



**INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

Matemática Financeira - Abordagem voltada para a cidadania

Cristiano Marcell Isquierdo de Amorim

Rio de Janeiro
2014

Cristiano Marcell Isquierdo de Amorim

Matemática Financeira - Abordagem voltada para a cidadania

Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, apresentado ao Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Paulo Cezar Pinto Carvalho,
PhD.

Rio de Janeiro
2014

Matemática Financeira - Abordagem voltada para a cidadania

Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, apresentado ao Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada como requisito final para a obtenção do título de Mestre.

Cristiano Marcell Isquierdo de Amorim

Aprovado por:

Paulo Cezar Pinto Carvalho (Orientador – IMPA)

Antônio Carlos Branco

Eduardo Wagner

Moacyr Silva

Rio de Janeiro - 2014

Cristiano Marcell Isquierdo de Amorim

DEDICO

Ao Professor Roberto Nunes Maia (In Memoriam) que me deu verdadeiras oportunidade e confiança para, pela primeira vez, lecionar.

AGRADECIMENTOS

Dedico meus sinceros agradecimentos aos meus familiares e amigos, em especial à minha esposa e companheira Alyne de Moraes Santos que sempre esteve ao meu lado nos poucos instantes difíceis e na maior parte de meus momentos felizes.

Não poderia deixar de dedicar minha imensa admiração pela professora Valcir Santos, diretora do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com quem tive aulas de geometria e amparo numa época decisiva de minha carreira.

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo avaliar a relevância dos conteúdos de matemática financeira que devem ser trabalhados nos Ensinos Fundamental e Médio das escolas públicas. Deseja-se discutir se há o entendimento necessário por parte dos alunos concluintes para tomada de decisões adequadas e conscientes diante das supostas facilidades de concessão de crédito proporcionadas pelas instituições financeiras ou na organização de suas contas. Na produção desse trabalho utilizou-se como instrumento de coleta de informações questionários, aplicados a alunos da 2ª série do ensino médio da turma 2208 de 2013 do Campus Realengo do Colégio Pedro II. Também foram utilizados documentos que registram as situações reais de aquisições de compras financiadas com instituições fictícias e reais.

O trabalho justifica-se no fato de que, cada vez mais cedo, o indivíduo participa das finanças de sua família ou contraem dívidas e é de bom alvitre que esteja preparado lidar com fato de forma esclarecida. Foram propostas atividades em sala de aula que representassem situações com as quais pudessem vir a se deparar num futuro próximo.

As análises indicaram que o indivíduo que deixa a escola não tem uma noção bem definida da aplicabilidade dos conceitos de matemática financeira, não dispendo de instrumentos necessários para avaliar uma boa condição de compra, identificar que está sendo lesado e posteriormente acionar órgão competente e exercer justiça, fazendo que se faça valer o seu direito como cidadão em uma sociedade democrática. Com base nas constatações obtidas, sugere-se a inclusão de um ensino mais detalhado nos três anos regulares do ensino médio e não somente os tópicos iniciais que mais são pretextos para aplicações de conteúdos tais como logaritmos e progressões que, decerto, têm notória relevâncias. Espera-se desse modo, propiciar algo palpável que auxilie numa educação financeira para os alunos.

Palavras-chave: Matemática Financeira, juros, taxas; porcentagem, financiamento, cidadania, tomadas de decisão.

ABSTRACT

This dissertation is meant to assess the relevance of the contents of financial mathematics that must be worked in primary and secondary education in public schools. Want to argue about whether there is the understanding needed by senior students to take appropriate and informed decisions on the alleged lending facilities offered by financial institutions or organizing your bills. This work was used as the instrument to collect information questionnaires applied to students of the 2nd year of high school class 2208 2013 Campus Realengo of Pedro II College . Documents that record the real situations of acquisitions financed purchases with fictional and real institutions were also used . The work is justified by the fact that , increasingly early, the individual participates in the finances of your family or incur debt and is it wise to be prepared to deal with the fact so enlightened . Were proposed activities in the classroom that represent situations that could come to encounter in the near future . Analyses indicated that the individual who leaves school, does not have a well defined notion of the applicability of the concepts of financial mathematics, lacking the tools needed to assess a good purchase condition, identify being damaged and subsequently trigger the competent body and exercise justice, causing his right as a citizen in a democratic society. Based on the findings obtained, we suggest the inclusion of a more detailed education in the regular three years of high school and not only the initial topics that are more pretexts for content such as logarithms and progressions that certainly have remarkable relevance applications. It is hoped thereby provide something tangible that helps in financial education for students.

Keywords: Financial Mathematics, interest, fees, percent, funding, citizenship, decision-making

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 1	28
Figura 2-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 2	29
Figura 3-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 3	30
Figura 4-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 4	30
Figura 5-PERCENTUAL DE RESPOSTA DA QUESTÃO 9	34
Figura 6-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 10	34
Figura 7-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 11	35
Figura 8-QUESTIONÁRIO PROFESSORES 1.....	21
Figura 9-QUESTIONÁRIO PROFESSORES 2.....	23
Figura 10-QUESTIONÁRIO PROFESSORES 3.....	23
Figura 11-QUESTIONÁRIO PROFESSORES 4.....	24
Figura 12-LINHA DO TEMPO.....	24
Figura 13-QUESTIONÁRIO PROFESSORES 5.....	26
Figura 14-TABELA ATIVIDADE 1	41
Figura 15-CALCULADORA	46
Figura 16-FÓRMULA CALCULADORA	46
Figura 17-ATIVIDADE 3	47
Figura 18-LINHA DO TEMPO 2.....	48
Figura 19-CALCULADORA GOOGLE	48

Sumário.

INTRODUÇÃO.....	9
1. METODOLOGIA.....	12
2. CONTEXTO HISTÓRICO-A ECONOMIA BRASILEIRA DESDE 1985	14
2.1. PLANO CRUZADO.....	14
2.2. PLANO COLLOR.....	16
2.3. PLANO REAL	17
2.4. DIAS ATUAIS	20
3. PANORAMA DOS ALUNOS E PROFESSORES	21
3.1. O QUE PENSAM OS PROFESSORES.....	21
3.2. O QUE PENSAM OS ALUNOS.	26
4. ATIVIDADES EM SALA DE AULA COM OS ALUNOS DO COLÉGIO PEDRO II-CAMPUS REALENGO II.....	39
ATIVIDADE 1.....	40
ATIVIDADE 2.....	43
ATIVIDADE 3.....	47
ANEXOS.....	51
ANEXO A.....	52

INTRODUÇÃO

Por notar que a matemática financeira nos ensinos médio e fundamental das escolas públicas não se faz eficiente, no tocante ao objetivo de levar o indivíduo a discutir sobre maiores ou menores lucros ou prejuízos nas suas finanças pessoais, o tema em questão foi escolhido para ser abordado nesse Trabalho de Conclusão de Curso.

Dada a experiência de mais de uma década de docência do autor do trabalho, notou-se que, pessoas do nosso cotidiano, mesmo tendo em mãos o diploma de Nível Médio e, porque não dizer, o de nível superior, não têm, ou pensam não ter, condições de avaliar sobre uma compra consciente ou um financiamento favorável, ainda que este possua um número reduzido de parcelas.

Nessa atividade a qual me propus, através de sondagens de conhecimentos, pude verificar que há uma dificuldade significativa dos alunos na interpretação e resolução de problemas que envolvem conteúdos de matemática financeira, tais como porcentagem, juros simples ou compostos e regra de três simples ou compostas. Além disso, pelas observações de turmas concluintes de anos anteriores e do rumo que tomara as do ano em questão (2013), viu-se que os conceitos ministrados nas turmas de ensino médio não levariam aos alunos a discutirem de maneira satisfatória as situações financeiras que certamente os rodearia num futuro próximo. Limitei a pesquisa a uma turma da escola pública federal do estado do Rio de Janeiro, o campus Realengo do Colégio Pedro II, situada no subúrbio.

Ao enfatizar a importância da Matemática Financeira no cotidiano, Bigode (2013) ressalta sua preocupação com o entendimento por parte do indivíduo que inevitavelmente, dependerá de conhecimentos básicos para exercer sua cidadania.

Nos dias de hoje, é muito comum um cidadão, a partir de certa idade, utilizar a Matemática para tomar decisões em atividades cotidianas que envolvem dinheiro. Ao passarmos os olhos pelos jornais diários e páginas de notícias da internet encontramos, frequentemente, tabelas e gráficos relacionados à economia do país, que é repleta de matemática. Temos de estar preparados para interpretar esses índices, tabelas, gráficos e cálculos. (p.231)

Zentgraf (2006) define Matemática Financeira como um estudo da evolução do dinheiro ao longo do tempo que estabelece relações formais entre quantias expressas em datas distintas (p.2). Através de suas palavras tenta mostrar o que parece não ser absorvido pelo aluno após o término da explanação das aulas: que cem reais hoje, definitivamente não possuem o mesmo

valor no próximo mês, ou ainda, que pagar uma duplicata de 100 na data atual, seria o mesmo que pagar 110, daqui a 30 dias, se o dinheiro rende 10% ao mês.

Apesar de óbvio, ainda é comum observarmos um grande contingente de pessoas iludindo-se com “ofertas” enganosas, mesmo a mídia, divulga casos do tipo “se o comprador optar pela compra em 12 prestações, acabará pagando duas vezes pelo bem” e outras bobagens do gênero. (p.2) (ZENTGRAF, 1999)

A cada dia, comenta-se mais sobre a facilidade de aquisição de crédito no país, haja vista que estamos em constante desenvolvimento e sendo natural que a concessão de crédito acompanhe essa sistemática. A abordagem de uma educação financeira eficiente veda os olhos de beneficiários despreparados que estarão tão esgotados financeiramente que provavelmente não podem, a curto e médio prazo, acertar e liquidar suas dívidas.

Escrevendo um artigo para seu portal oficial¹, *Juros altos- a culpa não é (só) dos bancos*, Carlos Alberto Sardenberg, tratando do cadastro positivo, uma espécie de relação de bons pagadores, cita:

Entre os devedores, a maioria não paga porque não consegue, não por vontade. São pessoas que se planejaram mal ou que sofreram um baque, como o desemprego ou uma doença na família, levando a uma perda de renda disponível. Para esses casos, a saída é a negociação direta ou nos órgãos de defesa do consumidor ou mesmo dos tribunais. Deve haver regras disciplinando essa situação.

A educação financeira tem de possuir como alicerces um espírito de crítica que permitam que seja concedida às pessoas a oportunidade de serem cidadãos que, caso possuíssem algum pequeno conhecimento financeiro, saberiam poupar, consumir, investir ou reivindicar. O presente trabalho visa iniciar um movimento de redução de um dos fatores que levam às diferenças sociais existentes em nosso país evitando que cidadãos caiam em armadilhas.

Este trabalho teve como objetivo geral, desenvolver e sugerir atividades para serem aplicadas em sala de aula que envolvam conteúdos de matemática financeira visando a aplicabilidade imediata, levando o aluno a ter uma conscientização em torno do uso do dinheiro.

Teve como objetivos específicos verificar se, após ter concluído o primeiro ano do ensino médio, o indivíduo tem a capacidade de avaliar a melhor maneira de efetuar uma compra cuidando de suas finanças pessoais com melhor eficiência. Além disso, caso seja atestado que

¹ <http://www.sardenberg.com.br/index.php/component/k2/item/11156-juros-altos-a-culpa-n%C3%A3o-%C3%A9-%28s%C3%B3-dos->

esse indivíduo não possua essa capacidade, propor atividades e conteúdos que supram essa deficiência.

O trabalho de conclusão de curso se estrutura em cinco capítulos: o primeiro descreve os aspectos essenciais para a construção da pesquisa: indicação dos instrumentos a serem utilizados para a obtenção das informações, a metodologia e as etapas; no segundo mostra os aspectos históricos relatando como se comportou a economia desde a década de oitenta do século passado até os dias atuais; no terceiro busca-se mostrar o que pensam os alunos, suas opiniões a ainda o quadro da matemática financeira que é abordada em opinião dada por professores de matemática; no quarto descreve as atividades realizadas em sala de aula que objetivam dar instrumentos de análise e crítica sobre a matemática financeira aos alunos; enfim, no quinto e último capítulo, apresentam-se as considerações finais e implicações educacionais sobre a investigação, destacando algumas conclusões relevantes da pesquisa, sugestões para a continuidade de aplicações de atividades.

1. METODOLOGIA

Ao discorrer sobre pesquisas em Educação Matemática, Rosamund Sutherland (2009), deixa claro tratar-se de ser uma área forte, fundamentada no campo sociológico. As pesquisas efetuadas nesse trabalho foram erguidas segundo o binômio: informações adquiridas pelos corpos docente e discente e a fundamentação teórica. Inicialmente realizou-se uma investigação bibliográfica de leituras acerca da história da matemática, educação matemática e matemática financeira em livros, artigos, monografias e dissertações. Esses serviram de pilares para a delimitação da pesquisa e também da coleta de dados.

Inserindo a pesquisa como atividade cotidiana, Demo (1996, p.34) a considera como uma atitude, um “questionamento sistemático crítico e criativo, mais a intervenção competente na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade em sentido teórico e prático”.

Para conhecer melhor o campo de pesquisa, primeiramente buscou-se um quadro geral do programa de matemática do Ensino Médio do Colégio Pedro II com dados relevantes que pudessem servir de subsídios para este trabalho (Anexo A), isto porque, o campo delimitado foi de 29 alunos do segundo ano do Ensino Médio do Colégio Pedro II, campus Realengo II. Essa unidade recebe, até a data da elaboração desse trabalho, alunos de escolas privadas e públicas (municipal e estadual) que ingressam no sexto ano ou na primeira série do ensino médio por meio de concurso.

Foi utilizado como instrumento de coleta de informações um questionário aplicado aos alunos em sala de aula e outro feito com um grupo de cem professores através da internet, utilizando do aplicativo surveymonkey. Com intuito de enfatizar a necessidade de um bom embasamento dos conteúdos da matemática financeira destacando o papel da escola na preparação de seus alunos para as relações de consumo, evitando que deixem de ter condições de discutir sobre melhores ou piores formas de comprar ou vender, buscaram-se situações reais que requerem soluções envolvendo cálculos matemáticos. Foi preciso escolher algumas das situações constatadas para demonstração, tais como promoções retiradas de sites de internet e outras mais. Optou-se por detalhar melhor algumas simulações de compras a prazo e financiamento.

Para identificar os alunos nas respostas dos questionários do Colégio Pedro II-campus Realengo II de 2013, adotou-se a seguinte codificação: **CPII_n** indica o aluno da turma 2208 de número n.

Exemplo: $CPII_7$ = Aluno da turma 2208 do Colégio Pedro II cujo número da chamada é 7.

Sendo assim, de maneira resumida, podemos enumerar as principais etapas seguidas no desenvolvimento desta pesquisa, no período compreendido entre Junho de 2013 e dezembro de 2013:

1. Pesquisa bibliográfica, com a leitura de livros, periódicos, artigos, dissertações sobre assuntos relacionados ao tema da investigação, como a história da matemática financeira, educação matemática, conceitos de matemática financeira, consumo e cidadania;
2. Elaboração e aplicação de um instrumento de coleta de informações, um questionário para os alunos da 2ª série do Ensino Médio das escolas supraditas e professores;
3. Descrição e inferência dos dados obtidos com o questionário;
4. Análise de situações reais de compras a prazo e empréstimos levantadas em estabelecimentos comerciais e instituições financeiras. O intuito foi o de enfatizar a importância e a necessidade do conhecimento dos conteúdos de matemática financeira;
5. Considerações e análises finais da pesquisa.

Logo, pode-se caracterizar o presente estudo como uma pesquisa educacional, já que, no decorrer do trabalho realizado procura-se destacar a importância da apropriação do significado dos conceitos de matemática financeira pelos alunos no período escolar compreendido como educação básica. Mostra que é papel da escola preparar para o prosseguimento dos seus estudos, mas também para exercer sua cidadania nas relações de consumo e no mundo do trabalho.

2. CONTEXTO HISTÓRICO-A ECONOMIA BRASILEIRA DESDE 1985²

“Dinheiro na mão é vendaval”

Paulinho da Viola

2.1. PLANO CRUZADO

Muito embora tenha sido eleito indiretamente em 1985, Tancredo Neves, não chegou a tomar posse devido ao seu falecimento. Com isso, seu vice, José Sarney, político que havia apoiado o regime militar desde seu início, assumiu o cargo de presidente da república nesse mesmo ano. Sarney, em seu mandato, preocupou-se na implementação de reformas, que visavam estabilizar a economia e, assim, obter apoio popular.

De todos os pacotes que implantou em sua gestão, seu governo ficou marcado pelo **Plano Cruzado**, o primeiro deles, criado pelo então ministro da fazenda Dilson Funaro.

Destacava-se, entre outras medidas, o processo de troca da moeda nacional vigente. Com isso, mil cruzeiros passariam a valer exatamente um cruzado. Havia também a que congelava os preços e salários, excetuando-se o salário mínimo. O cálculo dos salários no poder de compra médio dos últimos seis meses e acrescidos de um abono de 8%. Se acaso a inflação atingisse o patamar de 20% ao mês, acionava-se o que se denominou “gatilho salarial”. Com isso, todos os salários teriam correção automática com igual índice seguido de eventuais diferenças negociadas nos acordos coletivos das diferentes categorias.

Houve um rápido aumento no poder de compra dos assalariados, devido às medidas, associadas à manutenção das datas de reajuste das categorias profissionais, ao aumento dos prazos de financiamento dos crediários para a compra de bens de consumo e ao controle da taxa de câmbio.

O plano Cruzado almejava conter a inflação e ampliar o poder de compra salarial da população, principalmente com a fiscalização dos preços.

Um título foi instituído nacionalmente, com menção em toda a mídia: o de *fiscal do Sarney*. Isto, pois a SUNAB (Superintendência Nacional de Abastecimento), com seus cinco funcionários e quatro carros não tinha como fiscalizar milhares de estabelecimentos comerciais. Segundo o próprio José Sarney,

²Agradeço a valiosa ajuda do Professor de história Paulo Junior que elaborou comigo esse capítulo.

“Cada brasileiro e brasileiro deverá ser um fiscal dos preços, um fiscal d presidente para a execução fiel desse programa em todos os cantos desse país.” (extraído de <http://memoriaglobo.globo.com/programas/jornalismo/coberturas/plano-cruzado/fiscais-do-sarney.htm>).

Os empresários, lucrando cada vez menos devido à rápida desvalorização de seus produtos, desabasteciam as prateleiras dos recintos comerciais. Com isso, não demorou muito e o ágio, um valor adicional a ser cobrado sobre o preço congelado, o que na prática seria o retorno da inflação. Após quatro meses, a fragilidade do plano já se mostrava.

O Plano Cruzado II foi lançado imediatamente depois das eleições, com as seguintes medidas: liberação de alguns produtos do congelamento; elevação de 80% no preço dos automóveis; aumento das tarifas de energia elétrica, telefone e correio; e aumento de impostos sobre cigarros e bebidas. Nos primeiros meses de 1987 o Plano Cruzado já a inflação saltou de 6.37% em agosto de 1986, para 14.4%, em maio de 1987. O gatilho salarial começou a ser disparado para todos os trabalhadores o que complicou ainda mais o quadro econômico.

Um novo economista, o empresário Luís Carlos Bresser Pereira, é colocado no lugar de Dilson Funaro.

O plano Bresser é implantado e busca fazer frente a esse recrudescimento da inflação foi adotado o Plano Bresser, com as seguintes medidas: congelamento de preços por dois meses; aumento de tarifas e impostos; e extinção do gatilho salarial. A negociação com o FMI foi retomada e a moratória foi suspensa, com o Brasil voltando a honrar os seus compromissos com os credores internacionais. Ainda em 1987 a inflação retorna à casa dos dois dígitos levando o recente plano ao fracasso.

O fracasso dos planos econômicos parecia ter conferido ao governo Sarney maior prudência em relação a novos choques econômicos. Maílson da Nóbrega, sucessor de Bresser, ateu-se ao longo de 1988 a uma política prosaica, sem lances espetaculares, que, por isso, foi denominada “arroz-com-feijão”.

A preocupação do governo parecia ter se deslocado do econômico para o social – “Tudo pelo social”, como dizia o seu slogan, mas os objetivos sociais priorizados seriam atingidos, segundo o governo, através do crescimento econômico baseado na abertura da economia para o mercado externo, na privatização de empresas estatais e nos cortes dos gastos públicos.

Essa política de inspiração neoliberal, ao contrário do Plano Cruzado, não contrariava ao

FMI e serviu como declaração de intenções para facilitar as negociações com os credores internacionais. Contudo, no fechamento do ano de 1988, a inflação havia chegado perto dos 30%, ao mesmo tempo em que ocorriam a corrosão do salário e o declínio da produção e do consumo. Em janeiro de 1989, com o plano Verão, foi criado o “cruzado novo”, com o corte de três zeros do cruzado velho. O novo plano restabeleceu o congelamento de preços, enquanto o governo prometia conter os seus gastos, isto é, “só gastar o que arrecadar”.

A sociedade, depois de tantas decepções, não se mostrou receptiva, e o plano Verão, como os anteriores, também fracassou. A inflação de dezembro de 1989 atingiu 53,55%, acumulando, no ano, a taxa astronômica de 1782,4%. Naquele mesmo mês, a taxa de juros atingiu a estratosférica cifra de 80% ao mês. Enquanto isso, o prometido controle dos gastos públicos não foi cumprido – como era, aliás, esperado – e o governo fechou o ano de 1989 com um estoque de dívida de NCz\$ 1 530 000 000 000,00 (um trilhão, quinhentos e trinta bilhões de cruzados novos).

2.2. PLANO COLLOR

Fiel à promessa de campanha, quando declarou ser capaz de derrubar o “tigre da inflação com um só tiro”, o primeiro ato do novo presidente, em 15 de março de 1990, foi desencadear um violentíssimo choque econômico. O Plano Collor, como ficou conhecido, consistiu no bloqueio de cerca de dois terços do meio circulante. A moeda, mais uma vez, mudou de nome: voltou a se chamar “cruzeiro”. Os poupadores e correntistas estavam autorizados a retirar, nos bancos, no máximo CR\$ 50 mil. Quando os depósitos em contas remuneradas de curto prazo, era depositado, desde que não ultrapassasse CR\$ 25 mil.

Todo dinheiro bloqueado foi recolhido pelo Banco Central, cuja devolução seria feita após dezoito meses, em doze parcelas mensais. Enquanto isso, o cruzado sequestrado pelo governo ficaria rendendo juros e correção monetária. Teoricamente, ninguém sairia perdendo. Mas, na prática, todos foram prejudicados, pois a inflação de fevereiro de 1990 foi simplesmente ignorada.

Em fevereiro de 1991, um novo choque foi desencadeado: com outro congelamento de preços e salários, a prefixação dos juros, etc., o Plano Collor II é estabelecido e também se mostra sem resultados.

O novo ministro da Economia, Marcelino Marques Moreira, assumiu, desta vez descartando novos choques, preferindo enfrentar a inflação com uma política abertamente recessiva, mediante a elevação dos juros.

Essa política veio agravar uma tendência já verificada na época do Plano Collor I, que provocara uma onda de demissões, elevando dramaticamente o índice de desemprego. Assim, o presidente que se elegeu prometendo melhorar a sorte dos “descamisados” nada mais fez do que torná-los ainda mais miseráveis, jogando a economia numa profunda recessão.

Collor de Melo assume a presidência no momento em que o neoliberalismo parecia ter triunfado no cenário mundial e adota o seu figurino. Começa extinguindo 24 órgãos e empresas estatais, entre os quais o Instituto Brasileiro do Café (IBC), o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), a Siderbras, a Portobras, etc. Realiza leilões de carros oficiais, coloca imóveis residenciais da União à venda, afasta funcionários públicos, colocando-os em disponibilidade, e põe em prática um programa de privatização de empresas estatais. Não teve tempo de concluir o seu trabalho. No meio de seu mandato, as denúncias de corrupção acabaram por afastá-lo do poder.

2.3. PLANO REAL

Após o afastamento de Collor, o vice-presidente Itamar Franco, assume o comando da república. Em maio de 1993, o novo presidente indicou para Ministro da Fazenda o sociólogo Fernando Henrique Cardoso, que até então ocupava o Ministério das Relações Exteriores. Para auxiliá-lo, chamou uma equipe de acadêmicos e operadores do mercado financeiro, de modo a dar credibilidade a seu projeto. Depois de uma longa preparação, a equipe de Fernando Henrique lançou o Plano Real em julho de 1994, que diferiu dos anteriores porque não lançou mão do congelamento de preços e salários. A transição do cruzeiro, moeda então vigente, para o real, deu-se por meio da criação da Unidade Real de Valor (URV), que foi usada durante algum tempo como referência para os preços. Assim, o preço de uma mercadoria poderia passar de 10 para 15 cruzeiros, mas continuava valendo, por exemplo: 5 URVs. Quando a população se acostumou com isso, o cruzeiro foi eliminado e a URV virou a moeda chamada real.

Aos poucos, foi mudando a cultura monetária do país e a população, depois de muito tempo, voltou a ter noção de verdadeiro poder de compra da sua moeda e ter capacidade de planejar seu orçamento no setor produtivo, a novidade foi reaprender a viver o lucro operacional, e não dos rendimentos financeiros, tarefa que nem todos foram capazes de realizar, elevando o número de falências.

O Plano Real não foi apenas uma mudança de moeda. Para eliminar a inflação e manter a estabilidade dos preços, foram adotadas as seguintes medidas:

1. Contenção dos gastos públicos;
2. Privatização de empresas estatais;
3. Equiparação do real ao dólar;
4. Forte elevação do juro para atrair investidores externos e manter o equilíbrio do valor entre o real e o dólar.

A volta dos dólares ao Brasil foi possível graças à renegociação da dívida externa em 1994 de US\$ 50 bilhões de *bradies* (títulos da dívida externa) a serem pagos em 30 anos. O aumento das reservas e a âncora cambial evitaram a especulação.

A equiparação barateou as importações, que passaram a concorrer com os produtos nacionais, impedindo a elevação dos preços. Juros altos atraíram e mantinham os dólares dos investidores aplicados no Brasil. Com um bom nível de reserva cambial, isto é, de dólares, evitava-se a desvalorização do real diante da moeda norte-americana. Por outro lado, dólares baratos possibilitaram a muitas empresas modernizar seu parque industrial, de modo a fazer frente à concorrência. Outras, incapazes de enfrentar com êxito esse cenário, foram vendidas ou se fundiram com empresas estrangeiras. A economia brasileira passou, assim, por grandes mudanças.

Fernando Henrique se elegeu devido alavancado pelo Plano Real nas eleições de 1994 e é reeleito, em 1998, para o segundo mandato.

Os primeiros anos do governo FHC foram marcados por estabilidade monetária e queda da inflação. Apesar do ritmo recessivo da economia, controlada e limitada por uma excessiva alta dos juros, houve crescimento da renda per capita e, principalmente, pela primeira vez em várias décadas, uma redistribuição da renda nacional. Insuficiente para resolver os desequilíbrios sociais brasileiros, a estabilidade do Plano Real conseguiu atordoar a oposição.

O primeiro governo FHC estabeleceu como meta uma ampla série de reformas, com o objetivo de diminuir a participação do Estado na economia e, conseqüentemente, reduzir o déficit público. Uma avassaladora onda de privatizações transferiu para o setor privado diversas empresas estatais de setores considerados estratégicos à época do populismo e da ditadura militar: telecomunicações, eletricidade e siderurgia. Nessa perspectiva neoliberal, o Brasil deu passos decisivos para a integração com os países do MERCOSUL e a abertura de sua economia a empresas europeias, asiáticas e norte-americanas.

O empenho político do governo destinou-se a aprovação de uma emenda constitucional que permitiria a reeleição do Presidente da República e dos governadores dos Estados. A sociedade brasileira manteve seu apoio a Fernando Henrique, que foi reeleito no primeiro turno.

O Plano Real teve, sem dúvida, um grande mérito: instituiu a estabilidade monetária. Conseguiu realizar o que nenhum outro plano anterior havia conseguido: manter a inflação sob controle. Para os brasileiros que tinham passado pela experiência de ter convivido, em 1992, com uma inflação superior a 1000% ao ano, foi um grande alívio. O primeiro efeito negativo da paridade cambial (R\$ 1,00 = US\$ 1,00) foi o declínio das exportações e o aumento das importações, já que os produtos estrangeiros ficaram baratos. Tornou-se possível comprar por preços irrisórios produtos Made in China (feitos na China). O saldo comercial com o exterior, que era superior a US\$ 13 bilhões em 1993, portanto antes do plano, passou a apresentar, quatro anos depois, um saldo negativo ou déficit de mais US\$ 8 bilhões.

Para cobrir esse déficit era preciso obter dólares por outros meios. Um desses meios era, precisamente, manter os juros bem maiores do que os oferecidos pelo mercado internacional, a fim de atrair investidores (ou especuladores). O problema é que juros elevados desestimulam investimentos e o aumento da produção, levando a economia à estagnação. Os investimentos em infraestrutura foram reduzidos, tanto por conta da diminuição da atividade econômica quanto pela expressiva diminuição do papel do Estado como empreendedor.

Ao final de seu segundo mandato, o presidente Fernando Henrique Cardoso já não possuía a mesma popularidade da época de consolidação do Plano Real. A maioria esmagadora da sociedade brasileira ansiava por reformas mais significativas e mudanças na política econômica até então adotada, a qual havia gerado uma enorme massa de desempregados, sobretudo nas regiões metropolitanas.

Foi nesse contexto que, nas eleições presidenciais de 2002, a maioria dos eleitores confiou na proposta do Partido dos Trabalhadores e elegeu Luiz Inácio Lula da Silva.

Os prognósticos pessimistas a respeito da economia brasileira (risco de retorno da inflação, especulação no câmbio e o “risco Brasil” – indicador definido por instituições financeiras internacionais que mede o grau de confiabilidade do país) ao final do mandato de FHC também contribuíram para a vitória de Lula. Esta foi facilitada pela garantia apresentada pelo então candidato, durante a campanha eleitoral, de que os contratos firmados pelo governo brasileiro e as instituições financeiras internacionais seriam integralmente respeitados, ou

seja, não haveria risco de “calote”. No plano interno, amplos setores da burguesia industrial brasileira também viram em Lula uma opção a favor do crescimento do setor produtivo da economia. A preocupação básica continuou sendo a estabilidade monetária. Para tal, adotou-se um regime de metas inflacionárias que, para serem alcançadas, implicou na preservação de taxas de juros bastante elevadas. Por outro lado, a balança de comércio do país apresentou saldos favoráveis e crescentes. Em 2004, as exportações brasileiras totalizaram quase 100 bilhões de dólares. Nesse mesmo ano, alguns indicadores apontavam uma redução, mesmo que modesta, dos índices de desemprego e o PIB cresceu mais de 5%.

Além disso, várias medidas de caráter assistencialista tentam minorar, ou ao menos amenizar o ainda profundo abismo existente entre as classes mais ricas e os menos favorecidos, talvez não seja essa a alternativa mais viável, porém, dentro da realidade que se apresenta podemos considerar tais ações bem sucedidas.

2.4. DIAS ATUAIS

O Brasil possui uma economia sólida que foi construída nos últimos anos, após a forte crise de confiança que o país passou em 2002. Dado o controle da inflação, as exportações sobem mais a cada dia e a economia cresce em um ritmo satisfatório. A gestão de Dilma Rousseff dá prosseguimento à política econômica do governo Lula. Busca efetivar programas para a erradicação da miséria no Brasil e a elevação do País.

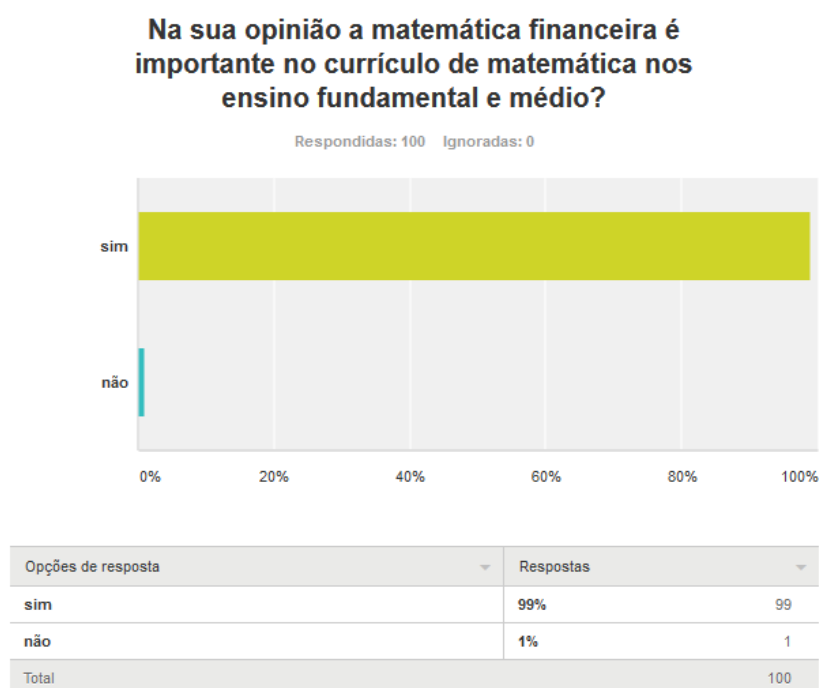
O efetivo sucesso do Plano Real, responsável pela estabilidade da moeda nacional, reduziu consideravelmente os índices inflacionários. Isso elevou a oferta de crédito, facilitando a aprovação do crédito consignado, com taxas de juros apazíveis num primeiro momento para o tomador deste tipo de empréstimo. Em verdade, este parece analisar somente se o valor da prestação cabe em seu orçamento. Financiamentos, incontestavelmente, fazem parte da vida de grande parte da população no país.

3. PANORAMA DOS ALUNOS E PROFESSORES

3.1. O QUE ACHAM OS PROFESSORES.

A pesquisa foi realizada com cem professores de matemática através do questionário elaborado na internet no endereço <https://pt.surveymonkey.com/s/BXG8YKG>, ferramenta da internet que propicia entrevistar entes de localidades distintas, após terem sido filtradas de 134 entrevistados. Ao serem indagados se, em suas opiniões, a Matemática Financeira é importante no currículo de Matemática nos ensino médio e fundamental, 99% respondeu que sim.

Figura 1-QUESTIONÁRIO PROFESSORES 1



Houve um consenso nos dois grupos: o de professores e alunos. Ambos afirmam reconhecer a importância da Matemática Financeira no currículo escolar. Os PCN₊ (2006) cita em suas correspondências para a competência na área de Matemática que se deve compreender a responsabilidade social associada à aquisição e uso do conhecimento matemático, sentindo se mobilizado para diferentes ações, seja em defesa de seus direitos como consumidor, dos espaços e equipamentos coletivos ou da qualidade de vida.

No final da primeira década desse século, foi criada a Estratégia Nacional de Educação Financeira, a ENEF, instituída pelo Decreto nº 7.397. Foi apresentada no endereço eletrônico Vida e Dinheiro (www.vidaedinheiro.gov.br) incluindo ações para indivíduos adultos

consumidores, jovens e crianças, pelo programa denominado Educação Financeira nas Escolas. Os resultados da avaliação de impacto desse projeto piloto têm como conclusão:

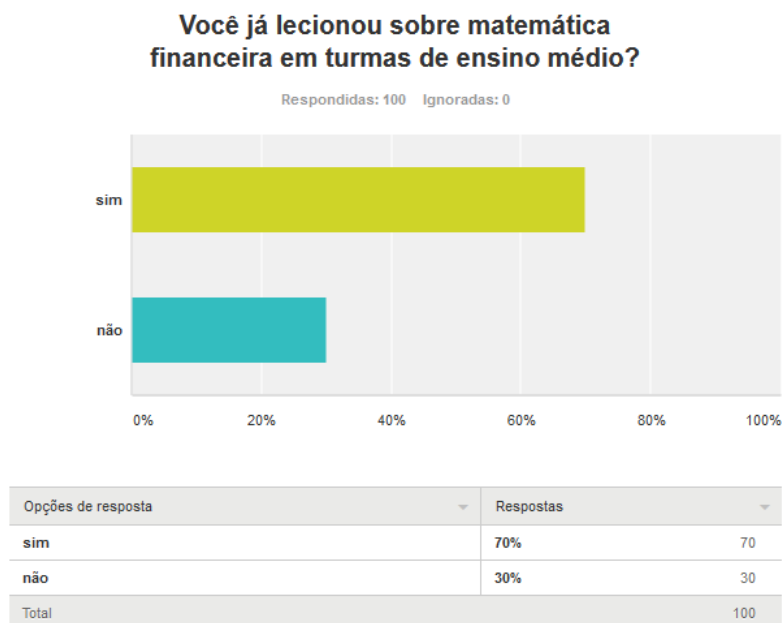
Nossos resultados sugerem que o programa de educação financeira nas escolas aumentou o conhecimento financeiro dos alunos e melhorou suas atitudes financeiras. O programa também levou a mudanças no comportamento financeiro dos alunos. Especificamente, devido ao programa, os alunos estão mais propensos a poupar e administrar suas despesas, conversar com seus pais sobre questões financeiras e ajudar a organizar o orçamento familiar. Esses efeitos se mantiveram no curto e no longo prazo, o que permite afirmar a sustentabilidade e longevidade do treinamento que os alunos receberam.

(http://www.vidaedinheiro.gov.br/arquivos/release_resultados-da-avaliacao-de-impacto-do-projeto-piloto-de-educacao-financeira-nas-escolas.pdf)

Perante essa perspectiva, porque não foi introduzida uma educação financeira eficaz se, segundo o mesmo documento citado acima, em 2008, uma pesquisa da Data Popular atestou que 82% dos consumidores brasileiros não estavam cientes da taxa de juros ao fazer empréstimos?

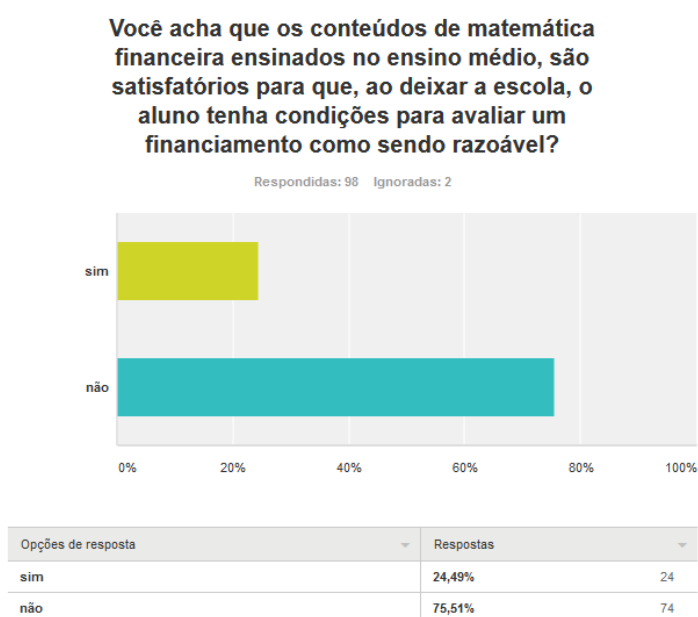
A segunda pergunta serviu para saber qual percentual da amostragem já havia lecionado Matemática Financeira nas turmas de Ensino Médio. Além do enfoque de edificação de uma cidadania estabelecida, não há como negar que muitos editais de concursos públicos possuem esses conteúdos, tais como Técnico Bancário da Caixa econômica, Banco do Brasil, Banco Central, Auditor Fiscal, etc. Não que se pretenda tornar a escola um curso preparatório, mas dar condições mais favoráveis de inserir o indivíduo no mercado de trabalho.

Figura 2-QUESTIONÁRIO PROFESSORES 2



Verificou-se que 70% dos pesquisados já havia lecionado sobre Matemática financeira, porém, ao serem perguntados se os conteúdos ensinados são satisfatórios para que eles possam avaliar se um financiamento seria satisfatório ou não, mais de $\frac{3}{4}$ respondeu negativamente, como mostra o gráfico a seguir, como foi perguntado na terceira questão.

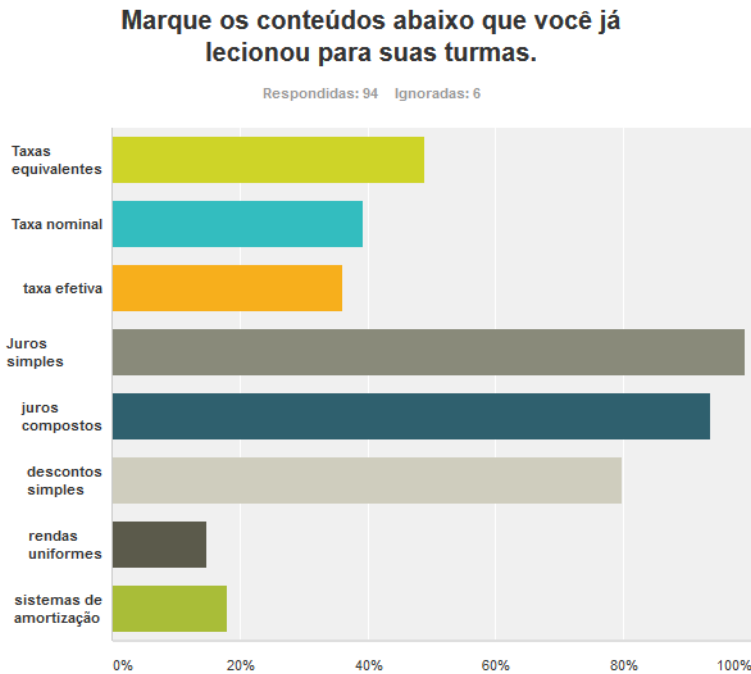
Figura 3-QUESTIONÁRIO PROFESSORES 3



Analisando as repostas da próxima questão se nota que, na matemática financeira dos ensinos médio e fundamental tem, em seu teor, há uma incidência maior dos conteúdos de Juros Simples e Compostos.

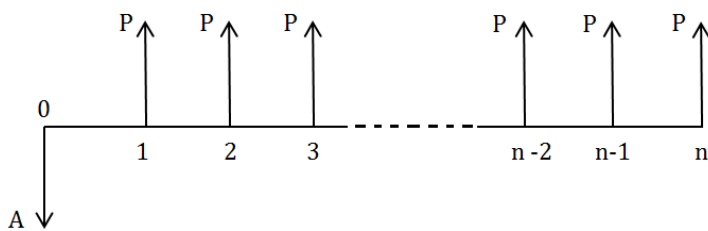
Zentgraf (2006) ressalta que ainda que o regime de juros simples tenha lá sua relevância no desenvolvimento teórico das finanças, no Brasil sua aplicabilidade é restrita.

Figura 4-QUESTIONÁRIO PROFESSORES 4



Somente 14,89% dos pesquisados já lecionaram sobre rendas uniformes, assunto essencial para o cálculo de prestações de financiamentos de casas, carros e outros. Isto é, no cálculo de um valor “A” a ser pago em “n” prestações, a uma taxa de juros compostos “i” utilizamos o seguinte processo:

Figura 5-LINHA DO TEMPO



Considere o fluxo de caixa acima que denota uma série uniforme de (n) pagamentos iguais a (P), com a primeira parcela paga um período após a data zero. Daí, teremos:

$$A = \frac{P}{(1+i)^1} + \frac{P}{(1+i)^2} + \frac{P}{(1+i)^3} + \frac{P}{(1+i)^4} + \dots + \frac{P}{(1+i)^{n-2}} + \frac{P}{(1+i)^{n-1}} + \frac{P}{(1+i)^n} =$$

$$= P \cdot \left[\frac{1}{(1+i)^1} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} + \frac{1}{(1+i)^4} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{n-2}} + \frac{1}{(1+i)^{n-1}} + \frac{1}{(1+i)^n} \right]$$

Podemos notar com clareza que um dos fatores do produto acima é a soma dos (n) primeiros termos de uma progressão geométrica finita de razão $q = \frac{1}{(1+i)}$. Aplicando a

fórmula $S_n = \frac{a_1 \cdot (1 - q^n)}{1 - q}$, temos:

$$A = P \cdot \left[\frac{1}{(1+i)^1} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} + \frac{1}{(1+i)^4} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{n-2}} + \frac{1}{(1+i)^{n-1}} + \frac{1}{(1+i)^n} \right] =$$

$$= P \cdot \left[\frac{1}{(1+i)} \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{1 - \frac{1}{(1+i)}} \right] = P \cdot \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \right]$$

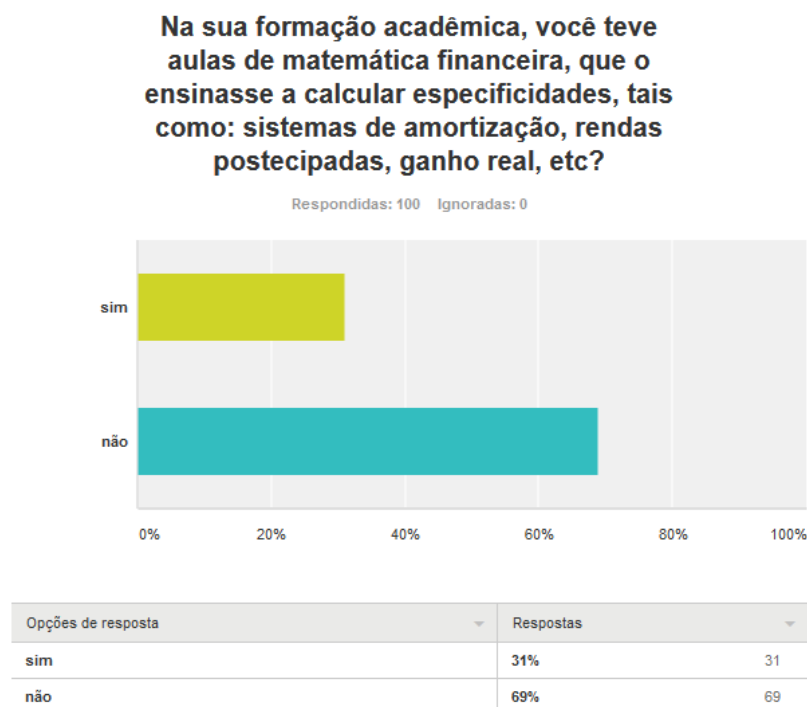
$$\text{Logo } A = P \cdot \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \right] \text{ ou } A = P \cdot \left[\frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \right].$$

Junior e Schimiguel, em seu *Estudo comparativo dos modelos de Matemática financeira em bibliografia adotada no ensino médio*, disponível em <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010c/estudo%20comparativo.pdf>, enfatiza:

Os modelos matemáticos mais abordados nos capítulos de matemática financeira são Porcentagem, Juros Simples e Juros Compostos. Percebe-se, com isso que outras análises matemáticas de questões financeiras como “Lucro e Prejuízo”, “Montante”, “Pagamento Parcelado”, “Fluxo de Caixa”, “Séries Financeiras”, entre outras, são escassamente abordados ou até não são contemplados nos textos didáticos.

A quinta e última pergunta do questionário proposto aos professores, deseja saber sobre parte de suas formações acadêmicas. Saito (2007) cita que, no Brasil, não se verifica uma participação constante das instituições de ensino superior no processo de Educação em Finanças Pessoais. Verificou-se que 69% dos entrevistados não tiveram na universidade contato com matérias específicas de matemática financeira.

Figura 6-QUESTIONÁRIO PROFESSORES 5



Esse fato unido à escassez de livros didáticos que contenham um apanhado mais abrangente dos conteúdos em questão nos leva a crer que não existe um direcionamento para a corroboração da iniciativa que adota como referência para o conceito de educação financeira a definição proposta pela OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) sobre a qual já comentamos: a ENEF.

3.2. O QUE ACHAM OS ALUNOS.

Em dezembro de 2010, instituiu-se por decreto A Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF/Decreto nº 7.397), com a finalidade de promover a educação financeira e previdenciária e contribuir para o fortalecimento da cidadania, a eficiência e solidez do sistema financeiro nacional e a tomada de decisões conscientes por parte dos consumidores.

O melhor desempenho de cada cidadão em sua vida financeira, por sua vez, contribui para o bem estar coletivo, seja porque dessa melhor qualificação resultará sistema financeiro mais sólido e eficiente, seja porque cada pessoa estará em melhores condições para lidar com as vicissitudes e os momentos difíceis da vida.
(p.11)

Este capítulo se justifica pela necessidade de compreender como aluno chega à metade do percurso de seu ensino médio com relação aos conteúdos de matemática financeira. Não somente verificar o que foi absorvido, como também se os utiliza adequadamente em proveito

próprio, além de saber suas opiniões sobre acerca do assunto. Indagou-se também, sobre que conceitos de matemática financeira e o seu peso no ensino básico, a cem professores através de questões objetivas.

Buscando reiterar que, numa cultura mundial onde transações comerciais e financeiras fervilham desde as cidades mais remotas até as grandes capitais, os conceitos de matemática financeira não podem deixar de existir nos currículos. Contudo, o fato de incluí-los nos conteúdos explanados nos ensinos fundamental e médio, simplesmente, não é o bastante. Deve-se abordá-los e conduzi-los em vários momentos desses cursos, com situações-problemas que deem aos alunos significados e também possam perceber a importância das ferramentas que adquiriu para resolvê-la. O experimento com os alunos foi conduzido no Campus Realengo II do Colégio Pedro II localizado na Rua Bernardo de Vasconcelos, 941 – Realengo - CEP: 21710-261, no subúrbio do município do Rio de Janeiro. Num universo de 29 alunos da turma 2208 do Campus Realengo II, do Colégio Pedro II, procurou-se saber da opinião acerca de alguns conteúdos e atividades de Matemática Financeira. Para tal, foi aplicado um questionário que será analisado com maior atenção nessa seção. Pretende-se com a análise do mesmo a seguir, ter um perfil dos alunos que participaram dessa pesquisa. Algumas justificativas foram selecionadas.

Segue a descrição das respostas e o obtidas abaixo.

- 1) Quais os assuntos a seguir, você estudou ao longo do seu ensino fundamental: Razão e proporção, Regra de Três, porcentagem e Juros simples?

O intuito era saber se alguns conceitos básicos foram vistos nas séries dos anos anteriores. Ficou evidente que a atenção dispensada aos tópicos porcentagem, regra de três e Razão e proporção foi bem maior que o conteúdo de Juros simples, assunto que trata diretamente de aplicações, taxas e montante.

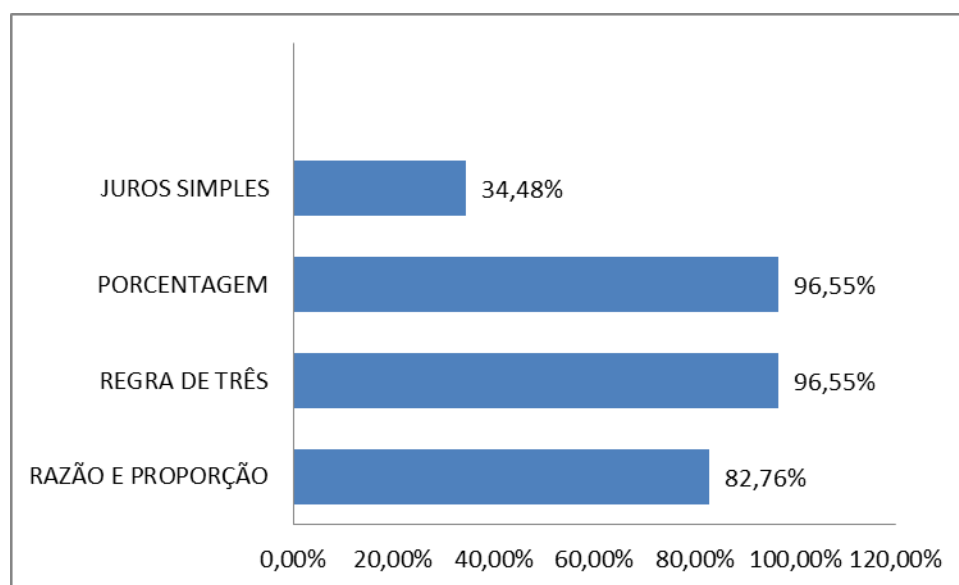
É bom ressaltar que a indagação foi feita sobre o que foi estudado não somente no sétimo ano, onde o assunto é visto pela primeira vez, mas em todo o ensino fundamental pelo qual o aluno respondeu já passou. O estudo do regime de capitalização simples se torna isolado nos livros didáticos. Analisando friamente, os assuntos *razões e proporções*, *regra de três* e *porcentagem* são imersos num cabedal de assuntos, sejam eles da própria matemática ou não. Por exemplo, ao chegar no 9^o ano, onde o aluno conhece os conceitos rudimentares de química e física, os três são utilizados com frequência no cálculo de volumes, velocidade, etc.

Sobre o assunto porcentagem, Bigode (2013) comenta:

As porcentagens estão presentes nos meios de comunicação, nos livros de ciência e Geografia e são utilizados em inúmeras profissões, em especial aquelas relacionadas ao comércio. (p.243)

O assunto *Juros Simples*, segundo informações contidas no *Guia de livros didáticos PNLD 2014*, encontrado no endereço <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guia-do-livro/guia-pnld-2014>, em todos os compêndios, é tratado muito superficialmente, destinando-se somente uma breve sessão de um capítulo.

Figura 7-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 1.



A questão 4 é interligada à primeira, haja vista que pede para que definam alguns conceitos com suas palavras utilizando exemplos caso achem necessários. O item a) pede para que escrevam sobre *grandezas proporcionais*. Do grupo pesquisado, 13,79% não lembraram ou não sabiam explicar, outros 13,79% não lembraram e 72,42% dos alunos respondeu efetivamente. Boa parte desse último grupo pode descrever respostas muito próximas do ideal.

São grandezas que se alternam com uma mesma proporção, ou seja, quando uma se eleva, a outra também tenderá a aumentar-se, ou quando uma abaixa, logo a outra irá abaixar.

CPII₁₂

Notou-se contudo que nenhum deles teve a preocupação de citar os casos em que são inversamente proporcionais.

São grandezas que aumentam ou diminuem proporcionalmente uma à outra:

CPII₅

O item b) dessa mesma questão solicita a definição de porcentagem. Nessas respostas podemos notar, na maioria delas, texto mais superficiais.

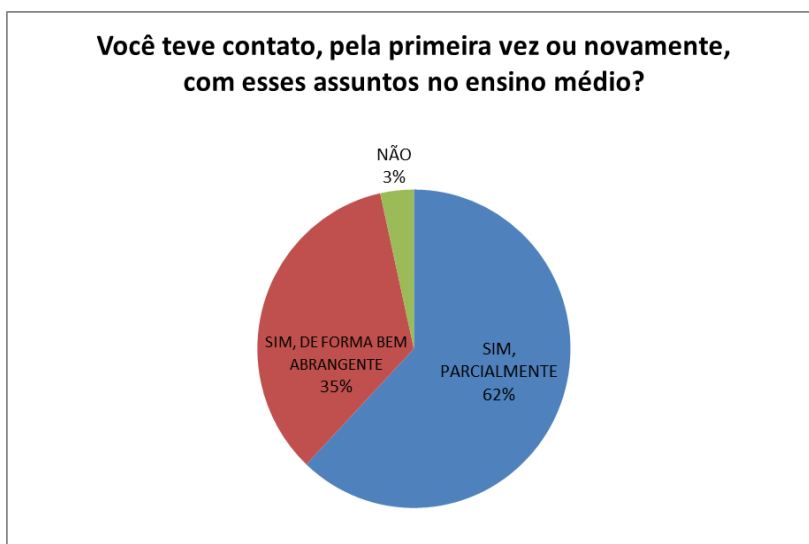
É uma parte que é calculada usando uma centena como modelo.

CPII₁₅

Ainda assim, não perdem a essência do conceito. Demonstram somente uma dificuldade em expressá-lo de forma devida.

A segunda questão pergunta aos alunos se alguns desses conteúdos citados na primeira questão foram lecionados na primeira série do ensino médio, ou até a data presente da aplicação do questionário, visto que estavam na segunda série.

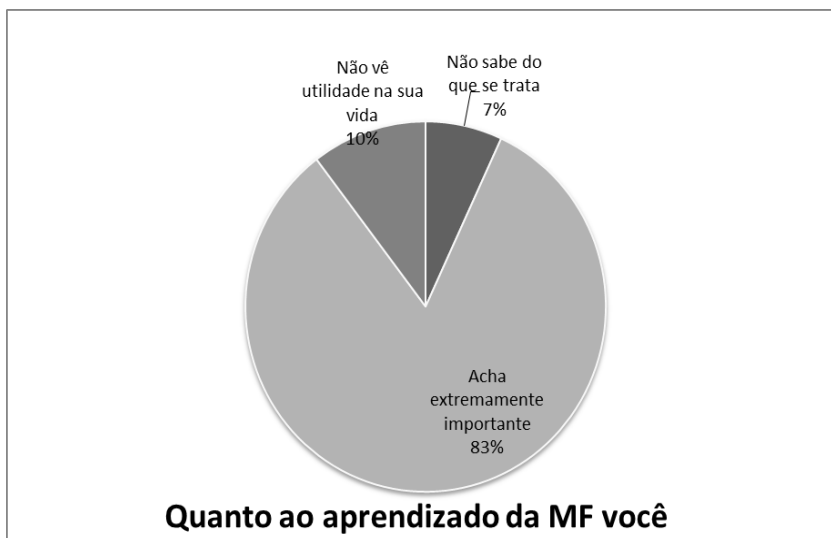
Figura 8-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 2



As respostas mostraram que os assuntos, na opinião da maioria, são revistofinanceiras, entretanto, não de forma abrangente, Isso se dá pelo fato de que a matemática financeira não consta no programa do ensino médio do Colégio Pedro II, como mostra o anexo A.

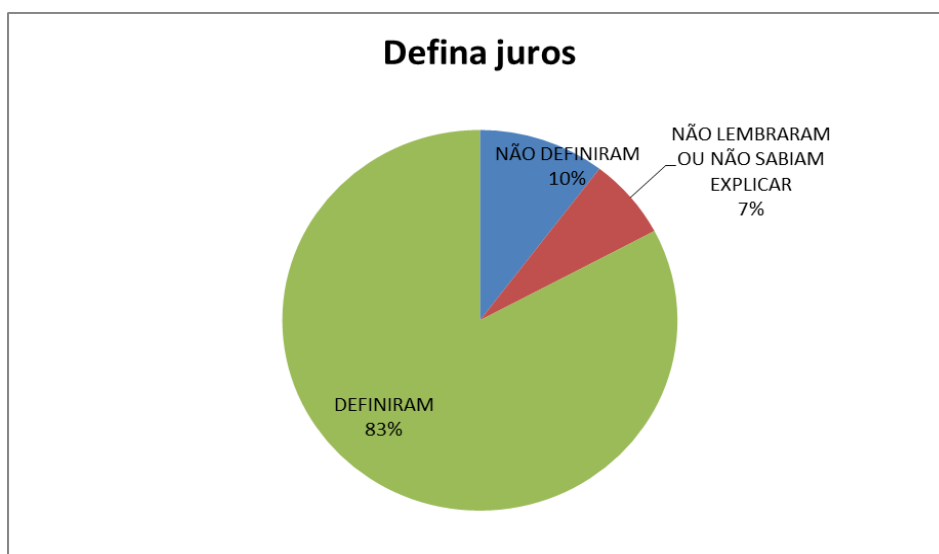
A terceira questão objetiva deseja saber da opinião dos alunos sobre a importância do aprendizado da matemática financeira. Mais de 80% a vê como algo extremamente importante. Se isso ocorre, por que não se priorizar e realizar atividades, projetos que concedam aos alunos a apropriação do significado desses conceitos, tão necessários para as relações de trabalho e consumo na atualidade? Essa pergunta se faz, frente ao fato que o estudo aqui descrito nesse trabalho de conclusão de curso certamente possui limitações, porém não deve se esgotar aqui. Novas pesquisas poderão tratar sobre o assunto.

Figura 9-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 3



Concluindo a análise dos resultados da questão 4, agora o item d) solicitava que o aluno definisse *Juros*.

Figura 10-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 4



Apesar de também mais de 80% deles terem preenchido o quadro destinado a isso, houve

mais conceitos desconstruídos do que aqueles que chegassem próximos de uma definição satisfatória. Morgado (2001) ao dizer que a operação básica da matemática financeira é a operação de empréstimo, ressalta:

Alguém que dispõe de um capital C (chamado de principal) empresta – o a outrem por certo período de tempo. Após esse período, ele recebe seu capital C acrescido de uma remuneração J pelo empréstimo. Essa remuneração é chamada de juro.

Os alunos se mostram conhecedores de como se calcular os juros, mas ao que parece, não internalizam o fato de ela ser uma remuneração pelo empréstimo. .

O aluno CII₂₀ a reconhece como uma taxa que deve ser calculada sobre um determinado valor, ao qual ele chamou de “número”, contudo não toca no cerne da informação que deveria ser passada.

É uma taxa imposta em cima de algum número

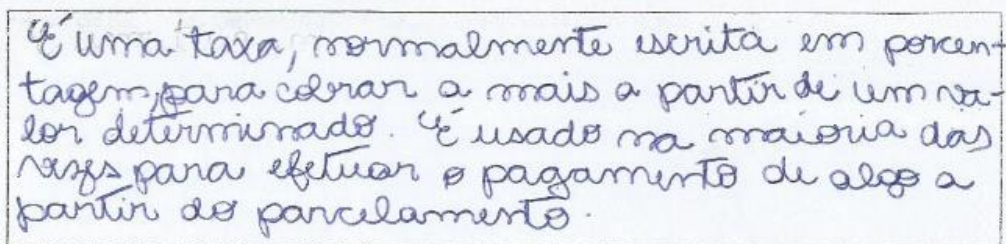
CII₂₀

A identificação feita pelo aluno CII₂ nos mostra que há um entendimento de que, pagamos juros, pois pagamos a mais, pelo fato de existirem parcelas. Não deixando claro o motivo.

A taxa do valor que se paga a mais em parcelas.

CII₂

Algo similar ocorre também com outros alunos como podemos visualizar na definição do aluno CII₇.



É uma taxa, normalmente escrita em porcentagem, para cobrar a mais a partir de um valor determinado. É usado na maioria das vezes para efetuar o pagamento de algo a partir do parcelamento.

CPII₇

Na quinta questão houve uma quantidade maciça de acertos. Nenhum aluno se equivocou nos cálculos ou errou em contas. Cada um fez a seu modo quando perguntados sobre o valor de 12% de 350 reais. O mesmo ocorreu nas resoluções da questão 6, onde 3% não responderam, porém os 87% restantes foram felizes explicando corretamente como calculariam o aumento percentual de uma mercadoria custava R\$ 250,00 e passou a custar R\$300,00. Todos encontraram 20% de aumento com boas justificativas.

A questão 7 do questionário justifica-se por tentar verificar a incidência de um erro comum no cotidiano, por vezes notado: o de se tomar como regra que dois aumentos sucessivos de $x\%$, equivalem a um único aumento de $(2x)\%$. Solicitava-se que o aluno julgasse a assertiva “Aumentar uma mercadoria em 20% duas vezes, sucessivamente, seria o mesmo que dar um único aumento de 40%”, escrevendo e justificando.

O resultado foi positivo e, porque não dizer, surpreendente. Apenas 6,89% dos alunos pesquisados fez uma justificativa errônea, enquanto que 93,11% respondeu que a afirmação estava equivocada, justificando que o valor correto seria de 44%.

O mesmo não ocorreu na indagação seguinte do questionário avaliativo. Somente um aluno respondeu corretamente a questão 8: “Uma mercadoria custa no pagamento á vista 80 reais. Permite-se que seja pago de forma parcelada, em duas vezes, da seguinte forma: uma entrada (no ato da compra) de 50 reais e outra também de 50 reais após 30 dias. Houve juros mensais no pagamento a prazo? Caso exista, qual o percentual de juros?”

Boa parte da turma reconheceu que houve a incidência de juros (89,67%), porém justificaram como sendo de 25%, como o aluno CPII₂₀:

$$\begin{aligned}
 V_v &= R\$ 80,00 \\
 V_p &= R\$ 100,00 \\
 J &= R\$ 20,00 = 25\% \text{ de } 80 \text{ reais.}
 \end{aligned}$$

CPII₂₀

Num dado momento, comentando e discutindo em sala de aula os resultados desta coleta de dados, falei de minha curiosidade sobre o motivo de um aproveitamento tão bom sobre a questão 7 se contraponto à questão 8. A resposta foi unânime. A primeira delas se tratava de uma pergunta clássica de concursos e que eles viram, de forma calistênica, nos cursos preparatórios que frequentaram para efetuarem o concurso de admissão do Colégio Pedro II. A segunda precisava de uma análise mais apurada e eles não conseguiram identificar do que se tratava na realidade. De acordo com os PCNs (2006), a Matemática tem um valor formativo, que ajuda a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo.

Numa entrevista cedida à professora Circe Mary Silva, o professor Elon Lages Lima relata sua opinião: “*Eu acho que a Matemática é resolução de problemas. Tudo na Matemática acaba caindo num problema para resolver. Só que, para resolver esse problema, você tem que ter equipamento matemático à sua disposição* (p.111)”. Parece que nessa situação específica, o “equipamento matemático” ausente, do qual ele se refere, fosse a incapacidade de notar que o juro mensal incidu somente sobre os 30 reais que restavam pagar. Um único aluno logrou êxito:

$$\begin{aligned}
 80 - 50 &= 30 \\
 30 &\text{ --- } 100\% \\
 50 - 30 &= 20 \text{ --- } x \\
 30x &= 2000 \\
 x &= \frac{2000}{30} \approx 67\%
 \end{aligned}$$

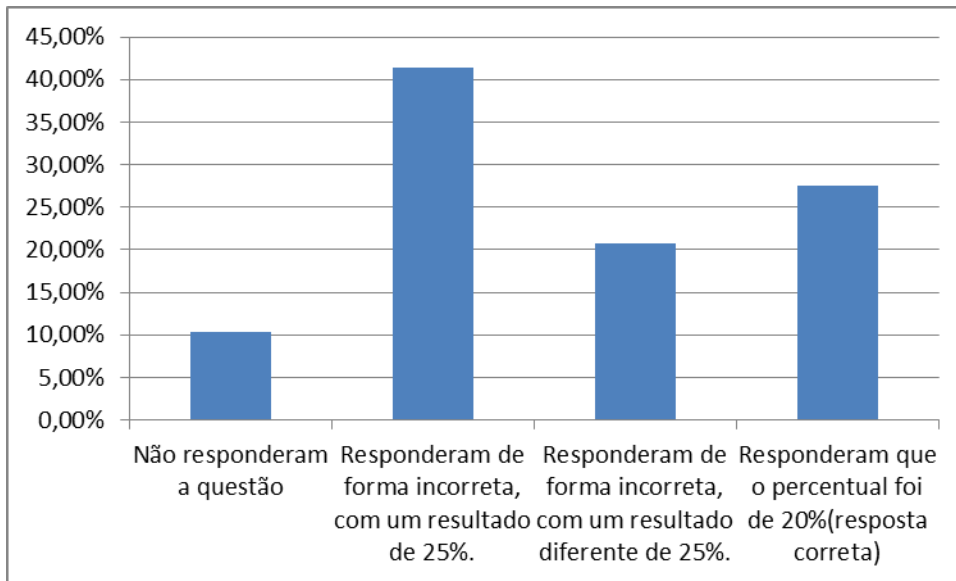
$$\begin{array}{r}
 200 \overline{) 13} \\
 \underline{20} \\
 20 \\
 \underline{20} \\
 0
 \end{array}$$

CPII₇

A questão 9 cujo enunciado era: “*Uma blusa teve um reajuste no seu preço de e sofreu um acréscimo de 25% no seu valor. Por conta da baixa das vendas, o dono da loja resolveu remarcar o preço da blusa, colocando nela, o preço que tinha antes do reajuste. Qual o percentual de desconto que o dono da loja deu nesta blusa?*” teve 72,3% de erro. É importante ressaltar que, como mostra o gráfico, muitos dos entrevistados pensavam ser 25% resposta, deixando-se levar pelo que parecia ser óbvio: se um produto teve um aumento de

x%, para que volte a ter o preço inicial, deve ser dado um desconto também de x%.

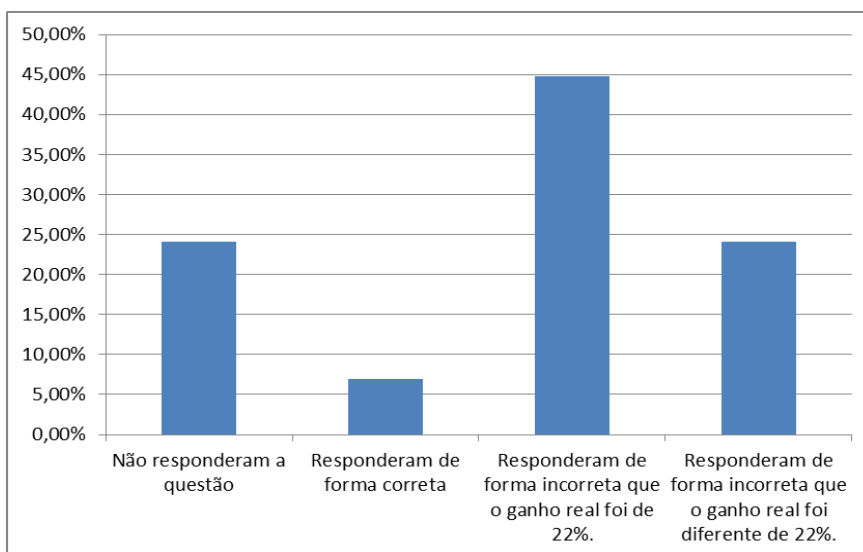
Figura 11-PERCENTUAL DE RESPOSTA DA QUESTÃO 9



Notou-se também que o enunciado aparentou não ter sido muito bem analisado na questão 10: *“Imagine que você tenha um aumento de 32% no seu salário, contudo houve uma inflação de 10%, no mesmo período. Qual foi seu ganho real, em percentual, nessa situação?”*.

A resposta esperada seria 20%. Um percentual bem próximo ao da questão anterior (68,98%), respondeu a questão de forma equivocada.

Figura 12-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 10



Desse grupo, aproximadamente 65% realizou a operação $32\% - 10\%$.

Por fim, a questão 11, desejava avaliar o senso crítico dos alunos pesquisados levando em conta a alteração do valor do dinheiro no tempo. Tratava-se de uma situação hipotética em que o preço do produto à vista era praticamente o mesmo de seu valor a prazo.

“Observe a propaganda de um produto à venda por um website”.

Fogão Continental 5 Bocas Novita FGCT005PN
 (Cód. Sem 321061) (Cód. EAN 7891378230418) Outros produtos Continental

De: R\$ 899,00
 Por: **R\$ 599,90**
 ou 12X de R\$ 49,99
 Economia de: R\$ 299,10

COMPRAR PRODUTO

Adicione a lista de desejos

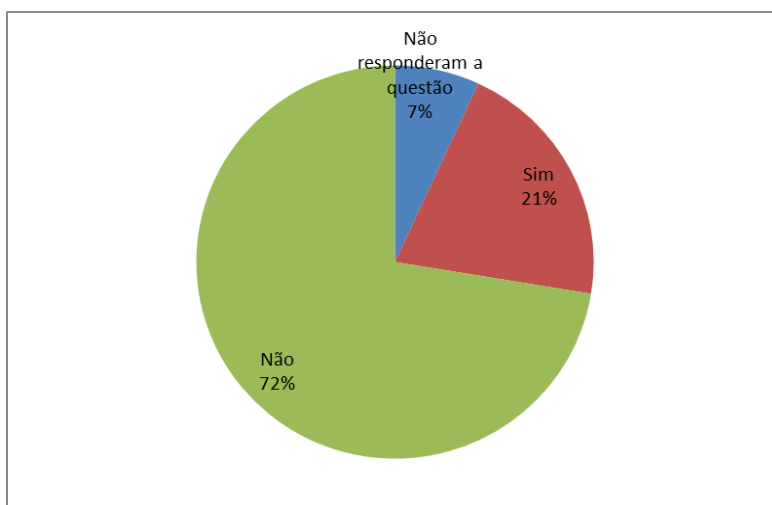
Fonte: http://www.casasbahia.com.br/Fogao-Continental-5-Bocas-Novita-FGCT005PN-321061.html?cm_sp=20130701_FeriasCB-_ELDO_OFERTA-_Banner-TV_06_321061_ND

Fogão 5 bocas, de R\$ 899,00 por R\$ 599,00 ou 12 vezes de R\$ 49,99.

Podemos constatar que o preço do fogão à vista é praticamente o mesmo quando comprado em 12 prestações, ou seja, $12 \times 49,99 = 599,88$

Suponhamos que você deseje pagar à vista por essa mercadoria e solicite ao vendedor um desconto. Ele não aceita sua proposta. Você acha justo pagar o mesmo valor à vista daquele que você pagaria a prazo? “Escreva argumentos que justifiquem sua resposta.”

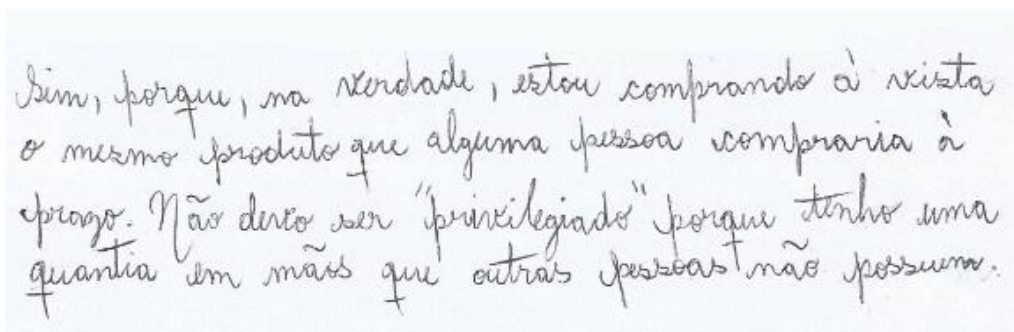
Figura 13-PERCENTUAL DE RESPOSTAS DA QUESTÃO 11



Como mostra o gráfico acima, mais de 70% dos alunos responderam que não acreditava

ser justo, contudo suas justificativas não procederam de forma ideal. Nenhuma delas sequer citou que o dinheiro tendo valor modificado no tempo. Houve respostas que, por falta de conhecimento por parte do aluno, comparava capitais iguais em épocas distintas.

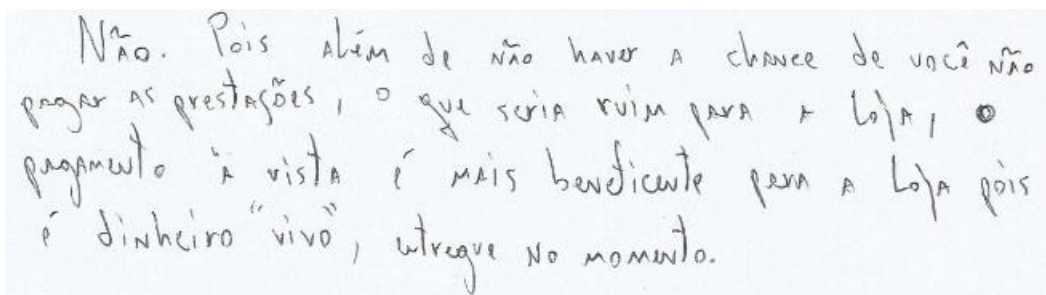
Fica evidenciada nas justificativas de alguns, a necessidade do conhecimento dos conteúdos da matemática financeira para não ser iludido pelas propagandas. Selecionou-se respostas que corroboram com o fato.



Sim, porque, na verdade, estou comprando à vista o mesmo produto que alguma pessoa compraria à prazo. Não devo ser "privilegiado" porque tenho uma quantia em mãos que outras pessoas não possuem.

CPII₁₁

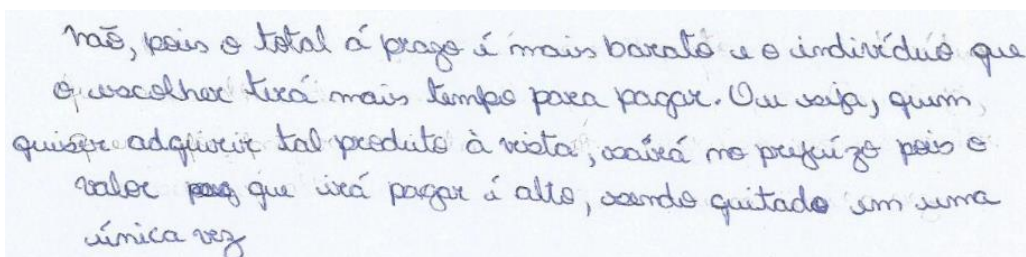
Zentgraf (1999) diz ser somente possível a comparação de quantias, quando expressas em uma mesma data. O estudante justifica sua resposta positiva alegando que, pagar menos numa data focal zero, seria um privilégio.



NÃO. Pois além de não haver a chance de você não pagar as prestações, o que seria ruim para a loja, o pagamento à vista é mais benéfico para a loja pois é dinheiro "vivo", entregue no momento.

CPII₁₄

O estudante acertadamente, não concorda que deva pagar o mesmo, contudo sua justificativa fica muito aquém, afirmando até mesmo que, pagar em prestações é ruim para a loja.



não, pois o total a prazo é mais barato e o indivíduo que escolher terá mais tempo para pagar. Ou seja, quem quiser adquirir tal produto à vista, cairá no prejuízo pois o valor que irá pagar é alto, sendo quitado em uma única vez.

CPII₁₈

Nesse caso, o aluno CPII₁₈ também não acha que deva pagar o mesmo valor numa compra à vista, mas crê que a desvantagem se dá pela diferença de 2 centavos. Denota de forma não

muito clara o prejuízo do pagamento pelo valor ser alto, no ato da compra.

Após essa análise, conclui-se que há por parte desse grupo de alunos um domínio regular dos instrumentos que são usados na matemática financeira somente no que diz respeito à resolução de problemas tradicionais. Mostram-se, porém, ineficientes de certo modo quando se trata de enunciados que envolvam situações buscando uma interpretação de valores presentes e valores futuros além de uma ausência de noção do fato de que capitais não podem ser comparados em períodos distintos. Parte disso, depois de conversas, explicações e atividades (que serão comentadas no próximo capítulo, mais especificamente na ATIVIDADE 1) foi sanada. Verificou-se uma melhora, que pode ser vista na resposta de uma questão proposta cujo enunciado era:

Uma pessoa vai fazer uma compra no valor de R\$4000,00, usando o que tem depositado na caderneta de poupança, que está rendendo 1% ao mês. Ela quer saber, do ponto de vista financeiro, qual o plano de pagamento que lhe é vantajoso:

- *Pagar à vista;*
- *Pagar em duas prestações, mensais iguais de R\$2005,00(a primeira no ato da compra).*

Os resultados foram extremamente positivos. As respostas foram acertadas. Veem-se algumas delas a seguir.

$$\text{Pagamento à vista: } \underbrace{4000,00}_{\text{depositado}} - \underbrace{4000,00}_{\text{valor}} = 00,00 \text{ saldo.}$$

No pagamento à prazo:

No ato : $4000 - 2005 = R\$1995,00 \rightarrow \text{saldo.}$

$$1^{\text{º}} \text{ Mês: } \underbrace{1995 + 1\%}_{\text{rendimento}} - \underbrace{2005}_{\text{dívida}} = R\$9,95 + \text{saldo.}$$

R: Logo, a melhor opção é pagar à prazo, tendo em vista que ao deixar vencer o valor na poupança, após pagar a primeira parte, aí não sobra R\$ 9,95.

CPII₂

O mesmo ocorreu, por exemplo, com o aluno seguinte:

① • Pagamento à vista
 $4000 - 4000 = 0$

• Pagamento à prazo
 ↳ 1ª prestação
 $4000 - 2005 = 1995$
 $1\% \text{ de } 1995 = 19,95\%$

R.: O pagamento mais vantajoso é o pagamento à vista, pois no pagamento à prazo, não melhora nada e no pagamento à prazo melhora R\$ 19,95 //

CPII₁₈

Encontram-se nos objetivos dos PCNs do ensino médio, referências sobre a formação e conhecimentos necessários para o mundo do trabalho.

[...] ter iniciativa na busca de informações, demonstrar responsabilidade, ter confiança em suas formas de pensar, fundamentar suas ideias e argumentações são essenciais para que o aluno possa aprender se comunicar, perceber o valor da Matemática como bem cultural de leitura e interpretação da realidade e possa estar melhor preparado para sua inserção no mundo do conhecimento e do trabalho. (BRASIL, 1999, p. 92).

É o que se propõe esse trabalho de conclusão de curso: ajudar a esclarecer a importância de se dominar os instrumentos matemáticos que venham fazer o indivíduo a discutir melhores opções de transação financeira exercendo sua cidadania.

4. ATIVIDADES EM SALA DE AULA COM OS ALUNOS DO COLÉGIO PEDRO II- CAMPUS REALENGO II

Este capítulo se propõe a descrever as atividades realizadas com um grupo de cinco alunos da turma 2208 do ano de 2013 do Colégio Pedro II- Unidade Realengo, no período de 7 a 28 de outubro do mesmo ano. O trabalho consiste em mostrar a viabilidade do ensino um pouco mais aprofundado da matemática financeira, de posse de alguns conhecimentos prévios de sequências e com o uso de uma calculadora científica. Não se intenciona com isso um enfoque acadêmico e sim, prático e objetivo. Cada vez mais cedo, o indivíduo toma ciência e deseja participar das decisões de compras no ambiente familiar. O advento da internet instaurado de forma sólida, hoje, em nossa sociedade é utilizado por adolescentes que têm acesso à oferta de inúmeros produtos com diversas possibilidades de pagamento: cartões eletrônicos (débito ou crédito), carnê ou boleto bancário, cada um com seu custo diferenciado. Visto isso, devemos nos conscientizar que se deve proporcionar meios para que o aluno tenha como elaborar por si só, um planejamento financeiro adequado. A cultura do consumo atualmente atinge os consumidores de todas as classes sociais e de todas as idades. A **Secretaria Municipal de Assuntos Jurídicos de Campinas, SP, publica em seu siteⁱ sobre o tema “Facilidades são causas pelo endividamento do consumidor”**:

Diante da assertiva de que o povo é guiado pelo poder das imagens, o marketing agressivo força a venda dos produtos e envolve o consumidor de tal forma que fica difícil fugir do chamativo empresarial; a situação piora na medida em que as camadas sociais mais desprovidas de recursos se submetem à publicidade enganosa, por exemplo, quando aceitam a oferta de pagamento parcial do cartão de crédito, imaginando obtenção de vantagens; as facilidades para empréstimos consignados, pensando na conquista de juros baixos para o dinheiro que será aplicado na compra de produtos supérfluos, mas que se vai perceber já tarde.

Essas atividades visam desmistificar, no contexto citado acima, os cálculos expostos aos futuros consumidores, permitindo uma melhor compreensão dos valores de produtos de bens de consumo ou de financiamentos. Buscou-se não a aplicação direta de fórmulas vistas na aula onde foram expostos alguns conhecimentos básicos de Juros simples, compostos, equivalência de capitais e rendas certas, mas sim a construção do conhecimento em torno da máxima da alteração do valor do dinheiro no tempo, com cálculos de valores atuais e futuros.

É importante que a aprendizagem de matemática na sala de aula seja um momento de interação entre a matemática organizada pela comunidade científica, ou seja, a matemática

formal e a matemática como atividade humana. (CARRAHER, et alii, p.12)

Primeiramente foi proposto um problema simples da compra de um produto em poucas parcelas. A ideia inicial é que o aluno realizasse os cálculos sem o auxílio de uma calculadora.

ATIVIDADE 1

Indagou-se se era sabido pelos alunos da classe de que forma poderiam, ou deveriam ser calculadas as prestações de um financiamento. Pretendia-se saber se os mesmos já tinham ouvido falar em como eram calculadas as prestações do financiamento de um produto ou sobre sistemas de amortização. O intento dessa atividade, nessa primeira aula, foi o de verificar que no quadro atual, o indivíduo conclui o ensino médio sem ter o domínio de instrumentos e linguagens que o permitam julgar se o que está sendo proposto pela entidade financeira para ele é ou não satisfatório deixando, porque não dizer, de exercer de modo pleno sua cidadania. A motivação dessa atividade se dá após a leitura feita pelo autor, da Dissertação de SAITO: *Uma contribuição ao desenvolvimento da educação em finanças pessoais no Brasil*ⁱⁱ, que ressalta que esse domínio por parte do indivíduo e suas famílias, deve ser adquirido por intermédio de uma educação transmitida na escola, fazendo com que eles possam ter uma melhor gestão sobre seus patrimônios. A resposta dos cinco alunos que se dispuseram à atividade foi negativa. Decidiu-se então tomar outro rumo: o de aplicação de um estudo dirigido que fornecesse um melhor diagnóstico. O projeto de lei 3401/2004, que cria a disciplina “Educação Financeira”, nos currículos de 5ª a 8ª séries (hoje 6^o a 9^o anos) do ensino fundamental e também do ensino médio tem como sua justificativa a de que a educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurando-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania. Além disso, deve lhe fornecer meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores, portanto, estar sempre em consonância com as demandas atuais da sociedade e tratar das questões que interferem na vida dos alunos. Nesse sentido, é mister que o tema Educação Financeira seja incorporado aos currículos dos últimos quatro anos do ensino fundamental, e ademais, no ensino médio.”

O primeiro passo foi o de tentar elucidar a ideia equivocada que presenciamos cotidianamente, ou seja, fazê-los enxergar que o valor do dinheiro sofre o efeito do tempo, mudando em função da oportunidade de aplicação, de analisar o método de investimento. Inicialmente, não se teve o objetivo de falar sobre juros, muito menos defini-lo. Retirou-se de uma página da internet, que fornecia informações sobre o câmbioⁱⁱⁱ, uma planilha que dava o valor do dólar convertido em reais, tornando o trabalho mais verossímil, e discutimos sobre a conversão da moeda, supondo que uma pessoa pretendesse comprar uma mercadoria vendida

somente em dólar. Seria mais fácil, pois a mesma dependeria de uma simples multiplicação: se um dólar custa x reais, então y dólares custaria y. x reais.

A atividade se deu da seguinte maneira: supomos que um determinado tipo de celular recém-lançado, com tecnologia de ponta, custasse 1000 dólares e esse preço não se modificaria no intervalo de tempo entre 08/08/2013 e 04/09/2013. Dispondo da tabela 1, a seguir, não foi difícil notar que, no dia 20 de agosto de 2013 seu valor seria igual a R\$ 2392,80 e no dia seguinte, subiria para R\$ 2450,10, sofrendo um reajuste de R\$ 57,30. Isso teve um resultado positivo na questão, pois os fez visualizar que vinte quatro horas bastavam para fazer com que o indivíduo deixasse de adquirir um bem por conta da variação do valor dos mil dólares.

Figura 14-TABELA ATIVIDADE 1

DÓLAR COMERCIAL							Escolha uma moeda		
Principal		Intraday		Histórico da moeda					
	Horário	Compra	Venda	% Variação	Variação	Máximo	Minimo		
↓	16:59	2,3730	2,3739	-0,7280%	-0,0174	2,3860	2,3701		
Última atualização registrada: 03/01/2014 16:59									
Período a ser consultado:									
de		04/08/2013	a		04/09/2013	OK			
						1 semana	1 mês	3 meses	1 ano
Histórico do Câmbio: de 04/08/2013 a 04/09/2013						Quantidade de linhas na tabela 20 Linhas			
	Data	Compra	Venda	% Variação	Variação				
↓	04/09/2013	2,3550	2,3565	-0,1400%	-0,003300				
↓	03/09/2013	2,3591	2,3598	-0,5770%	-0,013700				
↓	02/09/2013	2,3720	2,3735	-0,4860%	-0,011600				
↑	30/08/2013	2,3845	2,3851	0,6330%	0,015000				
↑	29/08/2013	2,3695	2,3701	0,9410%	0,022100				
↓	28/08/2013	2,3468	2,3480	-0,8570%	-0,020300				
↓	27/08/2013	2,3675	2,3683	-0,6460%	-0,015400				
↑	26/08/2013	2,3831	2,3837	1,2870%	0,030300				
↓	23/08/2013	2,3527	2,3534	-3,2320%	-0,078600				
↓	22/08/2013	2,4305	2,4320	-0,7830%	-0,019200				
↑	21/08/2013	2,4501	2,4512	2,3850%	0,057100				
↓	20/08/2013	2,3928	2,3941	-0,9020%	-0,021800				
↑	19/08/2013	2,4152	2,4159	0,8310%	0,019900				
↑	16/08/2013	2,3945	2,3960	2,4590%	0,057500				
↑	15/08/2013	2,3370	2,3385	0,5810%	0,013500				
↑	14/08/2013	2,3240	2,3250	0,6190%	0,014300				
↑	13/08/2013	2,3093	2,3107	1,0800%	0,024700				
↑	12/08/2013	2,2852	2,2860	0,5280%	0,012000				
↓	09/08/2013	2,2725	2,2740	-0,5640%	-0,012900				
↓	08/08/2013	2,2862	2,2869	-1,1670%	-0,027000				

Torres (2006) enfatiza que os valores são datados, isto é, quando lidamos com quantias de dinheiro não interessa apenas o valor, mas também o instante em que tais quantias são pagas ou recebidas.

Num segundo momento da atividade, se fez necessário concertar o conceito errôneo de juros visto cotidianamente ou até mesmo apresentá-lo convenientemente. Podemos notar que algumas respostas do questionário aplicado refletem bem a falta de conhecimento da definição de Juro.

É uma taxa, normalmente escrita em porcentagem, para cobrar a mais a partir de um valor determinado. É usado na maioria das vezes para efetuar o pagamento de algo a partir do parcelamento.

CPII₇

É a quantidade de "dinheiro" a mais que deve ser pago por atraso no pagamento de...

CPII₀₈

Juros é aquilo que se paga a mais por pagar em maior tempo.

CPII₂₈

Fugindo à definição tradicional, podemos entendê-los também como um aluguel que o aplicador receberá por tornar disponíveis os recursos que serão utilizados por terceiros (ou que o tornador pagará por usufruir destes recursos) (Zentgraf, 1999).

Apresentou-se à turma, um conceito de juros de forma sucinta: Os juros, de maneira simplificada, pode-se assim dizer, são os “aluguéis” a serem pagos pelo uso do dinheiro. Para quem empresta, os juros são uma compensação pela transferência do usufruto do capital. Já para quem investe, os juros representam o retorno de um capital investido.

Objetivando exemplificar, tomamos a seguinte situação: Imagine que você apanhe emprestada uma quantia de 340 reais para pagar daqui a 30 dias (um mês). Que o empresta faz um acordo de receber, além dos 340 reais, outros 34 reais.

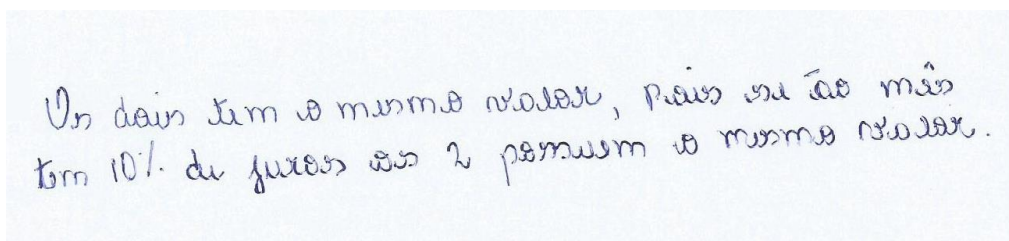
O aluguel pago pelo usufruto do dinheiro emprestado foi de 34 reais e se dividirmos esse valor por 340 reais, teremos: $\frac{34}{340} = 0,1 = 10\%$. Com esses termos procurou-se explicar melhor o que seria, nessa situação, por exemplo, a taxa de juros.

Finalizando a atividade, foi proposta a leitura de um texto adaptado de um exemplo que consta no livro *Progressões e Matemática Financeira* de Morgado, Wagner e Zani. (p.44)

Pedro tomou um empréstimo de R\$100,00 com Paulo. Um mês depois ele pagou R\$110,00 a Paulo. Os juros pagos por Pedro são de R\$10,00 concordou com a opinião de Paulo: de que seu dinheiro vale 10% ao mês. O que vale mais: R\$100,00 ou R\$110,00?

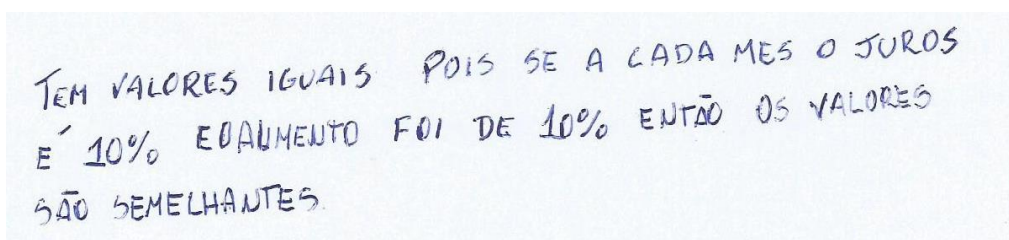
Houve um desempenho positivo por parte deles nas respostas, atingindo o objetivo esperado. Todos responderam algo que vai contra a um erro recorrente: o de comparar valores em épocas diferentes.

Duas respostas foram selecionadas:



Os dois tem o mesmo valor, pois se ao mês tem 10% de juros os 2 possuem o mesmo valor.

CPII₃₇



TEM VALORES IGUAIS POIS SE A CADA MES O JUROS É 10% EDALEMENTO FOI DE 10% ENTÃO OS VALORES SÃO SEMELHANTES.

CPII₆

ATIVIDADE 2

A justificativa dessa segunda atividade se dá pelo fato do desconhecimento da maioria de como é feito o cálculo de uma prestação ou financiamento. Pretende-se mostrar que a educação escolar deve enfatizar os conceitos de matemática financeira aplicados a situações

cotidianas. O próprio Banco Central em seu site (<http://www.bcb.gov.br/?BCEDFIN>) cita que *A crescente sofisticação dos produtos oferecidos aos consumidores de serviços financeiros aumenta o leque de opções à disposição do cidadão brasileiro, ao mesmo tempo em que lhe atribui maior responsabilidade pelas escolhas realizadas.* Ei-la:

Considere compra de uma peça sendo feita por uma das duas opções a seguir:

- ✓ à vista pagando R\$ 41.600,00;
- ✓ Duas prestações anuais e consecutivas de valores iguais, vencendo a primeira um ano após a data da compra.

Considere uma taxa de juros compostos de 8% ao ano e o critério do desconto composto real. Qual o valor de cada prestação referente à segunda opção que torna equivalentes, na data da compra, as duas opções?

Deixando-os livres para raciocinarem e refletirem sobre a situação descrita, sem opinar ou indicar um caminho para resolução, ainda que tenha sido falado sobre alguns temas, sem muitos exemplos, notou-se vários equívocos nas resoluções. Abaixo podemos observar que o aluno CII₀₈, após os cálculos errados, não discutiu nem analisou o resultado, cujo valor de cada parcela, segundo sua resolução, ficou mais que onze vezes maior do que o preço à vista.

The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. The work is as follows:

$$x \cdot (0,08) + x \cdot (0,08)^2 = 41600$$

$$0,08x + 0,0064x = 41600$$

$$0,0864x = 41600$$

$$x \approx 48181,50$$

CII₀₈

Uma outra resolução mostra que o indivíduo compreendeu a ideia de fator de aumento, utilizando o produto da expressão $(1,08)$ e $(1,08)^2$ mas, talvez por não esboçar um desenho da situação descrita, desperdiçou a questão com cálculos errôneos. Ao ser indagado sobre o motivo de não ter terminado a resolução, escrevendo abaixo da equação “faltam os calculos”(sic), o mesmo afirmou não ter segurança do que fazia.

$$1,08x + 1,08^2x = 41600$$

faltam os calculos

CPII₂₈

Depois de analisar algumas outras resoluções e tentar instruir caminhos através de sugestões num trabalho, sugerindo que fizessem um esboço do que dizia o texto, alguns alunos perguntaram se seria interessante fazer um fluxo de caixa trazendo o valor das prestações “x” para a data focal zero. Foi usado para isso uma exposição baseada no que foi descrito neste presente trabalho na página Houve um resultado positivo, próximo do valor correto, resolvido pelo aluno CPII₁₁, como podemos ver no quadro abaixo. Seu engano se deu apenas no cálculo final que, em verdade, seria igual a R\$ 23.328, 00

$$\frac{X}{1,08^1} + \frac{X}{1,08^2} = 41600$$

$$\frac{X}{1,08} + \frac{X}{1,1664} = \frac{41600}{1,1664}$$

$$2,08X = 41600 \cdot 1,1664$$

$$X = \frac{41600 \cdot 1,1664}{2,0800}$$

$$X = 23300$$

1,08
1,08
864
000
108
11664

CPII₁₁

Agora, de posse de um tablet de onde se podia acessar a internet, visitamos o site do Banco Central do Brasil, no endereço <https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPUBLICO/calcularFinanciamentoPrestacoesFixas.do>,

na qual se encontra a Calculadora do Cidadão que permite calcular prestações através desse mesmo processo. Lá podemos confirmar a exatidão de nossos cálculos.

Figura 15-CALCULADORA

BANCO CENTRAL DO BRASIL Calculadora do cidadão

Calculadora do cidadão | Ajuda

Início → Calculadora do cidadão → Financiamento com prestações fixas

Financiamento com prestações fixas

• Informe 3 valores e pressione o botão 'Calcular' para obter o 4º •

Simule o financiamento com prestações fixas

Nº. de meses

Taxa de juros mensal %

Valor da prestação x
(Considera-se que a 1a. prestação não seja no ato)

Valor financiado
(O valor financiado não inclui o valor da entrada)

Metodologia

Todos pareceram aliviados com a confirmação exposta na tela do aparelho, mas houve rumores e questionamentos por conta de o resultado ter sido R\$23327,99 ao invés de R\$ 23328,00 que se encontrou nos cálculos manuais. Trouxe o debate à tona esperando ouvir opiniões. Com o intuito de melhor esclarecer, clicamos no ícone “Metodologia”, logo abaixo do valor financiado da planilha, onde podia se ver:

Figura 16-FÓRMULA CALCULADORA

BANCO CENTRAL DO BRASIL Calculadora do cidadão

Calculadora do cidadão | Ajuda

Início → Calculadora do cidadão → Financiamento com prestações fixas → Metodologia do Financiamento com Prestações Fixas

Metodologia do Financiamento com Prestações Fixas

Cálculo com juros compostos e capitalização mensal.

$$q_0 = \frac{1 - (1 + j)^{-n}}{j} p$$

Onde:
 n = Nº de Meses
 j = Taxa de Juros Mensal
 p = Valor da Prestação
 q_0 = Valor Financiado

Obs.: O cálculo da taxa de juros (j) é feito por aproximação do Valor da Prestação (p) com margem de erro sobre p inferior a 0.000001.

De posse de uma calculadora científica, após essas visualizações, utilizamos a fórmula que tínhamos deduzido na lousa através do uso de alguns conceitos de progressão geométrica e confirmamos no link “Metodologia” da planilha.

$$q_0 = p \cdot \left[\frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i} \right] \therefore 41600 = p \cdot \left[\frac{1 - (1,08)^{-2}}{0,08} \right] \therefore 41600 = p \cdot \left[\frac{1 - 0,8573388203}{0,08} \right] \therefore$$

$$\therefore 41600 = 1,78326474625 \cdot p \therefore p = \frac{41600}{1,78326474625} = 23327,999974$$

Constatou-se através desse modo que a proximidade se dava por conta do número de casas

decimais usadas nos cálculos. Ao utilizarmos recursos computacionais é necessário que discutamos os resultados obtidos através dos softwares e não somente o cálculo frio pela inserção de dados.

ATIVIDADE 3.

No catálogo a seguir, pode-se observar o preço à vista do produto que vale R\$ 892,27. Logo abaixo vemos que o mesmo pode ser pago em 6 prestações iguais de R\$ 158,17, com juros mensais de 1,79%. Como foi determinado o valor dessas parcelas?

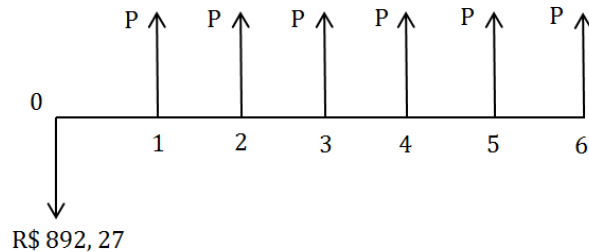
Figura 17-ATIVIDADE 3

The screenshot shows the product page for a Brastemp 4-burner gas stove with an oven. The product is titled "Fogão de Piso 4 Bocas Ative Timer Grill Brastemp - BF850BBRNA". The price is listed as R\$ 892,27 à vista, with 6x payments of R\$ 158,17. The total price with interest is R\$ 949,02. The page also includes a "Comprar" button and a search bar.

Foram dados aos alunos do grupo, um tempo em torno de vinte minutos para que os mesmos, de posse de uma calculadora científica cedida a eles, tentassem encontrar o modo ou o cálculo feito para que pudéssemos encontrar o valor do parcelamento descrito acima. Como era de se esperar, a primeira tentativa foi de dividir o valor total (R\$ 892,27) por seis, o que certamente não gerou êxito, visto que o resultado foi algo próximo de R\$148,71. Após alguma pequena discussão, voltamos a falar sobre o fato de o dinheiro sofrer alterações com o tempo e foi proposto fazer o mesmo processo que o anterior, contudo tabulando o valor do saldo devedor. A intenção era, na realidade, construir com a turma o que denominamos de tabela de sistema francês, ou Tabela Price, apesar de não fazê-lo, haja vista que existiu um interesse

muito grande por parte deles no procedimento do cálculo da prestação. Antes disso, desenhamos a situação simbolicamente através de um fluxo de caixa.

Figura 18-LINHA DO TEMPO 2



Como medianamente entende-se que já estava edificado fato de que para comparar quantias em tempos distintos seria necessário trazê-los para mesma data focal, utilizamos o conceito de valor atual, falado anteriormente:

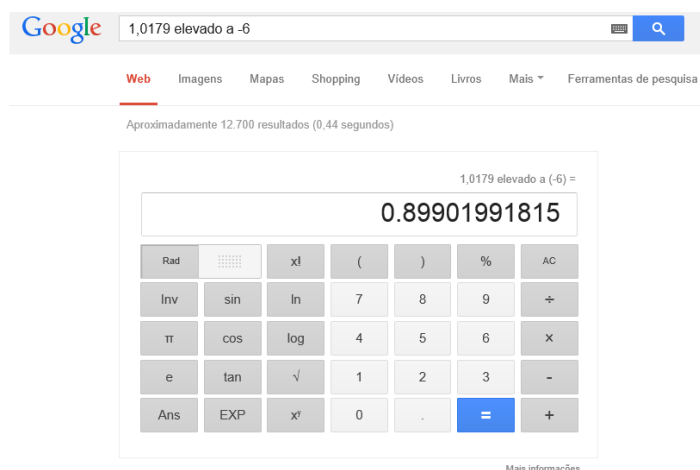
$$\frac{P}{(1,0179)^1} + \frac{P}{(1,0179)^2} + \frac{P}{(1,0179)^3} + \frac{P}{(1,0179)^4} + \frac{P}{(1,0179)^5} + \frac{P}{(1,0179)^6} = 892,27$$

Esses cálculos recaem na fórmula que gera a expressão

$$892,27 = p \cdot \left[\frac{1 - (1 + 0,0179)^{-6}}{0,0179} \right] \therefore 892,27 = p \cdot \left[\frac{1 - (1,0179)^{-6}}{0,0179} \right]$$

Como segunda opção, caso ninguém dispusesse de uma calculadora científica, porém tivesse a mão alguma forma de consulta à internet, o que convenhamos se torna cada vez mais comum, calcular potências incomuns com o auxílio do Google.

Figura 19-CALCULADORA GOOGLE



$$\begin{aligned} \therefore 892,27 &= p \cdot \left[\frac{1 - 0.89901991815}{0,0179} \right] \therefore 892,27 = p \cdot \left[\frac{0.1009800818}{0,0179} \right] \therefore \\ \therefore 5.64134535457 \cdot p &= 892,27 \therefore p = \frac{892,27}{5.64134535457} \therefore p = 158.16617206 \therefore \\ p &\approx 158,17 \end{aligned}$$

A quantidade de casas decimais gerou uma diferença muito pequena.

5. CONCLUSÃO

Sou professor de Matemática do ensino básico desde 1995, tendo ingressado no magistério público em 2002, na Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, onde atuei até 2008. Em 2009, ingressei no Colégio Pedro II, da rede federal de educação, onde leciono Matemática nos Ensinos Fundamental e Médio, até os dias atuais. Na rede privada de ensino, fui professor de Matemática em diversas escolas e cursos preparatórios, lecionando hoje no Colégio EME, além de ser professor da rede municipal de Duque de Caxias, também no Rio de Janeiro. Com base nesta experiência profissional expresso minhas considerações finais nas linhas que se seguem.

Nota-se ser de suma importância a inserção de um conteúdo de matemática financeira mais apropriado que atenda as necessidades de uma sociedade onde o indivíduo adentra nas finanças de sua família cada vez mais cedo. O aluno pode se interessar mais e, possivelmente, buscar ser um agente ativo no processo de uma transação comercial, caso isso seja construído no decorrer de sua formação escolar. É responsabilidade da escola preparar o indivíduo para o mercado de trabalho além de torná-lo um ser pensante com capacidade de exercer os seus direitos. Desse modo, concluímos que é imprescindível a inserção da educação financeira no ensino básico desde os anos iniciais. A cada dia notamos uma melhora significativa do posicionamento do indivíduo perante a procura da aquisição de seus direitos junto a órgãos, tais como PROCON, o que se deve pelo maior esclarecimento hoje exibido. O mesmo certamente ocorrerá, em médio prazo, com o indivíduo que estiver de posse de conhecimentos que o permita identificar se estão sendo lesados por instituições financeiras.

Quem sabe, eliminar ou substituir conteúdos de matemática já existentes nos currículos atuais, não seja o caso, mas sim, priorizar a matemática financeira, o que evitará a postura de uma população que, em geral, se preocupam apenas com o valor da parcela, avaliando se a mesma cabe ou não no seu orçamento mensal, no ato da compra, dando com os ombros para os valores efetivos.

Acredita-se ter alcançado, ainda que parcialmente, os objetivos propostos para esta pesquisa, que foram, sobretudo, propor algumas atividades e discussões que visam mostrar e evidenciar a importância e a necessidade do conhecimento dos conteúdos de matemática financeira para a tomada de decisões apropriadas nas relações de consumo e do mundo do trabalho.

REFERÊNCIAS

BIGODE, Antônio José Lopes, *Matemática*, São Paulo, Editora Scipione, 1ª edição, 2013.

CARRAHER, Terezinha & Carraher, David & Schliemann, Analúcia. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez, 1995

DEMO, Pedro. *Pesquisa e construção de conhecimento*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro 1996.

___Entrevista: Elon Lages Lima, realizada em 13 – 5 – 1998 , realizada por Circe Mary Silva da Silva. Encontrada no endereço eletrônico

http://matematicauniversitaria.ime.usp.br/Conteudo/n33/n33_Entrevista.pdf

___Estratégia Nacional de Educação Financeira: Decreto nº 7.397, de 22 de dezembro de 2010, Brasília, Plano Diretor Disponível em <<http://www.vidaedinheiro.gov.br/Imagens/Plano%20Diretor%20ENEF.pdf>>

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo, MURAKAMI, Carlos. *Fundamentos de Matemática Elementar*, São Paulo, Atual Editora, 5ª edição, 2011.

MORGADO, Augusto César ; WAGNER, Eduardo; ZANI, Sheila. *Progressões e Matemática Financeira*, Rio de Janeiro, Coleção do Professor de Matemática, SBM, 5ª edição, 2001

___Parâmetros Curriculares Nacionais: PCN+: ensino médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação, Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/linguagens02.pdf>> acesso 14 de agosto de 2013.

SUTHERLAND, ROSMAUND. *Ensino Eficaz de Matemática*, Porto Alegre , artmed, 2009

SCHIMIGUEL, H. R.; JUNIOR, J. *Estudo comparativo dos modelos de matemática financeira em bibliografia adotada no ensino médio*, São Paulo, 2010.

TORRES, Osvaldo Fadigas Fontes. *Fundamentos da Engenharia Econômica e da análise econômica de projetos*, São Paulo, Thomsom Learning, 2006.

ZENTGRAF, Roberto. *Matemática Financeira Objetiva*, Rio de Janeiro: Editoração Ed, 1999.

ANEXOS

ANEXO A

RELAÇÃO DE CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA MINISTRADOS NO ENSINO MÉDIO DO COLÉGIO PEDRO II

Fonte: Departamento de Matemática – ENSINO MÉDIO REGULAR – 2013

Primeira série do Ensino Médio

1º Trimestre - MAT I: Conjuntos (Operações e Cardinalidade); Funções (Conceito geral; Análise de gráficos); MAT II: Trigonometria (Razões trigonométricas no triângulo retângulo; Lei dos Senos e dos Cossenos; Unidades de medidas de arco: grau e radiano; Comprimento de arco).

2º Trimestre - MAT I: Funções do 1º grau (com resolução de inequações); MAT II: Trigonometria (Ciclo trigonométrico; Redução ao 1º quadrante; Relações fundamentais).

3º Trimestre - MAT I: Função do 2º grau (com resolução de inequações); MAT II: Trigonometria (Resolução de equações trigonométricas) (excluídos os tópicos referentes à Adição e subtração de arcos com aplicação nos arcos duplos e Funções trigonométricas – Podem ser abordados por meio de um trabalho em grupo).

Segunda série do Ensino Médio

1º Trimestre - MAT I: Função Composta e Inversa; Função Exponencial; MAT II: Sequências; PA e PG

2º Trimestre - MAT I: Função Logarítmica; MAT II: Noções de Matemática Financeira; Combinatória

3º Trimestre - MAT I: Sistemas lineares (Os conteúdos voltados para Matrizes e Determinantes devem ser ministrados de acordo com a necessidade de sua utilização na resolução de sistemas); MAT II: Probabilidades (Conceito, definição formal e suas consequências imediatas) (não inclui adição ou multiplicação de probabilidades).

Terceira série do Ensino Médio

1º Trimestre - MAT I: Estatística (medidas de tendência central e de dispersão); Números Complexos (até forma algébrica); MAT II: Geometria Espacial (Áreas de figuras planas; Prismas; Cilindros; Pirâmides).

2º Trimestre - MAT I: Números Complexos (forma trigonométrica); Polinômios; MAT II: Geometria Espacial (Cones, Esferas e Poliedros); Geometria Analítica (Estudo do Ponto).

3º Trimestre - MAT I: Equações Algébricas; MAT II: Geometria Analítica (Estudo da Reta e da Circunferência no Plano).

ⁱ <http://www.procon.campinas.sp.gov.br/facilidades-s-o-causas-pelo-endividamento-consumidor>

ⁱⁱ Disponível no endereço eletrônico <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-28012008-141149/pt-br.php>

ⁱⁱⁱ <http://economia.uol.com.br/cotacoes/cambio/dolar-comercial-estados-unidos/?historico>