Financeira e atualmente está em estudo um Programa Nacional de Literacia Financeira desenvolvido pelo Banco de Portugal e outras importantes instituições.

Vale mencionar que o Prêmio Nobel de Economia 2015 foi dado ao PHD Angus Deaton onde a justificativa do seu trabalho foi: "sua análise do consumo, pobreza e bem-estar", que ajudou governos a melhorar suas políticas por meio de ferramentas como pesquisas residenciais e alterações tributárias. Deaton explica que temos que entender os consumos individuais a fim de melhorar a economia e diminuir a pobreza, e isto está em harmonia com o presente trabalho.

Esta temática suscita um estudo elaborado que possibilitará uma melhor compreensão dos caminhos que a escola vem trilhando na busca pela garantia de uma educação financeira de qualidade e a grande contribuição da educação financeira no ensino de Matemática. Assim sendo, investigar o processo de construção, desenvolvimento, e implementação do planejamento escolar financeiro como ferramenta para o ensino da Matemática é o objeto de estudo a que me proponho, acreditando ser esse um dos caminhos possíveis de análise e evolução dos caminhos trilhados nas vivências nas escolas e faculdades. Por intermédio da matemática em sua área o homem organiza e disciplina a ação aprimorando a compreensão da realidade, tornando-se mais responsável.

Ressalta-se que com uma educação financeira eficiente a Matemática revela a sua importância para os alunos e para a sociedade em geral. Também para que as famílias dos alunos possuam um caráter político-ideológico isento de neutralidade e que, dentro dessa perspectiva, o professor passe a inovar suas aulas, tornando-as dinâmicas, atingindo, assim, a obtenção dos resultados, tanto na área financeira como na Matemática.

O tema dessa pesquisa constitui-se de um estudo a respeito da eficácia da educação financeira como ajuda no ensino da matemática, a fim de investigar sua relevância no processo educativo, pesquisando se esse instrumento pode configurar-se em um diferencial na construção de uma escola melhor, mais autônoma e que cumpra sua função social de formar cidadãos preparados para enfrentar os desafios demandados por nossa sociedade, que sofreu mudanças significativas com o passar do tempo.

O que se propõe neste trabalho de conclusão de curso de Mestrado é apresentar elementos para discussões sobre avaliação e resolução de problemas na área do ensino financeiro que vise minimizar as dificuldades dos alunos no aprendizado da matemática, analisando suas principais características. Tem-se por hipótese que a Educação Financeira aplicada em situações-problemas direcionados e do cotidiano da “clientela” poderá fazer com que os alunos dêem mais atenção e importância no aprendizado da Matemática, pois o que adiantaria o pesquisador, no momento, investir “tudo” em construir métodos novos de demonstrações ou cálculos matemáticos se a maioria dos alunos não presta atenção ou se não dão a importância necessária ao conteúdo matemático ministrado? O que se percebe em nossos dias é que o ensino/aprendizagem convencional está com o passar do tempo perdendo o interesse real do aluno por diversos motivos, que não é objetivo desse trabalho estudar, e por isso devemos encontrar meios como ferramentas específicas para consertar esse grande problema. Vejo o dinheiro, o consumo, as relações trabalhistas, entre outros assuntos financeiros, como uma ferramenta simples e eficaz para o ensino da Matemática. Dessa feita, os cuidados na elaboração e na avaliação, como também os objetivos com os quais quero trabalhar para dinamizar este trabalho, poderão ser fatores preponderantes para diminuir as deficiências dos alunos em conhecimentos básicos e avançados de matemática.

Isso posto, estabeleceu-se como questão direcionadora deste trabalho: Que ações podem ser implementadas por uma equipe com conhecimentos financeiros a fim de maximizar o aprendizado da Matemática e diminuir os resultados negativos obtidos? Quais benefícios a educação financeira trás ao discente no aprendizado da Matemática? Quais os benefícios que Educação Matemática aliada ao ensino financeiro traz durante e poderá trazer após a vida escolar do aluno? O que ganha o docente ao incluir a educação financeira no ensino da Matemática? Será que compensaria a educação financeira fazer parte do currículo nas Universidades para formação do professor de Matemática?

Sendo assim, pensa-se que a disciplina educação financeira tem o importante papel de motivar a aprendizagem matemática, proporcionando através dos conhecimentos e das reflexões, os meios necessários para que os alunos possam implementar a construção do seu conhecimento lógico usando acontecimentos importantes do dia a dia. Para isso, faz-se necessário que a escola oportunize situações e condições para a formação deste aluno quanto ao conhecimento de conceitos financeiros e matemáticos de forma interativa e desse modo estará cumprindo seu objetivo enquanto disciplina integrada ao currículo educativo. A escolha do tema se enquadra bem com o objetivo do Mestrado que estou inserido, o PROFMAT, que é: atender professores de Matemática em exercício no ensino básico, especialmente na escola pública, que busquem aprimoramento em sua formação profissional, com ênfase no domínio aprofundado de conteúdo matemático relevante para

sua atuação docente.”

Assim, procura-se com este trabalho identificar os principais erros e acertos na mencionada área identificada, no sentido de elaborar uma proposta que possa ajudar os alunos a superar as suas dificuldades através de alguns autores como MACHADO(2001), ROBERTS(2001), ESTEBAN (1999) e outros.

A construção deste trabalho se dará em três etapas a saber: 1^a) Levantamento bibliográfico, histórico e conceitos sobre a questão tratada; 2^a) Visitaçã o e monitoramento dos resultados do ensino de Matemática; 3^a) Levantamento de dados e informações sobre o espaço financeiro escolar em questão e sobre os Conteúdos Matemáticos utilizados; 4^a) Compilação e redação do trabalho final.

Na coleta de informações também aplicar-se-á a observação direta como meio essencial para verificação de acontecimentos válidos ao projeto em estudo e análise documental através de consultas e registros feitos e a documentos como: contexto da Matemática, desenvolvimento da Educação financeira e outros que se façam necessários ao conhecimento geral e local do contexto educacional financeiro/matemático.

2 Matemática e Educação Financeira

2.1 Matemática: Contexto Atual

O estudo traz à tona uma discussão importante para o aperfeiçoamento da prática dos professores da disciplina de Matemática em relação a Educação financeira para que esta disciplina seja praticada de forma mais participativa, integrada com o currículo em que o aluno seja capaz de compreender o conteúdo estudado, alcançando o sucesso em sua aprendizagem.

Para falar da Educação financeira, será importante dar enfoque a Matemática, onde a mesma é a ciência dos números e dos cálculos. Desde a antiguidade o homem utiliza a Matemática para facilitar a vida e organizar a sociedade. A Matemática foi usada pelos egípcios na construção das pirâmides, canais de irrigação e estudo da astronomia.

Atualmente esta ciência está presente em várias áreas da sociedade como: Arquitetura, Química, Economia entre outras. Podemos até dizer que em tudo que olhamos existe a matemática e seus conceitos.

A Matemática é uma ciência de linguagem se expressa através dos símbolos, onde cada conceito, para ser bem interpretado, deverá trazer nos livros didáticos adotados, formas claras e sem dubiedade, para não restarem dúvidas nas mentes dos alunos. Partindo do manuseio do material concreto o aluno tem a possibilidade de constatar aspectos inerentes a ele, exercitando então sua criatividade e raciocínio compreendendo melhor ou de forma mais clara a teoria que margeia o conteúdo aplicado. (ALTENHOFEN,2009)

A grande importância desta pesquisa em relação a educação financeira está ligada à análise do material concreto e situações reais de que o aluno dispõe atualmente no ensino de matemática. O maior objetivo das escolas é ensinar uma Matemática que venha a incluir os alunos na sociedade, mas as dificuldades logo se apresentam e preocupam os professores e toda a sociedade, ocasionando assim uma mobilização para ajudar-se a estes alunos que não conseguiram aprender os conteúdos estudados.

O ensino de Matemática deve ser construído com o aluno ao invés de ser simplesmente explanado pelo professor dentro de um processo cognitivo interno, assim, as aprendizagens dependerão do sujeito que as possibilitará através de suas vivências. Conforme dito, o trabalho com Matemática é muito importante para a formação pessoal do aluno, de forma que ele obtenha um conhecimento de como funciona o mundo e que a cada dia mais a utiliza e depende do conhecimento financeiro.

Para Reitz e Contreras(2011) a disciplina de Matemática tem permanecido no currículo escolar relacionado aos seguintes aspectos: no diálogo e no confronto com a realidade social e educacional, no contato com valores e anseios das novas gerações, na interlocução com o conhecimento histórico e pedagógico, o saber histórico escolar tem mantido tradições, tem reformulado e inovado conteúdos, abordagens, métodos, materiais didáticos e algumas das suas finalidades educacionais e sociais para atender a demanda dos alunos.

Neste processo de transformações significativas no ensino de Matemática, os desafios enfrentados pelos professores são vários e de diferentes naturezas que se faz necessário uma reflexão maior sobre a prática do ensino da disciplina. O professor de Matemática deve proporcionar ao aluno maneiras de desenvolver suas habilidades e competências, fazendo com que ele, ao produzir um trabalho científico, possa descobrir sua capacidade de raciocínio lógico matemático e não apenas memorizar fórmulas ou conceitos matemáticos sem uma importância maior dentro de um contexto da aprendizagem.(SANTOS, 2013)

O aluno também precisa corrigir sua ação após cada processo, para aprender com os erros, não cometê-los mais e, assim, progredir rumo ao seu próprio conhecimento. O professor deve ter sempre em mãos diversas possibilidades de execução de tarefas significativas, por exemplo em finanças, em vez de exercícios básicos formais esvaziados de sentido. Ele não pode esquecer-se de que todo desempenho exige interpretação, e muitas vezes interpretação financeira.

Hoje o pressuposto de que existe uma inteligência padrão está ultrapassado. Atualmente na área de Matemática as pesquisas falam sobre o impacto da avaliação na auto-estima do aluno e a educação financeira faz parte essencial neste processo:

[...] a avaliação surgirá então como uma dimensão interna do próprio processo da atividade de conhecer ao qual se dará a sua consistência e o seu propósito. Consistirá na verificação da mestria adquirida pelo educando e será realizada por referência a experiência interna. (BERTRAND, 1991:47)

Assim, compete ao professor fazer com que o aluno possa chegar à compreensão do conhecimento matemático, dos conteúdos necessários para desenvolver sua compreensão de funções, por exemplo, e possa relacioná-los adequadamente à sua vida diária para que haja uma aprendizagem satisfatória.

Então a disciplina de Matemática deve ser o caminho para a compreensão do mundo e do homem em sua individualidade e potencialidade; hoje principalmente isso se dá na

área financeira. Portanto, a nossa pesquisa objetivou evidenciar os principais problemas enfrentados pelo ensino de Matemática dentro de uma ótica do aluno, analisando como este aluno vê o ensino da disciplina e de seus conteúdos, dentro de uma visão crítica e contextualizada financeira que o permita progredir no conhecimento científico da disciplina e no mercado financeiro.

2.2 Educação Financeira: Breve Contexto

A área de educação financeira no ensino tem permanecido instável no currículo das escolas, constituindo o que se chama falta do saber histórico escolar, privilegiando apenas a Matemática. No diálogo e no confronto com a realidade social e educacional, no contato com valores e anseios das novas gerações, na interlocução com o conhecimento histórico e pedagógico, o saber histórico escolar tem mantido contradições que precisam ser reformulado e inovados, como conteúdos e algumas das suas finalidades educacionais e sociais para atender a demanda dos alunos na área financeira.

O processo de construção do conhecimento, em especial na Educação financeira se constitui no dilema de muitos educadores, que de um lado preocupam-se em “dar” conteúdos, vencendo o programa, desconsiderando a possibilidade do envolvimento do aluno no processo educativo, e de outro, as dúvidas de como ensinar à produção participativa do conhecimento financeiro.

Modificando a forma de ensinar após cada processo de planejamento e buscando maneiras diferentes de trabalhar com Educação financeira para atingir um mesmo objetivo de forma diversificada, será possível alcançar os diversos objetivos propostos pela disciplina quanto à aprendizagem dos alunos, principalmente o objetivo de se ensinar melhor Matemática.

No momento atual, é difícil motivar adolescentes para a busca da informação e atualização frente ao conhecimento na área financeira, devido ao crescente desinteresse dos alunos pelos conteúdos ou pela forma como estes são repassados para eles.

Para se fazer com que o jovem entenda que a compreensão do conhecimento financeiro exige dele um esforço mental maior, uma participação nas atividades dos professores e gestores também, necessita-se que se busque o engajamento nas atividades propostas de planejamento na grade de educação financeira e aumente sua participação ativa na produção deste conhecimento.

O que se propõem é um ensino financeiro alicerçado em temas que possam problematizar o conhecimento dinâmico de cálculos aos alunos, a atuação humana em suas diferentes modalidades de uso social e contextualizada, rompendo com o ensino tradicional sem significado para o aluno.

Falar em aprendizagem significativa é assumir o fato de que aprender possui um caráter dinâmico, o que requer ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados que elaboram mediante suas participações nas atividades de ensino aprendizagem. (SMOLE, 2001, p.16)

Neste contexto, há também, muitos questionamentos quanto ao planejamento das escolas de Ensino médio quanto esta área financeira que deve ser adaptada conforme os objetivos e a metodologia aplicada. O planejamento deve considerar o ritmo de cada um, suas facilidades e dificuldades, uma vez que somos distintos, portanto cada um deve ser avaliado.

Desse modo, a problematização na área financeira ampliará as possibilidades de reflexão fazendo com que o aluno não disperse da tradicional memorização das fórmulas compreendendo a realidade das equações, sua funcionalidade em suas vidas ou ainda na resolução dos exercícios em sala de aula.

Na visão de Kistemann Jr.(2011) neste processo de transformações significativas no ensino financeiro, os desafios enfrentados pelos professores são vários e de diferentes naturezas que faz-se necessário uma reflexão maior sobre a prática do ensino da disciplina. O professor em educação financeira deverá proporcionar ao aluno desenvolver suas habilidades fazendo com que ele, ao produzir um trabalho possa descobrir sua capacidade do cálculo exato e não apenas memorizar fórmulas sem uma importância maior dentro de um contexto da aprendizagem. Para GODFREY(2007, p.66) “O importante em ensinar a criança a administrar seu dinheiro é prepará-la para assumir responsabilidades”.

O trabalho na educação financeira, em se tratando de Ensino médio é muito importante para a formação pessoal do aluno de forma que ele obtenha um conhecimento de como funciona o mundo do conhecimento. Assim, esse adquire um especial significado por apresentar como essas questões podem contribuir para que a aula adquira uma nova dimensão, servindo como elemento que ajude o aluno a compreender os conteúdos de forma eficiente, tanto na área financeira quanto matemática.

O planejamento pode ter um papel decisivo no ensino desta área, pois permite resolver problemas do cotidiano e interfere fortemente na estruturação da escola e gestores.

A aula hoje é dada na maioria das vezes de uma maneira mecânica e isto é um dos fatores do aluno não ter interesse pelo conhecimento, não ter o prazer em aprender.

O discente não encontra um significado para a compreensão do conteúdo, pois, as aulas são muito repetitivas, isto é uma consequência da má formação do professor, ou seja, ele não tem preparação para passar a matéria para o aluno, como prevê o inciso II do Art. 67, da Lei de Diretrizes de Bases - LDB 9394/96.

A linguagem na área financeira está de tal modo inserida no cotidiano das pessoas e a consciência deste fato não é explicitamente percebida. É dever da escola explicitar tal fato a fim de mostrar que o estudo em finanças faz parte da vida. Os conteúdos em finanças são trabalhados de forma distante e isto parece que contribui para o distanciamento do aluno.

É uma organização, dominada pela idéia de pré-requisito, cujo único critério é a definição da estrutura lógica em Matemática que desconsidera em parte as possibilidades de aprendizagem dos alunos pela educação financeira.

O tema não tem sido tratado com destaque pelos documentos oficiais nacionais, que estabelecem as políticas educativas no Brasil, dentre eles as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação e os Parâmetros Curriculares Nacionais. (ARAÚJO, 2009, p.75)

Na realidade deveríamos ter a Educação financeira como disciplina obrigatória, como é na maioria dos países desenvolvidos, mas esta realidade ainda está um tanto distante no Brasil. Poderíamos incorporá-la, pelo menos em parte, junto com a disciplina de Matemática, obtendo assim um excelente benefício para o discente, o docente e a sociedade em geral: os conceitos básicos financeiros essenciais para o dia a dia e a contextualização realística para se aprender melhor Matemática.

Na verdade, sou inconformado com o fato de não existir obrigatoriamente a disciplina de Educação Financeira no ensino médio das escolas brasileiras. Afinal, a falta de poupança é a origem de muitos problemas nacionais, assim como a falta de crédito e os juros elevados. (CERBASI, 2004, p.91)

O objetivo desse trabalho é o de mostrar como é relevante que o educador matemático tenha noções de Educação financeira, repasse esse conhecimento aos alunos e venha a notar que a educação financeira ajuda na aprendizagem de sua disciplina, e perceber ainda que o discente melhora sua visão financeira do mundo e quiçá o incentivo de

inclusão da Educação financeira na formação do professor de matemática.

O ensino na escola de Ensino médio considera sua adequação quanto a aplicação. Para tanto, deve-se indagar sobre o teor de organização para que possa permitir ao leitor (o aluno), uma compreensão correta de cada conteúdo abordado, e no caso específico, o planejamento em sala de aula.

A parte financeira em sala de aula parte do manuseio do material concreto, onde o aluno tem a possibilidade de constatar aspectos importantes exercitando sua criatividade compreendendo melhor a teoria que margeia o conteúdo aplicado ou mesmo de situações reais do cotidiano que possam montar quadros mentais. A grande importância está ligada à análise do material concreto de que o aluno dispõe atualmente no ensino que é o planejamento em sala de aula.

[...] educação financeira é o processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram sua compreensão em relação aos conceitos e produtos financeiros, de maneira que, com informação, formação e orientação, possam desenvolver os valores e as competências necessários para se tornarem mais conscientes das oportunidades e dos riscos nele envolvidos e, então, poderem fazer escolhas bem informadas, saber onde procurar ajuda, adotar outras ações que melhorem o seu bem-estar. Assim, podem contribuir de modo mais consciente para a formação de indivíduos e sociedades responsáveis, comprometidos com o futuro.(BRASIL, 2011b, p.57-58)

Daí o maior objetivo das escolas é ensinar finanças que venham a incluir os alunos na sociedade, mas as dificuldades logo se apresentam e preocupam os professores e toda a sociedade, ocasionando assim uma mobilização para ajudar a estes alunos que não conseguiram assimilar os conteúdos matemático-financeiros estudados.

Os mais jovens também precisam saber o que aconteceu e poderão até se espantar com alguns fatos. E assim, “sabedores do que é a tragédia inflacionária, os brasileiros possam se proteger contra este inimigo”.(LEITÃO, 2011, p.136)

Desse modo, o professor deve destacar algumas idéias que auxiliem ao aluno compreender o motivo destes conteúdos, sua relação com seu conhecimento e desta forma se realizar um resgate deste aluno quanto ao seu conhecimento em finanças.

Existem deficiências nos planejamentos escolares adotados e utilizados no ensino médio e que, se corrigidos, podem otimizar o trabalho dos professores. Estas dificuldades dizem respeito aos conteúdos expostos e não compreendidos corretamente por parte dos

professores e alunos o que ocasiona uma situação de defasagem do conhecimento em finanças, como é muito bem expresso constantemente.

Escolas e empresas estão apenas começando a perceber que a educação financeira é importante – e que é necessário começá-la desde cedo. No entanto, ainda pertencemos a uma cultura insipiente demais em finanças. Nosso débito nacional sobe às alturas, bem como nosso débito pessoal. A falência tem se tornado um problema nacional. Débitos com cartão de crédito se alastram. E as nossas crianças não sabem o suficiente sobre dinheiro.(GODFREY, 2007, p.10-11)

Assim, precisa-se observar a prática do ensino de finanças no Ensino Médio para saber se realmente estão funcionando adequadamente com as poucas diretrizes existentes.

Para Fernandes(2011) os procedimentos metodológicos adotados para se colocar a educação financeira na escola de ensino médio devem ser adequados para que os alunos obtenham uma compreensão clara e precisa dos fatores envolvidos na aprendizagem dos conteúdos. Precisamos assim conhecer um pouco mais sobre Educação financeira e notar sua importância, para que possamos incluí-la como uma ferramenta para se aprender Matemática e assim dar um bom benefício para sociedade.

3 Resolução de Problemas e Dificuldades na Educação Financeira

3.1 A Relevância de Problemas Direcionados para o Aprendizado de Matemática e da Educação Financeira

A resolução de problemas e dificuldades em finanças constitui uma metodologia de trabalho cheia de desafios para a educação, mais especificamente para autores como Pinheiro (2008) e Godfrey(2007), que vem dedicando nas suas investigações educacionais uma atenção particular para esta questão.

Há também nas pesquisas um esforço visível de apresentar a relação existente entre o processo de resolução de problemas e o processo investigativo na educação financeira. As pesquisas realizadas mostram o desempenho dos professores e alunos frente as situações-problemas.

a) Desempenho do professor:

- Desenvolve uma análise qualitativa detalhada da situação problemática antes de partir para o ensino aos alunos com a visão das finanças pessoais aos mesmos;
- Foca o conhecimento declarativo e atual das finanças e usa menos passos para resolver os problemas;
- Possui melhor domínio conceitual do conteúdo, necessitando apenas enfatizar soluções comunicativas da construção atual do mercado financeiro.

Para Pinheiro(2008) o problema é um tanto quanto complexo, não somente por parte do aluno, mas por um conjunto inteiro, o qual representa o próprio universo que é a escola. Com as finanças e o planejamento definido, o aluno procura resolver o problema utilizando estratégias que conheceu ou desenvolvendo outras, pelas transferências que faz entre o conteúdo conhecido e o novo que lhe é apresentado.

b) Desempenho do aluno:

- Não analisa o problema com qualidade, partindo para a busca de equações que o ajudem na solução do problema, pois a educação financeira ainda se denomina nova área;
- Foca aspectos superficiais do problema e das regras;

- Possui menor domínio do conhecimento;
- Reestrutura o conhecimento prévio.

Diante disso, pode-se constatar que o professor desenvolve a questão conceitual com o procedimento na problemática e dificuldades das resoluções, em finanças enquanto o aluno procura, de imediato, a regra que, inserida na situação, resolveria o problema. Desse modo o progresso na compreensão da resolução de problema está vinculado a compreensão da aprendizagem das tarefas envolvidas.

Nesta direção os estudos de vários estudiosos deste assunto, como Donadio, Rangel (2003), Veludo de Oliveira, Ikeda e Santos(1983), Robert e Jones(2004), apontam que o aluno aprende quando entra em contato com os objetos, ou seja a aquisição de qualquer conhecimento, não depende da observação e sim de inferências e deduções, inclusive financeiras. Neste caso para o ensino em finanças a resolução de problemas e de dificuldades como caderneta de poupança, cartão de crédito, investimentos futuros, bens imóveis, entre outros, é o caminho para compreensão desta área de conhecimento.

Na história das Ciências exatas percebe-se claramente que a resolução de problemas e de dificuldades na Educação financeira foi fundamental para sua construção. (HUANCA, 2008)

Desse modo o procedimento de uma situação de resolução de problema e de dificuldade só tem significado em relação ao aporte conceitual no qual esta situação se insere. A situação problema é entendida como essencial para a condução do aluno em finanças e no seu processo de construção

Para dar conta da proposta teórica existem alguns aspectos a serem considerados no estudo em Educação financeira: os conceitos e sua formação, a tomada de consciência e a interação social que caracteriza a situação de temas complexos no mercado financeiro na qual são desenvolvidos.(LUSARDI E TUFANO, 2009)

Embora as situações problemas no âmbito escolar se situem na dinâmica social, deve-se considerar sua aprendizagem do ponto de vista das construções cognitivas elaboradas por cada indivíduo nesta situação.

Portanto, para a resolução de problemas e para as dificuldades em Educação financeira, em qualquer área do conhecimento principalmente os de cunho matemático, é vital uma metodologia que integre a análise das regulações cognitivas a uma análise dos processos comunicacionais das interações, ou seja, um método para o estudo destas resoluções

que gere estudos financeiros para a prática do ensino aos alunos.

3.2 A Educação Financeira e Algumas Teorias Sugeridas

O foco dos teóricos com relação a resolução de problemas em cálculos financeiros é na tomada de consciência, partida do binômio objetivos e resultados, orientada em direção as atitudes geradas em sala de aula, procurando sempre definir o mecanismo interno na resolução de problemas. O seu desenvolvimento se dá basicamente com os objetivos e resultados da ação.

A tomada de consciência é fundamental, pois as experiências de aprendizagem necessitam estruturar-se de modo a privilegiarem a colaboração, a cooperação e intercâmbio de pontos de vista na busca conjunta do conhecimento, financeiro onde muitos educadores nesta área vêm procurando situar o desenvolvimento financeiro mais abrangente pela evolução do conhecimento humano decorrente das transformações no contexto da pesquisa na sala de aula. Portanto, o estudo mencionado não pode mais ser feito isoladamente do mundo real. As idéias e soluções financeiras devem ser postas ao alcance de todos aqueles que dela irão usar de maneira correta.

Schneider(2008) diz existir a necessidade de promover a Educação financeira na qual a ênfase está na educação dos erros e não somente nos cálculos em si, embora considere imprescindível o educador conhecer os erros e formas de amenizar os problemas tanto para o planejamento financeiro pessoal como para o livro didático. Um trabalho com planejamento nas escolas realizado do ponto de vista das finanças neste sentido pressupõe um campo de conhecimentos no qual a resolução dos problemas é vista sob o enfoque de resoluções.

Nas finanças muitas vezes estamos interessados em descobrir com o máximo de precisão se determinados fatos são verdadeiros ou não e, para tal, nos utilizamos das regras, cálculos, investimentos, que é essencial. Contudo, na resolução dos problemas, o caminho que conduziu a grandes descobertas muitas vezes prescindiu-se de rigor financeiro.

Portanto, a tomada de consciência como resultado de um processo de conceituação na educação financeira, pode se apresentar sob várias formas, Macedo Jr.(2007), ou seja, sob a forma de simples repetição de uma ação antes efetuada com o intento de perseguir um objetivo e tomando em seguida significação de regras, inflação e investimentos, entre outros, isto é, em um nível mais elaborado e mais explícito, introduzindo ai conteúdos matemáticos.

A função do professor passa a ser selecionar problemas que levem o aluno a pensar e a propor soluções e a imaginar o que acontece quando uma condição é imposta ao problema, ou é alterada. Também leva o discente a investigar dentro de que condições determinada solução é possível. Sua atuação deve ser direcionada para permitir que o aluno se conscientize do seu processo de raciocínio em uma dada situação, a perceber possíveis falhas, ajudando-o a sair de impasses usando suas habilidades e a Matemática aprendida. O professor não vai mais impor o seu processo de raciocínio ao aluno, nem exigir dele o mesmo domínio que ele, professor, tem da linguagem matemática.

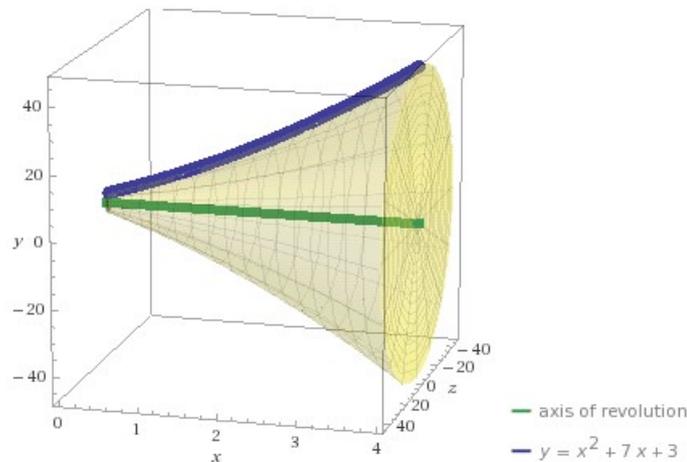
Fundamentado em uma rede de conhecimentos, KERN(2009) afirma que o professor terá como tarefa conduzir o processo de aprendizagem de seus alunos como um processo de Educação financeira de como sugere a grade curricular, levando em conta o nível de desenvolvimento intelectual em que se encontram e os seus processos de raciocínio. Deve, além disso, estar consciente que nem todos os alunos de uma classe estão num mesmo ponto da construção de conhecimentos nesta área e de que pode haver entre eles diferentes estilos de aprendizagem; sobretudo, deve estar preparado para enfrentar essa diversidade.

Os resultados apontam para a pertinência da proposta, na medida em que possibilita a análise das organizações financeiras em que os alunos podem estar inserido e a tomada de consciência dos mesmos e, portanto, gera implicações para a discussão da prática de ensino.

4 Conteúdos matemáticos contextualizados a educação financeira

4.1 Sólidos de revolução

Inicialmente consideremos uma função $y = f(x)$ em um intervalo $[a, b]$. Rotacionando o gráfico da função em torno de algum eixo pré-definido obteremos a superfície de um sólido de revolução.



Um método para se obter o volume de sólidos de revolução é chamado de Método dos Discos.

Podemos obter o volume deste sólido através de:

$$V = \int_a^b A(x) dx,$$

Onde $A(x)$ é a área da secção transversal do sólido perpendicular aos eixos ox . Uma maneira simples de obtermos a área da secção transversal é dividirmos a figura perpendicularmente ao eixo de rotação. No caso acima obtemos vários discos cujo a área é dada por $A = \pi(\text{raio})^2$ onde o raio depende da curva descrita pela sua função geradora e o eixo de rotação.

Este método nada mais é que calcular o volume de um sólido de revolução utilizando-se da integração ao longo do eixo de rotação, calculando-se áreas de infinitos discos de raios que variam de acordo com a função que gera a curva a ser rotacionada.

Se temos uma função em x , o volume do sólido de revolução é dado por:

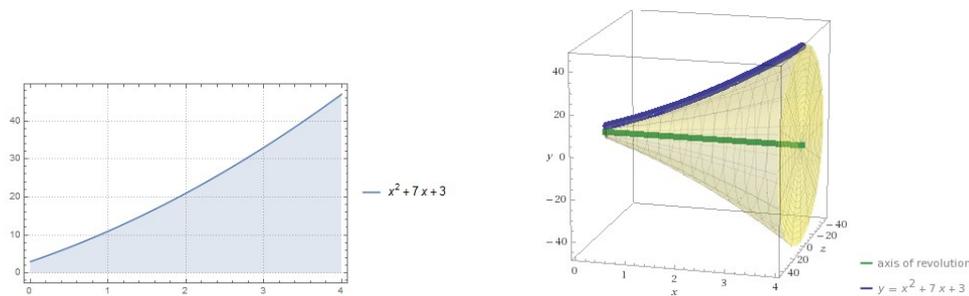
$$V = \pi \int_a^b [R(x)]^2 dx,$$

onde $R(x)$ é a distância entre a curva gerada pela função e o eixo de rotação e a e b são os limites de integração no eixo x . Precisamos frisar aqui que isso é apenas válido se o eixo de rotação for horizontal.

Abaixo segue um exemplo apresentando o uso deste método:

Exemplo: Calcule o volume de um sólido obtido a partir da rotação em torno do eixo x da região limitada pelo gráfico da função $f(x) = x^2 + 7x + 3$ no intervalo de $[0, 4]$.

Solução:



Neste caso o raio é simplesmente a distância entre o eixo x e a curva $f(x)$, logo a área da secção transversal é dada por:

$$A(x) = \pi(x^2 + 7x + 3)^2 = (x^4 + 14x^3 + 55x^2 + 42x + 9)\pi.$$

Agora basta aplicarmos os limites de integração que são 0 e 4, e assim temos:

$$V = \pi \int_0^4 (x^4 + 14x^3 + 55x^2 + 42x + 9)dx,$$

$$V = \frac{39692\pi}{15}.$$

4.2 Cilindro

Os cilindros são objetos tridimensionais obtidos pela rotação de um retângulo em torno de um dos seus lados.

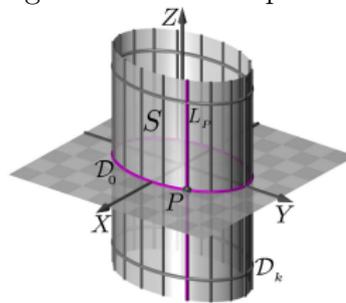
Também podem ser gerados por superfícies quádricas de equações:

$$\begin{cases} \frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} = 1. \\ I \leq z \leq k \end{cases}$$

Figura 1: Um cilindro



Figura 2: Cilindro quádrico



Onde a e b são parâmetros que definem qual forma terá as bases deste cilindro e z sua altura.

4.2.1 Características e propriedades

São formados pelos seguintes elementos:

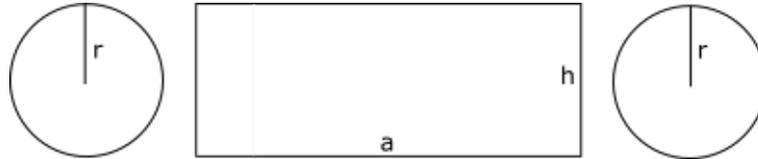
- Suas bases (circulares ou não)
- Altura
- Geratriz

Os cilindros podem ser classificados das seguintes maneiras.

- Cilindro reto: quanto a sua geratriz forma um ângulo de 90° com a base, o que faz com que sua altura seja igual a sua geratriz.
- Cilindro oblíquo: quando a sua geratriz forma um ângulo qualquer com a base, o que faz com que sua altura seja diferente da sua geratriz.
- Cilindro equilátero: quando sua altura é igual ao diâmetro da sua base circular

4.2.2 Área e volume

Pela sua constituição algumas propriedades do cilindro são simples de demonstrar tal como a sua área total. Ao planificar a figura espacial temos o seguinte:



Onde r é o raio da bases circulares do cilindro e a é o comprimento da circunferência que formam as bases do cilindro. Logo:

$$S_{cilindro} = 2\pi r^2 + 2\pi r h = 2\pi r(r + h).$$

O volume do cilindro é dado pela fórmula abaixo:

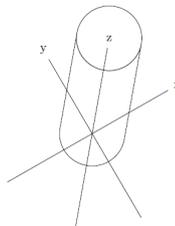
$$V_{cilindro} = \pi r^2 h.$$

Onde r é o raio da base circular e h a altura do cilindro.

Demonstração via cálculo diferencial integral

Considere que o centro da base do cilindro reto esteja na origem dos eixos x, y e z :

Figura 3: Cilindro centrado na origem dos eixos



Considerando cortes transversais ao longo da altura h , obtém-se círculos de área πr^2 . Daí temos o volume calculando a seguinte integral:

$$V_{cilindro} = \int_0^h \pi r^2 dx,$$

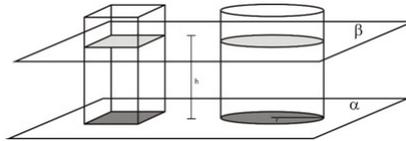
$$V_{cilindro} = \pi r^2 h \Big|_0^h,$$

$$V_{cilindro} = \pi r^2 h.$$

Outra forma para provarmos a fórmula do sólido via conhecimentos aplicados no ensino médio:

Um prisma é o sólido constituído pela união de todos os segmentos de reta congruentes e paralelos a um segmento dado, com uma extremidade nos pontos de um polígono fixo não paralelo a este.

Considere um prisma qualquer e ao seu lado, no mesmo plano, um cilindro de raio da base r . Os dois sólidos são seccionados por um plano β que é paralelo ao plano α .



Suponhamos que os dois sólidos tenham secções da base com áreas iguais. Pelo princípio de Cavalieri temos que:

$$A_{Cilindro} = A_{Prisma} \rightarrow V_{Cilindro} = V_{Prisma}.$$

Daí, temos:

$$V_{Cilindro} = A_{Base}h.$$

Como um cilindro é composto de uma base circular então:

$$V_{Cilindro} = \pi r^2 h.$$

Exemplo 01

Uma alternativa para economizar água é armazenar, em tanques cilíndricos, água pluvial. Sabe-se que uma casa de porte médio consome 100 litros por mês. Sabendo-se que o custo da água é $6,74 \text{ R\$/m}^3$. Quantos por cento uma casa economizaria se tivesse captado água para encher em seu quintal 10 tanques cilíndricos de dimensões 120cm diâmetro e 150cm de altura?

Solução

Sabe-se que $1L$ de água = 1m^3 de água

Custo mensal em reais da caixa d'água = $100\text{m}^3 \times 6,74\text{R\$/m}^3 = \text{R\$}647,00$

Volume do tanque cilíndrico = $(60\text{cm}^2)\pi \times 150(\text{cm}) = 1.695.600,00\text{cm}^3 \cong 1,696\text{m}^3$

Economia mensal em reais pelo tanque cilíndrico = $1,696\text{m}^3 \times 6,74\text{R\$/m}^3 \cong \text{R\$}11,43$

Para 10 tanques temos $10 \times \text{R\$}11,43 = \text{R\$}114,30$

Economia($\%$) $\cong 17\%$

4.3 Conversão entre medidas

Medida é o resultado de se obter uma grandeza física para fins de alguma avaliação ou comparação. É por meio desta que podemos quantificar vários tipos de grandezas como, por exemplo, área, comprimento, tempo, energia, força, massa, densidade, campo elétrico e etc.

Uma medida pode ser subdividida em submúltiplos para facilitar a nossa percepção visual de grandeza e tornar possíveis cálculos mais simples. Porém, devido a diferentes culturas existem diferentes maneiras de se representar uma mesma grandeza. Por conta disso, existem os sistemas de unidades que padronizam cada tipo de grandeza.

Existem os sistemas MKS que usam como base o metro, quilograma e o segundo como unidades de medida base para geração das demais medidas. Assim como também existe o sistema CGS que usa como base o centímetro, grama e segundo como base para gerar as outras medidas.

O sistema internacional de Unidades (S.I) é atualmente a forma mais completa e moderna de tratarmos as grandezas que nos cercam de maneira simples. É um sistema de medida criado a partir de 7 unidades básicas e da base padrão 10 e é ele que será usado neste trabalho.

Abaixo segue uma tabela que apresenta os múltiplos da unidade de medida de comprimento metro.

Tabela 1: Valores para conversão

Kilômetro	Hectômetro	Decâmetro	Metro	Decímetro	Centímetro	Milímetro
km	hm	dam	m	cm	cm	mm
1000m	100m	10m	1m	0,1m	0,01m	0,001m

A conversão se dá a partir da unidade básica (no caso apresentado na tabela 1, o metro) dividindo ou multiplicando a unidade básica por 10.

Exemplo:

$$12m = 12 \div 1000 = 0,012km,$$

$$25dm = 25 \times 100 = 2500mm.$$

Partindo deste princípio, pode-se utilizar, dentro do sistema métrico escolhido, a conversão de outras medidas como massa, tempo, força e etc.

Quando tratamos de área e volume, a conversão é semelhante, porém muda e passa a ser 100 para área e 1000 para volume.

Exemplo:

Tabela 2: Valores para conversão

Kilômetro ²	Hectômetro ²	Decâmetro ²	Metro ²	Decímetro ²	Centímetro ²	Milímetro ²
<i>km²</i>	<i>hm²</i>	<i>dam²</i>	<i>m²</i>	<i>dm²</i>	<i>cm²</i>	<i>mm²</i>
1000000m	10000m	10m	1m	0,1m	0,01m	0,001m

Tabela 3: Valores para conversão

Kilômetro ³	Hectômetro ³	Decâmetro ³	Metro ³	Decímetro ³	Centímetro ³	Milímetro ³
<i>km³</i>	<i>hm³</i>	<i>dam³</i>	<i>m³</i>	<i>dm³</i>	<i>cm³</i>	<i>mm³</i>
1000000000m	1000000m	1000m	1m	0,001m	0,0000001m	0,001m

Para o exemplo de medida existe outros múltiplos e submúltiplos de acordo com o S.I que estão listados na figura abaixo:

Prefixos do SI v. 8							
Prefixo		1000 ^m	10 ⁿ	Escala curta	Escala longa	Equivalente numérico	Desde ^[nota 1]
Nome	Símbolo						
yotta	Y	1000 ⁸	10 ²⁴	Septilhão	Quadrilhão	1 000 000 000 000 000 000 000 000	1991
zetta	Z	1000 ⁷	10 ²¹	Sextilhão	Milhar de trilhão	1 000 000 000 000 000 000 000 000	1991
exa	E	1000 ⁶	10 ¹⁸	Quintilhão	Trilhão	1 000 000 000 000 000 000 000	1975
peta	P	1000 ⁵	10 ¹⁵	Quadrilhão	Milhar de bilhão	1 000 000 000 000 000 000	1975
tera	T	1000 ⁴	10 ¹²	Trilhão	Bilhão	1 000 000 000 000	1960
giga	G	1000 ³	10 ⁹	Bilhão	Milhar de milhão	1 000 000 000	1960
mega	M	1000 ²	10 ⁶	Milhão	Milhão	1 000 000	1960
quilo	k	1000 ¹	10 ³	Mil	Milhar	1 000	1795
hecto	h	1000 ^{2/3}	10 ²	Cem	Centena	100	1795
deca	da	1000 ^{1/3}	10 ¹	Dez	Dezena	10	1795
nenhum		1000 ⁰	10 ⁰	Unidade	Unidade	1	
deci	d	1000 ^{-1/3}	10 ⁻¹	Décimo	Décimo	0,1	1795
centi	c	1000 ^{-2/3}	10 ⁻²	Centésimo	Centésimo	0,01	1795
mili	m	1000 ⁻¹	10 ⁻³	Milésimo	Milésimo	0,001	1795
micro	μ	1000 ⁻²	10 ⁻⁶	Millionésimo	Millionésimo	0,000 001	1960
nano	n	1000 ⁻³	10 ⁻⁹	Billionésimo	Milésimo de millionésimo	0,000 000 001	1960
pico	p	1000 ⁻⁴	10 ⁻¹²	Trillionésimo	Billionésimo	0,000 000 000 001	1960
femto	f	1000 ⁻⁵	10 ⁻¹⁵	Quadrillionésimo	Milésimo de billionésimo	0,000 000 000 000 001	1964
atto	a	1000 ⁻⁶	10 ⁻¹⁸	Quintillionésimo	Trillionésimo	0,000 000 000 000 000 001	1964
zepto	z	1000 ⁻⁷	10 ⁻²¹	Sextillionésimo	Milésimo de trillionésimo	0,000 000 000 000 000 000 001	1991
yocto	y	1000 ⁻⁸	10 ⁻²⁴	Septillionésimo	Quadrillionésimo	0,000 000 000 000 000 000 000 001	1991

Podemos converter também unidades de diferentes sistemas métricos bastando que para isso os múltiplos e submúltiplos sejam multiplicados por uma contante que difere para cada conversão.

Abaixo segue tabelas com algumas conversões entre unidades de medida de comprimento, massa e volume:

Metro (m)	Milha (mi)	Jarda (yd)	Pé (ft)	Polegada (in)
1	0,000622	0,09361	3,28084	39,3701

Gramma (g)	Tonelada (t)	Libra (lb)	Onça (oz)	Stone (st)
1	0,000001	0,002207	0,035274	0,000157

Exemplo 02

Uma refinaria transforma petróleo bruto em vários sub-produtos. Dentre eles está o querosene que é armazenado em contêiner, cada um suportando 32 galões americanos. Cada galão desses é vendido aos distribuidores a um valor de R\$ 72,40. Qual o custo, em reais, que cada contêiner carregado de galões de querosene? Qual o valor do litro de querosene vendido por essa refinaria?

Solução

Se cada contêiner suporta 32 galões americanos, então temos que o custo de cada um é: $32 \times 72,40 = \text{R\$ } 2316,80$.

Litro (l)	Decímetro (Dm^3)	Galão Americano (Gal)	Pé (ft^3)	Polegada (in^3)
1	1	0,264172	0,035314	61,023732

Se 1L equivale a 0,264172Gal, por regra de 3 simples, temos que: $1Gal = 1 \div 0,264172 \cong 3,78L$.

Logo um contêiner tem $32 \times 3,78 \cong 121L$.

Então o valor do litro de querosene é: $R\$2316,80 \div 121 \cong R\$ 19,15$.

4.4 Função afim

Uma função $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é dita afim quando existem constantes a e b pertencentes ao conjunto dos reais (\mathbb{R}) tais que $f(x) = ax + b$ para todo x pertencente aos reais.

Em uma função do tipo $f(x) = ax + b$, a constante b , obtida quando temos $f(0)$, é chamada de valor inicial e a constante a , obtida quando temos $f(1) - f(0)$, é chamada de taxa de variação. Essa denominação é dada por $x, h \in \mathbb{R}$, com $h \neq 0$, temos:

$$a = [f(x + h) - f(x)]/h.$$

Logo podemos afirmar que a é a variação de $f(x)$, por unidade de x .

Temos, como caso particular da função afim, a função que chamamos de função linear, definida da seguinte forma:

$$f(x) = ax.$$

Outro caso particular das funções afins são as funções constantes definidas na forma:

$$f(x) = b.$$

Outra característica importante, definida pelos valores da constante a , é que se $a > 0$, a função é crescente. Ou seja, $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$. Como consequência disso também temos $x_2 - x_1 > 0$, logo $f(x_2) - f(x_1) = a(x_2 - x_1) > 0$.

De forma análoga, se $a < 0$, então $x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$ definindo assim a função afim decrescente.

Podemos tornar mais rigorosa nossa caracterização pelo uso do teorema de caracterização das funções afins.

Seja $f : \mathbb{R} \Rightarrow \mathbb{R}$ uma função crescente ou decrescente. Se a diferença $f(x + h) - f(x)$

dependem apenas de h , mas não de x , então f é uma função afim.

Pela hipótese assumida a função $\xi : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $\xi(h) = f(x+h) - f(x)$ é bem definida.

Mais ainda, $\forall h \in \mathbb{R}$, temos:

$$\begin{aligned}\xi(2h) &= f(x+2h) - f(x), \\ \xi(2h) &= [f((x+h)+h) - f(x+h)] + [f(x+h) - f(x)], \\ \xi(2h) &= \xi(h) + \xi(h) = 2\xi(h).\end{aligned}$$

Por indução percebe-se que

$$\xi(n.h) = n.\xi(h), \forall n \in \mathbb{N}.$$

Temos ainda que

$$\xi(-h) = f(x-h) - f(x) = -[f(x) - f(x-h)] = -\xi(h).$$

Já que $x = (x-h) + h$. Segue-se também que, $\forall n \in \mathbb{N}$ e $\forall h \in \mathbb{R}$, vale

$$\xi((-n)h) = \xi(-nh) = -\xi(nh) = -[n\xi(h)] = -(n)\xi(h).$$

Concluindo que $\xi(t.h) = t.\xi(h), \forall t, h \in \mathbb{R}$, logo ξ linear.

Assumindo que $a = \xi(1) = f(x+1) - f(x)$, tem-se que $\xi(h) = a.h, \forall h \in \mathbb{R}$. Logo para quaisquer $x, h \in \mathbb{R}$ vale $f(x+h) - f(x) = a.h$. Substituindo h por x temos:

$$f(h+x) - f(h) = ax.$$

Com $h = 0$ e $b = f(0)$, obtemos $f(x) - b = ax$, onde $f(x) = ax + b$, demonstrando o teorema citado.

Outra característica das funções afins é uma reta.

Dada uma função afim $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b$, seu gráfico P é o conjunto de pontos $(x, ax+b) \in \mathbb{R}$. Escolhamos três pontos $A(x_1, ax_1+b), B(x_2, ax_2+b)$ e $C(x_3, ax_3+b)$ quaisquer em P . Provando que $d(A, B) + d(B, C) = d(A, C)$ mostraremos que os pontos

estão na mesma reta. De fato, temos:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + a^2(x_2 - x_1)^2} = (x_2 - x_1)\sqrt{1 + a^2}.$$

De forma análoga, $d(B, C) = (x_3 - x_2)\sqrt{1 + a^2}$, logo

$$d(A, B) + d(B, C) = (x_2 - x_1 + x_3 - x_2)\sqrt{1 + a^2} = (x_3 - x_1)\sqrt{1 + a^2} = d(A, C)$$

Assim, mostramos que os pontos são colineares. Como P possui pontos para toda e qualquer abscissa, temos como consequência P sendo uma reta.

Exemplo 03

Um banco oferece aos seus clientes o serviço de poupança a um rendimento mensal de 2,5% ao mês obedecendo a regra de juros simples. Após quantos meses, no mínimo, de investimento um cliente que aplica um montante de R\$ 25.000,00 terá R\$ 4.000,00 de juros? Escreva a função do montante em relação ao tempo e esboce seu gráfico.

Solução

O valor do juros ao mês é: $\text{R\$ } 25.000,00 \times 0,025 = \text{R\$ } 625,00$.

Ou seja, a cada mês que se passa o montante é acrescido de um valor, relativo aos juros mensais, de R\$ 625,00. Se montarmos uma tabela poderemos facilmente perceber como o montante se comporta com o passar do tempo.

1º Mês	R\$ 25.0000,00 + R\$ 625,00
2º Mês	R\$ 25.0000,00 + R\$ 625,00 + R\$ 625,00
3º Mês	R\$ 25.0000,00 + R\$ 625,00 + R\$ 625,00 + R\$ 625,00
Enésimo Mês	R\$ 25.0000,00 + n, × (R\$ 625,00)

Logo, podemos escrever o montante final como uma função que depende do tempo em meses de investimento:

$$M(n) = 25.000,00 + 625,00n.$$

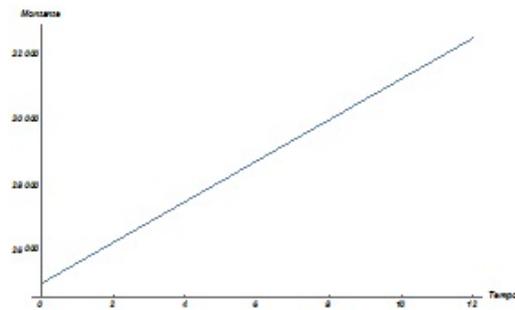
Então o tempo de investimento para obtermos um mínimo de R\$4.000,00 de juros é calculado da seguinte forma:

$$4.000,00 = 625,00n,$$

$$n = 4.000,00/625,00 = 6,4.$$

Então é necessário no mínimo 6,4 meses para obtermos pelo R\$ 4000,00 de juros.

Abaixo segue o esboço do gráfico para a função montante:



4.5 Função Exponencial

Dado um número real a , tal que $0 < a \neq 1$, uma função $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ é dita exponencial de base a quando associa cada x real um número a^x .

4.5.1 Propriedades

Em uma função exponencial $f(x) = a^x$, temos:

$$x = 0 \implies f(0) = x^0 = 1.$$

Isto significa dizer que o par ordenado $(0, 1)$ pertence ao gráfico da função para todo $a \in \mathbb{R}_+^* = 1$. O que generaliza que todo gráfico cartesiano de uma função exponencial corta o eixo y no ponto de ordenada 1.

Uma função exponencial $f(x) = a^x$ é crescente se, e somente se, $a > 1$. Portanto, para os reais x_1 e x_2 , temos:

$$x_1 < x_2 \implies f(x_1) < f(x_2).$$

Uma função exponencial $f(x) = a^x$ é decrescente se, e somente se, $0 < a < 1$. Portanto, para os reais x_1 e x_2 , temos:

$$x_1 < x_2 \implies f(x_1) > f(x_2).$$

Uma função exponencial $f(x) = a^x$, com $0 < a \neq 1$, é injetora para quaisquer x_1, x_2 tais que $x_1 \neq x_2$.

Se $a > 1$, temos que $f(x_1) < f(x_2)$

Se $0 < a < 1$, temos $f(x_1) > f(x_2)$

Portanto, para os casos citados acima $f(x_1) \neq f(x_2)$.

Sendo $a \in \mathbb{R}$, $a > 1$ e $n \in \mathbb{Z}$, temos:

$$a^n > 1 \iff n > 0.$$

Novamente, se $a \in \mathbb{R}$, $a > 1$ e $r \in \mathbb{Q}$, temos:

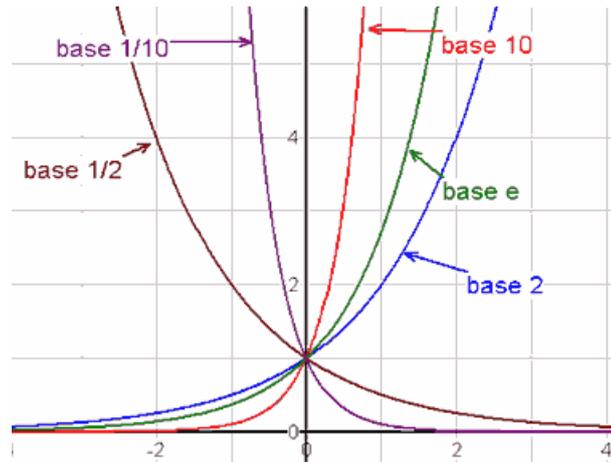
$$a^r > 1 \iff r > 0.$$

Como consequência das propriedades anteriores, se $a \in \mathbb{R}$, $a > 1$ e $r, s \in \mathbb{Q}$, temos:

$$a^r > a^s \iff s > r.$$

4.5.2 Gráfico

O gráfico de uma função exponencial apresenta o seguinte comportamento:



Acima foi plotado alguns exemplos de funções exponenciais com diferentes bases.

Observa-se a diferença nos gráficos para bases com valores entre 0 e 1 e para bases com valores maiores que 1.

Podemos ainda fazer mais algumas observações:

1. A curva que representa a função está completamente acima do eixo x , pois $f(x) = a^x > 0, \forall x \in \mathbb{R}$.
2. Corta o eixo y no ponto de ordenada 1.
3. Se $a > 1$ caracteriza uma função exponencial crescente e se $0 < a < 1$ caracteriza uma função exponencial decrescente.

Um número muito importante na análise matemática é indicado pela letra e e chamado de número de Euler. Este número é definido formalmente como:

$$e = \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{1/x}, x \in \mathbb{R}.$$

Esta constante é bastante utilizada áreas como biologia, economia, engenharia, sociologia, etc.

Exemplo 04

Sabe-se que a taxa de vazão (em mm^3) de um vazamento na caixa d'água de uma residência é dado pela função $Z(t) = 10^{11} \cdot 4t^3$ onde t é o tempo medido em horas. Sabendo-se que inicialmente esta caixa d'água possui $10^{11}mm^3$ de água. Quantos minutos serão necessários para que a caixa d'água perca metade de sua capacidade total? Considerando que o m^3 de água custe R\$7,25, qual seria o prejuízo causado por esse vazamento?

Solução:

$$0,5 \times 10^{11} = 4t^3 \times 10^{11}$$

$$0,5 = 4t^3$$

$$t^3 = 0,5/4$$

$$t^3 = 0,125 = 0,5(\text{hrs})$$

Transformando para minutos temos:

$$t = 0,5 \times 60(\text{min}) = 30(\text{min})$$

Como foi desperdiçado $0,5 \cdot 10^{11}mm^3$ de água devemos converter este volume para m^3 :

$$0,5 * 100.000.000.000(mm^3) = 0,5 \times 100(m^3) = 50(m^3)$$

Calculando o prejuízo em reais temos:

$$50 \times 7,25 = R\$362,50$$

5 Procedimentos Metodológicos, Desenvolvimento e Comentários

5.1 Metodologia

A pesquisa foi realizada por meio de aspectos teóricos de método qualitativo e quantitativo. O estudo qualitativo é ideal para tratar o tema porque permite a compreensão do fenômeno em seus aspectos particulares. As hipóteses do trabalho foram investigadas por meio da pesquisa do tipo:

- Bibliográfica: Utilizada para explicar o problema por meio de análises literárias. Essa pesquisa foi feita através de livros, periódicos e publicações avulsas que envolviam o tema.
- Documental: Por intermédio da internet, foram coletados dados e colhidas estatísticas sobre a temática em questão, além de documentos atuais e legítimos, buscando sempre inovações.
- De campo: teve duração de 90 dias, no período de julho/outubro de 2015.

Questionários e exercícios foram aplicados presencialmente e utilizou-se uma amostra de 51 alunos com faixa etária variando entre 14 a 19 anos, de ambos os sexos. Esses dados foram coletados na Escola de Ensino Fundamental e Médio Dr. César Cals situada na cidade de Fortaleza-CE, considerada referência entre as escolas estaduais do estado do Ceará. A análise dos dados foi feita utilizando estatística descritiva.

A principal finalidade do estudo é desenvolver e, possivelmente, modificar conceitos e idéias, com foco na formulação de problemas mais precisos. Habitualmente, esses estudos envolvem levantamento bibliográfico e documental. Neste caso, o trabalho assumirá a forma de pesquisa bibliográfica que foi desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos.

Por último, foram extraídas informações relacionadas ao tema do trabalho. Na leitura interpretativa busca-se ir além dos dados, conferindo-lhes significado, através de sua ligação com outros conhecimentos já obtidos.

5.2 Desenvolvimento e comentários

O trabalho de campo foi desenvolvido na citada Escola de Ensino Fundamental e Médio Dr. César Cals, realizado em uma classe de 1º ano e outra de 2º ano do ensino médio

e contou com a aplicação do questionário e exercícios práticos envolvendo Educação Financeira e Matemática.(). A principal finalidade é observar qual a importância que assuntos da Educação Financeira têm para os discentes e se esses () os motivam a ver a Matemática com maior relevância em suas vidas e, ainda, se os ajudam no ensino/aprendizagem desta disciplina

Para a classe do 1º ano foram planejadas duas tarefas, uma investigativa e outra com um exercício prático abordando um tema financeiro e aplicando conteúdos matemáticos.

A tarefa investigativa constituiu-se de um questionário (anexo) que continha perguntas de opinião sobre a Matemática e assuntos financeiros, onde os resultados foram divididos e serão apresentados a seguir

5.2.1 Instrumental 01 - Turma analisada: 1ºE Manhã – Questionário Investigativo

Objetivo: Investigar qual a importância de assuntos financeiros para os alunos do ensino médio, conhecer qual o nível de conhecimento dos alunos sobre alguns tópicos da educação financeira, saber suas opiniões em assuntos matemáticos e financeiros relevantes para vida escolar e extra-escolar.

Participaram ao todo 27 alunos , onde 17 deles acham a matemática muito difícil, 06 gostam da disciplina e 04 deles têm alguma dificuldade. Alguns dos que afirmaram ser difícil escreveram que a matemática é “cansativa” e “chata”, mas também disseram ser “interessante”, , “fundamental”, “importante”, “ótima”, “útil” e “que admirava a disciplina”. Alguns dos que disseram gostar da matemática também deram sua opinião sobre a disciplina como: “Gosto dos desafios”, “lógica”, “essencial”, “a vejo no dia a dia”.

Também foi perguntado se sentiam segurança quando faziam cálculos em questões da disciplina Matemática e o resultado foi: apenas 03 alunos disseram sempre ter segurança, 11 alunos quase sempre e 13 alunos Só às vezes. Porém quando perguntei se sentiam mais segurança em cálculos envolvendo dinheiro no dia a dia(como somar, diminuir, trocos, juros, etc.) do que em questões de livros e provas desses mesmos assuntos, o resultado foi: 12 sempre sentem segurança, 10 quase sempre e 05 somente às vezes. Dessa forma, podemos perceber que a diferença da segurança dos alunos em cálculos formais e no uso da matemática do dia a dia é bastante significativa. A partir disso pode-se inserir que exemplos do cotidiano aumentam a compreensão dos discentes, tornando-os mais seguros.

Entre essas questões foram feitas muitas perguntas de assuntos financeiros com in-

tuito de saber o nível de conhecimento financeiro dos alunos pesquisados. Por exemplo, a maioria dos alunos já teve contato com pagamentos de contas em sua casa. Quase todos os alunos têm medo de estar sendo enganados quanto aos valores das contas pagas, juros, multas e trocos; somente 02 alunos afirmaram não ter receio disso.

Quando foram questionados sobre, saber ou não, interpretar um extrato bancário, o resultado foi: 11 alunos afirmaram nada saber, pois nunca haviam visto; e somente 01 aluno sabe explicar um extrato bancário com segurança; os demais sabiam pouco sobre isso. É possível analisar isso como algo preocupante, pois além da prática no dia a dia existem algumas questões em livros envolvendo cheques, contas pagas, lançamentos, saldos positivos e negativos. Há então o seguinte questionamento: como resolverão tais questões sem conhecimentos prévios destes referidos assuntos?

Dos 27 alunos investigados, 22 afirmaram querer muito aprender técnicas para poupar, investir, não desperdiçar, entre outras. Outros 04 alunos também desejam saber tais técnicas, porém com interesse intermediário e apenas 01 aluna afirmou não ter interesse nesses assuntos, valendo ressaltar que esta última fez o questionário sem interesse algum e por obrigação, ou seja, praticamente de maneira unânime os assuntos financeiros abordados nessa questão são de bastante interesse entre os discentes pesquisados.

Um ponto muito importante em minha visão nesse questionário foi que apesar de todos os alunos possuírem cartão de crédito em sua família, apenas um aluno afirmou saber com segurança interpretar uma fatura e conhecer assuntos a respeito, como por exemplo: anuidade, taxas de juros, função débito, função crédito, etc.

Por meio desse instrumental foi possível conhecer alguns sonhos de consumo dos alunos entrevistados e alguns deles foram: casa, carro, pagar faculdade, morar fora, montar seu próprio negócio, custear um intercâmbio, entre outros. Foi perguntado a eles de que maneira buscariam realizar seus sonhos e a maioria incluiu os estudos como forma de alcançá-los.

Muitos alunos, ao serem questionados sobre alguns dos impostos e siglas de fundos ou órgãos conhecidos tais como: IPTU, IPVA, FGTS, INSS, não sabiam o que eram e alguns deles tinham noção, enquanto poucos fizeram uma definição correta.

Foi preocupante saber que ao perguntar sobre valor líquido, valor bruto e rentabilidade, 25 alunos não souberam dizer o que seria, a maioria não soube definir realmente. A prova da relevância desse item do questionário está nesta questão:

ENEM 2011 - Questão 177 – Prova Azul

Considere que uma pessoa decida investir uma determinada quantia e que lhe sejam apresentadas três possibilidades de investimento, com rentabilidades líquidas garantidas pelo período de um ano, conforme descritas:

- Investimento A: 3% ao mês
- Investimento B: 6% ao ano
- Investimento C: 18% ao semestre

As rentabilidades, para esses investimentos, incidem sobre o valor do período anterior. O quadro fornece algumas aproximações para a análise das rentabilidades:

n	$1,03^n$
3	1,093
6	1,194
9	1,305
12	1,426

Para escolher o investimento com a maior rentabilidade anual, essa pessoa deverá

- a) escolher qualquer um dos investimentos A, B ou C, pois as suas rentabilidades anuais são iguais a 36 %.
- b) escolher os investimentos A ou C, pois suas rentabilidades anuais são iguais a 39
- c) escolher o investimento A, pois a sua rentabilidade anual é maior que as rentabilidades anuais dos investimentos B e C.
- d) escolher o investimento B, pois sua rentabilidade de 36 % é maior que as rentabilidades de 3 % do investimento A e de 18 % do investimento C.
- e) escolher o investimento C, pois sua rentabilidade de 39 % ao ano é maior que a rentabilidade de 36 % ao ano dos investimentos A e B.

Não seria fácil a total interpretação deste tipo de questão se o aluno não tem pelo menos uma idéia do que é rentabilidade líquida ou mesmo apenas rentabilidade.

Na pergunta em que foi indagado o grau de interesse dos alunos em assuntos financeiros, os alunos foram unânimes em dizer que tinham interesse em tais assuntos e dentre esses 22 deles muito interesse. Nota-se em suas respostas o interesse que têm de aprender assuntos que possam usar diariamente em suas vidas, temas que se deparam ou

já se depararam em suas vidas. Isso os motiva a querer aprender.

Destaquei algumas frases dos discentes pesquisados sobre o porque dos seus interesses sobre a Educação financeira:

“Porque é algo que todo aluno entende bem.”

“Envolveria os alunos com assuntos do cotidiano.”

“Pois é algo do dia a dia.”

“Poderia usar no meu dia a dia.”

“De muitos o interesse ia ser maior.”

“Porque são assuntos práticos, fáceis de desenvolver.”

“É mais realista.”

“É mais fácil.”

“Todo mundo gosta de dinheiro.”

“Pois ajudaria a administrar as nossas finanças.”

“Acho interessante.”

“Para ter um conhecimento melhor nesses assuntos e me ajudaria mais no meu futuro financeiro.”

“(…) com isso podemos ajudar parentes próximos e amigos.”

“Iria adquirir novos conhecimentos.”

Em outra questão abordada perguntava-se se facilitaria o aprendizado da Matemática se fossem relacionados conteúdos matemáticos com assuntos financeiros e dos 27 alunos pesquisados 25 acreditam que sim. Ao perguntar se a Educação Financeira poderia ser uma disciplina a parte das demais, 15 alunos disseram que sim, 02 talvez, 01 não sabia e 09 alunos disseram que não, mas vale ressaltar que desses últimos 09 alunos, 06 disseram que a Educação financeira poderia fazer parte da Matemática.

5.2.2 Instrumental 02 - Turma analisada: 1ºE Manhã – Questões Envolvendo um Extrato de Cartão de Crédito.

Objetivo: trazer atenção para a matemática usando uma fatura de cartão de crédito, tornar os alunos consumidores conscientes, fazer com que os discentes entendam conceitos sobre cartões de créditos e juros, aprenderem juros simples, compostos, gráficos de função do 1º grau e exponencial, operar com reais e interpretar dados.

Essa temática sobre fatura de cartão de crédito foi escolhida pois, em uma pesquisa anterior, observou-se que todas as famílias daquela classe possuíam um cartão, mas não sabiam os conceitos básicos sobre um. Ao perceber isso, houve a suposição de que seria um interesse da turma trabalhar com esse objeto e uma boa oportunidade de apresentar

o conteúdo matemático para aquela série dentro de algo relevante para eles e, ao mesmo tempo, deixar conceitos financeiros que os ajudariam no seu dia a dia atual e posteriormente.

É importante mencionar uma certa experiência com transmissão de conteúdos matemáticos em que exemplos práticos de situações financeiras foram usados. Foi levado para sala de aula uma cópia que continha dois extratos bancários, contendo também a explicação de algumas nomenclaturas anexadas a um dos extratos (tais como: vencimento, total da fatura, pagamento mínimo, histórico das despesas, encargos.) e algumas dicas para o bom uso do cartão de crédito.

Foi pedido aos alunos que se expressassem quanto o conhecimento sobre faturas. Alguns deles responderam corretamente a respeito, enquanto outros se confundiram e tinham conceitos errôneos.

Após a discussão, foi solicitado a eles que lessem ponto a ponto, enquanto ouviam explicações sobre o assunto. Estavam bastante atentos, o conteúdo em questão interessava-lhes por fazer parte do cotidiano. Quando todas as dúvidas foram sanadas, conteúdos matemáticos foram introduzidos. Eles teriam que exercitar, somando as despesas e conferindo os resultados; Foi solicitado a eles que interpretassem por qual motivo o valor final de uma das faturas não condizia com a soma das despesas e alguns notaram que havia um crédito do mês anterior. Após serem questionados sobre o limite do cartão e o disponível, certos alunos notaram que, para chegar ao limite disponível, teriam que diminuir do limite total as despesas da fatura em questão, ainda não paga, e as parcelas a vencer. Foram feitas perguntas sobre as prestações para as faturas futuras e sobre o que seria pago a mais se a opção de pagamento fosse a de parcelamento.

Eles calcularam os juros que seria pago caso a opção de pagamento da fatura fosse o mínimo e também os juros totais incididos no pagamento parcelado em relação ao pagamento total da fatura até a data de vencimento. Sendo assim, foram aplicadas demonstrações de Juros simples e relacionadas com a função de 1º Grau, elaborando gráficos. Foi analisado também qual era a porcentagem do pagamento mínimo sobre o total da fatura.

Para abordar juros compostos, criou-se uma situação onde uma pessoa fez a opção de pagamento mínimo durante 8 meses. Foi estipulado um gasto médio mensal e os alunos notaram um aumento significativo no valor dessa fatura com o passar dos meses. Esse item os ajudou a raciocinar sobre os juros compostos, demonstrar fórmulas e fazer um gráfico relacionando os pagamentos com a função exponencial, conteúdo este que estava sendo abordado na experiência.

Essa abordagem foi bastante interessante, pois pode-se perceber o interesse dos alunos por ser assunto do cotidiano deles, eles demonstravam a vontade de aprender. Notaram vantagens e desvantagens ao comprar com cartão de crédito, aprenderam nomenclaturas que antes eram desconhecidas para eles, assimilaram dicas para saber como usar o pagamento eletrônico e o principal: retiveram melhor o conteúdo matemático, melhoraram muito a atenção na explicação nesses conteúdos. Eis então uma prova do grande benefício de ensinar Matemática usando a Educação Financeira.

5.2.3 Instrumental 03 - Turma analisada: 2ºG tarde – Questões Abordando uma Torneira Defeituosa.

Objetivo: trabalhar medidas de volume, geometria espacial e conscientizar a turma sobre as desvantagens (sejam financeiras ou ambientais) do desperdício de água.

A atividade preparada em meio impresso (documento anexo) constituía-se de um pequeno texto abordando uma situação-problema de uma torneira defeituosa que pingava três pingos por segundo. Foi estimado que um pingo de água tivesse em média 0,05ml.

Na primeira questão, perguntava quantos litros de água eram desperdiçados em um dia, um mês e um ano com o defeito apresentado pela referida torneira. A atenção dos alunos voltou-se para a situação ao enfatizar que é um problema que todos passamos algum dia em nossos lares. Para resolver a questão levantada, foram abordados conteúdos envolvendo medidas de volume com os múltiplos e submúltiplos do litro e foi preciso raciocinar bastante para entender de que maneira poderiam ser calculados os tempos necessários e as quantidades pedidas na questão. Os alunos espantavam-se no decorrer da resolução, cada vez que identificavam a quantidade de água desperdiçada com o passar do tempo.

A segunda questão envolvia um balde cilíndrico e informava o raio da base e a altura. O intuito era saber quantos baldes daria para encher com os pingos da torneira defeituosa. Para ajudar na compreensão, foi falado para os alunos sobre o cilindro, fazendo desenho e demonstrando suas áreas e volumes. Também foram ministradas as relações de medidas de volume e maneiras de fazer transformações com medidas diferentes. Os discentes calcularam a quantidade de baldes que havia sido perguntada na questão. É válido ressaltar que eles estavam atenciosos durante todo o processo de resolução. Notou-se também que ao identificarem a grande quantidade de água desperdiçada, relacionavam com o cotidiano deles.

A terceira questão abordada mostrava uma situação em que um automóvel seria

lavado com a água contida em quatro dos baldes da questão anterior e perguntei quantos automóveis dariam para ser lavados com o desperdício da torneira em um mês e em um ano. Nessa fase, muitos alunos faziam perguntas; alguns relacionavam a questão com vídeos que assistiram onde um carro era lavado com apenas um balde de água, ou seja, a interação da turma demonstrava o interesse nos exemplos reais. Após a maioria encontrar as soluções da questão, passou-se para a próxima, não se esquecendo de dar relevância a situação problema inicial, onde sempre notavam o grau do desperdício de apenas uma torneira defeituosa.

Na quarta questão colocou-se a seguinte situação: uma empresa fornecedora de água cobrava 5 reais por metro cúbico e questionou-se que, se tivessem quatro torneiras defeituosas, quanto de dinheiro estariam desperdiçando. Nesse momento, eles raciocinaram sobre os cálculos e, ao mesmo tempo, houve uma ênfase no desperdício, lembrando a escassez de água e desperdício de dinheiro.

A atividade também questionava os alunos sobre o que seria melhor fazer quando encontrassem uma torneira com defeito em suas residências. O intuito era fazer com que eles solucionassem o problema, sem desperdício e economizando da melhor maneira possível.

Algumas desvantagens de ter uma torneira pingando foram explanadas. Aumento na conta, desperdício para o meio ambiente, possível falta de água futuramente, pois são com pequenas ações que se solucionam problemas graves ou iniciam-se os mesmos. Essa questão também remeteu a possibilidade de contrair dengue, por causa do acúmulo de água. No final das contas, ficou o seguinte questionamento: E se houvessem um milhão de casas com a torneira defeituosa?

Neste trabalho, houve um maior envolvimento da turma. Até mesmo os que pareciam ser mais apáticos, responderam verbalmente e arriscaram fazer os cálculos e pedir ajuda. Havia erros técnicos da parte deles, porém o entusiasmo para aprender e felicidade em conseguir mais que em outras aulas de Matemática se sobressaiu. Com a atenção da maioria da turma ao demonstrar os assuntos matemáticos usando situações cotidianas, é possível inferir que os alunos saíram da sala de aula mais cuidadosos e conscientes quanto ao desperdício, seja de água ou dinheiro.

5.2.4 Instrumental 04 - Turma analisada: 2ºG Tarde – Questionário Contendo Três Questões de Opinião.

Objetivo: Ter um retorno dos alunos quanto ao que aprenderam da questão das torneiras e saber suas impressões a respeito da aula e da educação financeira inserida nela.

A primeira questão perguntava o que haviam aprendido na aula, ou seja, com as questões do instrumental anterior. Todos os 24 alunos pesquisados responderam e algumas dessas respostas foram selecionadas:

“Geometria espacial e como a Matemática está ligada no nosso dia-a-dia.”

“Eu aprendi que a gente tem que prestar atenção na Matemática e as formas que acompanha nosso dia-a-dia. Desperdiçar água é um crime.”

“Transformações, Matemática espacial e que utilizando métodos financeiros melhora o aprendizado, como não desperdiçar água e etc.”

“Que há muito desperdício de água e o mais legal é usarmos assuntos assim para aprendermos.”

“Que precisamos desperdiçar menos água. Se com pingos já tem um grande número de litros d’água, imagine as pessoas que não usam a água corretamente.”

“A calcular coisas comuns que acontecem no dia a dia e não desperdiçar água.”

“Aprendi que uma torneira pingando pode causar um desperdício enorme e também volume do cilindro.”

“Transformações e Matemática Espacial e como compreender a matemática em nossas vidas.”

“Aprendi Transformação e Matemática Espacial.”

“A importância de uma gota d’água e o tanto que ela pesa no bolso no fim do mês.”

“O desperdício de água causado por torneira defeituosa, usando a Matemática para sabermos exatamente quanto é gasto.”

As respostas mostraram que os alunos retiveram bastante a disciplina. Pode-se

notar também que o instrumental teve um efeito positivo, tornando os alunos mais conscientes quanto ao desperdício de água e mesmo de dinheiro e ainda em poderem notar que a Matemática é uma disciplina que tem sua aplicabilidade diária.

Foi interessante saber as respostas individuais desses alunos, pois apesar da aula não ter tido recursos eletrônicos, mas apenas uma situação simples do cotidiano no papel, é possível notar que, por estas respostas, eles estavam envolvidos e o quanto a aula foi significativa por diversos ângulos, fazendo com que a retenção do conteúdo fosse muito maior.

Já a segunda questão perguntava o que havia sido diferente para eles naquela aula. Algumas das respostas selecionadas abaixo:

“Foi muito legal e interessante, aprendi muito.” (Aluno03)

“Abordou assuntos cotidianos.”

“Que existe outra forma de aprender Matemática.”

“Que mesmo sendo aula de Matemática, vimos outras coisas. Acho necessário economizar água”.

“Foi mais interativo e aprendizado maior.”

“Foi mais dinâmico e mais fácil de aprender a matéria.”

“Os novos métodos utilizados para melhorar nosso aprendizado.”

“Que foi uma aula mais fácil de acompanhar.”

“Aprendemos muito mais que apenas calcular.”

“Ficou mais fácil de aprender as contas, pois foi explicado de maneira simples”

“Falamos não só da Matemática, mais de um assunto muito importante e que acontece muito na sociedade.”

“A relação matemática e o desperdício de água, pois é uma questão social e algo problemático que precisamos de conscientização. Foram mostrados números e dados para termos noção do desperdício.”

“Eu entendi alguma coisa.”

“Que mesmo sendo na Matemática, essas coisas de desperdício de água foram como vistas na vida real. Aliás, isso é um fato que ocorre.”

“Eu achei bem legal a forma de ensino de hoje. pois mesmo falando de assuntos diferentes, nós podemos aprender Geometria.”

“Foi bem interativa, complexa e com bom aprendizado.”

Percebeu-se com esse ensaio que os alunos gostam muito desse tipo de assunto, pois faz parte do dia a dia deles, podem facilmente montar um quadro mental. Pode-se ver que conseguem aprender Matemática sem perceber, envolvidos num assunto que os interessam, pois, nesse caso, evitam desperdiçar pelo meio ambiente, também se desviam de gastos financeiros que podem ser evitados e aprendem melhor o conteúdo. Alguns erros de cálculo puderam ser observados, mas isso não é motivo para desmotivar o aluno, o necessário é ajudá-lo a identificar isso e corrigir seus erros.

A terceira questão questionou os alunos quanto ao que achavam, se relacionar o aprendizado de matemática com assuntos financeiros facilitaria para eles. Alguns desses assuntos seriam não desperdiçar, como poupar e realizar sonhos, investimentos, salários, descontos, compra e venda, cartões de crédito, faturas, direitos e outros nesse teor.

Dos 24 alunos analisados, 23 disseram que sim, facilitaria o aprendizado. O único aluno que respondeu contrário, não explicou seus motivos. Algumas frases ditas pelos alunos que afirmaram acreditar na facilidade de aprender Matemática com assuntos Financeiros foram:

“Porque são coisas que levamos no dia-a-dia.”

“Porque pode nos ajudar futuramente.”

“Porque são assuntos que podemos levar para a vida.”

“A aula seria mais legal, os alunos iam interagir e se importar mais. Iam ficar interessados.”

“Acho que os alunos se interessariam mais já que no final todos querem dinheiro e economizar já ajuda financeiramente.”

“Pois é o que vamos fazer no futuro e aprendemos quanto gastamos e muito mais.”

“Para aprendermos como usamos a Matemática fora do colégio.”

“Pois muitos não sabem sobre contas ou investir dinheiro em certas coisas.”

“Porque envolve o aluno.”

“Porque agente presta mais atenção.”

“Porque as pessoas relacionariam com o dia-a-dia, a compreensão seria melhor.”

“Ajuda para as pessoas que querem seguir esses caminhos e muda a rotina repetitiva das aulas.”

“Ficou mais fácil entender, pois está dentro da nossa realidade.”

“Porque alguns alunos entenderiam bem melhor.”

Os comentários dos alunos a respeito do aprendizado da Matemática com o uso da Educação Financeira, mostram que eles anseiam uma Matemática prática, que com ela possam chegar em casa e aplicá-la, ajudando-os a exercitar em situações cotidianas e que produzam frutos. Por notarem que a Matemática é prática, começando com cálculos simples e depois mais complexos, eles se envolvem e conseguem resolver os cálculos. A importância de saber os estímulos que facilitam tanto para o professor ministrar, quanto para os alunos compreenderem, é notável. Esse retorno de envolvimento e interação que essa pesquisa proporcionou é um sinal de que deve haver inovações nos métodos de ensino.

6 Conclusão

Nesse Trabalho de Conclusão de Curso investigamos alguns autores que falam dos temas de educação Matemática e Financeira. Em muitos dos artigos (dissertações, teses e livros) que abordam esse assunto, a preocupação da maioria dos pesquisadores se situa em observar as decisões de compra do consumidor acreditando que essa seja a solução para os problemas financeiros. É positivo que a maioria deles concorde que a Educação Financeira participe do Currículo da Educação Básica. Porém, há a necessidade de ser mais prático e perguntar os próprios discentes o que achavam desse tema, o nível de conhecimento dos mesmos em linguagens financeiras, o grau de interesse que tinham em aprender a Matemática com assuntos financeiros e como seriam realmente as vantagens de se usar uma questão abordando assuntos financeiros cotidianos com intuito de ensinar Matemática.

A Educação Financeira é um tema atual que causa muita preocupação no meio educacional, econômico, governamental e social. Pelo que estamos vendo, a tendência é que o tema abordado nesse trabalho ainda será palco de muitos estudos, pois é relevante para muitas áreas da sociedade e sistema capitalista moderno.

Ao verificar esses assuntos, a preocupação era de encontrar meios em que a Matemática se tornasse mais interessante para o discente, formas de deixá-la prática para o aluno e de confirmar hipóteses iniciais sobre o tema. Os cálculos propriamente ditos não podem ser esquecidos, pois o momento ideal era aquele em que os alunos estavam prestando o máximo de atenção, assim resolvendo aquelas situações problemas demonstrando fórmulas, produzindo gráficos e efetuando os cálculos necessários.

Os assuntos financeiros mostraram ser de interesse real dos alunos, quer por curiosidades, quer seja por fazer parte do seu cotidiano, ou até mesmo pela relevância que tem e que terá em suas vidas. As linguagens financeiras os ajudam a entender melhor as notícias em jornais, revistas, palestras e sobre diversos assuntos como: crise econômica, financiamentos, entre outros. Esse grande número de questões contextualizadas matemáticas que formam as provas, como a do próprio ENEM, ficará mais compreensível para os que estão familiarizados com esse modelo prático, envolvendo a realidade, assuntos financeiros e seus conceitos.

A importância da educação financeira vai bem mais além do que se pode imaginar. Nascemos com tendências e somos influenciados pelo meio. Quantos alunos se interessarão mais pela matemática ou, quem sabe, possam ser futuros matemáticos, por observarem sua utilidade no dia a dia? Quantos desses descobrirão sua finalidade com cursos superi-

ores na área financeira, tais como Contabilidade, Administração ou Ciências Atuariais? Precisamos dar mais visibilidade aos nossos discentes e facilitar a compreensão.

A atenção ora recebida nas aulas que abordaram conteúdos matemáticos junto à educação financeira foi muito maior. O grau de interesse, mesmo daqueles alunos mais apáticos em relação a disciplina foi bem melhor. Aqueles que não têm o costume ou finidade de lidar com cálculos estavam curiosos a respeito, tentando realizá-los e entendê-los. Os que já tinham domínio da Matemática continuaram a produzir seus cálculos e respostas e até compartilhando seus conhecimentos matemáticos com aqueles que desejavam resolver o problema por ser relevante pra eles, mas que não tinha afinidade com a matemática. A concentração veio da maioria, até mesmo na hora da demonstração de fórmulas, que não é tão comum em sala de aula. No final da aula, foi possível perceber que eles retiveram o conteúdo ministrado.

Foi constatado que os alunos analisados preocupam-se em realizar seus sonhos e gostam de ouvir e ler conselhos para isso. Também que o medo de serem enganados em contas, juros, desperdícios, entre outras coisas, os fazem despertar para dar atenção a alguns assuntos financeiros. Por isso a grande importância do professor de matemática utilizar-se de instrumentais de pesquisa de opinião junto aos discentes para observar em qual setor financeiro estão inseridos, quais linguagens não entendem e desejariam entender e quais os assuntos que mais lhes interessam. Dessa forma, os docentes poderiam ser mais específicos em elaborar questões financeiras aplicadas a matemática, onde sem dúvida atrairiam a atenção do alunado.

Os resultados em sala de aula superaram as expectativas iniciais do professor, pois apesar das condições no ensino público, os estudantes demonstraram boas aplicações nos exercícios propostos e mais produção da matemática propriamente dita. A elaboração das questões foi apenas em papel, sem utilizar recursos eletrônicos e a satisfação no ensino aprendizagem foi gratificante, principalmente na atenção dos alunos. Possivelmente, a elaboração de questões envolvendo situações financeiras usando recursos visuais digitais traria ainda mais devotamento da parte dos alunos, por serem bastante ligados a tecnologia.

Vale expressar que ao pesquisar sobre tais assuntos e ver o sucesso do ensino-aprendizagem que esses proporcionaram, um possível próximo projeto seria a escrita de um livro com questões práticas financeiras para o ensino de diversos conteúdos matemáticos que transmitam linguagens, tanto matemáticas quanto financeiras, para a edificação dos alunos do ensino básico.

As Pesquisas de opinião realizadas e as situações financeiras em conjunto com os conteúdos matemáticos criados revelaram que os alunos aprendem melhor a Matemática. Consequentemente isso os ajuda a serem consumidores conscientes e que podem dar noções dos conhecimentos adquiridos para não serem enganados. É importante aprender a Matemática percebendo sua utilidade no cotidiano e reter conceitos financeiros para suas vidas no ensino básico, superior, familiar, financeiro ou mesmo para a realização de provas.

Para finalizar, é possível reconhecer as limitações desse trabalho seja pela impossibilidade de em pequeno tempo analisar maior amostragem, em outras séries ou em outros ambientes financeiros e de níveis de conhecimento matemático diferentes. Sugiro que em outras pesquisas se aumentem o “leque” de pesquisa em diversos ambientes e níveis escolares, produzam mais situações práticas matemático-financeiras eficientes para o ensino e que enfatizem ainda mais a compilação dos acertos e erros nas áreas estudadas com o fim de atingir uma maior eficácia no ensino-aprendizagem da matemática.

7 Anexos

7.1 Instrumental 01

(APLICADO NO 1º ANO E MANHÃ – E.E.F.M DR. CÉSAR CALS)

1) O que você acha da disciplina MATEMÁTICA?

2) Quando faz cálculos em questões da disciplina Matemática tem segurança?

Sempre

Quase sempre

As vezes

Dificilmente

3) Quando faz cálculos envolvendo dinheiro no dia-a-dia (tipo somar valores de compras, diminuir para saber o troco, juros, etc) sente mais segurança que nas questões de provas de matemática ou de livros dessa matéria envolvendo esses cálculos?

Sempre

Quase sempre

As vezes

Dificilmente

4) Sabe o que é ORÇAMENTO PESSOAL ou ORÇAMENTO FAMILIAR?

Sim

Não

5) Se sim diga o que é para você e se você ou sua família já fizeram um:

6) Paga ou já pagou contas em sua casa?

Sempre pago

As vezes pago

Nunca paguei

Se paga, confere o troco?

7) Já observou/leu as contas, como: seu valor, os impostos, as multas e etc?

Sempre observo isso

As vezes olho rapidamente

Não pois não me interessa

Até já tentei observar, mas não entendo

8) Tem medo de estar sendo enganado quanto a valores de contas, juros e multas ou até trocos?

Sim

As vezes

Não

9) Gostaria de entender melhor as contas de sua família: seus acréscimos, impostos, descontos, etc.?

Sim

Talvez

Não

10) Se uma pessoa lhe mostrasse um extrato bancário, saberia explicá-lo bem, com segurança?

Sim

Somente algumas coisas

Não, pois nunca vi um

11) Você trabalha remuneradamente?

Sim

Não

12) Quais seus sonhos de consumo?

13) O que acha que tem que fazer para conseguir realizar esses sonhos?

14) Já conseguiu economizar dinheiro para comprar algo?

Sim

Não

15) Se a resposta foi Sim: Achou fácil Economizar?

Sim

Não

16) Gostaria de aprender técnicas para guardar dinheiro, não desperdiçar, melhor investir e conseguir realizar um sonho?

Sim, muito

Sim, mas não tenho muito interesse

Não, não gostaria

17) Já se preocupou em não ter dinheiro para pagar ou comprar algo?

Sim

Não

18) Alguém de sua família possui cartão de crédito?

Sim

Não

19) Se possuir, você sabe bem como este funciona?(como anuidade, sacar dinheiro, função débito, anuidade, juros e etc.)

Sim sei de tudo

Sim, a maior parte

Sim, a menor parte

Não

20) Se possuir, qual a preferência de sua família quando quer algo e não tem dinheiro na hora pra comprar:

Juntar dinheiro e comprar depois

Comprar no cartão parcelado mesmo pagando a mais

21) Já ouviu falar nos direitos do consumidor?

Sim

Não

22) Escreva para que acha que serve esse direito:

23) Gostaria de aprender noções desse direito?

Sim

Não

24) Com o que gostaria de trabalhar?

25) Sabia que o trabalhador tem direitos?

Sim

Não

26) Se Sim cite alguns dos direitos do trabalhador que conhece

27) Alguém de sua família ou que mora com você trabalha com carteira assinada?

Sim

Não

28) O que você entende por trabalhador autônomo?

29) Para você quais as vantagens de se trabalhar com carteira assinada?

30) O que você entende por contracheque?

31) Você já viu um contracheque? De quem?

32) Você sabia que quem ganha um salário mínimo não recebe esse valor total? Sabe porquê?

33) Acha que o trabalhador que trabalha com carteira assinada pode se aposentar? Se sim, como?

34) O que lhe vem a mente (ou se sabe a definição ponha por extenso) quando ver essas siglas ou palavras:

a) IPTU

b) INSS

c) FGTS

d) IPVA

e) Valor Líquido

f) Valor bruto

g) Rentabilidade

35) Pra você, o que significa inflação?

36) Fale o que pensa sobre: comprar um bem e manter um bem.

37) Gostaria de aprender sobre assuntos financeiros, tais como: como poupar e realizar seus sonhos, como investir melhor seu dinheiro, salário, descontos, comprar melhor, vender, como montar seu próprio negócio, cartão de créditos, faturas, contas, empréstimos, juros, direitos do trabalhador, direitos do consumidor e etc?

Sim, me interesse muito por esses assuntos

Sim, mas não tenho tanto interesse nesses assuntos

Não, não ligo para esses assuntos

Escreva o porquê de sua resposta:

38) Caso a disciplina de Matemática fosse envolvida com os assuntos da pergunta anterior você se interessaria mais para aprender Matemática?

Sim

Não

Por quê?

39) Acha que facilitaria mais o aprendizado de matemática se o professor relacionasse a matéria com assuntos financeiros?

Sim

Não

Por quê?

- 40) Você acha que os assuntos abordados em todas as perguntas acima, sobre finanças, deveriam ser conteúdos de uma disciplina a parte das demais? Por quê?

7.2 Instrumental 02

(APLICADO NO 1º ANO E MANHÃ – E.E.F.M DR. CÉSAR CALS)

Número do cartão XXXX XXXX	Bandeira VISA	Vencimento xx/xx/xxxx	Total desta Fatura R\$ 517,11	Pagamento Mínimo R\$ 77,57	Parcela esta fatura em 12 X 58,59																																																																																							
Histórico das Despesas			Limites																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data</th> <th>Descrição</th> <th>RS</th> <th>US\$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Transações Nacionais</td> </tr> <tr> <td>01/04</td> <td>OSILEN IGUATEMI SP</td> <td>PARC 02/02</td> <td>109,50</td> </tr> <tr> <td>08/04</td> <td>PASSARELA CALÇADOS VIRT</td> <td>PARC 02/02</td> <td>49,00</td> </tr> <tr> <td>01/05</td> <td>COBASI ABRAAO MORAIS</td> <td>PARC 01/03</td> <td>64,21</td> </tr> <tr> <td>03/05</td> <td>ZARA-SHOP EL DORADO</td> <td></td> <td>79,00</td> </tr> <tr> <td>11/05</td> <td>O BEYO PERFUMARIA</td> <td>PARC 01/02</td> <td>52,50</td> </tr> <tr> <td>20/05</td> <td>SAR E LANCHES ESTUARIO</td> <td></td> <td>74,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(*) Despesas/Débitos no Brasil</td> <td>518,80</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">(*) Despesas/Débitos no Exterior</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(*) Saldo deste cartão</td> <td>518,80</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Saldo Anterior</td> <td>-1,89</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">(*) Encargos</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">(*) Total despesas/Débitos no Brasil</td> <td>518,80</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">(*) Total despesas/Débitos no Exterior</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(*) Total de pagamentos</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">(*) Total de créditos</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">(*) Saldo Desta Fatura</td> <td>517,11</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Data	Descrição	RS	US\$	Transações Nacionais				01/04	OSILEN IGUATEMI SP	PARC 02/02	109,50	08/04	PASSARELA CALÇADOS VIRT	PARC 02/02	49,00	01/05	COBASI ABRAAO MORAIS	PARC 01/03	64,21	03/05	ZARA-SHOP EL DORADO		79,00	11/05	O BEYO PERFUMARIA	PARC 01/02	52,50	20/05	SAR E LANCHES ESTUARIO		74,00	(*) Despesas/Débitos no Brasil		518,80		(*) Despesas/Débitos no Exterior		0,00	0,00	(*) Saldo deste cartão		518,80		Saldo Anterior		-1,89		(*) Encargos		0,00		(*) Total despesas/Débitos no Brasil		518,80		(*) Total despesas/Débitos no Exterior		0,00	0,00	(*) Total de pagamentos		0,00		(*) Total de créditos		0,00		(*) Saldo Desta Fatura		517,11		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Limite</th> <th>RS</th> <th>US\$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LIMITE TOTAL do Cartão de Crédito</td> <td>R\$ 1.050,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Do limite total, limite para saque a VISA*</td> <td>R\$ 110,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Limite para saque parcelado*</td> <td>R\$ 0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LIMITE DISPONÍVEL em 31/05/2013:</td> <td>R\$ 932,01</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Limite	RS	US\$	LIMITE TOTAL do Cartão de Crédito	R\$ 1.050,00		Do limite total, limite para saque a VISA*	R\$ 110,00		Limite para saque parcelado*	R\$ 0,00		LIMITE DISPONÍVEL em 31/05/2013:	R\$ 932,01	
Data	Descrição	RS	US\$																																																																																									
Transações Nacionais																																																																																												
01/04	OSILEN IGUATEMI SP	PARC 02/02	109,50																																																																																									
08/04	PASSARELA CALÇADOS VIRT	PARC 02/02	49,00																																																																																									
01/05	COBASI ABRAAO MORAIS	PARC 01/03	64,21																																																																																									
03/05	ZARA-SHOP EL DORADO		79,00																																																																																									
11/05	O BEYO PERFUMARIA	PARC 01/02	52,50																																																																																									
20/05	SAR E LANCHES ESTUARIO		74,00																																																																																									
(*) Despesas/Débitos no Brasil		518,80																																																																																										
(*) Despesas/Débitos no Exterior		0,00	0,00																																																																																									
(*) Saldo deste cartão		518,80																																																																																										
Saldo Anterior		-1,89																																																																																										
(*) Encargos		0,00																																																																																										
(*) Total despesas/Débitos no Brasil		518,80																																																																																										
(*) Total despesas/Débitos no Exterior		0,00	0,00																																																																																									
(*) Total de pagamentos		0,00																																																																																										
(*) Total de créditos		0,00																																																																																										
(*) Saldo Desta Fatura		517,11																																																																																										
Limite	RS	US\$																																																																																										
LIMITE TOTAL do Cartão de Crédito	R\$ 1.050,00																																																																																											
Do limite total, limite para saque a VISA*	R\$ 110,00																																																																																											
Limite para saque parcelado*	R\$ 0,00																																																																																											
LIMITE DISPONÍVEL em 31/05/2013:	R\$ 932,01																																																																																											
Parcelas a Vencer			Parcelas a Vencer																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Compras Parceladas</th> <th>RS</th> <th>US\$</th> <th>Total a Vencer*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TOTAL</td> <td>R\$ 116,09</td> <td>R\$ 150,88</td> <td>R\$ 150,88</td> </tr> </tbody> </table>			Compras Parceladas	RS	US\$	Total a Vencer*	TOTAL	R\$ 116,09	R\$ 150,88	R\$ 150,88	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parcela</th> <th>RS</th> <th>US\$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11 X</td> <td>82,27</td> <td>106,17</td> </tr> <tr> <td>08 X</td> <td>72,17</td> <td>93,46</td> </tr> <tr> <td>07 X</td> <td>87,80</td> <td>113,46</td> </tr> <tr> <td>05 X</td> <td>99,78</td> <td>128,46</td> </tr> <tr> <td>04 X</td> <td>141,55</td> <td>182,46</td> </tr> </tbody> </table>			Parcela	RS	US\$	11 X	82,27	106,17	08 X	72,17	93,46	07 X	87,80	113,46	05 X	99,78	128,46	04 X	141,55	182,46																																																													
Compras Parceladas	RS	US\$	Total a Vencer*																																																																																									
TOTAL	R\$ 116,09	R\$ 150,88	R\$ 150,88																																																																																									
Parcela	RS	US\$																																																																																										
11 X	82,27	106,17																																																																																										
08 X	72,17	93,46																																																																																										
07 X	87,80	113,46																																																																																										
05 X	99,78	128,46																																																																																										
04 X	141,55	182,46																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Serviços Financeiros</th> <th>RS</th> <th>US\$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PARCELE O TOTAL DESTA FATURA EM:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11 X</td> <td>82,27</td> <td>106,17</td> </tr> <tr> <td>08 X</td> <td>72,17</td> <td>93,46</td> </tr> <tr> <td>07 X</td> <td>87,80</td> <td>113,46</td> </tr> <tr> <td>05 X</td> <td>99,78</td> <td>128,46</td> </tr> <tr> <td>04 X</td> <td>141,55</td> <td>182,46</td> </tr> </tbody> </table>			Serviços Financeiros	RS	US\$	PARCELE O TOTAL DESTA FATURA EM:			11 X	82,27	106,17	08 X	72,17	93,46	07 X	87,80	113,46	05 X	99,78	128,46	04 X	141,55	182,46	<p>PARA CONTRATAR O PARCELAMENTO DE FATURA:</p> <p>Para contratar o Parcelamento de Fatura, faça um único pagamento do valor exato da parcela escolhida até o vencimento desta fatura. O valor da parcela já inclui IOF e taxa de juros. Cartões em atraso devem consultar a Central de Atendimento Santander antes da contratação.</p>																																																																				
Serviços Financeiros	RS	US\$																																																																																										
PARCELE O TOTAL DESTA FATURA EM:																																																																																												
11 X	82,27	106,17																																																																																										
08 X	72,17	93,46																																																																																										
07 X	87,80	113,46																																																																																										
05 X	99,78	128,46																																																																																										
04 X	141,55	182,46																																																																																										
<p>SuperBônus</p> <p>SuperBônus, com ele suas compras viram bônus que podem se transformar em prêmios, passagens aéreas, hospedagem e muito mais. Se você ainda não tem, não perca tempo, ligue para a Central de Atendimento Santander e faça já sua inscrição.</p>			<p>SuperBônus</p> <p>SuperBônus, com ele suas compras viram bônus que podem se transformar em prêmios, passagens aéreas, hospedagem e muito mais. Se você ainda não tem, não perca tempo, ligue para a Central de Atendimento Santander e faça já sua inscrição.</p>																																																																																									
<p>Data do fechamento da Fatura: 31/05/2013</p>			<p>31/05 Cotação do Dólar 2,1730</p>																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Taxas para o próximo período:</th> <th>Encargos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pagamento Parcial</td> <td>3,75%</td> </tr> <tr> <td>Saque</td> <td>12,49%</td> </tr> <tr> <td>Compras Parceladas e juros</td> <td>0,00%</td> </tr> <tr> <td>Parcelamento de Fatura</td> <td>5,99%</td> </tr> <tr> <td>Pagamento em Atraso</td> <td>6,75%</td> </tr> <tr> <td>Custo Efetivo Total a.a. (no período)</td> <td>61,91%</td> </tr> </tbody> </table>			Taxas para o próximo período:	Encargos	Pagamento Parcial	3,75%	Saque	12,49%	Compras Parceladas e juros	0,00%	Parcelamento de Fatura	5,99%	Pagamento em Atraso	6,75%	Custo Efetivo Total a.a. (no período)	61,91%	<p>Informações importantes</p> <p>SUPERBÔNUS VIAGENS: BÔNUS MESMO É VOCÊ VIAJAR COMO E QUANDO QUISER! ACESSO: WWW.SANTANDER.COM.BR/ESFERA E CONFIRA! IOF DE TRANSAÇÕES NO EXTERIOR: 6,38%</p>																																																																											
Taxas para o próximo período:	Encargos																																																																																											
Pagamento Parcial	3,75%																																																																																											
Saque	12,49%																																																																																											
Compras Parceladas e juros	0,00%																																																																																											
Parcelamento de Fatura	5,99%																																																																																											
Pagamento em Atraso	6,75%																																																																																											
Custo Efetivo Total a.a. (no período)	61,91%																																																																																											

1. Vencimento Esse é o prazo máximo que você tem para pagar a conta. Se perder essa data, o banco cobrará juros e multa.
2. Total da fatura Aqui está o valor da fatura, que é a soma de todas as despesas do cartão naquele período. O ideal é pagar esse valor inteiro, mas se não tiver o dinheiro, pague o máximo que conseguir e fuja do pagamento mínimo.
3. Pagamento mínimo É o menor valor que você pode pagar da sua fatura, mas não existe vantagem em escolher essa forma de pagamento – só é melhor do que você não pagar nada da fatura. Quando você quita só o mínimo, no próximo mês terá que pagar a nova fatura, o valor que sobrou desta fatura e os juros sobre este valor que você não pagou.
4. Parcelamento da fatura É uma proposta que o banco envia em todas as faturas. Caso você não tenha o dinheiro para pagar tudo agora, pode quitar só a primeira parcela. E aí, as outras parcelas serão cobradas nas próximas faturas até terminar o prazo. Mas saiba que essa opção tem juros, pois é como se você estivesse financiando a sua conta.

E, no final, você vai pagar mais do que realmente gastou.

5. Demonstrativo ou histórico de despesas Aqui você confere todos os lançamentos da sua fatura. Dá para ver as suas compras, em quais lugares você gastou e em quantas vezes parcelou o pagamento. O histórico também mostra outras tarifas que podem ser cobradas do seu cartão, como juros e anuidade.
 6. Parcelas a vencer Nesse campo estão as parcelas que serão cobradas na próxima fatura e tudo que você ainda deve pagar. É importante olhar esse item para controlar qual o saldo que ainda está disponível no limite do seu cartão de crédito. Para entender como o limite funciona.
 7. Encargos financeiros Essa informação mostra a taxa dos juros e da multa caso você atrase ou não pague alguma fatura. Nos encargos financeiros também aparece o Custo Efetivo Total (CET) do cartão. Quanto mais alto for o CET, mais caro você vai pagar se entrar no rotativo ou parcelar algum pagamento.
- Dicas para o bom uso do cartão de crédito:
 - Há uma infinidade de cartões no mercado e você deverá levar em conta os custos do cartão na hora da escolha.
 - Não se deixe levar pelas ofertas de parcelamentos em 10X sem juros, mesmo sendo sem juros, você só quitará sua dívida após 10 meses e se adquirir nos meses seguintes outras parcelas, pode acabar tendo que usar todo o seu salário para pagar a fatura do seu cartão.
 - Planeje-se, nunca entre no rotativo, você pagará juros exorbitantes, essa é uma das maiores causas do endividamento.
 - Compre somente o que está ao alcance do seu poder de consumo.
 - Nunca empreste seu cartão para terceiros, mesmo que seja de sua família, caso ele faça uma compra e não honre com a parcela, você será o responsável por pagá-la.

Página 1 de 1

Date de Vencimento	Total da Fatura R\$
08/05/2014	273,67
Pagamento Mínimo R\$	Parcelamento da Fatura R\$
41,04	Entrada 51,03 + 12 x 26,61

* ATENÇÃO: Em caso de pagamento inferior ao valor total, o cliente deverá arcar com as taxas e encargos apropriados para fatura, incidência sobre o diferença entre o valor total e o valor pago. Caso haja crédito pelo pagamento mínimo desta fatura, serão cobradas as taxas e encargos contábeis no próximo mês no valor de R\$ 23,61.

Data prevista para o fechamento da próxima fatura: 28/05/2014

Associado	Número do Cartão	Período	Resumo das Despesas
LUIS CARLOS DE SAUSSEN	XXXX XXXX XXXX XXXX	Abril 2014	Saldo Anterior 308,47
Resumo de Limite de Crédito			(-) Pagamento / Créditos 372,71
em 28 de abril de 2014			(*) Despesas Locais R\$ 337,91
Limite de Crédito R\$ 1.500,00			(**) Despesas no exterior em R\$ 0,00
Limite de Saque R\$ 600,00			(*) Total da Fatura R\$ 273,67
Limite Disponível R\$ 659,92			

Data	Histórico de Lançamentos	Cidade	US\$	R\$	Taxas Mensais
08/04	PAGTO. POR DEB EM C/C			308,47	Atual
20/02		SAO PAULO		134,99	Mora 1,00%
04/04		SAO PAULO		7,50	Multa por atraso 2,00%
14/04		BLUMENAU		64,24	Parcelamento Fatura 5,80%
14/04		BLUMENAU		46,97	Compra Parcelada 4,90%
14/04		SAO PAULO		4,71	Rolativo 0,90%
16/04		SAO PAULO		22,50	Saque 0,90%
18/04		MOGI GUACU		46,25	Encargos de atraso 14,90%
20/04		ITAUBA		70,79	
25/04				4,20	
Total para				273,67	
Total da fatura em Real				273,67	

* Custo Efetivo Total (CET) para o rotativo de 292,17% ao ano. Válido para o vencimento desta fatura.

7.3 Instrumental 03

(APLICADO NO 2º ANO G MANHÃ – E.E.F.M DR. CÉSAR CALS)

E.E.F.M.CÉSAR CALS – Matemática I – Profº Sávio – Data:

Nome:

Série:

Turma:

SEMPRE DÁ PARA ECONOMIZAR UM POUCO MAIS!



Estima-se que um pingo de água tenha um volume de 0,05 ml. Suponha que tenhamos uma torneira com defeito que esteja pingando (3 pingos por segundo).

- 1) Primeiro vamos calcular quantos litros de água há de desperdício com os pingos dessa torneira em um dia, um mês e um ano.

- 2) Seja um balde cilíndrico de medidas: raio da base: 8 cm e altura 20cm. Quantos baldes daria para encher inteiramente por dia, por mês e por ano com a “pingadeira” desta única torneira?



- 3) Supondo que se lava um automóvel com o volume de quatro baldes dos citados, quantos automóveis se lavariam em um mês se essa torneira continuasse pingando? E em um ano?
- 4) Caso a tarifa da água/esgoto da cidade onde você mora for de R\$5,00 por m^3 , e você tivesse 4 torneiras pingando como a citada em sua casa, quanto de dinheiro estaria desperdiçando em um ano?
- 5) O que seria melhor fazer quando observar uma torneira pingando em sua residência? (Custo médio de uma torneira de plástico comum: R\$ 3,00. Custo médio de uma torneira de plástico de engenharia R\$ 15,00. Custo médio de uma torneira de aço R\$ 40,00. Custo médio de um “veda rosca” pequeno R\$ 2,00)

DESVANTAGENS DE TER UMA TORNEIRA PINGANDO:

- Barulho que incomoda.
- Conta mais alta ao final do mês.
- Desperdício para o meio ambiente.
- Poderá haver falta d'água no futuro.
- Você sabe mais alguma desvantagem? Escreva:

JÁ PENSOU QUANTO SE DESPERDIÇA EM UM MILHÃO DE RESIDÊNCIAS
COM TORNEIRAS PINGANDO DESSA FORMA? SE LIGUE!

7.4 Instrumental 04

(APLICADO NO 2º ANO G MANHÃ – E.E.F.M DR. CÉSAR CALS)

Nome:

Série:

Turma:

- 1) O que aprendeu da aula de hoje?

- 2) O que achou de diferente nessa aula?

- 3) Acha que facilitaria mais o aprendizado de matemática se o professor relacionasse a matéria com assuntos financeiros (tais como: não desperdiçar, como poupar e realizar seus sonhos, como investir melhor seu dinheiro, salário, descontos, comprar melhor, vender, como montar seu próprio negócio, cartão de créditos, faturas, contas, empréstimos, juros, direitos do trabalhador, direitos do consumidor e etc?)

Sim

Não

Por quê?

8 Referências

1. ALTENHOFEN, M. E. Atividades contextualizadas nas aulas de Matemática para a formação de um cidadão crítico. 2008. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
2. ARAÚJO, Jussara de L.; Educação Matemática Crítica na Formação de PósGraduandos em Educação Matemática. In: ARAÚJO, Jussara de L. (org.); Educação Matemática Crítica: Reflexões e Diálogos. Belo Horizonte: Argvmentvm Editora, 2009.
3. BERTRAND, Y. Teorias contemporâneas da educação. Porto Alegre: Instituto Piaget, 1991.
4. BRASIL. Estratégia Nacional de Educação Financeira – Plano Diretor da Enef. 2004
5. BRASIL. Estratégia Nacional de Educação Financeira – Plano Diretor da Enef: anexos. 2011b.
6. BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9394/1996.
7. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
8. BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
9. CERBASI, G. Casais inteligentes enriquecem juntos: finanças para casais. São Paulo: Gente, 2004.
10. DONADIO, Rosimara; CAMPANARIO, Milton de A.; RANGEL, Armênio de S. O Papel da alfabetização Financeira e do Cartão de Crédito no Endividamento dos consumidores 80 Brasileiros. Revista Brasil de Marketing - REMark, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 75-93, jan/abril. 2012
11. ESTEBAN, Maria Teresa. "Repensando o fracasso escolar". Cadernos Cedes, Campinas, n. 28, pp.75-86, 1990
12. FERNANDES, Ângela Maria, processos de resolução de problemas. Uma experiência com alunos de cursos de educação e formação de adultos na área de matemática para a vida. Portugal. Universidade do Minho, 2011

13. GODFREY, Neale S. Dinheiro não dá em árvore: um guia para os pais criarem filhos financeiramente responsáveis. Tradução de Elizabeth Arantes Bueno. São Paulo: Jardim dos Livros, 2007
14. HUANCA ,Roger Ruben .Um olhar para a sala de aula a partir da resolução de problemas e modelação Matemática, Rio Claro, Unesp, 2008
15. KERN, Denise Teresinha Brandao. Uma reflexão sobre a Importância de Inclusão d e Educação financeira em educação publica,lajeado, centro universitário, 2009
16. KISTEMANN JR., M. A. Sobre a Produção de Significados e a Tomada de Decisão de Indivíduos-Consumidores. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Rio Claro/SP: UNESP, 2011.
17. LUSARDI, A.; TUFANO, P. Debt Literacy, Financial Experiences, and Overindebtedness. In: National Bureau of Economic Research, Cambridge, 2009
18. LEITÃO, Miriam. Saga brasileira: a longa luta de um povo por sua moeda. Rio de Janeiro: Record, 2011.
19. MACHADO, Nilson J.; Cidadania e Educação, 3^a. Escrituras Editora: São Paulo, 2001. (Coleção Ensaio Transversais)
20. MACEDO JR., Jurandir Sell. A Árvore do Dinheiro: guia para cultivar a sua independência financeira. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
21. PINHEIRO, Ricardo Pena. Educacao financeira e Previdenciária. A Nova fronteira dos Fundos de Pensão, são Paulo, 2008.
22. REITZ, Maria Doroteia de Carvalho;CONTRERAS,Humberto Silvano Herrera.Resolucao de Problemas Matematicos.Desafio na Aprendizagem.Revista Chao da Escola.Curitiba,2011
23. ROBERTS. J. A.; JONES, E. Money attitudes, credit card use, and compulsive buying among American college students. The Journal of Consumer Affairs, v. 35, n. 2, p. 213-240, 2001.
24. SANTOS, E. O. Administração financeira da pequena e média empresa: manual do investidor do Instituto de Estudos Financeiros (IEF). São Paulo: Atlas, 2013
25. SEBASTIANI, E. Como usar a história da matemática na construção de uma educação matemática com significado. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 3., 1999, Vitória.
26. SCHNEIDER, I. J. Matemática Financeira: um conhecimento importante e necessário para a vida das pessoas. 2008. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2008.

27. SMOLE, Kátia Stocoo. Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.
28. VELUDO-DE-OLIVEIRA, T. M.; IKEDA, A. A.; SANTOS, R. C. Compra compulsiva e a influência do cartão de crédito. Revista de Administração de Empresas, v. 44, n. 3, 2004
29. DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. Fundamentos de Matemática Elementar. 5ª ed. São Paulo:Atual Editora, 1985.
30. STEWART, J. Cálculo: Volume I, 6ª edição. São Paulo: Cengage Learning, 2009.