UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

FRANCISCO AILTON FERREIRA

A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DA E.E.M. GABRIEL BEZERRA DE MORAIS ACERCA DOS CONHECIMENTOS BÁSICOS DA MATEMÁTICA FINANCEIRA

JUAZEIRO DO NORTE
2014

FRANCISCO AILTON FERREIRA

A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DA E.E.M. GABRIEL BEZERRA DE MORAIS ACERCA DOS CONHECIMENTOS BÁSICOS DA MATEMÁTICA 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 obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Profª. Dra. Maria Silvana Alcantara Costa

JUAZEIRO DO NORTE

2014

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

F441p Ferreira, Francisco Ailton
A percepção dos alunos da E.E.M. Gabriel Bezerra de Morais acerca dos conhecimentos básicos da matemática financeira / Francisco Ailton Ferreira. – 2014.
60 f. : il., enc.; 31 cm

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Juazeiro do Norte, 2014.
Área de Concentração: Ensino de Matemática.
Orientação: Profa. Dra. Maria Silvana Alcântara Costa.

1. Matemática financeira. 2. Juros simples. 3. Juros compostos. I. Título.

CDD 650.01513

FRANCISCO AILTON FERREIRA

A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DA EEM GABRIEL BEZERRA DE MORAIS ACERCA DOS CONHECIMENTOS BÁSICOS DA MATEMÁTICA 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: 25 / 06 / 2014.

BANCA EXAMINADORA

Maria Silvana Alcantara Costa

Profa. Dra. Maria Silvana Alcantara Costa (Orientadora)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Placido Andrade

Prof. Dr. Plácido Francisco de Assis Andrade

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Júnio Moreira de Alencar

Prof. Ms. Junio Moreira de Alencar

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

A Deus.

Aos meus familiares

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder a graça de chegar até aqui.

A professora Dra. Maria Silvana Alcantara Costa, pelo apoio, incentivo e orientações.

Aos professores, Plácido Francisco de Andrade e Júnio Moreira, por mais uma contribuição dada, como integrantes da banca.

Aos professores Mário de Assis e Flávio França, pela sabedoria dispensada.

Ao meu pai, Luis Ferreira Filho, por me ensinar a ser justo e honesto e a minha mãe, Josefa Rodrigues Ferreira pelo carinho e compreensão, pilares de uma boa educação.

A minha esposa Gabriela e as minhas filhas Aline e Ariane, razão pela qual, continuei essa caminhada.

Aos meus irmãos e todos os meus sobrinhos, pela valiosa amizade.

Aos amigos Valter e Devânio pelo incentivo.

Aos colegas Jean e Horácio pela parceria nessa longa jornada.

Aos meus colegas da Escola Gabriel Bezerra de Morais, em especial Eduardo, Dalva e Tatiana, pelo incentivo.

Aos meus alunos, pela participação.

A capes pelo incentivo.

Aos professores do Curso pela convivência enriquecedora.

"*Investir em conhecimento rende sempre os melhores juros.*"

Benjamim Franklin

RESUMO

O estudo acerca do tema Matemática Financeira aqui apresentado levou em consideração a importância que os conhecimentos ligados a essa área da matemática tem na vida da maioria das pessoas. Neste trabalho, apresentamos o resultado de uma pesquisa realizada com alunos da 3ª Série do Ensino Médio, a respeito dos conteúdos básicos da Matemática Financeira. Para tanto, iniciamos o estudo com breves considerações sobre a origem e evolução do dinheiro, seguidas de alguns conceitos básicos pertinentes à Matemática Financeira e, em sequência procuramos analisar o nível de percepção do aluno, quanto a estes conhecimentos básicos, a partir dos resultados gerados pela pesquisa aplicada aos alunos. Buscamos, assim, desperta-los para um maior interesse acerca desses conhecimentos.

Palavras-chave: Matemática Financeira. Ensino Médio.

ABSTRACT

The study on the subject Mathematical Finance presented here took into account the importance of the knowledge related to this area of mathematics plays in the lives of most people. We present the results of a survey of students of the 3rd Series of High School, about the basic content of financial mathematics. To do so, we started the study with brief considerations on the origin and evolution of money, followed by some relevant to Mathematical Finance basics and sequence we analyzed the level of perception of the student, as this basic knowledge, from the results generated applied research by students. We seek, therefore, arouses them to greater interest on such knowledge.

Keywords: Financial Mathematics. Secondary Education.

LISTA DE TABELAS

LISTA DE GRÁFICOS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento financeiro nos dias atuais tornou-se imprescindível na vida da maioria das pessoas. A grande diversidade de produtos e serviços financeiros coloca o cidadão, cada vez mais, diante de situações em que ele tenha que fazer escolhas, em número cada vez maior.

Nesse contexto, a matemática financeira se apresenta como fator determinante para a redução dos custos, riscos e incertezas, quanto a uma tomada de decisão. Nota-se, portanto, que a percepção do cidadão acerca desses conhecimentos, garante a ele, meios que possibilitem tratar a informação de forma crítica e coerente.

No estudo, acerca do tema, levamos em consideração alguns conhecimentos básicos da Matemática Financeira trabalhada no Ensino Médio e procuramos também fazer uma análise sobre os conteúdos razão, proporção e porcentagem, conteúdos do Ensino Fundamental, tidos como pré-requisitos para a compreensão desta e executamos uma pesquisa, composta por três atividades, com o intuito de verificar o grau de familiaridade que o aluno apresentava perante tais conhecimentos. Assim dividimos o trabalho em cinco capítulos, conforme descreveremos a seguir.

No primeiro capítulo, fizemos um breve relato sobre a origem e evolução do dinheiro, desde as primeiras relações comerciais sob a forma de escambo até a contemporaneidade. Iniciamos o segundo capítulo com algumas considerações sobre a importância da matemática financeira, seguidas de uma breve revisão acerca dos principais conteúdos de Matemática Financeira, trabalhados no Ensino Médio. Para este capítulo, priorizamos os livros didáticos adotados na escola como referencial. No Terceiro Capítulo, buscamos caracterizar a amostra, partindo inicialmente de uma análise acerca da escola, seguida de um levantamento de dados referentes ao perfil do aluno. Neste capítulo levamos em consideração, o resultado de um dos questionários aplicados aos alunos. O Quarto Capítulo, referente a análise de dados, procuramos verificar o grau de familiaridade do aluno acerca dos conhecimentos básicos da matemática financeira, a partir de resultados gerados pela aplicação de questionários. Neste capítulo, nas atividades propostas, fazemos uma abordagem da Matemática Financeira de forma simplificada, fundamentada principalmente em exemplos com o uso de uma literatura própria da matemática financeira do dia a dia, da maioria dos alunos.

Na última parte desse estudo fazemos uma rápida reflexão sobre a importância dos conhecimentos relacionados à matemática financeira, presentes no dia a dia da maioria das pessoas. Reforçamos mais uma vez que o conhecimento sobre a matemática financeira garante ao cidadão, diante de uma situação de natureza financeira, um maior poder de decisão.

1.1 Um pouco de história: o dinheiro e sua evolução

Como surgiu o dinheiro?

> (...) O dinheiro é o alcoviteiro entre a necessidade e o objeto, entre a vida e o meio de vida do homem.
>
> Karl Marx.

O uso do dinheiro na contemporaneidade é tão natural que a maioria das pessoas imaginam-no como algo que tenha existido sempre e em todas as sociedades. A necessidade do ser humano de criar uma convenção para medir e quantificar riquezas e o valor de determinados produtos é algo tão antigo quanto a humanidade. Uma simples visita ao shopping pode demonstrar o quanto estamos dependentes e alienados à utilização do dinheiro. As pessoas consomem de forma irracional, não conseguindo equilibrar as suas vontades com o seu poder real de compra.

Diante dos fatos, é perceptível a existência de uma compreensão banalizada do uso dessa convenção de valor. Afinal, o que é o dinheiro? Como ele ascendeu na história da humanidade? Como ele se desenvolveu e se tornou algo tão necessário?

Ao contrário do que muitos pensam a ascensão do dinheiro não se deu de forma espontânea ou natural, mas, foi um processo longo e dialético, que requereu um desenvolvimento cultural capaz de gerar necessidades que estimulasse o seu desenvolvimento, ou seja, uma resposta ao esgotamento de outro sistema, o escambo por exemplo. Todavia, o uso dessa convenção não foi uma regra universal seguida por todas as culturas, sociedades nômades ou tribos como os tupis na América do Sul montaram uma estrutura social capaz de sobreviver sem essa ideia de valor monetário.

Para uma melhor compreensão da sua origem, voltemos um pouco no tempo, mais precisamente na época em que começaram a se desenvolver as primeiras relações comerciais.

No início, as relações comerciais eram caracterizadas pela simples troca direta de mercadorias que, na sua grande maioria, correspondiam aos excedentes de cada grupo, não se verificando nenhuma relação de valor entre as mercadorias.

Este tipo de transação ficou conhecido como *escambo*, à primeira forma de comércio praticada. Nela, as mercadorias se apresentavam no estado natural e estavam ligadas diretamente a necessidades fundamentais do grupo. Essa forma de comércio aparentemente simples e eficiente tornou-se ineficaz à medida que o grupo intensificou suas relações com um número cada vez maior de outros grupos. Esse aumento gerou uma enorme dificuldade quanto aos acordos, pois, na sua maioria, era preciso que coincidisse a necessidade de um com o excedente do outro. De forma fictícia, podemos citar como exemplo o caso de dois grupos *A* e *B*, de forma que o grupo *A* deseja o arroz e tem como excedente o milho e o grupo *B* tem como excedente o arroz desejado por *A*, mas, anseia obter peixe que não está sendo ofertado por *A*.

Outro inconveniente desse sistema de trocas era a existência de uma relação de valor desproporcional, quase sempre caracterizado pelo enorme interesse de um, em adquirir o bem e o pouco interesse do outro, fazendo com que muitas vezes o fator determinante, seja o grau de importância do bem.

Com a fixação dos grupos a um território, inicia-se assim uma vida social mais complexa, caracterizando uma maior exploração do solo e, consequentemente um maior número de bens produzidos, tornando a troca direta inviável. Uma das formas que comprova essa inviabilidade pode ser observada através da fórmula matemática $\mathbf{TM} = \frac{n(n-1)}{2}$ que calcula o número de trocas possíveis (*TM*) a partir de um dado número de mercadorias(n).

Para a demonstração da formula acima, imaginemos uma sociedade em que tenhamos $\boldsymbol{n}$ produtos ($\boldsymbol{p_1, p_2, p_3 \dots , p_n}$). Observemos que $\boldsymbol{p_1}$ poderá ser trocado por $\boldsymbol{p_2, p_3, \dots , p_n}$, com $\boldsymbol{n-1}$ trocas possíveis. $\boldsymbol{p_2}$ por $\boldsymbol{p_3, \dots , p_n}$, com $\boldsymbol{n-2}$ trocas possíveis. Seguindo esse raciocínio teremos para $\boldsymbol{p_{n-1}}$ apenas uma possibilidade de troca, $\boldsymbol{p_{n-1}}$ por $\boldsymbol{p_n}$. Dessa forma teremos $\boldsymbol{1+2+\dots+n-2+n-1}$ trocas possíveis. A soma dos termos dessa sequência corresponde a soma dos termos de uma progressão aritmética de razão 1. Sendo assim teremos:

$$\boldsymbol{Sn} = \frac{(n-1)n}{2}$$

Para uma melhor compreensão, observemos a Tabela 01, onde estão representados os valores referentes ao número de mercadorias disponíveis e quantidade de trocas possíveis.

Tabela 1: Quantidade de trocas possíveis

Produtos disponíveis	Número de trocas possíveis
1	0
2	1
3	3
4	6
5	10
10	45
20	190
30	435
50	1225
100	4950
1000	499500

Fonte: Elaborada pelo autor.

Ainda com relação à tabela 01, descreveremos todas as trocas possíveis para os casos em que se tenha nessa sociedade, apenas 2, 3 e 4 produtos em circulação.

Caso 01

Produtos - arroz e peixe.

Trocas possíveis

Arroz por peixe

Caso 02

Produtos - arroz, peixe e peles.

Trocas possíveis

Arroz por peixe

Arroz por peles

Peixe por peles

Caso 03

Produtos - arroz, peixe, peles e sal.

Trocas possíveis

Arroz por peixe

Arroz por peles

Arroz por sal

Peixe por sal

Peixe por peles

Peles por sal

O escambo passa aos poucos a dar lugar a uma nova forma de troca onde alguns bens passam a funcionar como moeda por apresentarem um maior grau de aceitação, pela sua utilidade e por facilitar as trocas e permitir estabelecer valores aos outros bens a partir dela. Surge então à moeda mercadoria. Segundo Ifrah,

> A primeira unidade de escambo admitida na Grécia pré-helênica foi o boi. No século VII A.C,na Ilíada de Homero (XXIII, 705, 749-751 e VI, 236), ... , a armadura em bronze de Glauco em 9 bois e a de DIOMEDES (que era de ouro)em 100 bois; ademais numa lista de recompensas, vem suceder- se na ordem dos valores decrescentes, uma copa de prata cinzelada, um boi e um meio talento de ouro.(1997,p146).

Essas primeiras moedas mercadorias tinham seus valores diretamente ligados ao seu uso, sua utilidade, garantindo, dessa forma, um valor de troca.

Nas sociedades mesoamericanas, os Astecas utilizavam o chocolate, na Europa os Noruegueses utilizavam o bacalhau seco; os egípcios usavam o pão para pagar os operários que trabalhavam nas pirâmides. Nesse modelo de sociedade a moeda mercadoria era o principal meio de pagamento legalmente utilizado, sendo também chamado de escambo. Esse mecanismo permitiu o desenvolvimento de uma economia primitiva, amonetária. A moeda mercadoria e as relações de troca dependeriam não apenas do contexto cultural, mas do grau de desenvolvimento e complexidade política e econômica de cada sociedade.

A partir do contexto de uma economia primitiva, o ser humano começa a estabelecer uma noção de juízo de valor, no entanto, as relações de trocas impunham limites. Que tipo de limites? Para analisar essa questão podemos chamar para o diálogo o economista Carl Menger. Como Aristóteles ele não percebia a troca como um fim em si mesmo, mas o seu principal objetivo era atender as necessidades e o bem-estar dos indivíduos. Para exemplificar a teoria de Menger, podemos utilizar o seguinte exemplo citado por Francisco J.S. Teixeira em seu livro Trabalho e valor: contribuição para a crítica da razão econômica:

> (...) Dois indivíduos vivendo na selva, imagina, em seguida, que um deles, o indivíduo A, dispõe inicialmente de 6 cavalos e uma vaca, enquanto o indivíduo B,

ao contrário de A, é dono de 1 cavalo e de 6 vacas. Esses dois conjuntos de bens são distribuídos numa graduação de importância para o atendimento de suas respectivas necessidades, que variam de 50 a 0. Esquematicamente, as coisas podem ser assim representadas:

INDIVÍDUO A		*INDIVÍDUO B*	
CAVALOS	*VACAS*	*CAVALOS*	*VACAS*
50	*50*	*50*	*50*
40			*40*
30			*30*
20			*20*
10			*10*
0			*0*

Que aconteceria se os indivíduos resolvessem permutar seus bens uns pelos outros? Até onde iria a troca? Acompanhamento cada ato de troca, as coisas se passam mais ou menos assim:

PRIMEIRO ATO DE TROCA: Ao trocar um cavalo por uma vaca, A diminui sua riqueza de cavalos em uma unidade e aumenta sua quantidade de vacas para duas unidades. B, por sua vez, acresce seu patrimônio de cavalos de 1 para 2, e reduz o de vacas de 6 para 5.

INDIVÍDUO A		*INDIVÍDUO B*	
CAVALOS	*VACAS*	*CAVALOS*	*VACAS*
50	*50*	*50*	*50*
40	*40*	*40*	*40*
30			*30*
20			*20*
10			*10*
0			*0*

SEGUNDO ATO DE TROCA: depois de realizada a troca, A ficará com 4 cavalos e 3 vacas; B, com 3 cavalos e 4 vacas. A situação em termos de graduação da importância dos bens para ambos os indivíduos será então:

INDIVÍDUO A		*INDIVÍDUO B*	
CAVALOS	*VACAS*	*CAVALOS*	*VACAS*
50	*50*	*50*	*50*
40	*40*	*40*	*40*
30	*30*	*30*	*30*
20			*20*
10			*10*
0			*0*

TERCEIRO ATO DE TROCA: efetuado este ato de troca, o patrimônio de A será, agora, constituído por 3 cavalos e 3 vacas; o de B também: 3 cavalos e 4 vacas. A *graduação de suas necessidades terá, agora, a seguinte ordem:*

INDIVÍDUO A		*INDIVÍDUO B*	
CAVALOS	*VACAS*	*CAVALOS*	*VACAS*
50	*50*	*50*	*50*
40	*40*	*40*	*40*
30	*30*	*30*	*30*
	20	*20*	

(TEIXEIRA, P. 86-88, 2OO4)

Para Menger, a continuidade desse esquema de troca traria prejuízos para ambos os indivíduos, visto que o grau de importância de uma vaca para o individuo A não seria o mesmo de um cavalo, situação também observada para B. Um quarto ato de troca gera a seguinte situação: O indivíduo A receberia uma quinta vaca que teria para ele um grau de importância em suas necessidades de apenas 10. Para obter 10, teria de se desfazer do quarto cavalo, cuja importância em sua escala de necessidades é da ordem de 30. Nesse caso, podemos compreender os limites que o sistema de trocas pode gerar num contexto social. Se levarmos em consideração que o dinheiro surge de uma necessidade facilitadora do processo de troca, podemos compreender que o mecanismo do escambo gerou limitações que, com o passar do tempo, possibilitou o desenvolvimento de um novo instrumento que não mais necessitava da presença física do objeto. É nesse contexto que podemos destacar que "a invenção do dinheiro foi algo revolucionário", cavalos e vacas passam a ser representados por um valor abstrato.

A invenção do dinheiro não revolucionou apenas o mecanismo de troca, mas proporcionou uma transformação no conceito de riqueza, uma riqueza monetária, criando assim a noção de bens econômicos. O domínio sobre o processo de fundição dos metais (ouro, prata, bronze), a invenção de uma escrita, a dinamização das atividades comerciais e a estruturação de uma burocracia estatal criou as circunstâncias necessárias para o desenvolvimento dos primeiros exemplares de dinheiro.

Segundo o historiador grego Heródoto, foi Creso, rei da Lídia (atual Turquia), quem cunhou as primeiras moedas, entre 640 e 630A.C. A invenção possibilitou o acesso das camadas sociais inferiores às riquezas, o acúmulo de dinheiro e a cobrança de impostos, coisas muito difíceis de fazer quando os valores eram contados em bois, cereais ou imóveis. Outra atividade largamente beneficiada pelo seu dinamismo foi o comércio, que libertou o comerciante ou mercador das amarras do escambo. No entanto, é conveniente lembrar que o escambo não desapareceu completamente e continuou fazendo parte da realidade social dessas civilizações, que, com o tempo foi se tornando coadjuvante nas atividades econômicas.

Ao longo dos séculos, o dinheiro foi modificando a sua aparência física e o seu significado espiritual. Atenas, cidade-estado grega, cunhou as primeiras moedas chamadas de Dracma. A invenção facilitou as atividades comerciais de modo que, se espalhou por todo o mediterrâneo. O Império Romano também desenvolveu um sistema monetário classificado de acordo com a escassez dos metais usados, seguindo a seguinte ordem: o aureus (ouro), o denarius (prata) e o sestercius (bronze). O papel-moeda tão corriqueiro na atualidade teve uma origem confusa. Pesquisadores destacam que seu uso começou na China no ano de 960 D.C., contudo seu uso tornou-se limitado e entrou em desuso no fim do século XIV.

Durante o período denominado Idade média, desenvolveu-se um modo de produção que limitava o uso do dinheiro, o feudalismo. Poucas mercadorias eram compradas, um pouco de sal, ferro, enfim, alimentação, vestuário eram produzidos dentro do próprio feudo. A sociedade medieval estava sustentada no seguinte tripé: os que guerreiam os que rezam e os que trabalham. Nesse contexto, no qual, a sociedade gozava de pouco dinamismo, as relações monetárias ficaram restritas a algumas regiões da Europa onde o comércio continuou sendo a principal atividade como, por exemplo, as cidades portuárias de Veneza e Gênova na Península Itálica.

É preciso considerar que o pensamento medieval colocava o dinheiro como algo relacionado ao pecado, luxúria, para tanto a Igreja Católica, condenava a prática da usura e toda atividade profissional que fizesse uso de tal prática, mercadores e comerciantes, por exemplo, estavam entre uma das profissões mais condenadas pela instituição.

É preciso ter em mente que o discurso religioso não era uma unanimidade na cultura europeia da época. A partir do século XI, as Cruzadas deram um novo ímpeto ao comércio europeu, impulsionando o “renascimento das cidades”. As comunas como eram chamadas, permitiram aos comerciantes e mercadores desenvolverem suas atividades comerciais, o que promoveu o desenvolvimento de feiras e casas bancárias por várias regiões da Europa, organizando e sistematizando as transações mercantis.

A partir do século XV, o Renascimento marca uma virada em relação ao papel do dinheiro na sociedade. Se durante a Idade Média a riqueza estava centrada na posse da terra e a igreja católica condenava o seu uso capital, a usura, a partir do século XVII, período caracterizado por revoluções no campo político, econômico, industrial e científico, o capital entra em cena e coloca o mundo de ponta cabeça, o dinheiro não é mais um meio de troca, mas se torna um fim.

Chegamos à contemporaneidade nos perguntando: de onde veio o dinheiro? Como vivemos num mundo onde o dinheiro se tornou um mero dado na tela de um computador? Afinal, para onde foi o dinheiro e por que nos preocupamos tanto em administrá-lo? Perguntas que esbarram, atualmente, num profundo analfabetismo financeiro da população brasileira, visto que, poucas pessoas sabem distinguir a diferença entre juros simples e juros compostos.

Com a consolidação do sistema Capitalista no século XIX e no decorrer do XX, a educação financeira tornou-se uma necessidade inerente a qualquer sistema educacional, no entanto, o que notamos foi a total alienação das pessoas para com a educação financeira. A ideia de que o dinheiro é um mero objeto sem vida não cabe mais no mundo "contemporâneo" em que vivemos; é preciso apreender que o dinheiro se transfigurou numa instituição social capaz de subjugar todas as instituições que compõem uma sociedade civil.

O grande desafio do século XXI é compreender que o dinheiro não tem apenas significado, mas ele impõe um significado que está interligado ao contexto cultural; problematizar os usos e abusos do dinheiro na educação escolar é uma prioridade que não pode ser mais negligenciada. Segundo Marx, "o dinheiro é o alcoviteiro entre a necessidade e o objeto", sendo assim, ele é intrigante, contraditório, um mal que se fez necessário na História do ser humano.

2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE A MATEMÁTICA FINANCEIRA

2.1 A importância da matemática financeira

Ao realizarmos operações como compra ou venda de produtos e serviços, financiamentos, empréstimos, pagamentos de impostos, movimentações bancarias entre outros, estamos, na maioria das vezes, mesmo de forma despercebida, adentrando no mundo da matemática financeira.

No mundo contemporâneo, as relações financeiras estão presentes na vida de qualquer pessoa, desde a administração da mesada por uma criança até o gerenciamento do salário recebido por um aposentado.

A matemática financeira pode ser percebida, na maioria das vezes, quando buscamos respostas para perguntas do tipo: quanto pagarei de juros por tomar uma determinada quantia como empréstimo bancário? Se eu resolver parcelar o cartão de crédito quanto terei que pagar a mais? É mais viável, usar o limite especial ou parcelar o cartão de crédito? Devo comprar a prazo ou aguardar um pouco mais e comprar à vista? Essas e outras perguntas servem para mostrar como a matemática financeira se faz presente de forma intensa na vida de um grande número de pessoas.

Podemos por meio desses questionamentos, notar que, o conceito para matemática financeira está associado ao valor do dinheiro no tempo.

Segundo Puccinni (2011, p12):

> "A matemática financeira é um corpo de conhecimento que estuda a mudança de valor do dinheiro com o decurso de tempo [...], para iniciar o seu estudo é necessário que se estabeleça uma linguagem própria para designar os diversos elementos que serão estudados e que esses elementos sejam contextualizados com precisão".

O conhecimento financeiro assume, cada vez mais, papel fundamental diante da tomada de decisão do cidadão em relação à aquisição de produtos e serviços. Dessa forma, garante à matemática financeira, de modo indiscutível, posição de destaque diante dos demais conteúdos matemáticos trabalhados na educação básica.

São inúmeras as situações em que se observa a sua aplicabilidade no dia a dia, desde o trato com o pagamento de uma conta em atraso, desconto em uma compra à compreensão de um reajuste salarial. Dessa forma, percebe-se que o conhecimento relacionado à matemática financeira é fundamental para a formação de um cidadão crítico e consciente para que, diante de uma tomada de decisão, possa fazer sempre a melhor escolha.

Todos os dias as pessoas são bombardeadas por um número cada vez maior de informações que fazem uso de conceitos da matemática financeira. Jornais, revistas, internet, televisão entre outros meios de comunicação, são exemplos que servem para dar significado a esse conteúdo.

O cidadão, diante dessas informações, necessita de um conhecimento mínimo que, a partir dele, possa saber reagir diante dos excessivos apelos que o mercado expõe no tocante ao consumo de produtos e serviços ofertados. As facilidades ofertadas pelas empresas, que quase sempre se traduzem em parcelas cada vez menores, permitindo que se adaptem ao orçamento do consumidor e a propaganda excessiva de produtos, podem levam o cidadão a tomar decisões que, num futuro bem próximo, venha lhe causar grandes constrangimentos.

A falta desse conhecimento pode tornar o cidadão frágil diante de situações em que ele tenha que mensurar o valor do dinheiro no tempo, levando-o quase sempre a tomar decisões que resultam em grandes perdas financeiras.

Desse modo, percebe-se que a aplicação dos conhecimentos da matemática financeira à situações do dia a dia, desde a mais simples como a compra de uma blusa, a mais complexa, como a compra do seu tão sonhado carro, será fator determinante na redução do grau de incerteza numa tomada de decisão.

2.2 Os conteúdos básicos da matemática financeira no ensino médio

Antes de iniciarmos um breve estudo sobre os conceitos fundamentais da matemática financeira explorados no Ensino Médio, torna-se necessário que se faça uma rápida revisão por meio de conceitos e exemplos acerca dos conteúdos razão, proporção e porcentagem, considerados como pré-requisitos para um bom entendimento da Matemática Financeira.

2.2.1 Razão

O significado matemático de razão expressa uma relação entre duas grandezas por meio de um quociente. Geralmente estabelecemos essa relação de valor ao compararmos os termos que compõem esse quociente. Matematicamente a razão é expressa na forma $\frac{a}{b}$. A compreensão desse conceito é condição primordial para o entendimento de proporção. Para melhor ilustrar esse conceito, vejamos algumas situações onde se verifica a sua aplicabilidade:

Exemplo 1. Dos 240 alunos do 1º ano do Ensino Médio de um colégio, 90 são moças. Qual é a razão entre o número de moças e o número total de alunos do 1º ano?

Resolução. A razão entre o número de moças e número total de alunos pode ser definido de forma bem simples, a partir da relação $\frac{a}{b}$ em que $\boldsymbol{a}$ representa o número de moças e $\boldsymbol{b}$ o número total de alunos. Daí, temos:

$\frac{90}{240}$. que, simplificando, temos: $\frac{3}{8}$.

Exemplo 2. Numa partida de basquete, a equipe de Pedro e Marcos marcou 60 pontos, dos quais Pedro marcou 15 pontos e Marcos marcou 30. Com base nessas informações determine:

a) a razão entre o número de pontos marcados por Pedro e o número de pontos marcados por Marcos.

b) razão entre o número de pontos marcados por Pedro e o número de pontos marcados pela equipe.

Resolução. a) Para determinarmos a razão entre o número de pontos marcados por Pedro e o número de pontos marcados por Marcos, tomaremos inicialmente a forma $\frac{a}{b}$, onde $\boldsymbol{a}$ representa o número de pontos marcados por Pedro e $\boldsymbol{b}$ representando o número de pontos marcados por Marcos. Daí, temos:

$\frac{15}{30}$, que, simplificando, temos $\frac{1}{2}$.

b) Para o item b, temos de forma análoga:

$\frac{15}{60}$ que simplificado fica $\frac{1}{4}$.

Exemplo 3. Sabe-se que a população de uma pequena cidade do interior do estado é de aproximadamente 20000 habitantes e sua área territorial de 525 km^2. Calcule a densidade demográfica dessa cidade.

Resolução. O procedimento para o exemplo 3 é análogo, aos exemplos 1 e 2. A razão será definida pela relação $\frac{a}{b}$, com $\boldsymbol{a}$ representado o número de habitantes e $\boldsymbol{b}$, representando a área territorial:

$$d = \frac{20000}{525}$$

$$d = 38{,}09 \text{ hab./km}^2$$

2.2.2 Proporção

Para compreendermos melhor o conceito de proporção e a sua aplicabilidade no dia a dia, observemos inicialmente algumas situações:

- A quantidade de peças produzidas por uma máquina e o tempo gasto para produzi-las.
- A quantidade de pães que compramos em uma padaria e o preço a pagar.
- A velocidade de um automóvel em uma viagem e o tempo gasto na viagem.

Pelos exemplos citados acima, nota-se facilmente que o conceito de proporcionalidade é construído ao longo da vida e está presente nas mais diversas situações do dia a dia, principalmente naquelas que fazem uso de informações comparativas. É fácil perceber que a definição de proporção está bem relacionada a uma igualdade de razões que pode ser expressa por $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \boldsymbol{k}$, onde temos $\boldsymbol{a}$ e $\boldsymbol{d}$ como extremos e $\boldsymbol{b}$ e $\boldsymbol{c}$ como meios e $\boldsymbol{k}$ é tido como a constante de proporcionalidade. Para enfatizarmos um pouco mais, vejamos algumas situações que envolvem o estudo das proporções:

Exemplo 1. (Enem 2012) Há, em virtude da demanda crescente de economia de água, equipamentos e utensílios como, por exemplo, as bacias sanitárias ecológicas, que utilizam 6 litros de água por descarga em vez dos 15 litros utilizados por bacias sanitárias não ecológicas, conforme dados da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Qual será a economia diária de água obtida por meio da substituição de uma bacia sanitária não ecológica, que gasta cerca de 60 litros por dia com a descarga, por uma bacia sanitária ecológica?

a) 24 litros

b) 36 litros

c) 40 litros

d) 42 litros

e) 50 litros

Resolução. Chamemos de x o número de litros de água despejados pela bacia ecológica. Daí,

$$\frac{15}{60} = \frac{6}{x}$$

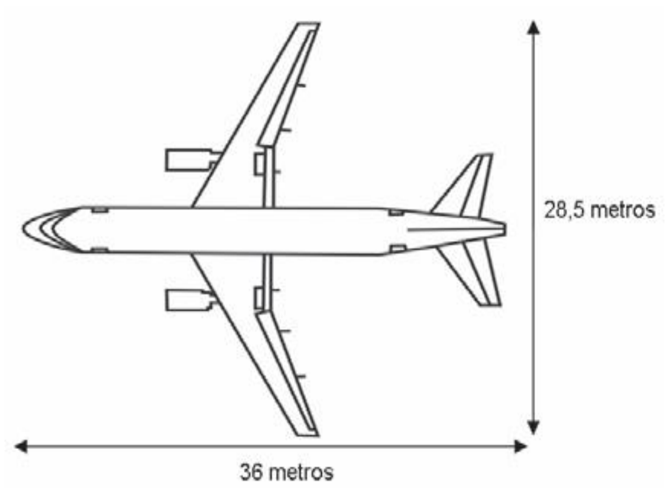
$15x = 360$

$x = 24$ litros

Assim, a economia será de: 60 – 24 = 36 litros.

Resposta: letra B

Exemplo 2. (ENEM2009) A figura a seguir mostra as medidas reais de uma aeronave que será fabricada para utilização por companhias de transporte aéreo. Um engenheiro precisa fazer o desenho desse avião em escala de 1:150.



Para o engenheiro fazer esse desenho em uma folha de papel, deixando uma margem de um cm em relação às bordas da folha, quais as dimensões mínimas, em centímetros, que essa folha deverá ter?

a) 2,9 cm × 3,4 cm.

b) 3,9 cm × 4,4 cm.

c) 20 cm × 25 cm.

d) 21 cm × 26 cm.

e) 192 cm × 242 cm.

Resolução. Inicialmente converteremos as medidas 28,5 m e 36 m dadas, para a mesma unidade de medida da folha. Essa conversão pode ser feita mediante usa da regra de três. Conforme veremos:

1m ________________100 cm

28,5 m________________ x

$x = 28,5 \cdot 100$

$x = 28500$ cm

Passando esse valor para a escala $\frac{1}{150}$, temos:

$$\frac{1}{150} = \frac{x}{2850}$$

$x =$ 19 cm

1m ------------------------100 cm

36 m ------------------------ x

$x = 36 \cdot 100$

$x = 3600$ cm

Passando esse valor para a escala $\frac{1}{150}$, temos:

$$\frac{1}{150} = \frac{x}{3600}$$

$x =$ 24 cm

Considerando 1 cm de sobra em cada borda, teremos portanto:

19 + 2 = 21 e 24 + 2 = 26

2.2.3 Porcentagem

O uso frequente de expressões que adotam a forma de uma razão em que o denominador assume valor 100 (taxa percentual), no dia a dia, garante às porcentagens lugar de destaque dentre os conteúdos matemáticos no Ensino Médio. Por ser básico e de elevada aplicabilidade no meio financeiro, faz-se dele também a personagem principal da matemática financeira, visto que muitas são as situações em que se observa a sua utilização. Percebemos diariamente a circulação de inúmeras informações que utilizam esse conhecimento como forma de facilitar a sua compreensão. Santos (2005, p.157) mostra a importância desse conceito, ao fazer as seguintes afirmações:

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

Para reforçar um pouco mais a sua importância, faz-se necessário citarmos algumas situações do cotidiano seguidas de exemplos trabalhados no livro Matemática: Ciências e aplicações de Gelson Iezzi, em que se observam a sua aplicabilidade, tais como:

Exemplo 1. A proporção de brasileiros acima de 15 anos que não sabem ler ou escrever até caiu, de 9,7% em 2009 para 8,6% em 2011, mas o contingente de analfabetos ainda está longe de ser pequeno, quase 13 milhões de pessoas. Mais da metade na região Nordeste, com 52,7%. (JN Edição do dia 21/09/2012)

Exemplo 2. A taxa de desemprego no Brasil chegou ao menor nível desde a adoção da atual metodologia de pesquisa, em 2004. O número de desempregados caiu quase 20% em dois anos. Mais da metade dos que procuram emprego não concluiu o Ensino Médio e mais de um terço tem idade entre 18 e 24 anos. (JN Edição do dia 21/09/2012)

Exemplo 3. A produtividade média da economia brasileira cresceu 1% ao ano na década passada. Já na agropecuária, avançou quase 4%. Bem mais do que nos serviços e na indústria (JN Edição do dia 03 de Maio de 2014**)**

Exemplo 4. Reajuste de 4,5% na tabela do IR é o mesmo que tem vigorado desde 2007 (JN do dia 02 de Maio de 2014)

Exemplo 5. De um exame para habilitação de motoristas, participaram 380 candidatos. Sabe-se que a taxa de reprovação foi de 15%. Qual foi o número de reprovados?

Resolução 1. Se quisermos calcular o número x de reprovados, devemos lembrar que a taxa de 15%, significa que de cada 100 candidatos, 15 foram reprovados. Assim podemos escrever:

15------------------------100

x -------------------------380

100x =15 . 380

x =57 reprovados

Resolução 2. Tomando a taxa 15% na forma de taxa unitária, teremos:

0,15 . 380 =57 reprovados

Resolução 3. A determinação de x poderia ser simplificada, calculando, inicialmente 10% de 380, que são 38, então 5% são 19 e, portanto 15% serão 38 + 19 = 57.

Exemplo 6. Um vendedor recebe um salário fixo de R$250,00 mais 4% sobre o total de vendas no mês. Qual será seu salário se, em certo mês, o total de vendas efetuadas for de R$15000,00?

Resolução. Calcularemos inicialmente 4% de 15000,00, ou sela $\frac{4}{100}$.15000 que equivale a 600. Logo, o salário naquele mês será de 250+600 = 850 reais

Exemplo 7. Do salário mensal de Victor, $\frac{1}{10}$ é reservado para o pagamento de seu plano de saúde, 30% são usados para o pagamento do aluguel, e 35% são gastos com alimentação. Descontadas essas despesas, sobram-lhe R$ 300,00 a Victor. Qual é o seu salário?

Resolução. Analisemos inicialmente os gastos em percentual para cada item**;**

Plano de saúde = $\frac{1}{10}$ =10%

Aluguel = 30%

Alimentação = 35%

A soma das despesas com aluguel, plano de saúde e alimentação totalizam 75%. Daí decorre que as outras despesas equivalem a 25%. Portanto os R$300,00 correspondem aos 25% restantes de seu salário. Por regra de três, temos:

25% --------------------300

100% -------------------- x

x=1200,00 reais.

2.2.4 Juros

O estudo sobre juros é de extrema relevância na vida de qualquer pessoa, visto que estamos cercados por inúmeras situações do dia a dia em que se observa a sua aplicação, desde o financiamento de um bem até o pagamento de uma simples conta de água em atraso. Podemos definir juros como um pagamento pelo direito de uso temporário de um determinado valor ou bem. O juro é cobrado em função de um coeficiente chamado de taxa de juros que estabelece uma relação de valor entre o capital ou bem tomado e o preço pago pelo uso em determinado período, dado geralmente em termos percentuais. Os juros são classificados em simples e compostos mediante o sistema de capitalização a que estão sujeitos.

2.2.5 Juros simples

A principal característica desse regime é a forma como os juros são calculados. O juro de cada período é calculado sempre sobre o capital inicial. Neste regime, não se observa a formação de juros sobre juros, portanto quando se resgata uma aplicação sobre juros simples, o montante fica definido como sendo a soma do capital inicial com os *n* juros acumulados nos períodos. Vale ressaltar que os juros têm sempre o mesmo valor, dado que, o seu calculo se dá pelo produto da taxa pelo capital inicial. Nesse regime a taxa de juros pode ser facilmente convertida por meio de uma simples multiplicação. Podemos citar como exemplo o caso de uma taxa mensal em que se deseja converter para anual, bastando apenas multiplicá-la por 12. Para ilustrarmos melhor esse regime, vejamos, conforme a tabela 02, o caso de uma pessoa que emprestou R$10.000,00 a juros simples durante cinco meses a uma taxa de 10% ao mês:

Tabela 2: Montante no regime de juros simples

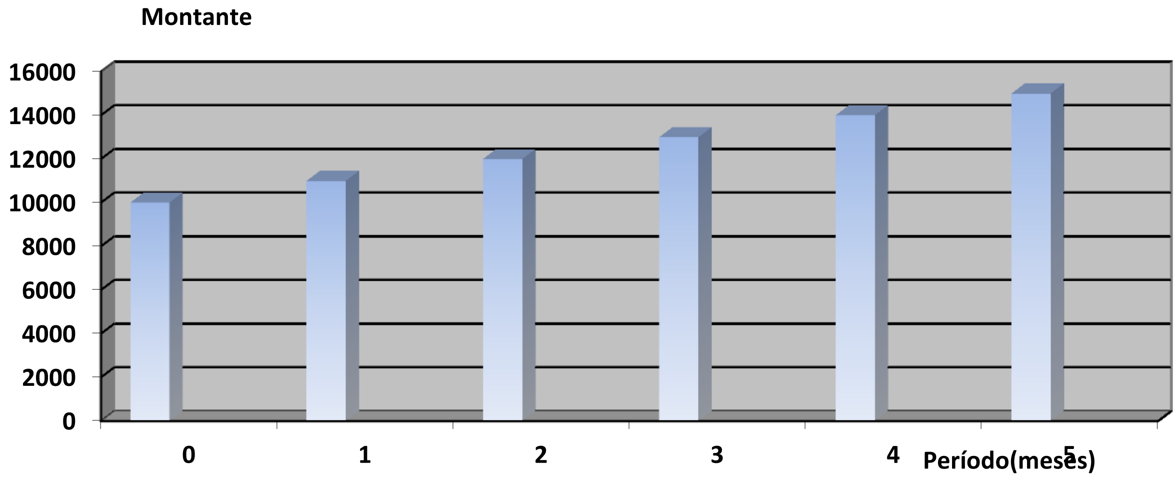
Período (n)	Capital inicial(C)	Taxa unitária (i)	Juros (J)	Capital final ou Montante(M)
1	10000,00	0,1	10000,00 . 0,1	11000,00 =10000,00 +1000,00
2	10000,00	0,1	10000,00 . 0,1	12000,00 =10000,00 +1000,00 +1000,00
3	10000,00	0,1	10000,00 . 0,1	13000,00 =10000,00 +1000,00 +1000,00 +1000,00
4	10000,00	0,1	10000,00 . 0,1	14000,00 =10000,00 +1000,00 +1000,00 +1000,00 +1000,00
5	10000,00	0,1	10000,00 . 0,1	15000,00 =10000,00 +1000,00 +1000,00 +1000,00 +1000,00 +1000,00

Ao analisarmos os cálculos da tabela acima, percebemos que os valores dos juros de cada mês foram obtidos a partir do produto do capital inicial pela taxa unitária, portanto temos que, para cada período:

$$J = C \,.\, i$$

Podemos representar a situação descrita acima por meio do gráfico de barras.

Gráfico 1 - Comportamento do montante no regime de juros simples



Pela analise do gráfico acima, nota-se que o aumento registrado em cada barra, quando comparada a anterior, é sempre constante. Esse aumento é justamente o valor dos juros gerados a cada período.

Para o calculo do montante o procedimento é análogo. Vejamos conforme a tabela 03 como podemos compreender o valor do montante para cada período:

Tabela 3: Generalização do montante no regime de juros simples

Período (n)	Capital inicial(C)	Taxa unitária (i)	Juros (J)	Capital final ou Montante(M)
1	C	i	C . i	M_1=C+ C . i
2	C	i	C . i	M_2= C+ C . i +C . i = C+C . i . 2
3	C	i	C . i	M_3= C+C . i + C . i + C . i = C+C . i . 3
4	C	i	C . i	M_4=C+ C . i + C . i + C . i+ C . i = C+C . i . 4
5	C	i	C. i	M_5=C+ C . i + C . i + C . i + C . i + C . i =C+ C . i . 5

Fonte: Elaborada pelo autor

Logo, para um período de valor n, teremos:

M_n=C + C . i + C . i + C . i + C . i + C . i + C . i +... + C . i

M_n=C + C . i . n

M_n=C(1+i.n)

Vejamos alguns exemplos retirados da coleção Matemática: Ciências e Aplicações, sobre juros simples:

Exemplo 1. Um capital de R$1200,00 é aplicado em regime de juros simples, por 3 anos, a taxa de 1% ao mês. Calcule os juros dessa operação.

1º modo:

Em um mês os juros serão de 0,01. 1200,00= 12,00

Em 3 anos (ou 36 meses), o total de juros será de 36 . 12,00 = 432,00

2º modo:

Podemos aplicar a fórmula dos juros, lembrando que a taxa deve ser compatível com a unidade de tempo considerada. Assim:

C=1200,00 i=0,01 e n = 36 meses

Logo J= c.i.n

J= 1200 . 0,01 . 36

J= 432,00

Exemplo 2. Um aparelho de TV custa á vista R$880,00. A loja também oferece a seguinte opção: R$450,00 no ato da compra e uma parcela de R$ 450,00 a ser pago um mês após a compra. Qual a taxa de juros mensal cobrada nesse financiamento?

Resolução: O saldo devedor no momento da compra é C = 880,00 - 450,00 = 430,00

Após um mês, esse valor se converte num montante de R$ 450,00.

Como M = C(1+i.n), vem que

450 = 430. (1+i)

$i+1 = \frac{450}{430}$

i+1=1,0465

i = 0,0465

i = 4,65%

2.2.6 Juros compostos

A principal característica do regime de juros compostos é a incorporação dos juros gerados ao final de cada período ao capital principal. Nesse regime, a taxa de juros incide sempre sobre o principal, acrescido dos juros gerados nos períodos anteriores ao considerado, fazendo com que a base de cálculo dos juros se altere período a período, visto que o juro será também capitalizado. Observemos como se apresenta o valor do montante para um período n.

Primeiro período

$M_1 = C + C \cdot i$

$M_1 = C(1+i)$

Segundo período

$M_2 = M_1 + M_1 \cdot i$

$M_2 = C(1+i) + C(1+i) \cdot i$

$M_2 = C(1+i)^2$

Terceiro período

$M_3 = M_2 + M_2 \cdot i$

$M_3 = C(1+i)^2 + C(1+i)^2 \cdot i$

$M_3 = C(1+i)^3$

Quarto período

$M_4 = M_3 + M_3 \cdot i$

$M_4 = C(1+i)^3 + C(1+i)^3 \cdot i$

$M_4 = C(1+i)^4$

Quinto período

$M_5 = M_4 + M_4 \cdot i$

$M_5 = C(1+i)^4 + C(1+i)^4 \cdot i$

$M_5 = C(1+i)^5$

De forma análoga, podemos deduzir que para um período n, teremos:

$$M_n = C(1+i)^n$$

Esse comportamento apresentado no regime de juros compostos pode ser mais bem compreendido a partir da observação dos dados da Tabela 04 abaixo referentes a uma aplicação de R$ 10.000,00 a juros compostos por um período de cinco meses a uma taxa de 10% ao mês.

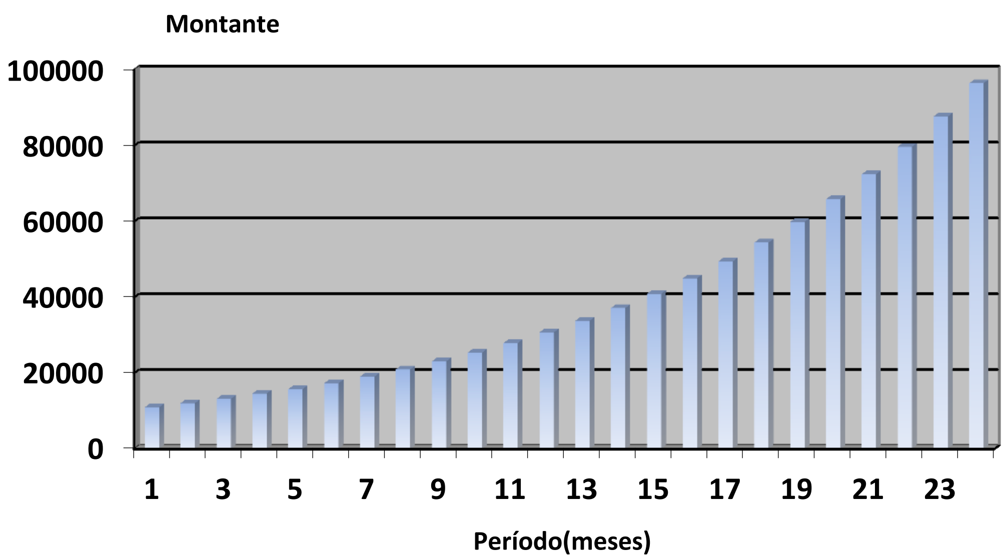
Tabela 4: Montante no regime de juros compostos

Período	Capital inicial	Taxa unitária	Juros	Montante
1	10000,00	0,1	10000,00 . 0,1=1000,00	11000,00 = 10000,00 + 10000,00 . 0,1
2	11000,00	0,1	11000,00 . 0,1=1100,00	12100,00 = 11000,00 + 11000,00 . 0,1
3	12100,00	0,1	12100,00 . 0,1=1210,00	13310,00 = 12100,00 + 12100,00 . 0,1
4	13310,00	0,1	13210,00 . 0,1=1331,00	14641,00 = 13310,00 + 13310,00 . 0,1
5	14641,00	0,1	14641,00. 0,1=1464,10	16.105,10 = 14641,00 + 14641,00 .0,1

Fonte: Elaborada pelo autor

Fazendo-se uma análise da tabela com relação ao valor do montante em cada período podemos observar que os juros referentes a cada período é sempre calculado com base no valor do montante obtido no mês anterior. Para melhor visualizarmos o comportamento do montante, analisemos o gráfico, para uma aplicação de R$ 10.000,00 por 24 meses a uma taxa mensal de 10%.

Gráfico 2-Comportamento do montante no regime de juros compostos



Para uma melhor compreensão acerca do comportamento apresentado por um capital submetido ao regime de juros compostos, faremos uma análise a partir de uma situação hipotética apresentada abaixo:

Imagine que o Senhor João, resolve aplicar em fundo de investimentos com ganho líquido de 2,00% ao mês, por um período de 30 anos, o valor de R$ 10.000,00, oriundos da venda de um imóvel. Essa atitude segundo ele seria uma forma de garantir uma vida tranquila para a terceira idade. A partir das informações dadas é possível afirmar que essa atitude lhe dará meios, para essa vida tranquila, em termos financeiros?

Resolução: Uma possível justificativa pode ser dada a partir do calculo do valor aproximado, obtido nessa aplicação após o período de 30 anos.

$M=C(1+i)^n$

$M=10000(1+0,02)^{360}$

$M=10000(1,02)^{360}$

$M=10000 . 1247,56$

$M=12.475.600,00$

Fazendo-se uma análise acerca do montante, percebe-se que o senhor João chegará a terceira idade milionário, com um valor de aproximadamente, R$12.475.600.

2.2.7 Juros e funções

No regime de capitalização simples, o montante definido a cada período passa a corresponder aos termos de uma progressão aritmética, sendo a razão o valor dos juros em cada período. Podemos observar, a partir do gráfico referente a juros simples, que nesse regime o comportamento definido pela curva formada com esses valores assume a forma de uma função afim.

No regime de capitalização composta, o montante gerado a cada período assume valores que podem ser comparados aos termos de uma progressão geométrica. Nesse sistema de juros, os valores do montante, quando representados em um plano, definem uma curva com comportamento exponencial.

2.2.8 Sistemas de amortizações

Antes de falarmos sobre sistemas de amortizações, deve-se compreender o que vem a ser amortização. De acordo com o Dicionário Aurélio, corresponde a **Ação de**

amortizar./Extinção gradual de uma dívida. A dívida, quando contraída, requer num tempo futuro que, por meio de pagamentos de prestações, seja realizada sua inteira liquidação, de modo que tais prestações possam acontecer a partir do primeiro período após a concessão do crédito ou estarem sujeitos a um período de carência, sendo que, neste último, pode se efetuar o pagamento dos juros, desconsiderando o abatimento do principal (crédito concedido) ou simplesmente capitalizar os juros ao principal. Para entendermos como funcionam esses sistemas de amortizações, iremos aqui, fazer um comentário sobre o

Sistema de Amortização Frances (SAF) e o Sistema de Amortização Constante (SAC)

2.2.9 Sistema de amortização francês (SAF)

O Sistema de Amortização Francês (SAF), apresenta como principal característica o abatimento da dívida por meio de prestações constantes, sendo que os juros incidem sempre sobre o saldo devedor. Dessa forma, observa-se um aumento no valor amortizado e uma redução no valor dos juros. Como exemplo para esse tipo de amortização, vejamos o caso de um financiamento parcelado, envolvendo a quantia de R$ 30.000,00 divididos em 12 parcelas a juros mensais de 1,5%. Na tabela 05, já está definido o valor das prestações, o valor dos juros e o valor da amortização:

Tabela 5: Exemplificação do SAF

Mês	Prestação	Juros	Amortização	Saldo devedor
				30.000,00
1	2.750,40	450,00	2.300,40	27.669,60
2	2.750,40	415,49	2.334,91	25.364,69
3	2.750,40	380,47	2.369,93	22.598,28
4	2.750,40	344,92	2.405,48	20.589,28
5	2.750,40	308,84	2.441,56	18.147,72
6	2.750,40	272,22	2.478,18	15.669,54
7	2.750,40	235,04	2.515,36	13.154,18
8	2.750,40	197,31	2.553,09	10.601,09
9	2.750,40	159,02	2.591,38	8.009,71
10	2.750,40	120,15	2.630,25	5.379,75
11	2.750,40	80,69	2.669,71	2.709,75
12	2.750,40	40,65	2.709,75	0,00
Total	33.004,80	3.004,80	30.000,00	-

Fonte: Adaptada pelo autor

2.2.10 Sistema de amortização constante (SAC)

No Sistema de Amortização Constante (SAC) verifica-se como principal característica um valor fixo para a amortização. Por sua vez, os juros calculados a cada período se apresenta de forma decrescente, pois os mesmos incidem sempre sobre o saldo devedor do período anterior. Como as prestações são definidas pela soma da parcela amortizada mais os juros de cada período, observa-se, desse modo, um comportamento também decrescente. Vejamos como forma de ilustrar esse sistema o exemplo representado abaixo:

Exemplo: Empréstimo de R$ 120 000,00 em 10 parcelas mensais a taxa de juros de 5% ao mês.

Tabela 6: Exemplificação do SAC

Mês	Saldo devedor	Amortização	Juros	Prestação
	120.000,00			
1	108.000,00	12.000,00	120.000,00 x 5% = 6.000,00	18.000,00
2	96.000,00	12.000,00	108.000,00 x 5% = 5.400,00	17.400,00
3	84.000,00	12.000,00	96.000,00 x 5% = 4.800,00	16.800,00
4	72.000,00	12.000,00	84.000,00 x 5% = 4.200,00	16.200,00
5	60.000,00	12.000,00	72.000,00 x 5% = 3.600,00	15.600,00
6	48.000,00	12.000,00	60.000,00 x 5% = 3.000,00	15.000,00
7	36.000,00	12.000,00	48.000,00 x 5% = 2.400,00	14.400,00
8	24.000,00	12.000,00	36.000,00 x 5% = 1.800,00	13.800,00
9	12.000,00	12.000,00	24.000,00 x 5% = 1.200,00	13.200,00
10	-	12.000,00	12.000,00 x 5% = 6.00,00	12.600,00
Total	-	120.000,00	33.000,00	153.200,00

Fonte: Adaptada pelo autor

3 CARACTERIZANDO A AMOSTRA

3.1 Caracterização da escola

A Escola de Ensino Médio Gabriel Bezerra de Morais, localizada à Rua Liromá Fernandes de Oliveira, nº 266, no bairro Nova Esperança, no município de Farias Brito, zona sul do Estado do Ceará, apresenta uma estrutura bastante ampla. A escola tem, nas suas proximidades, prédios residenciais e várias instituições públicas e privadas tais como: hospital, posto de combustível, igrejas, delegacia de polícia militar e civil, dentre outras. Conta ainda cm uma extensão de matrícula no distrito de Cariutaba, no mesmo município.

Para o desenvolvimento de suas atividades educacionais, a escola apresenta uma infraestrutura com condições razoáveis, dispondo de 16 salas de aula, sala de vídeo, laboratórios de informática e ciências, centro de multimeios, quadra coberta na escola sede e extensão, estacionamento, sala de professores, secretaria, direção, pátio amplo e ainda uma extensa área que favorece futuras ampliações.

Com relação ao corpo discente da escola, é caracterizado por jovens onde não se percebe grandes distorções idade série. São em sua maioria, oriundos da zona rural. Atualmente conta com 525 matrículas, sendo 490 no ensino regular e 35 na educação de jovens e adultos.

No que se refere à situação pedagógica da escola, verifica-se um crescimento considerado nos resultados da aprendizagem, principalmente nas avaliações externas. A escola dispõe no momento de vários projetos ligados ao ensino aprendizagem, sendo os de maior destaque, o projeto Diretor de Turma e o Jovem de Futuro, porém ainda apresenta vários problemas que dificultam o bom desempenho escolar do aluno tais como: o desrespeito às normas de funcionamento estabelecidas pela escola, a desmotivação e desinteresse do aluno pelo estudo e as altas taxas de abandono e reprovação. Quanto à relação família escola, não se verifica um acompanhamento satisfatório por parte dos pais na vida escolar dos filhos.

No que se refere ao grupo de funcionários da escola, este está dividido em dois subgrupos: 34 nos cargos de professor, todos graduados, sendo a grande maioria com pós-graduação e 20, para os cargos de técnico administrativo e pessoal auxiliar. A participação em formações continuadas garante a esse grupo papel de destaque perante os resultados adquiridos pela escola. O núcleo gestor é constituído por quatro pessoas, sendo um diretor, dois coordenadores e uma secretaria.

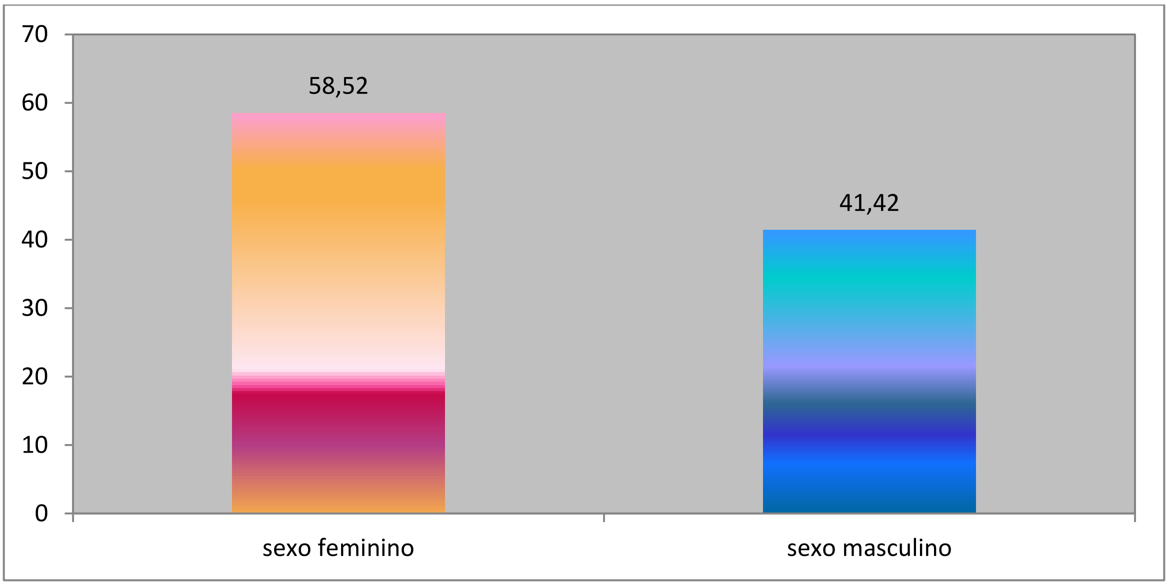
Fazendo-se uma análise acerca do que foi citado, percebe-se que a maioria das características apresentadas é comum a todas as escolas. E é a partir desse pensamento que a Escola Gabriel Bezerra de Morais considera a participação da coletividade como fator determinante para sucesso escolar do aluno. Desse modo, as ações pedagógicas devem ser objeto de reflexão por parte de toda a escola, incluindo a comunidade em que está inserida.

3.2 O perfil do aluno pesquisado

Para iniciarmos esse breve estudo sobre o perfil dos alunos participantes dessa pesquisa, começaremos nossa análise, observando os dados referentes variáveis sexo do aluno, obtidos a partir da aplicação de forma individual de questionários a alunos da 3ª série do ensino médio da Escola Gabriel Bezerra de Morais, dos turnos manhã e tarde.

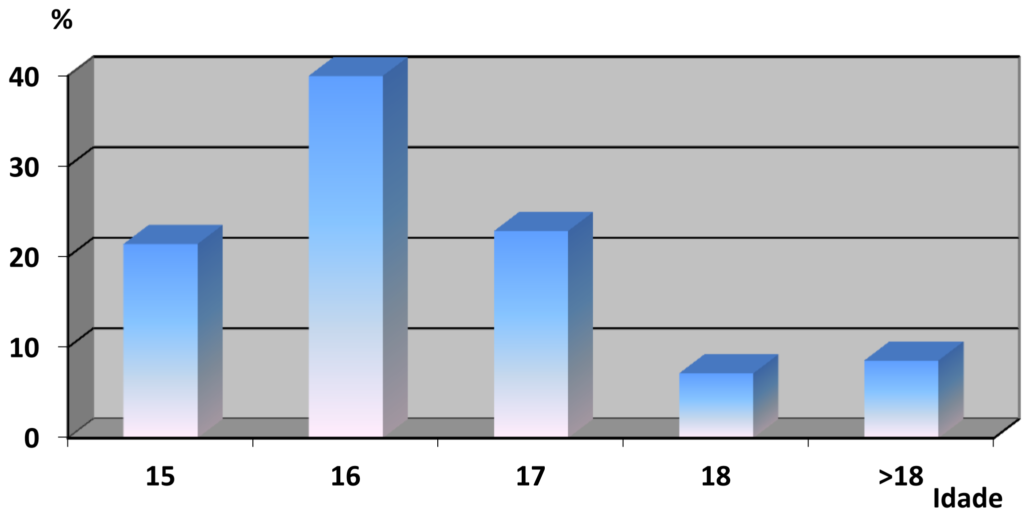
Os dados obtidos demonstram que o número de alunos do sexo feminino supera consideravelmente o número de alunos do sexo masculino, visto que dos alunos pesquisados 58,57% são do sexo feminino, enquanto que apenas 41,42% são do sexo masculino, conforme gráfico abaixo.

Gráfico 3: Percentual de alunos por sexo



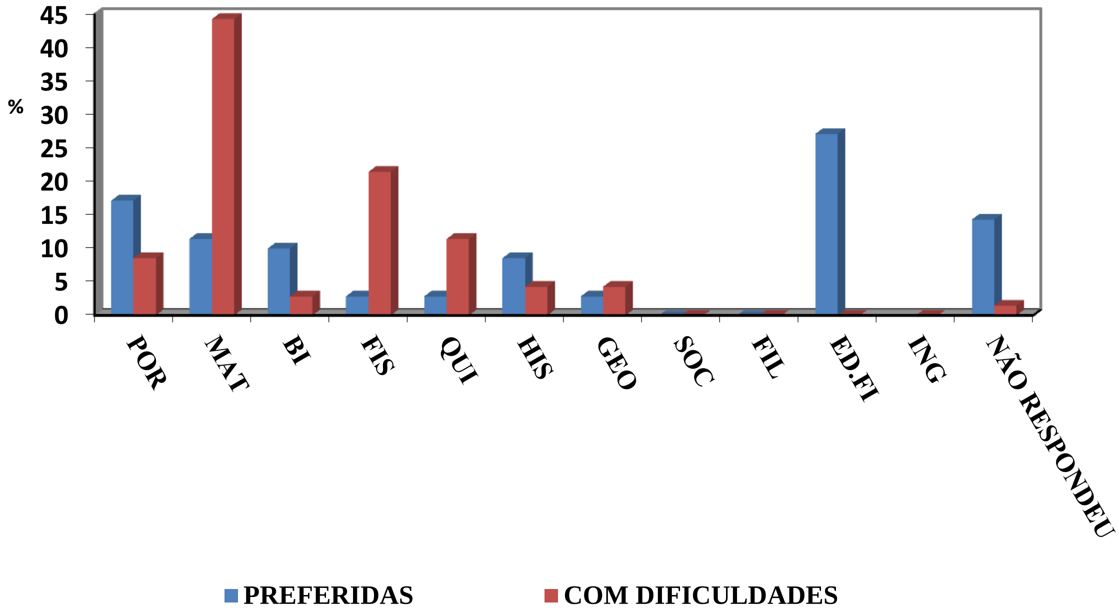
Com relação ao quesito idade, observou-se que 61,43% dos alunos se encontravam dentro da fixa esperada, com 15 ou 16 anos de idade; 22,86% apresentavam 17 anos, seguidos de 7,14% com 18 anos e 8,57% com mais de 18 anos. Pelos dados acima, é possível perceber, que a escola não apresenta grandes problemas com relação à distorção idade série, visto que, se tomarmos a idade de 18 anos, como referência para diagnosticar o atraso escolar, perceberemos que o percentual de alunos que estão abaixo dessa faixa se aproximara de 84,29%, como podemos observar mediante gráfico.

Gráfico 4: Percentual de alunos por Idade



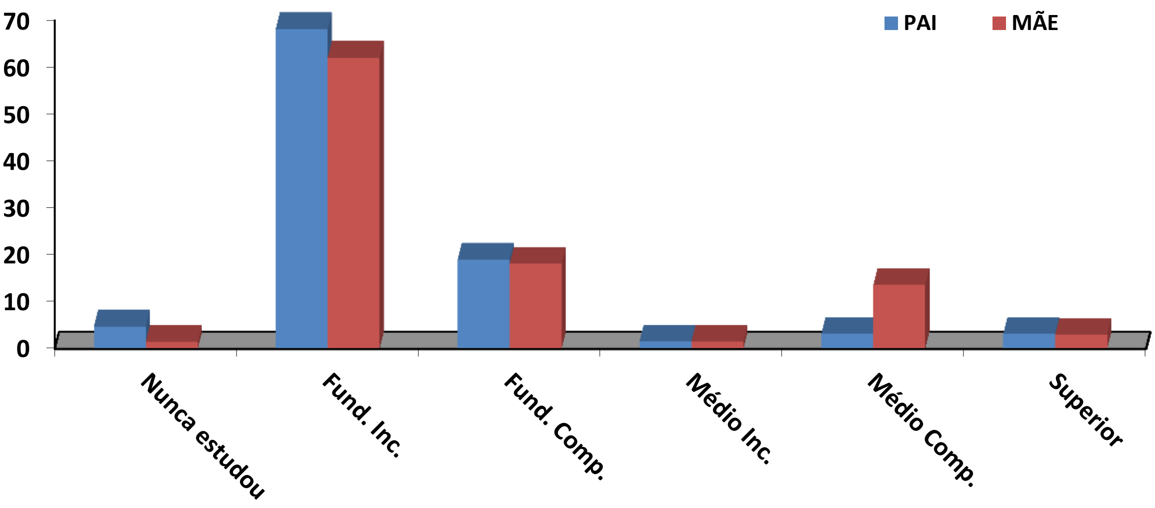
Em relação às disciplinas preferidas, os alunos apontaram educação física como primeira colocada com 27,14%, seguidas de Língua Portuguesa com 17,14%, Matemática com 11,43%, Biologia com 10,00%, História com 8,57% e, Química, Física e Geografia, 2,85% cada. As Disciplinas de Sociologia, Filosofia e Inglês não foram apontadas por nenhum aluno. 14,32% dos alunos não responderam. Para o item, disciplinas com mais dificuldades, Matemática é apontada por 44,29% dos alunos, destacando-se em relação às demais, seguida por Física, com 21,43%, Química com 11,43%, Língua Portuguesa com 8,57%, História, com 4,29%, Geografia, 4,29%, Biologia, 2,85% e Física, e 1,43%. As Disciplinas de Sociologia, Filosofia e Inglês não foram apontadas por nenhum dos alunos. A partir dos dados, percebe-se que, as disciplinas de Sociologia, Filosofia e Inglês, mesmo, não sendo apontadas como as que apresentam dificuldades, não aparecem no grupo das preferidas. O gráfico abaixo permitirá uma visualização dos dados acima citados.

Gráfico 5: Percentual de alunos por disciplinas preferidas/com dificuldades



Quanto ao quesito escolaridade dos pais, dado este, considerado relevante na vida escolar do filho, os dados obtidos a partir da pesquisa, revelam que grande parte dos alunos é proveniente de famílias compostas por pais e mães com grau de instrução inferior ao ensino fundamental completo. Os dados mostram que 73,01% dos pais e 63,62% das mães não concluíram o ensino fundamental. Pelo gráfico é possível observar que o percentual de mães que concluíram o ensino médio, apresenta uma diferença considerável em relação aos pais, e que os valores referentes ao ensino fundamental completo e médio incompleto se apresentam de forma equilibrada. Podemos, a partir daí, concluir que uma parcela de pais, finalizaram seus estudos no fundamental completo, visto que o número de pais que apresentam o nível médio completo é muito inferior aos que concluíram o ensino fundamental.

Gráfico 6: Percentual de pais em relação ao grau de instrução



4 ANÁLISE DE DADOS

4.1 Atividade 1: Termos financeiros presentes nos meios de comunicação

Nesta seção, o foco estará direcionado basicamente para uma análise acerca dos conhecimentos básicos de matemática financeira empregados nos principais meios de comunicação. Para a realização desse estudo, foi disponibilizado para os alunos um questionário composto por um quadro contendo 22 termos, acompanhado de cinco definições, todos ligados à matemática financeira. O objetivo central dessa atividade limitou-se a avaliar o nível de conhecimento do aluno em reconhecer o significado de cada termo. Para compreendermos melhor o resultado dessa atividade, faremos uma exposição da atividade proposta, seguida da análise dos dados obtidos nessa atividade, conforme veremos abaixo:

1- Para cada item, escolha uma palavra do quadro abaixo que melhor representa cada uma das definições:

Acionista - Amortização - Financiamento - Fiança – Inflação - Juro Composto - Taxa de juros - Ativo - Bens de Capital - Capital de Giro - Carência - Déficit Público- Desvalorização - Nota Fiscal - Euro - Marketing – Montante – Privatização – Falência –Nota Promissória - Juros simples

a)____________________- Termo que se refere ao capital (próprio ou de terceiros) utilizado pela empresa para o financiamento da sua produção como, por exemplo, o dinheiro usado para pagar fornecedores

b)____________________-Termo que determina o quanto o Governo gasta acima do que arrecada em um determinado período de tempo. Em geral, refere-se ao Governo Federal, mas pode ser usado para os governos estaduais.

c)____________________- Quando os juros são pagos não apenas sobre o valor do principal, mas também sobre os juros obtidos em relação ao principal, nos períodos anteriores.

d)____________________-Termo que determina o processo através do qual o controle acionário de uma empresa ou instituição financeira pertencente ao Governo é transferido para o setor privado, seja para indivíduos ou empresas.

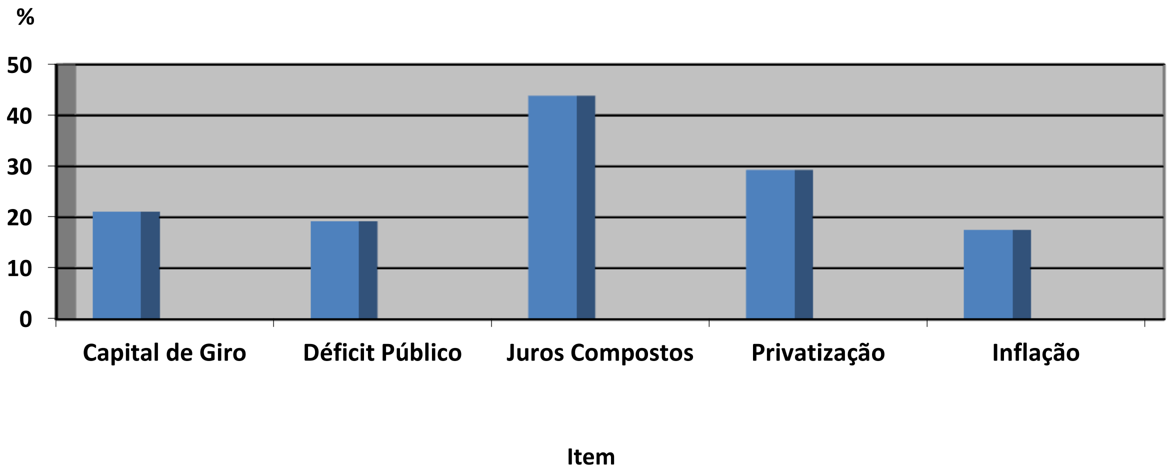
e)____________________- perda do poder aquisitivo da moeda, durante um determinado intervalo de tempo.

Tabela 7: Número de associações para cada definição

	Item 01	Item 02	Item 03	Item 04	Item 05	Total
Acionista		01		06		07
Amortização				01		01
Financiamento	13	02	02	08		25
Fiança	06			02	01	09
Inflação		14			**10**	24
Juro Composto		05	**25**			30
Taxa de Juros	07	03	12			22
Ativo	01	01	01			03
Bens de Capital	10	02	02	03	02	19
Capital de Giro	**12**	03		01	04	20
Carência			01	01	01	03
Déficit Público	01	**11**		03		15
Desvalorização			01	01	10	12
Nota Fiscal	01	06	01	06		14
Euro					11	11
Marketing					01	01
Montante	01	05	01		01	08
Privatização				**17**		17
Falência	01				12	13
Nota Promissória			02	04		06
Juros Simples			08			08
Imposto de Renda	03	02	01	02		08
Não sei	01	02		02	04	09

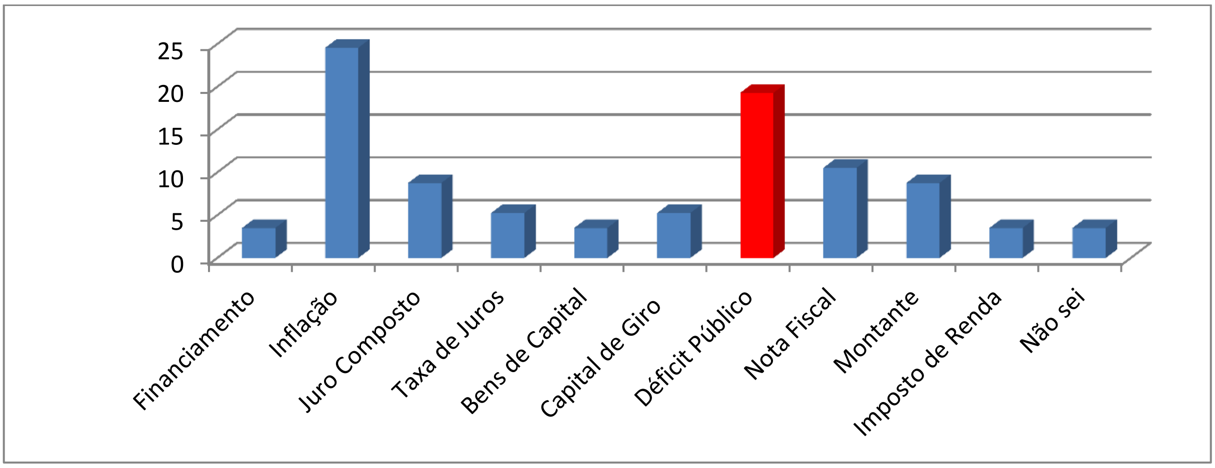
A primeira observação a ser considerada, refere-se ao percentual de acertos em relação a cada item. Nota-se pela tabela 7, que, dos cinco itens considerados, a definição para juros composto foi a que apresentou melhor resultado, visto que, 25 dos 57 alunos pesquisados conseguiram associar corretamente sua definição. Ainda com relação à tabela é possível perceber que apenas 10 alunos conseguiram fazer essa associação para inflação. Esse dado é tido como preocupante, visto que esse conceito se faz presente na vida diária da maioria das pessoas. Para uma melhor compreensão, observemos esses resultados mediante gráfico 7.

Gráfico 7 - Percentual de respostas para cada Item/atividade 1



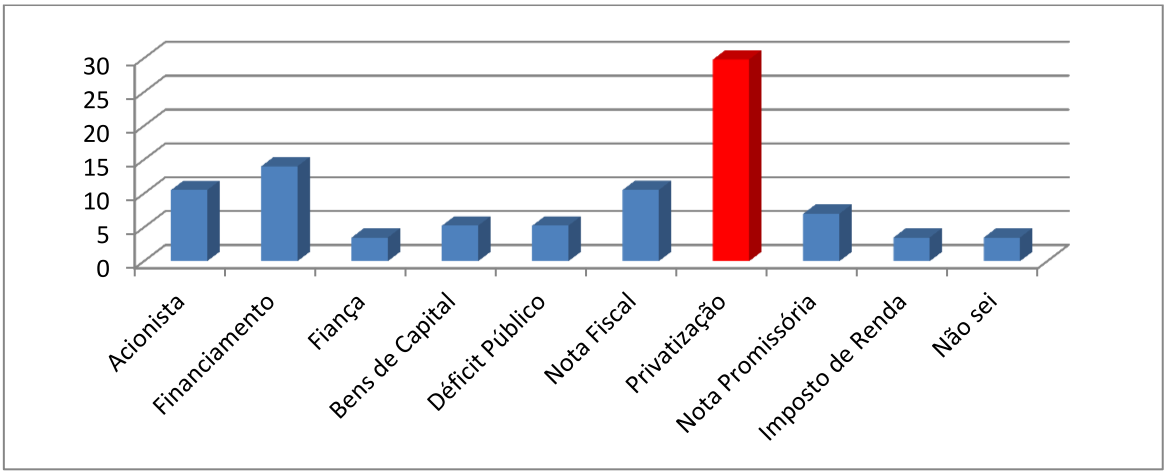
Dando continuidade a essa análise, faremos um estudo separadamente acerca das respostas dadas para cada item. O primeiro item considerado, refere-se à definição dada para déficit público. Com apenas 19,30% de acertos, esse item foi o que apresentou a maior variação de respostas dentre os cinco itens considerados. Pelo gráfico abaixo, é possível perceber que o número de alunos que associou incorretamente a definição de déficit público à inflação é superior a 19,30%. Esse dado reforça a ideia de que, embora o termo inflação seja comum no dia a dia das pessoas, ele é mal compreendido e pouco valorizado. Os dados apresentados pelo gráfico abaixo indicam o percentual de alunos que fizeram a associaram entre a definição de déficit público e os termos. Nele não foram considerados os termos em que apenas um aluno optou.

Gráfico 8: Percentual de respostas para o conceito de déficit público



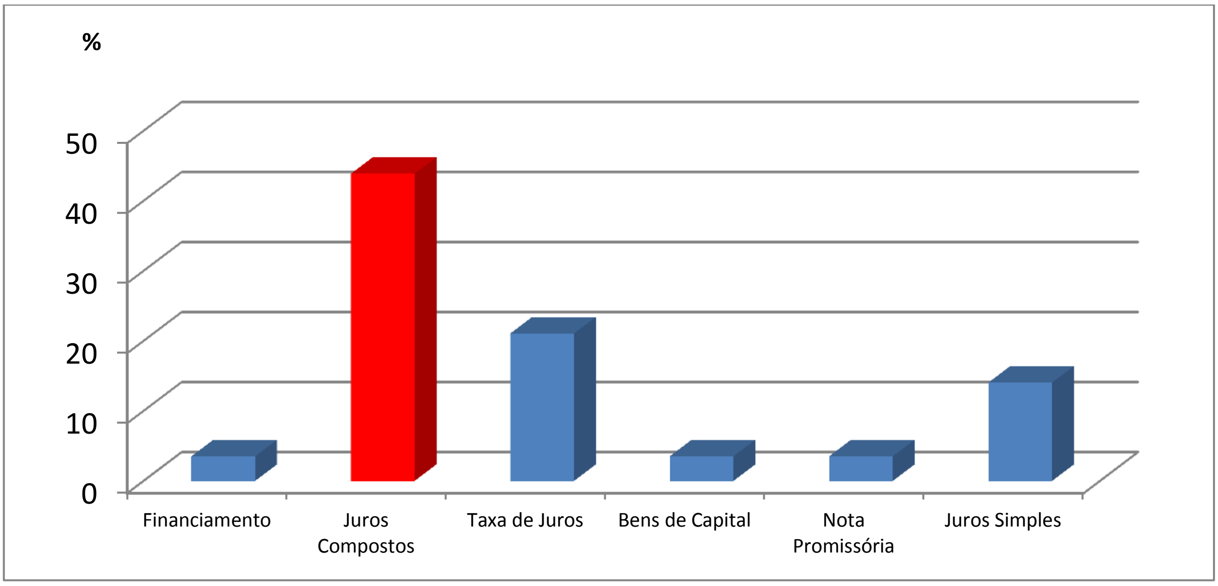
Para o segundo item, buscou-se verificar o conhecimento do aluno acerca da definição de privatização, item bastante discutido no cenário político dos governos de Fernando Henrique Cardoso e Luiz Inácio Lula da Silva e que hoje se faz presente na maioria dos livros didáticos da área de Humanas. O resultado para esse item, também caracteriza uma grande diversidade de termos associados a sua definição, visto que dos 22 itens disponibilizados, 10 deles foram escolhidos por dois ou mais alunos, para definir privatização. Embora 29,82% dos alunos tenham associado corretamente sua definição, a grande diversidade de resposta, finda caracterizando o nível de conhecimento desse item como inadequado. Esses dados podem ser mais bem visualizados mediante gráfico abaixo.

Gráfico 9: Percentual de respostas para o conceito de privatização



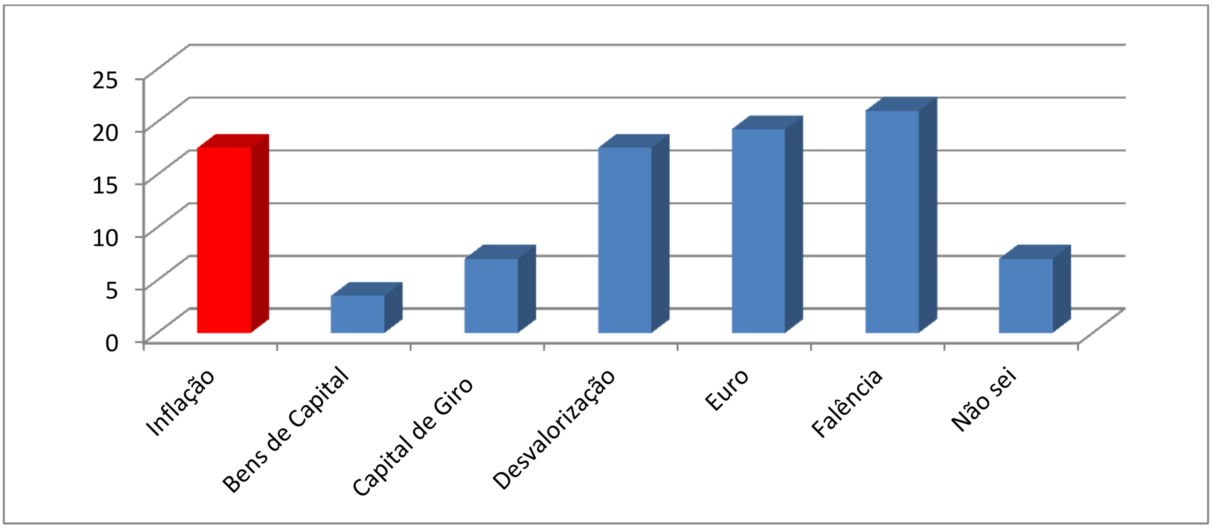
No âmbito do item juros compostos, os dados apresentados pelo gráfico 08, revelam um nível de conhecimento moderado por parte do aluno, visto que 43,86% da amostra conseguiu associar corretamente a sua definição. Dos cinco itens considerados, foi o que apresentou maior percentual de acertos e menor variação de respostas. Pelo gráfico abaixo, é possível perceber que os maiores índices referentes às associações incorretas se concentraram em apenas dois itens, taxa de juros e juros simples, itens, que apresentam uma relação estreita com a definição de juros compostos. Para os demais termos, como podemos observar conforme tabela 1, o número de associações se limita no máximo a duas escolhas, não se verificando, portanto, associações absurdas. Pelo gráfico abaixo, é possível perceber de forma mais clara o comportamento da amostra para esse item.

Gráfico 10 - Percentual de respostas para o conceito de juros compostos



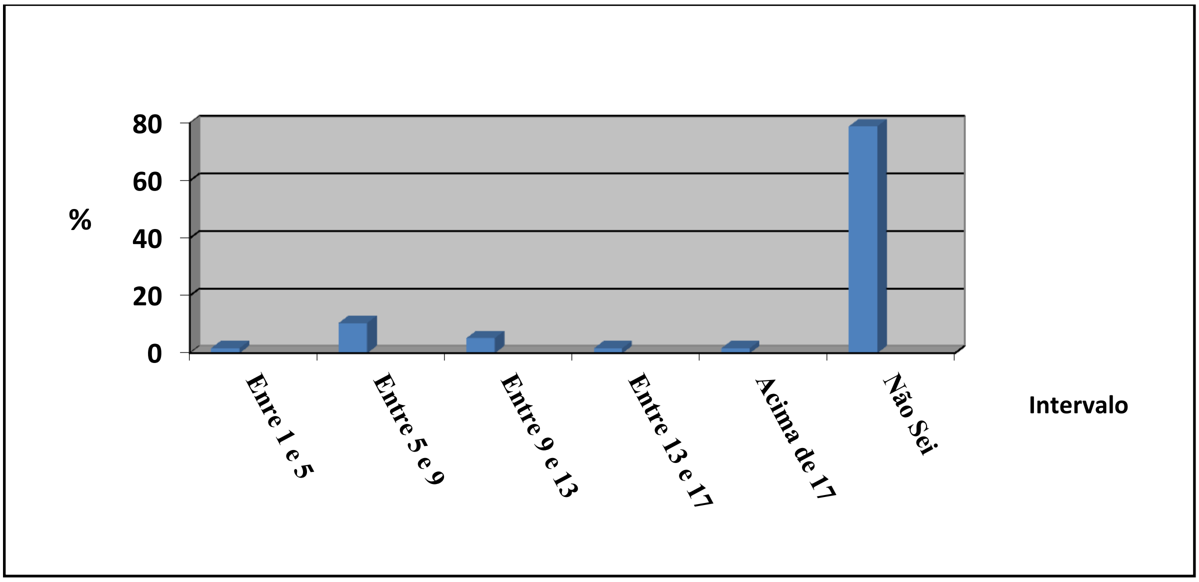
Em relação ao item inflação, considerado fundamental para a tomada de decisões no campo das finanças, buscou-se verificar o conhecimento do aluno por meio de duas situações. A primeira consistiu em avaliar a capacidade do aluno em estabelecer uma correspondência entre o termo e sua definição. Para esse item, os dados demonstraram que os alunos pesquisados apresentam pouco conhecimento, visto que apenas 17,54% dos alunos conseguiram fazer sua associação de forma correta. 21,11% associaram essa definição ao conceito de falência e 19,30% ao de euro. Este último dado, além de reforçar a ideia de que o aluno dispõe de pouco conhecimento sobre o conceito de inflação, serve para dar dimensão do quanto o aluno conhece sobre a moeda euro. Pelo gráfico abaixo é possível perceber também que esse item apresenta grandes variações acerca dos termos disponibilizados para essa definição.

Gráfico 11: Percentual de respostas pra o conceito de inflação



A segunda situação limitou-se a averiguar o nível de conhecimento do aluno acerca do índice inflacionário de 2013. Os resultados obtidos para o questionamento revelam que os alunos se encontram em um nível de conhecimento muito abaixo do esperado, visto que 78,95% afirmaram não saber informar, dado, preocupante se considerarmos que, constantemente, esses dados aparecem nas manchetes da maioria dos meios de comunicação. Para uma melhor visualização dessa informação, observemos o gráfico abaixo:

Gráfico 12 - Percentual de respostas para índice inflacionário



Através dessa análise, observou-se que o nível de conhecimento do aluno referente aos itens observados se mostra muito abaixo do esperado. Por meio dos resultados obtidos, foi possível observar que a maioria dos alunos não conseguiu estabelecer uma relação coerente entre o termo e a sua definição. Vale ressaltar que o objetivo principal da atividade consistia em verificar o grau de familiaridade do aluno em relação a esses termos. A atividade resumiu-se ao simples reconhecimento, dentre um conjunto de palavras, daquela que melhor representaria cada definição. Podemos concluir que, embora seja comum a presença desses termos no dia a dia da maioria dos alunos, a importância dada a eles é mínima.

4.2 Atividade 2: Análise do desempenho acerca das porcentagens

A análise referente aos conhecimentos sobre porcentagens levou em consideração o resultado de uma atividade composta por três itens, distribuídos mediante o seu grau de dificuldade. O primeiro item desta atividade procurou verificar o nível de conhecimento do aluno quanto à representação visual das porcentagens por meio de malhas quadriculadas. O item apresentava aos alunos três malhas quadriculadas cada uma com um número definido de quadros pintados, conforme figuras representadas abaixo.

Figura 01

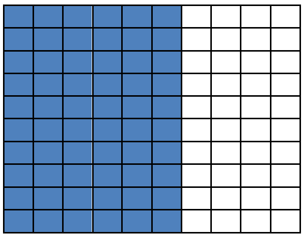


Figura 02

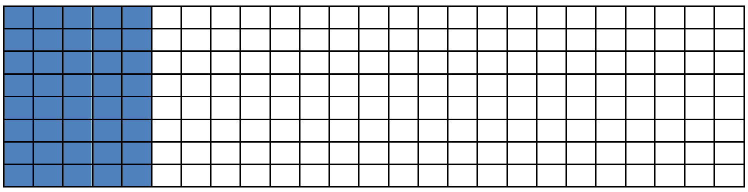
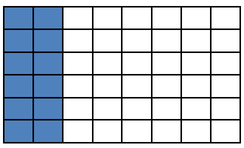


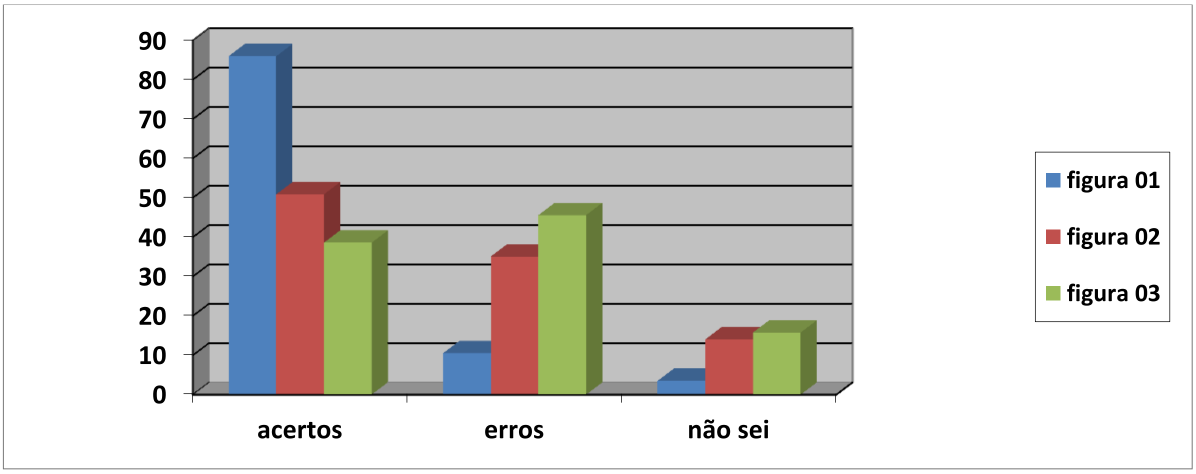
Figura 03



A primeira malha composta por 100 quadros, distribuídos em 10 linhas e 10 colunas, sendo 60 desses quadros pintados, apresentava um grau de dificuldade mínimo, visto que, uma possível solução, limitava-se a uma comparação entre o número de quadros pintados e o total de quadros da figura. A segunda, apresentava o dobro de quadros da primeira, distribuídos em 8 linhas e 25 colunas, sendo 40 desses quadros pintados. Para a terceira malha, optou-se por um número inferior de quadros, distribuídos em 8 linhas e 6 colunas, sendo que, desse total, apenas 12 deles se apresentavam pintados.

A partir da análise acerca das resoluções referentes a esse item, foi possível observar que uma parcela significativa dos alunos apresenta um nível de conhecimento muito abaixo do esperado. Os percentuais de acertos para cada um dos três casos propostos pelo item decrescem de forma acentuada, conforme podemos observar mediante gráfico.

Gráfico 13 – Percentual de respostas para atividade 02- item *a*- malhas quadriculadas



Ainda com relação a esse item, verificou-se que a maioria dos alunos limitou suas resoluções ao uso da regra de três como um dos procedimentos empregados para a obtenção do percentual. O quadro abaixo proporciona uma leitura mais detalhada em termos percentuais, acerca dos procedimentos adotados pelos alunos para a solução de cada uma das três situações propostas pelo item.

Tabela 8: Percentual de respostas para cada figura

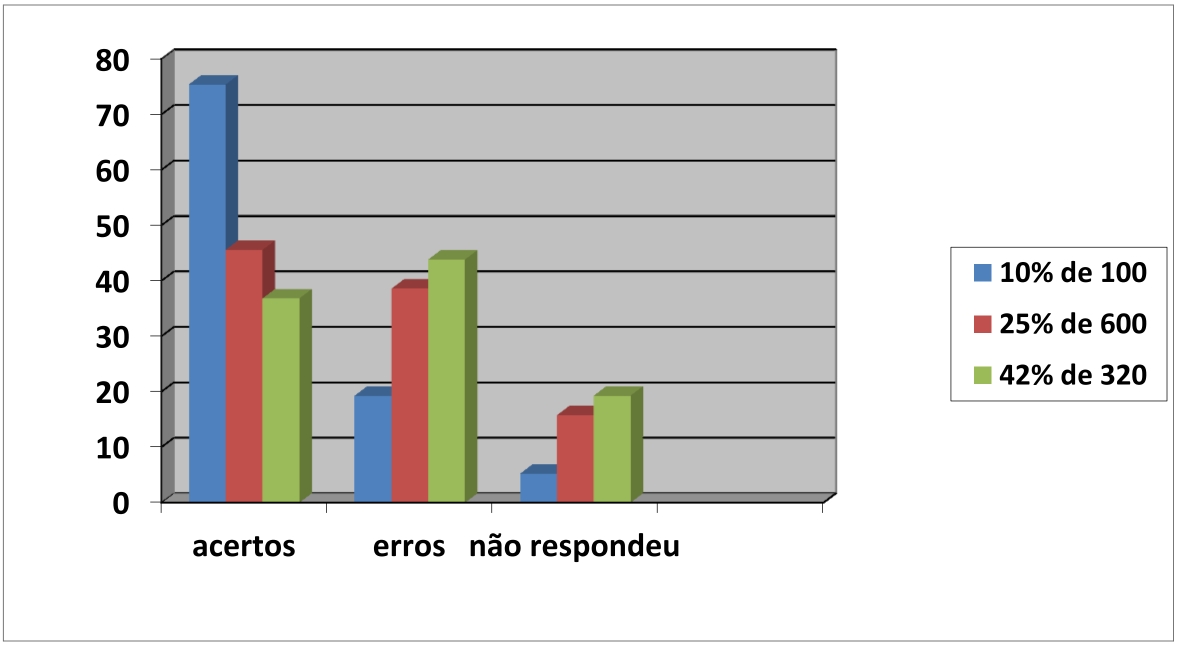
	Figura 01 (%)	Figura 02 (%)	Figura 03 (%)
Procedimento 01 - Associou o percentual ao número de quadros pintados	56,14	10,53	8,77
Procedimento 02 - Associou o total de quadros aos 100% e número de quadros pintados ao x% por meio de uma regra de três	14,04	50,88	47,37
Procedimento 03 - Dividiu o valor referente ao número de quadros pintados pelo total de quadros e depois converteu o valor para porcentagem, efetuando a multiplicação por 100.	3,51	8,77	7,02
Procedimento 04 - Associou a situação dada a outra, por meio da comparação.	7,02	8,77	5,26
Utilizou outro procedimento e/ou não justificou	15,79	7,02	17,54
Não respondeu	3,51	14,03	15,78

Fazendo-se uma análise acerca da tabela 08 acima, percebe-se que:

- Uma parcela expressiva de alunos associou o percentual a uma simples contagem dos quadros pintados nas figuras 2 e 3, desconsiderando o todo como referencial.
- 14,04% dos alunos fizeram uso da regra de três para o cálculo do percentual na figura 01, desnecessariamente.
- pela pequena aplicabilidade dos procedimentos 3 e 4, os alunos, na sua grande maioria, desconhecem que a divisão da parte pelo todo constitui o coeficiente de proporcionalidade.

Para o segundo item da atividade, com grau de dificuldade também considerado baixo, o resultado apresentado pelos alunos denota mais uma vez que o nível de conhecimento acerca das porcentagens encontra-se abaixo do esperado. A resolução desse item limitava-se ao simples cálculo dos percentuais 10% de 100, 25% de 600 e 42% de 320. Nota-se, conforme gráfico abaixo que os percentuais referentes ao número de acertos, para cada uma das três situações citadas acima, decrescem de forma acentuada.

Gráfico 14 – Percentual de respostas para atividade 02- item *b* - Cálculo dos percentuais



Fazendo-se um apanhado acerca dos procedimentos utilizados na resolução desse item foi possível perceber que o uso da regra de três constituiu, segundo resoluções dos alunos, a principal ferramenta para o calculo desses percentuais. O quadro abaixo associa para cada uma das situações trabalhadas nesse item, o percentual de alunos em relação ao procedimento.

Tabela 9: Percentual de respostas por item – atividade 2 – malhas quadriculadas

	10% de 100	25% de 600	42% de 320
Procedimento 01 - usou a regra de três	12,28	54,39	59,64
Procedimento 02 - multiplicou o percentual na forma x/100 pelo valor	3,51	5,26	1,75
Procedimento 03 - converteu o percentual para a forma decimal e, em seguida, multiplicou pelo valor	1,75	1,75	1,75
Procedimento 04 - organizou o todo em partes de 100, e em seguida fez uso do percentual x%, como x de cada 100.	1,75	7,02	-
Associou o percentual x% a x de cada 100.	57,89	1,75	1,75
Utilizou outro procedimento e/ou não justificou	17,54	14,04	15,79
Não respondeu	5,26	15,79	19,29

O último item da atividade procurou avaliar o nível de conhecimento do aluno a partir de uma situação hipotética conforme descrição: se o preço de artigo baixar 10% e dois dias depois subir 10%, ele voltará ao preço inicial? Justifique sua resposta. Inicialmente, faremos uma análise preliminar dos dados acerca desse questionamento, com o intuito de identificar o nível de compreensão do aluno.

Os dados referentes a esse item revelam que 80,70% dos alunos apresentam-se incapazes de fazer um julgamento coerente perante situações próximas ou semelhantes a essa no cotidiano. Os dados mostram que apenas 19,30% dos alunos associou corretamente a resposta ao item. Desse percentual, apenas três alunos justificaram corretamente sua resposta, elemento considerado significativo para o item.

Para uma compreensão mais clara do nível de percepção do aluno acerca desse assunto, faremos uma descrição de algumas das justificativas apontadas pelos alunos:

- *Não, por que o preço vai só baixar.*
- *Não, pois não chega o valor inicial.*
- *Não, porque o preço que vai diminuir, tendo o seu valor atual não poderá ter o mesmo valor antigo, com o mesmo valor que foi diminuído.*
- ***Não, porque é baixado 10% do valor x e será somado 10% à x-10%, que é o novo valor do artigo .***
- ***Não, pois o valor nunca chegará ao seu valor inicial, ele só chegará em 99%, mas nunca a 100%%.***
- ***Não, pois o preço que sofre o desconto é menor do o que sofre o aumento.***
- *Sim, porque irá alterar o mesmo 10%, ou seja, ficará o mesmo preço.*
- *Sim, por que se baixar 10%, quando aumentar vai ser a mesma coisa, por conta de ser a mesma porcentagem.*
- *Sim, porque quando você diminui 10% de algo e depois você aumento os mesmos 10% o valor volta ao inicial.*
- *Sim, porque não terá alterado o valor nesses dois dias.*
- *Sim, não importa os dias que passam e sim o valor.*
- *Sim, só importa o valor.*

Os relatos citados acima servem para dimensionar o nível de conhecimento que os alunos integrantes dessa pesquisa apresentam. As respostas dadas por eles mostram que o grau de maturidade acerca desse conhecimento é algo preocupante, visto que, num futuro bem próximo, situações semelhantes a essa se tornaram comuns no cotidiano da maioria deles. É preciso compreender que o conhecimento financeiro nos dias atuais se faz necessário na vida de qualquer pessoa, é algo imprescindível, responsável por reduzir o grau de incerteza numa tomada de decisão. Para finalizarmos o estudo acerca desse item, descreveremos, por meio de uma tabela, os percentuais referentes a desconto e acréscimo necessários para manterem o preço em equilíbrio para casos semelhantes ao explorado pelo item (Alguns valores da tabela são aproximações).

Tabela 10: Acréscimos e descontos que permitem retornar ao valor inicial

Desconto (%)	Acréscimo (%)
1	1,01
10	11.11
20	25,00
30	42,85
50	100,00
90	900,00
95	1900,00

4.3 Atividade 3: análise do desempenho acerca de juros simples e juros compostos

A análise referente aos conhecimentos básicos sobre juros simples e juros compostos, levou em consideração o resultado de uma atividade, aplicada ao grupo de alunos integrantes dessa pesquisa. A atividade limitou-se a avaliar o nível de conhecimento do aluno, a partir da análise efetuada acerca das definições dadas por eles a juros simples e juros compostos.

De forma análoga ao item anterior faremos a descrição de algumas das justificativas dadas pelos alunos acerca do questionamento: O que diferencia os juros simples dos juros compostos?

Observando as respostas dadas, foi possível perceber que a maior parte dos alunos procurou fazer essa diferenciação utilizando-se de uma característica própria de cada um dos regimes, conforme podemos observar, mediante definições.

Definições dadas para Juros Simples:

- ✓ *Quando são pagos apenas o juro sobre o principal (04 alunos).*
- ✓ *Juros pagos sobre o capital principal (03 alunos).*
- ✓ *Quando é só um juro.*
- ✓ *É aquele pago em um mês (03 alunos).*
- ✓ *Quando o juro não é tão caro e é fácil de pagar.*
- ✓ *É aquele que atribui valores menores.*
- ✓ *A pessoa paga uma taxa pequena além do principal.*
- ✓ *Juros estabelecidos pelo banco.*
- ✓ *juros baixos.*

Definições dadas para Juros Compostos

- ✓ *Há uma variação com o passar do tempo.*
- ✓ *É aquele que tinha que ser pago em um mês e vai acumulando e chega a anos.*
- ✓ *Quando é cobrado a mais da taxa.*
- ✓ *O juro mais alto.*
- ✓ *Quando é a partir de dois meses.*
- ✓ *É pago acima da media.*
- ✓ *Quando os juros são pagos não apenas sobre o principal (05 alunos).*
- ✓ *Quando você faz um empréstimo, pagou só juros do seu dinheiro.*
- ✓ *Juro caro.*
- ✓ *Juro pago porém a dívida não acaba.*
- ✓ *Juro pago sobre o montante inicial, mais o juro da fatura anterior.*

Fazendo-se uma análise acerca das justificativas, percebemos que o aluno associa o conceito de juros simples a um juro baixo, fácil de pagar e que normalmente se restringe a um único período. A maior parte das definições dadas pelos alunos está associada à capacidade que o dinheiro tem de se expandir nesse regime. Para as definições dadas para juros compostos, a maioria dos alunos associou sua definição a algo que causa descontrole financeiro, caro, geralmente ligado a empréstimos e que compromete as finanças da maioria das pessoas.

È perceptível, que há pouca familiaridade do aluno acerca dos juros simples e composto, tornando-o um sujeito sem muitas opções diante de uma tomada de decisão que envolva o uso desses conceitos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande diversidade de situações em que se observa a aplicabilidade dos conhecimentos básicos da matemática financeira no dia a dia da maioria dos alunos foi o fator determinante para a realização dessa pesquisa. Buscou-se, portanto, verificar o nível de percepção do aluno acerca desses conhecimentos. Os dados apresentados pela pesquisa servem para dar dimensão do nível de conhecimento do aluno em relação ao tema trabalhado.

Dessa forma, os resultados apresentados pelo estudo remete a escola a uma reflexão acerca da importância dos conhecimentos básicos da matemática financeira. È preciso compreender que a escola como principal agente de socialização deve proporcionar ao cidadão, o desenvolvimento de conhecimentos, ideias e atitudes que garantam meios para uma intervenção consciente, acerca das inúmeras situações do dia a dia. Apoiado nessa afirmação e nos resultados apresentados pela pesquisa percebe-se a necessidade de se intensificar cada vez mais o estudo acerca dessa área do conhecimento.

È preciso encurtar a distância que há entre o conhecimento que o aluno apresenta e o conhecimento que meio social exige. Como contribuição, a pesquisa permite à escola e a todos que a integram, meios necessários a uma reflexão acerca da importância dada à matemática financeira. Espera-se que os resultados apresentados sejam vistos como subsídios para fomentar futuras discussões no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBEIRO, Heródoto et alli. **História da ,atemática financeira**. Ed. Scipione. 2005.

BERUTTI, Flávio. Introdução a história da Matemática. Ed. Saraiva. 2004.

BOYER, Carl B. **História da matemática**. 2 ed. SP. Edgard Blucher, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. PCN (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br> Acesso em 04/01/2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNEM (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000. Disponível em : < http://portal.mec.gov.br> Acesso em 04/01/2013.

CRESPO, Antônio Arnot. **Matemática comercial e financeira**. 13ª ed. São Paulo: Saraiva2001.

DEGENSZAJN, D.; DOLCE, O; IEZZI, G.; PÉRIGO,R. **Matemática**. Volume Único. Editora Atual, São Paulo: 2011.

FERGUSON. Nial**. A ascensão do dinheiro**: a história financeira do mundo. Tradução: Cordelia Magalhães. São Paulo, editora Planeta do Brasil, 2009.

GENTIL, N.; GRECO, S.E.; SANTOS, C.A. **Matemática**. Volume Único. Editora Ática: 2006.

GIOVANNI, J.R. **Matemática fundamental**. 2° grau. Volume único. São Paulo: FTD – 1997.

HUBERMAN. Leo. **História da riqueza do homem**. 12 ed. Rio de Janeiro, zahar, 1976.

IEZZI, Gelson *et al***. Matemática**: ciência e aplicações, volume 1. Editora Saraiva, 2010.

_______. Matemática: ciência e aplicações, volume 2. Editora Saraiva, 2010.

IFRAH, Georges. **História universal dos algarismos** - Ed. Nova Fronteira – 2005.

LIMA, Elon Lages. **A matemática do ensino médio**. v 1. Coleção do Professor de Matemática. Sociedade brasileira de Matemática: Rio de Janeiro, 2006. 10 ex.

LOPES, J. C; ROSSETTI, J. P. **Economia monetária**. 7º ed. São Paulo: Atlas, 1998.

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Tradução, Jesus Ranieri. 4 ed. São Paulo, Boitempo, 2010.

MATERIAL Didático. **Matemática financeira II**. Unopar. Paraná. 2009

MATTOS, Antônio Carlos M. **O modelo matemático dos juros: uma abordagem sistêmica**. Ed Vozes. Petrópolis. 2003

MENGER, Carl. **Princípios de economia política**. São Paulo, Abril Cultural, 1983.

MORGADO, A.C.; WAGNER, E.; ZANI, S. **Progressões e matemática financeira**. Coleção do Professor de Matemática. Rio de Janeiro: SBM, 2005.

PAIVA, M. **Matemática**. Volume único. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2007.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Orientações curriculares**: Matemática. Curitiba. SEED, 2006.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino de Primeiro Grau. **Currículo básico para a escola pública do Paraná**. Curitiba: SEED/DEPG, 1990.

ROBERT, Jozsef. **A origem do dinheiro**. Global Editora, 1982.

SAMANEZ, Carlos Patrício. **Matemática financeira**: Aplicações à Análise de Investimentos. 4ª. ed. São Paulo: Pearson. 2006.

TEIXEIRA, Francisco José Silva. **Trabalho e valor**: contribuição para a crítica da razão econômica. São Paulo: Cortez, 2004.