Versão On-line ISBN 978-85-8015-039-1
Cadernos PDE

VOLUME I

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

2008

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

MATEMÁTICA FINANCEIRA: JUROS SIMPLES E COMPOSTO.

Ubirajara Gomes de Azeredo Filho.

Professor Ubirajara Gomes de Azeredo Filho.

Graduado pela UFPR Licenciatura em Matemática.

Pós Graduado pela IBPEX Magistério Superior.

RESUMO.

Este estudo tem como escopo a matemática financeira e seus desdobramentos na vida dos estudantes. Apresenta-se a fundamentação teórica de maneira a introduzir conceitos pertinentes ao tema. Foi tratado porcentagem, progressões aritméticas, progressões geométricas, juros simples e composto. Desenvolveu-se vinte e três aulas em que alguns casos, algumas foram desdobradas em duas, foi aplicado o pré-teste e após o tema extensamente desenvolvido o pós-teste. Deste procedimento obteve-se a média de acertos no pré-teste de 16% contra 84% de erros. Já no pós-teste, 60,8% de acertos contra 39,2% de erros. Desta metodologia foi desenvolvida uma análise detalhada de cada questão, apontando os principais fatores que facilitaram a compreensão de cada conteúdo, bem como os que prejudicaram o êxito dos estudantes. Enfim, conclui-se que o objeto de estudo deste trabalho deve ser tratado com muita propriedade pelos professores do ensino médio, pois é de fundamental importância para a vida particular e acadêmica de cada estudante.

This study has the aim the financial mathematics and its segments in students' lives. The theoric base is introduced to report concepts relevant to the subject. It was worked in details about percentage, arithmetic progressions, geometric progressions, simple and compound profits. It was developed twenty-three classes which insome cases they were in two, it was applied the pre-test and after that the theme was well developed and then it was applied another test. From this methodology it was developed a detailed analysis of each question showing the main factors which base the comprehension of each subject and also the factors which injure the students' performance. Finally, we conclude that the object of study of this work should be treated seriously by the tearchers of high school because is extremely important to the private and academic life of every student.

PALAVRAS CHAVE. JUROS. MATEMÁTICA FINANCEIRA. PORCENTAGEM.

1. INTRODUÇÃO.

As pessoas, de maneira geral, não têm uma noção clara e significativa das taxas de juros aplicadas pelas empresas e lojas em suas operações, e que estão presentes na vida das pessoas; desde pequenas compras parceladas até o financiamento da tão sonhada casa própria.

O ensino da matemática em geral, nos remete a uma grande preocupação que é a falta de contextualização do conteúdo específico com a realidade do aluno. Uma vez que a matemática é em geral apresentada desvinculada da realidade, torna-se difícil despertar o interesse do estudante pelo tema proposto. Assim, entende-se que o estudo da Matemática Financeira poderá colaborar para despertar no aluno o interesse para os temas vinculados aos conteúdos específicos: sucessão, progressão aritmética, progressão geométrica, juros simples e composto. Neste sentido, acredita-se que poderá potencializar o ensino e torná-lo mais agradável.

O mundo financeiro, muitas vezes, se apresenta de maneira aparentemente complexa, por isso, é necessário apresentar o assunto com uma linguagem mais simples, inserindo definições e conceitos, de maneira que o aluno possa entender e se familiarizar com o tema.

O Procon recomenda ao consumidor tomar alguns cuidados antes de tentar contratar um empréstimo, tais como analisar a necessidade real de crédito e, ainda, só utilizar o cheque especial em situações emergenciais. Para resolver problemas financeiros de curto prazo, o consumidor deve escolher linhas de crédito mais baratas, e o ideal é evitar empréstimos de longo prazo. De acordo com o Banco Central, oitenta milhões de brasileiros têm dívidas. Mais de quinze milhões de pessoas devem mais de R$ 5 mil. São R$ 400 milhões em dívidas só com os bancos. Com juros e inflação em alta, economistas temem aumento da inadimplência. O brasileiro está parcelando tudo: da televisão à conta do supermercado. É a tentação do crédito fácil que anda estourando o orçamento. Esta realidade está presente na vida da maioria dos brasileiros e com o entendimento da Matemática Financeira, certamente este quadro poderá ser modificado. Para Troster e Mochón (2004), as pessoas necessitam alimentar-se, vestir-se, receber uma educação, entre outros. Para isso há os recursos, mas a renda é insuficiente na hora de conseguir todos os bens e serviços desejados para satisfazer suas necessidades. Com o esclarecimento matemático as escolhas individuais poderão ser mais acertadas.

Assim, com reflexões cuidadosas, as pessoas poderão empregar suas rendas de modo a obterem o melhor aproveitamento possível.

Para o tema escolhido será importante que o aluno seja capaz de fazer mais que simples cálculos, mas entender o que se passa ao seu redor no mundo matemático. Santos (2000) ensina que como cidadãos comuns, os alunos não são necessariamente usuários práticos de ferramentas matemáticas em seus cotidianos, mas o processo de construção desses conhecimentos poderá prepará-los para compreender melhor e mais adequadamente o mundo que os cerca e assim contribuir para torná-los cidadãos cônscios de sua responsabilidade no uso adequado desses princípios, tanto no seu relacionamento social quanto comunitário. Para os alunos é fundamental a proximidade do teórico com o prático para que se possa estabelecer um significado ao seu estudo podendo atribuir contextos, discutir, justificar e estabelecer relações sobre as idéias matemáticas. Nesse sentido, a tendência histórico-crítica, considera que o aluno aprendeu significativamente Matemática quando atribui sentido e significado à mesma, podendo então discutir, justificar e estabelecer relações sobre as idéias matemáticas. Para essa tendência D'Ambrósio (1998), relata que o conhecimento matemático é considerado um saber prático, produzido histórico-culturalmente nas práticas sociais, tendo como ponto de partida os problemas da realidade, utilizando-se da Modelagem Matemática e da relação dialógica entre professor e aluno, na solução da problematização inicial. Devido a esse caráter, surge como uma possibilidade de transformação da realidade e da libertação dos oprimidos e marginalizados socioculturalmente.

Diante disso entende-se que este tema bastante contemporâneo, está ligado a construção de um país justo e igualitário. Pode-se concluir que este estudo é de fundamental importância para os alunos, em especial para os de ensino médio profissionalizante com ênfase em Administração.

É importante registrar que neste trabalho foi dedicado grande esforço para se encontrar um referencial teórico que tratasse especificamente do assunto: como ensinar matemática financeira, porém este tema não está devidamente contemplado em nossas bibliotecas. O assunto é tratado apenas tecnicamente com apresentação de fórmulas sem uma contextualização adequada que aproxime devidamente o aluno da prática vivida por ele em seu cotidiano.

2. REFERENCIAL TEÓRICO.

Para que se possa ter uma visão ampla dos conceitos envolvidos no ensino da matemática financeira, serão apresentados na revisão teórica os seguintes temas: objetivos da matemática, etnomatemática, universalidade da matemática, conceitos e origens, e definições importantes na matemática financeira.

2.1 OBJETIVOS DA MATEMÁTICA.

Segundo Carvalho (1991), os alunos só aprendem a pensar por si próprios se tiverem oportunidade de explicar os seus raciocínios em sala de aula ao professor e aos seus colegas. Os professores que afirmam não ter tempo para isso, devem repensar a sua atitude, pois só negociando soluções é que se aprende a respeitar sentimentos e idéias de outras pessoas. Isso não só é importante no que diz respeito a conflitos morais, mas sobretudo a situações de aprendizagem cognitiva, onde os adolescentes devem mobilizar a sua inteligência e a totalidade dos seus conhecimentos quando têm que tomar uma posição e a confrontar com outra opinião. Para Dante (2005), um dos principais objetivos do ensino da Matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que lhe apresentar situações-problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las. Esta é uma das razões pela qual a resolução de problemas tem sido reconhecida no mundo como uma das metas fundamentais da Matemática. É preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-dia. Dante (2005), expõe que mais do que nunca precisamos de pessoas ativas e participantes, que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas. Assim, é preciso formar cidadãos matematicamente alfabetizados, que saibam resolver, de modo inteligente seus problemas de comércio, administração, engenharia, medicina, matemática financeira e outros da vida diária. Para isso, é preciso que a criança tenha em seu currículo de Matemática elementar, a resolução de problemas como parte substancial, para que desenvolva desde cedo sua capacidade de enfrentar situações-problema.

Fonseca (2005) em seu estudo sobre as Contribuições da Educação Matemática
nos explica que muitos autores têm destacado que um componente forte da geração

da necessidade de voltar ou começar a estudar, seria justamente o anseio por dominar
conceitos e procedimentos da Matemática. A freqüência com que situações da vida pessoal, social ou profissional demandam avaliações e tomadas de decisões referentes a análises quantitativas, parâmetros lógicos ou estéticos, conferem ao instrumental matemático, destacada relevância por fornecer informações, oferecer modelos ou compartilhar posturas que possam contribuir, ou mesmo, definir a composição dos critérios a serem assumidos diante de situações do cotidiano.

2.2 ETNOMATEMÁTICA.

Para D'Ambrosio (1998), no estudo da Matemática, é interessante tecer algumas considerações de natureza geral e que servirão sobretudo para definir o contexto teórico da abordagem; a postura em relação ao ensino da matemática e das ciências em geral, a sua história e seu ensino. É importante reconhecer na etnomatemática um programa de pesquisa que caminha juntamente com uma prática escolar. A etimologia da palavra é muito importante no contexto deste estudo. Assim, tem-se que, *etno* é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e portanto, inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; *matema* é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender; e *tica* vem sem dúvida de *techne,* que é a mesma raiz de arte e de técnica. Com isso, pode-se dizer que etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais. Nessa concepção, aproxima-se de uma teoria de conhecimento ou, como é modernamente chamada, uma teoria de cognição.

Assim, continua D'Ambrosio (1998), leva-se a identificar técnicas ou mesmo habilidades e práticas utilizadas por distintos grupos culturais na sua busca de aceitar
explicar, de conhecer, de entender o mundo que os cerca, a realidade a eles sensível
em seu benefício próprio e de seu grupo. Obviamente, necessita-se de uma fundamentação teórica, de um substrato conceitual, no qual essas técnicas habilidades e práticas se apóiam. Aí ajuda muito a análise histórica e é por isso que a etnomatemática e a história das ciências aparecem como áreas muitos próximas. Dentre essas várias técnicas, habilidades e práticas, encontram-se aquelas que utilizam processos de contagem, de medida, de classificação, de ordenação e de inferência, e que permitiram a Pitágoras identificar o que seria a disciplina científica que ele chamou de matemática. Naturalmente, essa tentativa de catalogar e classificar

estilos e abordagens da realidade, da natureza, é grega e assim matematicamente como a concebemos nos nossos sistemas escolares, resulta do pensamento grego. Continua D'Ambrosio (2005), que dentre distintas maneiras de fazer e de saber, algumas privilegiam comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de algum modo avaliar. Fala-se então de um saber fazer matemático na busca de explicações e de maneiras de lidar com o ambiente imediato e remoto. Obviamente, esse saber fazer matemático é contextualizado e responde a fatores naturais e sociais. O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo; usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios de sua cultura. A utilização do cotidiano das compras para ensinar matemática revela práticas aprendidas fora do ambiente escolar, uma verdadeira etnomatemática do comércio. Um importante componente da etnomatemática é possibilitar uma visão crítica da realidade, utilizando instrumentos de natureza matemática. Análise comparativa de preços, de contas, de orçamentos, proporcionam excelente material pedagógico, reforça D'Ambrósio (2005). A etnomatemática é parte do habitual, que é o universo no qual se situam as expectativas e as angústias das pessoas.

Essencialmente, admite-se que toda atividade humana resulta de motivação proposta pela realidade na qual está inserido o indivíduo, através de situações ou problemas que essa realidade lhe propõe, diretamente, através de sua própria percepção e de seu próprio mecanismo sensorial, ou indiretamente, isto é, artificializados mediante proposta de outros, sejam professores ou companheiros. Pretende-se entender esse processo que vai da realidade à ação. Sintetizando, pode-se dizer que etnomatemática é um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos. Portanto o enfoque é fundamentalmente holístico (D'AMBRÓSIO, 1998).

2.3 UNIVERSALIDADE DA MATEMÁTICA.

Admite-se que a fonte primeira de conhecimento, é a realidade na qual se permanecem imersos; o conhecimento se manifesta de maneira total, holisticamente e não seguindo qualquer diferenciação disciplinar. A compartimentalização do conhecimento em "clubes" disciplinares se faz, espontaneamente, obedecendo a

critérios fixados aposteriori e naturalmente, somente permitindo a entrada de certos conhecimentos, e portanto, apenas a abordagem de certos aspectos da realidade. Esse procedimento disciplinar leva a perder a visão global da realidade, e a história do conhecimento feita nesse esquema internalista, é naturalmente pouco elucidativa do que efetivamente representa a disciplina em questão na evolução intelectual da humanidade. Assim, para este trabalho deve-se tomar como ponto de partida a técnica de explicar para que, tomando uma realidade como referência, tenha-se o rumo do assunto a ser desenvolvido. Convém relembrar que a Matemática é, desde os gregos, uma disciplina de foco nos sistemas educacionais, e tem sido a forma de pensamento mais estável da tradição mediterrânea que perdura até nossos dias como manifestação cultural que se impôs, incontestada, às demais formas. Enquanto nenhuma religião se universalizou, nenhuma língua se universalizou, nenhuma culinária nem medicina se universalizaram, a matemática se universalizou, deslocando todos os demais modos de quantificar, de medir, de ordenar, de inferir e servindo de base, se impondo, como modo de pensamento lógico e racional que passou a identificar a própria espécie. Com este argumento, tem-se respaldo para motivar os estudantes sobre a importância da matemática em suas vidas (D'AMBRÓSIO, 1998).

Quando um médico interpreta um eletrocardiograma, está utilizando um modelo matemático ao dar um diagnóstico, efetua um raciocínio matemático e emprega conhecimentos de estatística. Um pedreiro utiliza um método prático para construir ângulos retos que já era empregado pelos egípcios na época dos faraós. Uma costureira, ao cortar uma peça, criar um modelo, pratica sua visão espacial e resolve problemas de geometria. Apesar da matemática permear todas as áreas do conhecimento, nem sempre é fácil mostrar ao estudante aplicações interessantes e realistas dos temas a serem tratados ou motivá-los com problemas contextualizados.

Para isso é importante compartilhar experiências e é essencial que o professor tenha
acesso a textos de leituras agradáveis que ampliem seus horizontes e aprofundem seus conhecimentos. Inserir o conteúdo matemático num contexto mais amplo, provocando a curiosidade do aluno, ajuda a criar uma base para um aprendizado sólido que só será alcançado por meio de uma real compreensão dos processos envolvidos na construção do conhecimento (D'AMBRÓSIO, 2008).

2.4 CONCEITOS E ORIGENS.

Para este estudo deve-se apresentar conceitos pertinentes ao tema que servirão de base para o entendimento do Juros. Para tanto inicia-se com a definição de Giovanni (2002), sucessão ou seqüência é todo conjunto em que consideramos os elementos dispostos em uma certa ordem. Já para Bezerra (1996), seqüência ou sucessão é um conjunto de objetos de qualquer natureza organizados ou escritos em uma ordem bem determinada. Percebe-se pouca diferença entre os autores o que permite inferir que as definições estão muitos próximas. Já para progressão aritmética tem-se a seguinte definição dada por Barreto (2000): chama-se de progressão aritmética (PA) toda seqüência de números reais, na qual cada termo, a partir do segundo, é igual ao anterior somado a uma constante, denominada razão. A partir daí pode-se ter progressões aritméticas crescentes com razão positiva, progressões aritméticas constante quando a razão for igual a zero e finalmente progressões aritméticas decrescente quando a razão for negativa. As definições de progressão geométrica são parecidas. Conforme Bezerra (1996), chama-se progressão geométrica (PG) a toda seqüência de termos, a partir do segundo, é igual ao seu antecessor multiplicado por um número constante q. Também para as progressões geométricas temos os casos de progressões crescente, estacionária e decrescente. Todos estes conceitos e definições vão se relacionar ao longo deste estudo. Deve-se apresentar aqui o que Lima (2007) ensina descrevendo que as progressões foram estudadas desde povos muito antigos como os babilônios. Inicialmente, preocupou-se em estabelecer padrões como o da enchente do rio Nilo, onde os egípcios de 5000 anos atrás tiveram que observar os períodos em que ocorria a enchente do rio, pois para plantar na época certa e assim garantir seus alimentos, os egípcios precisavam saber quando haveria inundação. Havia, portanto necessidade de se conhecer o padrão desse acontecimento. Eles observaram que o rio subia logo depois que a estrela Sírius se levantava a leste, um pouco antes do Sol. Notando que isso a acontecia a cada 365 dias, os egípcios criaram um calendário solar composto de doze meses, de 30 dias cada mês e mais cinco dias de festas, dedicados aos deuses.

Começaram aí as seqüências matemáticas. Na Mesopotâmia surgiram várias tabelas babilônicas muito interessantes, mas nenhuma delas foi tão extraordinária quanto a tabela Plimpton 322 (1900 a 1600 a.C.). Os egípcios desenvolveram um papel primordial na preservação de muitos papiros que contribuíram sobre o nosso conhecimento atual da Matemática. Em um papiro que data 1950 a.C. podemos encontrar alguns problemas teóricos a respeito de progressão aritméticas e geométricas. 10

Lima (2007) acrescenta ainda que supõem-se que se deve a Pitágoras (585 a.C.-500a.C.) e aos sábios gregos que vieram depois dele, a criação da aritmética teórica, pois os pitagóricos conheciam as progressões aritméticas, as geométricas, as harmônicas e musicais, as proporções, os quadrados de uma soma ou de uma diferença. Ele associou o número a música e a mística, derivando-se dessa associação pitagórica os termos “média harmônica” e “progressão harmônica”. Observaram que os intervalos musicais se colocam de modo que admite expressão através de progressões aritméticas. Confirmou-se, pois, a sua teoria de que tudo no Universo estaria relacionado com os números naturais. Os números figurados se originaram através dos membros mais antigos da escola pitagórica em aproximadamente 600 A.C.. Esses números, que expressam o número de pontos em certas configurações geométricas, representam um elo de ligação entre a geometria e a aritmética.

2.5 DEFINIÇÕES IMPORTANTES NA MATEMÁTICA FINANCEIRA.

Cabe a partir de agora apresentar algumas noções do tema central do trabalho. Para Vieira Sobrinho (2000), juros é qualquer remuneração do capital emprestado, podendo ser entendido, de forma mais simplificada, como sendo o aluguel pago pelo uso do dinheiro. Quem possui recursos pode utilizá-lo na compra de bens de consumo, ou de serviços, na compra de imóveis para uso próprio ou venda futura, pode também deixá-lo depositado para atender a uma eventualidade qualquer ou apenas guardá-lo na expectativa de uma oportunidade melhor para sua utilização e pode, se assim o desejar, emprestá-lo com objetivo de aumentar seu capital. Ao se dispor a emprestar, o possuidor de dinheiro, para avaliar a taxa de remuneração para seus recursos, deve atentar para os seguintes fatores:

Risco: possibilidade real de o tomador do empréstimo não resgatar o dinheiro;

Despesas: toda despesa operacional, contratual, imposto para a formalização do empréstimo e a efetivação da cobrança;

Inflação: índice de desvalorização do poder aquisitivo da moeda previsto para o prazo do empréstimo;

Ganho: lucro fixado em função das demais oportunidades de investimento, justifica-se pela privação por parte do seu dono, da utilidade do capital.

Desta forma pode-se perceber que a receita de juros deve ser suficiente para cobrir

o risco, as despesas e a perda do poder aquisitivo do capital emprestado, além de

proporcionar certo lucro ao seu aplicador. Do ponto de vista do tomador do empréstimo, a taxa de juros é influenciada pelo uso que fará dos recursos emprestados. A taxa de juros poderá ser tanto maior, quanto for maior o grau de necessidade desses recursos. Se o tomador pretende utilizar o empréstimo em um negócio qualquer, com objetivo de lucro, sua despesa de juros deverá ser menor do que a receita prevista (Vieira Sobrinho, 2000).

Apresenta-se a algumas definições pertinentes ao assunto:

Capital: Entende-se por capital, sob o ponto de vista da matemática financeira, qualquer valor expresso em moeda e disponível em determinada época.

Taxa de Juros: É a razão entre o juros recebidos ou pagos no fim de um período de tempo e o capital inicialmente empregado. A taxa está sempre relacionada com a unidade de tempo (dia, mês, trimestre, semestre, ano, entre outros).

Capitalização Simples: É aquela em que a taxa de juros incide somente sobre o capital; não incide, pois sobre o juros acumulado.

Capitalização Composta: É aquela em que a taxa de juros incide sempre sobre o capital inicial, acrescido de juros acumulados até o período anterior. Neste regime de capitalização a taxa varia exponencialmente em função do tempo.

Montante: Também chamado de valor futuro é igual a soma do capital mais o juros referentes ao período de aplicação.

Também para Vieira Sobrinho (2000), a capitação simples é aquela em que a taxa de juros incide somente sobre o capital inicial, não incide pois, sobre os juros acumulados. Neste regime de capitalização a taxa varia linearmente em função do tempo, ou seja, se precisa-se converter a taxa diária em mensal, basta multiplicar a taxa diária por 30; e se deseja-se uma taxa anual, tendo a mensal, basta multiplicar esta por 12, e assim por diante. Já a capitalização composta é aquela em que a taxa de juros incide sempre sobre o capital inicial, acrescida dos juros acumulados até o período anterior. Neste regime de capitalização a taxa varia exponencialmente em função do tempo. A simbologia é: M para
montante, C para capital, n para o prazo, i para taxa. Acrescenta-se neste estudo conceitos importantes a saber:

Desconto deve ser entendido como a diferença entre o valor futuro de um título (valor nominal, valor de face ou valor de resgate) e o seu valor atual na data da operação, ou seja , D= S-P, em que D representa o valor monetário do desconto, S é o valor futuro (valor assumido pelo título na data do vencimento) e P, o valor atual. Dentro desta conceituação, o valor do desconto está sempre associado a uma taxa e a determinado período de tempo (VIEIRA SOBRINHO,2000).

Já para o professor Puccini (1995), o conceito de juros pode ser introduzido através das expressões: dinheiro pago pelo uso de dinheiro emprestado, ou seja, custo do capital de terceiros colocado à nossa disposição; remuneração de capital empregado em atividades produtivas ou, ainda, remuneração paga pelas instituições financeiras sobre o capital nelas aplicado. Para Puccini (1995), os juros são normalmente classificados em simples e composto, dependendo do processo de cálculo utilizado. O dinheiro cresce mais rapidamente a juros composto, do que a juros simples. A juros compostos o dinheiro cresce exponencialmente ao longo do tempo, podendo ser percebido seu crescimento em uma progressão geométrica. Lima (2007), ressalta que o mercado financeiro segue integralmente a lei dos juros compostos. Assim, as Letras de Câmbio, o Sistema Financeiro da Habitação, as prestações de crediário, os descontos de duplicatas, e outros intermináveis exemplos do mercado financeiro seguem a lei do juros composto e não dos juros simples. Entretanto, os juros simples são muito utilizados pela facilidade de cálculo, e também como grande argumento de vendas.

Normalmente as contas são feitas a juros simples quando na realidade o fenômeno se comporta a juros compostos. Assim por exemplo uma conta poupança com rentabilidade de 24% ao ano, é dita no mercado como rentabilidade de 2% ao mês, pois 24% dividido por 12 meses = 2% ao mês, quando, a juros compostos a sua renda mensal é de apenas 1,81%, conforme será verificado posteriormente. Evidente que a tarefa de vendas fica facilitada por essa majoração fictícia da renda mensal (PUCCINI, 1995).

A utilização de procedimento semelhante ao anterior é bastante comum no mercado e cria muitas dificuldades, pois o cálculo financeiro correto sempre se faz a juros compostos, ao passo que a taxa mencionada na negociação do exemplo acima é na maioria das vezes, obtida através de juros simples, fornecendo, portanto, valores inexatos e induzindo a raciocínios incorretos (PUCCINI, 1995).

Precisa-se também neste ponto perceber a origem de todos estes cálculos que interferem em nossa vida. Para o Mellagi Filho (1998), existem estudos que comprovam que há pelo menos 2500 anos o homem já cunhava moedas. A origem da cunhagem de moedas se dá no Vale dos Hindus e na China.

Mellagi Filho (1998), acrescenta que nos tempos antigos o ouro e a prata se rivalizaram com o ferro e o cobre na cunhagem de moedas. Com o passar do tempo, os metais menos nobres foram cedendo lugar aos metais mais raros (ouro e prata).

Essa invenção facilitou sobremaneira a vida do homem, mas no início apresentou

graves problemas de confiabilidade, porque não havia nenhuma regulamentação e era fácil o abuso, através de cunhagem de moedas com metais não preciosos. Esses abusos fizeram com que a moeda perdesse credibilidade e por conseqüência limitava a troca de produtos. Em 1609 foi criado em Amsterdã o Banco Municipal, que tinha como finalidade dar credibilidade e apresentar garantias de qualidade das moedas em circulação. Esse procedimento era o seguinte: o comerciante trazia suas moedas boas e adulteradas, que eram pesadas e seu valor creditado em conta corrente. Com o desenvolvimento do comércio, em função da regulamentação e padronização das moedas, surge a idéia de emprestar os depósitos que eram feitos porque não era lógico deixar inativo esse dinheiro. Como nos diz Galbraith apud Mellagi Filho (1998), acabava de ser criado o dinheiro para gastar. “Como não poderia deixar de ser, os abusos começaram a acontecer e os governantes começaram a sentir a necessidade de intervir para manter a tranqüilidade econômica. Surge a figura do Banco Central com o objetivo de ordenar a circulação do dinheiro (MELLAGI FILHO, 1998).

Existem outras maneiras interessantes de ilustrar a necessidade de se aprender sobre juros. Vieira Sobrinho (2000) explica que a cobrança de juros não é prática exclusivamente da era moderna. Há indícios históricos de que ocorria desde tempos remotos, na era pré-urbana, quando a atividade econômica era fundamentalmente agrícola. Exemplo: alguém, que por algum motivo tinha um cavalo disponível, podia emprestá-lo a outro que precisava de um cavalo para ajudá-lo em sua colheita. Entretanto, quem emprestou não estava apenas interessado em receber o cavalo de volta após algum tempo. Desejava uma parte dos grãos que o cavalo contribuiu para produzir, ou seja, era a cobrança de juros sobre o empréstimo do cavalo. Com o advento da moeda e, mais tarde, dos intermediários financeiros (bancos) as coisas se sofisticaram. Mas o conceito fundamental continua tão simples quanto essa história do cavalo. Deve-se apresentar outros conceitos importantes sobre juros, conforme Vieira Sobrinho (2000):

Juros Exato: usa-se a proporção correspondente aos dias do ano. Juros Comercial: considera-se o ano com 360 dias e o período deve ser dado em múltiplo de 30 dias.

Juros Ordinário: mesmo critério do comercial mas o período deve ser dado em qualquer número de dias.

Também deve-se atentar para o seguinte: no mercado financeiro brasileiro, mesmo entre os técnicos e executivos, reina muita confusão quanto aos conceitos de taxas de juros principalmente no que se refere as taxas nominal, efetiva e real. O desconhecimento

generalizado desses conceitos tem dificultado o fechamento de negócios pela conseqüente falta de entendimento entre as partes. Dentro dos programas dos cursos de Matemática Financeira existe uma verdadeira poluição de taxas de juros. Não importando se a capitalização é simples ou composta, existem três tipos principais de taxas a saber conforme Vieira Sobrinho (2000):

Taxa Nominal: a taxa nominal é quando o período de formação e incorporação dos juros ao Capital não coincide com aquele a que a taxa está referida. Exemplo: 120% ao ano com capitalização mensal.

Taxa Efetiva: a taxa efetiva é quando o período de formação e incorporação dos juros ao Capital coincide com aquele a que a taxa está referida. Exemplo: 12% ao mês com capitalização mensal.

Taxa Real: taxa real é a taxa corrigida pela taxa inflacionária do período da operação.

Existe uma conexão entre as taxas real, efetiva e de inflação: A taxa Real não é a diferença entre a taxa efetiva e a taxa da inflação. Na realidade, existe uma ligação íntima entre as três taxas, dadas por: $1 + i_{efetiva} = (1 + i_{real})(1 + i_{inflação})$ Outras situações de exemplo serão apresentadas no decorrer do trabalho.

Aplicação em Caderneta de Poupança: Se o governo anuncia que a Caderneta de Poupança proporciona um rendimento real de 0,5 % ao mês igual a 0,005 significa que o seu dinheiro deve ser corrigido pela taxa da inflação $i_{inflação}$, isto é, deve ser multiplicado por $1 + i_{inflação}$ e depois multiplicado por 1+0,5% = 1,005.

Exemplo: Se uma pessoa possuía numa caderneta de poupança o valor de R$ 670.890,45 no dia 30/04/93 e a taxa da inflação desde esta data até 30/05/93 foi de 35,64% então ele terá em sua cota no dia 30/05/93, o valor de:

V= 670.890,45 X 1,3564X1,005= 914.545,77 (VIEIRA SOBRINHO, 2000).

3. METODOLOGIA.

O trabalho foi desenvolvido com 50 alunos distribuídos em duas turmas de ensino médio profissionalizante do Colégio Estadual Leôncio Correia matutino. Foi aplicado uma avaliação denominada pré-teste que serviu para avaliar as dificuldades iniciais dos alunos. A seguir foi desenvolvido o conteúdo do caderno pedagógico, este contendo 23 aulas e que algumas foram desmembradas em duas. Após este desenvolvimento, foi aplicado novamente o pré-teste para se verificar a eficácia do trabalho realizado no período.

4. RESUMO DO CADERNO PEDAGÓGICO.

O caderno pedagógico foi elaborado no segundo período do curso PDE 2008, com finalidade de produzir um material didático focado no ensino médio profissionalizante com ênfase na Matemática Financeira. A matemática está sempre presente no cotidiano das pessoas. Assim, o caderno pedagógico foi desenvolvido para apresentar aplicações práticas dos assuntos estudados, sem no entanto distanciar-se da precisão dos conceitos. Os atributos básicos para um bom aprendizado como interpretação e raciocínio lógico, sempre estiveram presentes neste trabalho. As progressões aritméticas e geométricas estudadas, são modelos matemáticos cujas as aplicações ajudarão a entender diversos ramos da atividade humana. O caderno pedagógico é composto por 23 aulas distribuídas em temas pertinentes ao ensino médio: sucessão ou sequência, progressão aritmética, progressão geométrica, juros simples, juros compostos e análise da relação de conteúdos. Cada aula contém conceitos, exemplos de problemas e problemas propostos para os alunos. Dividiu-se os assuntos em uma sequência lógica de desenvolvimento que culminou na prática da matemática financeira presente no cotidiano das pessoas. Assim desenvolveu-se uma aplicação bastante próxima do modelo econômico vigente neste país.

5. RESULTADOS INICIAIS E FINAIS.

A análise dos resultados iniciais e finais será apresentada por questões com comentários e explicações referentes a cada uma delas.

Questão 01.

Sucessão ou sequência é todo conjunto em que se considera os elementos dispostos em certa ordem. Assim, dada a sequência a seguir 1,1,2,3,5,8,13,21,... qual é a soma dos 10 primeiros termos?

Esta sequência é muito famosa, conhecida como Série de Fibonacci. Esta sequência foi descrita primeiramente por Leonardo de Pisa, também conhecido por Fibonacci (1200 dC), para descrever o crescimento de uma população de coelhos. Os números descrevem o número de casais em uma população de coelhos depois de *n* meses se for suposto:

a) no primeiro mês nasce apenas um casal;

b) casais amadurecem sexualmente apenas após o segundo mês de vida;

c) não há problemas genéticos no cruzamento consanguíneo;

d) todos os meses, cada casal fértil dá a luz a um novo casal;

e) os coelhos nunca morrem.

Assim os alunos perceberam que seus dois primeiros termos são iguais a 1, e cada termo da sequência a partir do terceiro é a soma dos dois anteriores. Logo, nesta questão os estudantes precisavam apenas somar os 10 primeiros termos que são:

1+1+ 2+3+5+8+13+21+34+55= 143.

Observe o gráfico da figura 1:

Gráfico do **Pré-teste:**

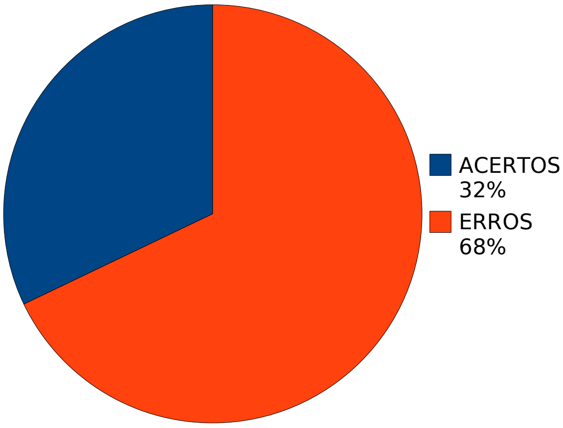


Gráfico do **Pós- teste:**

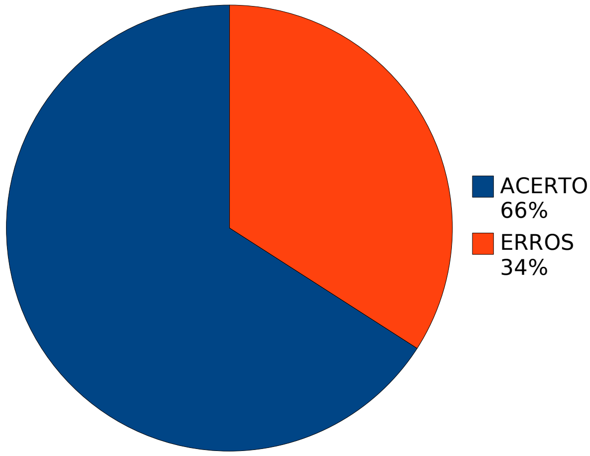


Figura 1.

Fonte: Autor.

19

O resultado da amostra das duas turmas no pré-teste realizado foi de 32% de acertos e 68% de erros. O resultado do pós-teste foi de 66% de acertos contra 34% de erros. Pode-se perceber que houve um aumento significativo de cerca de 100% com relação aos acertos. Esta questão foi muito debatida em sala pelo seu valor histórico e sua característica interdisciplinar; por relacionar assuntos pertinentes à matemática e biologia. Também verificou-se o empenho dos alunos nesta questão por se tratar de um conteúdo simples, novo e de fácil solução, já que foi o primeiro assunto tratado no ano letivo de 2009. Com isso pode-se concluir que se obteve o êxito esperado para a questão.

Questão 2.

Progressão Aritmética é uma sequência numérica em que cada termo, a partir do segundo é igual ao anterior somado com um número fixo, chamado de razão da progressão. Determine o décimo nono termo desta progressão aritmética 3,9,15...

Esta é uma questão simples em que os alunos podem calcular a razão da progressão aritmética obtendo resultado 6, apenas subtraindo a_2 - a_1, e que com a utilização de uma fórmula que foi ensinada durante o curso, podem chegar ao resultado correto: Solução:

$a_{19} = a_1 + (n-1).r$

$a_{19} = 3 + (19 - 1).\ 3$

$a_{19} = 111.$

Observe o gráfico da figura 2:

Gráfico do **Pré-teste:**

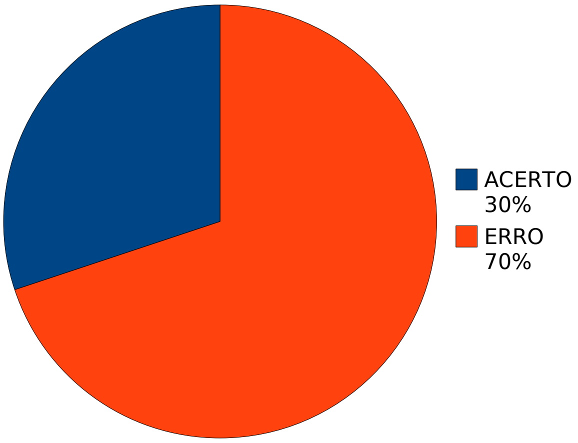


Gráfico do **Pós- teste:**

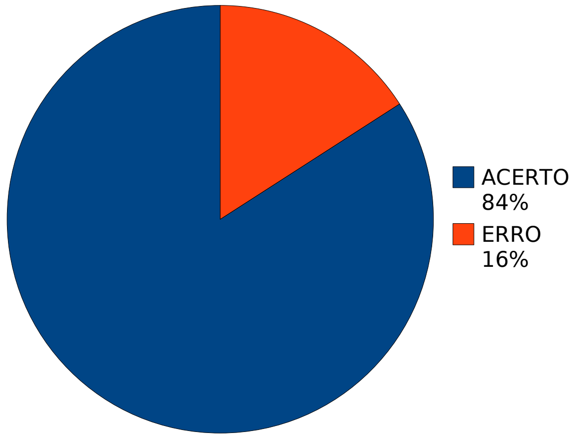


Figura 2

Fonte: Autor.

O resultado desta questão foi semelhante ao da questão 1 com uma diferença muito significativa entre os erros e acertos. Obteve-se 54% a mais de acertos no pós-teste, o que por si só já demonstra que os alunos aprenderam este conteúdo na sua maioria. Entre os alunos que não alcançaram sucesso nesta questão, percebeu-se que houve distração no cálculo aritmético e não um erro conceitual propriamente. Também observa-se que entre um pequeno grupo de estudantes, existe uma resistência ao estudo por razões diversas ao escopo da matemática. Mesmo assim, o resultado foi positivo, pois foi conseguido um número muito acima de acertos no pós-teste com relação ao teste inicial.

Questão 3.

Interpolação Aritmética consiste em intercalar números reais entre dois números dados de tal forma que todos passem a constituir uma Progressão Aritmética.

Interpole 11 meios aritméticos entre 1 e 37.

Esta é uma questão clássica e trivial da progressão aritmética que está presente na maioria dos livros didáticos publicados neste país. Consiste na perspicácia do estudante observar que esta questão é apenas uma P.A. em que é dado do problema o a_1 e o a_n e o número de termos são 13 (onze meios aritméticos e seus extremos 1 e 37).

Logo precisa-se encontrar o valor da razão desta P.A. Percebido isto, basta utilizar a fórmula do termo geral que foi amplamente trabalhado durante as aulas sobre o conteúdo da progressão aritmética. Solução: $a_n = a_1 + (n-1).r$ $37 = 1 + 12.r$ $r=3$ Assim a P.A. = 1,4,7,10,13,16,19,22,25,28,31,34,37.

Observe o gráfico da figura 3:

Gráfico do **Pré-teste:**

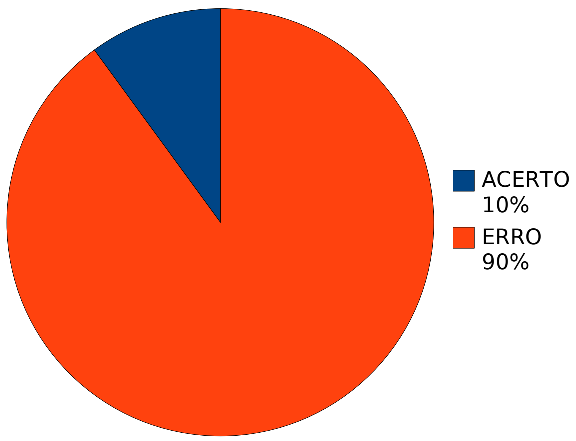


Gráfico do **Pós- teste:**

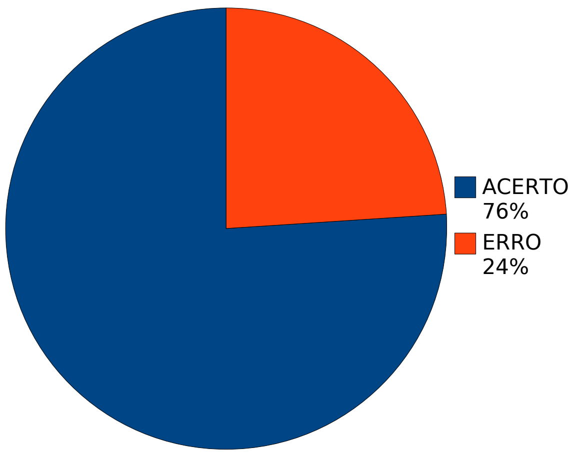


Figura 3. Fonte: Autor.

21

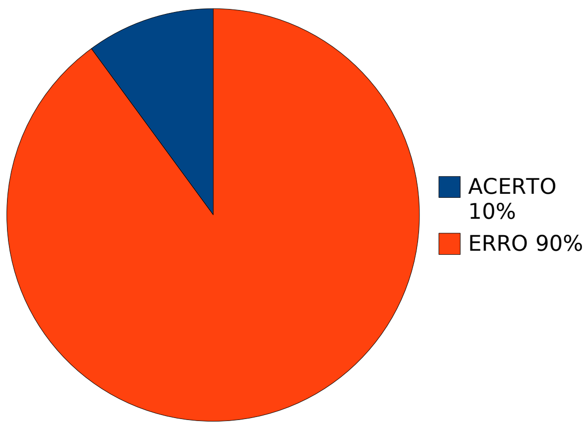
Nesta questão percebe-se um aumento significativo de acertos com relação aos erros. Deve-se analisar que o resultado inicial de acertos foi muito baixo, com apenas 10%.Deste modo pode-se verificar um aumento acentuado em virtude de que esta questão foi exaustivamente trabalhada em sala de aula com cerca de doze exercícios semelhantes. Esta metodologia se deve ao fato de que inicialmente o professor percebeu uma dificuldade muito grande da turma com relação a este tipo de problema e não poupou esforços no sentido de aperfeiçoar as explicações para colher o resultado mais positivo possível. Como consequência deste esforço, houve um aumento de 66% de acertos com relação ao teste inicial, o que denota um acréscimo relevante.

Questão 4.

Progressão Geométrica é um sequência de números não nulos em que cada termo posterior a partir do segundo é igual ao anterior multiplicado por um número fixo chamado razão da progressão.

O aumento anual da produção de uma fábrica de automóveis é de 3%. Em 2004 produziu 1 000000 de veículos. Qual foi a produção no ano de 2007

Tem-se um caso em que devemos calcular 3% de 1 000000 obtendo 1 030000 como resultado, depois calcular 3% novamente sobre este valor que dará 1 060900 e novamente calcular 3% sobre este valor obtendo a resposta de 1 092727.



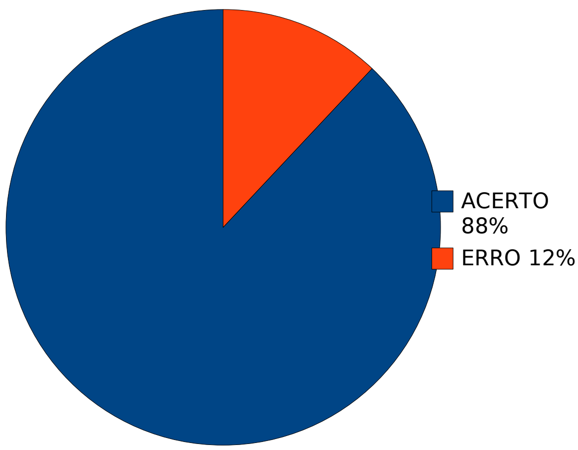


Gráfico do **Pré-teste:**

Gráfico do **Pós- teste:**

Figura 4.

Fonte: Autor.

Esta questão é um caso específico de cálculo de juros sobre juros, em que os alunos não percebem, desta maneira, por não fazerem a correlação entre os conteúdos. Foi largamente explicado no decorrer das atividades em sala esta relação e entende-se que por este motivo o aumento de acertos foi de 78%. Entretanto, o algorítmo utilizado para a solução da questão foi diferente do da fórmula do juros composto que seria o caso para esta questão. Como o incremento da taxa foi de apenas 3 meses, o cálculo é simples, e portanto, facilitou o êxito dos estudantes. Assim, entende-se que obtivemos o resultado almejado para este assunto, porém deve-se ainda aprimorar este conteúdo de maneira que os alunos utilizem a ferramenta correta de resolução para esta questão.

Questão 5.

Um automóvel adquirido por R$ 20 000,00 foi vendido com 15% de lucro sobre o preço de venda. Qual foi o lucro em reais?

Esta é uma questão trivial que basta calcular 15% de R$ 20 000, obtendo R$ 3000, como resultado. É a questão mais fácil de toda a prova.

Observe o gráfico da figura 5:

Gráfico do **Pré-teste:**

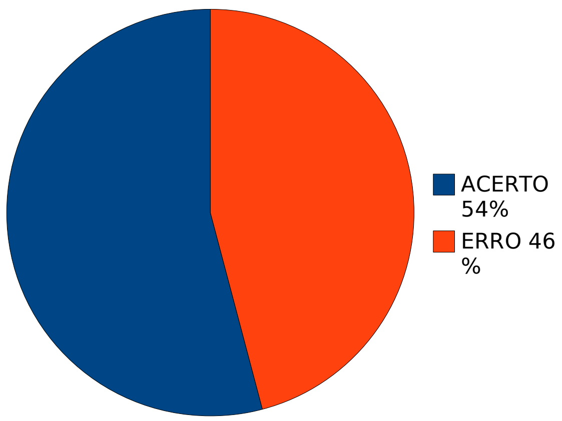


Gráfico do **Pós- teste:**

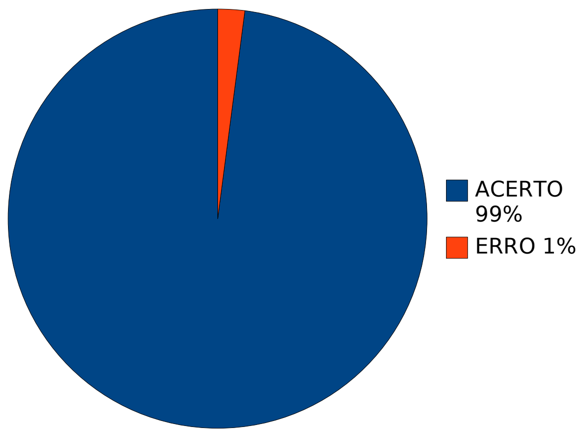


Figura 5.

Fonte: Autor.

Este é um caso muito interessante e simples de cálculo de porcentagem. Este assunto é trabalhado desde as séries iniciais do ensino fundamental. Sendo assim, não causou surpresa já que, no pré-teste, o resultado de acertos fosse superior a 50% e no pós-teste, o resultado tendesse a cerca de 100% de acertos. Durante este período de

trabalho no primeiro e segundo bimestres, o assunto foi devidamente relembrado e o resultado obtido está dentro do esperado. Foi uma questão trivial de matemática financeira e portanto o nível de satisfação com o desempenho dos alunos foi alcançado.

Questão 6.

Ao final de 7 meses uma pessoa conseguiu poupar R$ 5080,00. Sabendo-se que poupava a cada mês o dobro da quantia do mês anterior, quanto ela poupou no primeiro mês?

Esta é uma questão em que o estudante deveria reconhecer que se trata de uma progressão geométrica de razão 2, tempo igual a 7 e resultado da PG é 5080. É uma identificação necessária para que se possa solucionar a questão. Deve-se usar a fórmula da soma de termos de uma PG. Assim temos:

$S_n = \frac{a_1 (q_n - 1)}{q - 1}$ Assim temos : $5080 = \frac{a_1 (2^7 - 1)}{2 - 1}$

Logo tem-se $a_1 = 40$. Ele poupou R$ 40,00 no primeiro mês.

Observe o gráfico da figura 6:

Gráfico do **Pré-teste:** Gráfico do **Pós- teste:**

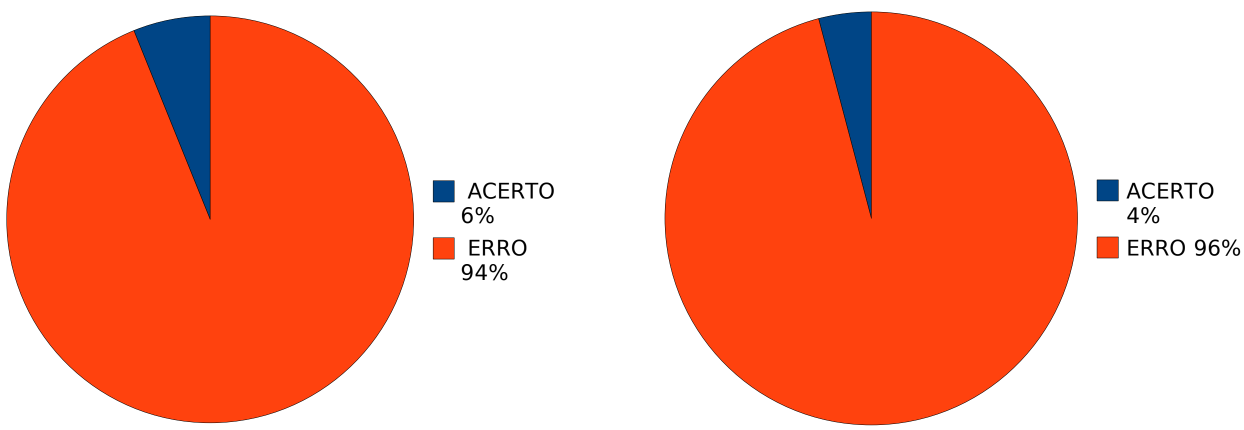


Figura 6. Fonte: Autor.

Esta questão foi muito curiosa nesta avaliação. Apresentou-se um decréscimo de acertos. No pré-teste obteve-se um resultado superior ao pós-teste. Conclui-se que este conteúdo não foi assimilado pelos estudantes. A utilização da fórmula que não é de fácil memorização e nem de demonstração, deve ter sido a principal causa do resultado negativo da turma. Entende-se também, que o enunciado do problema gera uma certa confusão de conteúdo entre progressão geométrica e juros compostos. Deve-se assim, intensificar o trabalho específico no conteúdo da progressão geométrica, bem como oportunizar problemas para que a interpretação matemática seja mais bem compreendida e eficaz.

Questão 7.

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

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

Assim temos: $J = C.i.\ t$

Logo temos que: $72 = 300.\ 3/100\ .t$

Portanto t = 8 meses.

Observe o gráfico da figura 7:

Gráfico do **Pré-teste:**

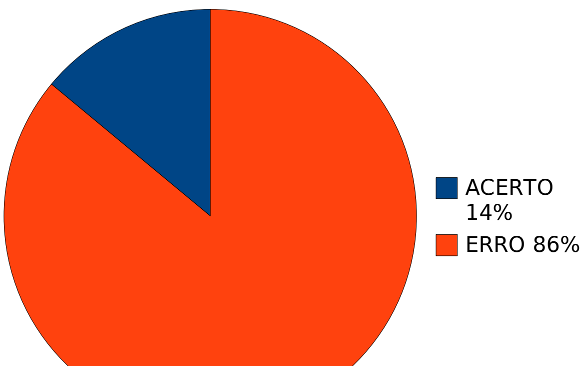


Gráfico do **Pós- teste:**

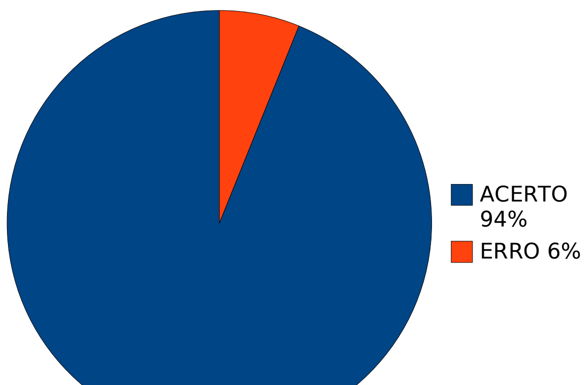


Figura 7.

Fonte: Autor.

Neste caso, o resultado foi muito animador. Esta foi uma questão de pequeno grau de dificuldade porém no pré-teste o índice de acertos foi muito baixo. Foram resolvidos em sala de aula mais de vinte exercícios com este formato de questão variando

apenas a taxa que era fornecida em meses e o tempo em ano ou outra composição possível. O nível de acertos no pós-teste foi muito expressiva, pois apenas 6% dos estudantes não alcançaram o êxito esperado. A falha dos estudantes que erraram foi no campo da falta de atenção no cálculo da solução e no esquecimento da fórmula. Assim, pode-se considerar que o conceito de juros simples foi bem assimilado.

Questão 8.

Qual será o juros produzido por um capital de R$ 39000,00 aplicado durante 300 dias, à taxa de 15% ao ano (aplicar juros simples).

Repete-se que a simples aplicação da fórmula resolveria a questão. O detalhe aqui é que o tempo está em dias e a taxa está em ano. Portanto, deve-se fazer os devidos ajustes para aplicar a fórmula. Assim temos: 300 dias = 10 meses

15% a.a. = 1,25% a.m.

Logo como J = C.*i*. t

J = 39000. 1,25/100 . 10 J = 4875.

Observe o gráfico da figura 8:

Gráfico do **Pré-teste:**

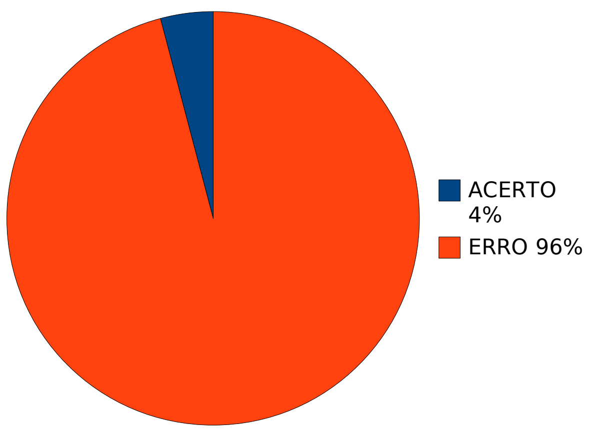


Gráfico do **Pós- teste:**

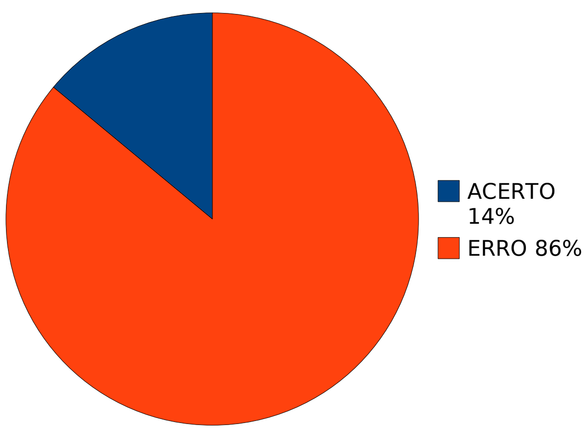


Figura 8.

Fonte: Autor.

Nesta questão observa-se que o resultado não foi satisfatório. A princípio, no pré-teste, obteve-se um resultado muito baixo de acertos com apenas 4%. Porém, após

longo e exaustivo trabalho não se alcançou um resultado positivo. O incremento de apenas 10% a mais de acertos nos leva ao entendimento de que os alunos não identificaram corretamente que, quando taxa e tempo não estão na mesma unidade temporal, se faz necessário a devida conversão. Percebe-se que mesmo sendo um conteúdo simples, não se obteve o resultado esperado e deve-se rever a metodologia de ensino e estratégias para esta parte do trabalho. Pode-se sugerir que se aplique uma bateria maior de exercícios para a fixação deste assunto que é muito importante e comum na matemática financeira.

Questão 9.

Calcule o montante gerado por uma aplicação em Fundo de Investimento Banco do Brasil Renda Fixa Bônus Mil no valor de R$ 10 000,00 à taxa de 0,68% ao mês durante 10 meses. (Desconsiderar a taxa de administração do fundo)

Aqui se tem um exemplo clássico de aplicação de recursos em uma modalidade de investimento muito comum atualmente. Necessita-se da fórmula do juros composto para a solução do problema. Assim tem-se: $M = C.(1 + i)^n$

$$M = 10\,000\,(1 + 0{,}68/100)^{10}$$

$$M = 10\,701{,}19$$

Observe o gráfico da figura 9:

Gráfico do **Pré-teste:**

Gráfico do **Pós- teste:**

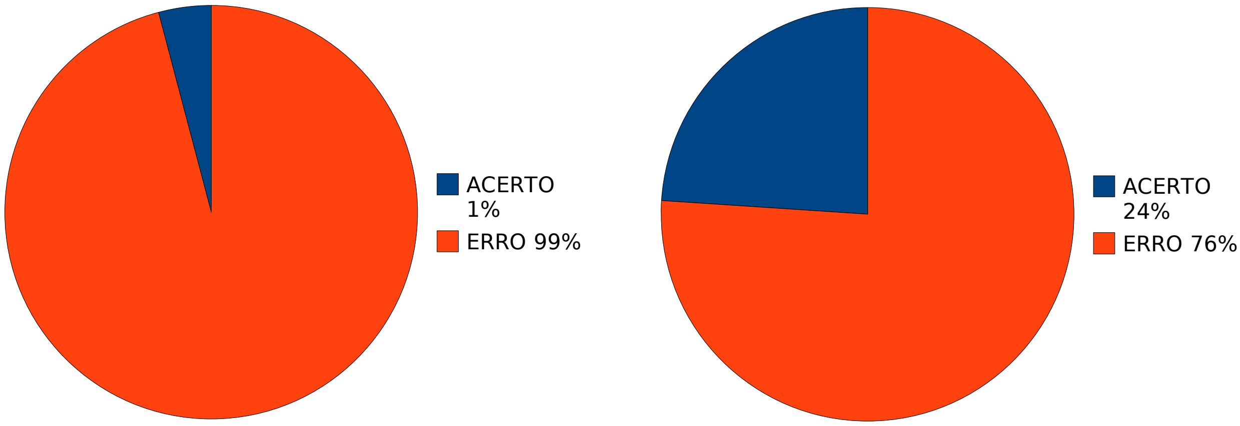


Figura 9.

Fonte: Autor.

Esta questão foi muito trabalhada em sala de aula e conseguiu-se um resultado satisfatório, considerando que no pré-teste o nível de acertos foi próximo de zero. É um conteúdo que se assemelha ao real e presente no cotidiano de várias pessoas. O acréscimo de 23% de acertos foi bastante significativo, mas não o suficiente para o objetivo deste trabalho. Percebe-se que o cálculo utilizando função exponencial, foi a grande dificuldade para a resolução do problema. Foi permitido o uso de calculadora para esta avaliação e mesmo assim houve grande dificuldade para este tipo de cálculo. Deve-se perceber que o uso de calculadora é fundamental para a matemática financeira. Sabe-se que não é uma prática escolar liberar o uso da calculadora neste nível de ensino. Porém, tratando-se de um curso profissionalizante se faz essencial esta ferramenta de trabalho. Conclui-se que os alunos não estão familiarizados com tal prática e assim o resultado não foi tão satisfatório como o desejado.

Questão 10.

Vou adquirir um veículo 100% financiado no valor de R$ 28 000,00 à taxa de 1,99% a.m. em 48 vezes fixas com uma tarifa de abertura de crédito de R$ 500,00 imposto sobre operações financeiras (IOF) de 0,38%. Qual o valor das parcelas?

Neste caso o cálculo se aproxima com precisão do real. Precisamos a princípio calcular o IOF: 0,38% de R$ 28000, = R$106,4

Depois deve-se somar a TAC, IOF e o valor financiado que nos dará R$ 28606,40

A seguir deve-se utilizar a fórmula do juros compostos:

$J = C.(1 + i)^n$ $J = 28606,40 .(1 + 1,99/100)^{48}$

$J = 73664,$ e então dividir pelo número de parcelas obtendo R$1534,67

Observe o gráfico da figura 10:

Gráfico do **Pré-teste:**

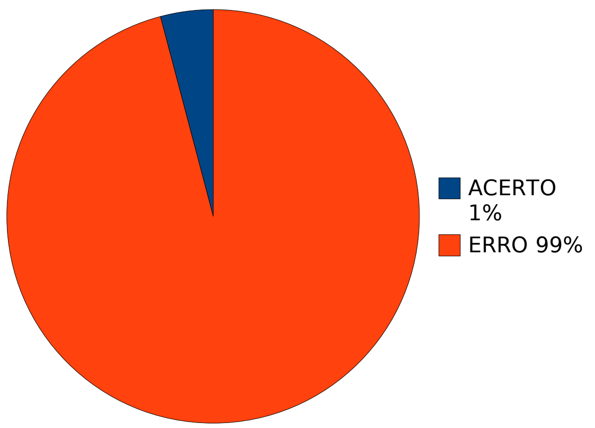


Gráfico do **Pós- teste:**

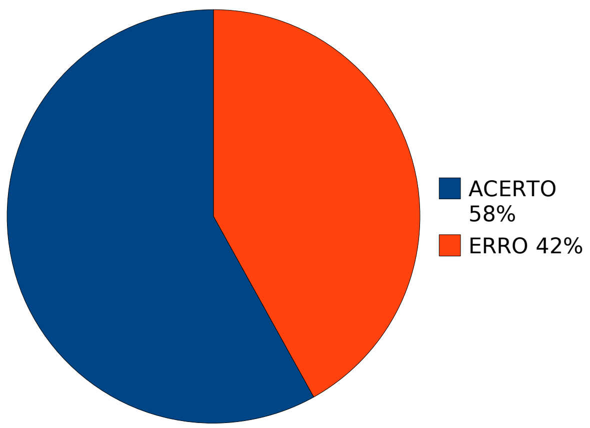


Figura 10. Fonte: Autor.

29

Esta questão foi considerada a mais difícil de toda a avaliação, pois abrange a totalidade dos conteúdos envolvidos pertinentes a juros compostos É uma questão que se aproxima muito da realidade. Foi obtido um grande número de acertos, um acréscimo de 57%. Considera-se um sucesso de aprendizagem em virtude da dificuldade da questão. Este resultado positivo deve-se a que este tipo de questão foi muito debatido em sala, além de que, foi o último conteúdo estudado antes da avaliação. Mesmo com 42% de erros, pode-se considerar que o objetivo da questão foi alcançado, pois novamente tem-se o problema do uso da calculadora científica que é absolutamente indispensável para o cálculo de uma exponencial de potência 48.

6. CONCLUSÕES.

Nesta pesquisa pode-se perceber a necessidade de se contextualizar os conteúdos trabalhados em sala de aula. O interesse do aluno aumenta muito quando este identifica a necessidade de aprender determinado assunto e percebe a importância deste aprendizado. Pode-se observar que em determinados conteúdos específicos, deve-se intensificar a quantidade de exercícios para que o estudante fixe o algorítmo e possa solucionar a questão com êxito. O modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao conteúdo trabalhado e à relação professor-aluno. Além disso, a visão que se tem das relações da matemática com o mundo que nos cerca, pode também exercer influência sobre o educando. A questão do uso da calculadora neste nível de ensino, deve ser pensado com muita propriedade, pois vivemos no século XXI e muitas tecnologias estão à disposição das pessoas e deve-se familiarizar com estas situações no ensino.

A necessidade de se desenvolver novas metodologias de ensino é o que se pode concluir com mais exatidão neste trabalho, pois, verificou-se que as metodologias convencionais, aliadas a novos métodos de trabalho, podem ajudar muito no êxito de nossos alunos. São pequenas alterações na rotina de trabalho que fazem a diferença no final de cada jornada. Verificou-se também, que em cada questão, com apenas uma exceção, houve um aumento significativo de acertos, o que leva a concluir-se que este trabalho obteve o resultado desejado.

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

Entretanto, deve-se considerar também, que se a meta de acertos for de 100%, necessita-se que para os próximos anos haja algumas melhorias metodológicas com foco em aumentar o índice geral de acertos. Não se deve supor que isto dependa exclusivamente do professor, pois, na educação existem muitas variáveis tais como: motivação dos estudantes e do professor, interesse da turma, empatia entre alunos e professor, nível intelectual da turma, entre outras. Assim, se o foco de interesse permanecer inalterado para o próximo ano letivo, pretendem-se lapidar a metodologia de ensino aplicando-a com o objetivo de alcançar o melhor desempenho possível.

7. REFERÊNCIAS.

BEZERRA, Manoel Jairo. **Matemática, Volume Único**, Editora Scipione, São Paulo, 1996.

CARVALHO, Dione Lucchesi. **Metodologia do Ensino da Matemática,** Editora Cortez, São Paulo, 1991.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática,** Editora Ática, São Paulo,1998.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e modernidade**, Editora Autêntica, Belo Horizonte, 2005.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**, Editora Ática, São Paulo, 2005.

Diretrizes Curriculares da Educação Fundamental da Rede de Educação Básica do Estado do Paraná, Ensino Fundamental Matemática, 2005.

Explorando o Ensino Matemática, Coleção, Volume 3 Matemática, Ensino Médio Ministério da Educação Secretaria da Educação Básica, Brasília, 2004.

FONSECA, Maria da Conceição. **Educação Matemática da Jovens e Adultos,** Editora Autêntica, Belo Horizonte, 2005.

GIOVANNI, José Ruy. **Matemática Completa**, Editora FTD Volume Único, São Paulo, 2002.

GRIZI, Celso. **Taxa de Juros não preocupa**, O Estado do Paraná, 2/05/2008.

LIMA, Valéria Scomparim. **Progressões Aritméticas e Geométricas: História Conceitos e Aplicações**, UNIMEP, UNOPEC,FAM, 2007.

MELLAGI, Armando Filho. **Mercado Financeiro e de Capitais,** Editora Atlas, São Paulo, 1998.

PISCITELLI, Roberto. **Oitenta milhões de brasileiros têm dívidas,** O Globo, 26/6/2008.

PUCCINI, Aberlardo de Lima. **Matemática Financeira Objetiva e Aplicada**, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro,1995.

SANTOS, Carlos. **Matemática Ensino Médio: Construindo uma**

proposta para os que vivem do trabalho, Editora Cortez, São Paulo, 2002.

TROSTER, Roberto Luiz e MOCHÓN, Francisco. **Introdução a Economia,** Pearson Makron Books, São Paulo, 2004.

VIEIRA SOBRINHO, José Dutra. **Matemática Financeira,** Editora Atlas S.A. São Paulo, 2000.