

Versão Online ISBN 978-85-8015-038-4
Cadernos PDE

VOLUME II

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
Produção Didático-Pedagógica

2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
Secretaria de Estado da Educação – SEED
Superintendência da Educação - SUED
Diretoria de Políticas e Programas Educacionais – DPPE
Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE

OLINDO POSSIEDE JÚNIOR

MATEMÁTICA

PROPOSTA DE MATERIAL DIDÁTICO:

OAC - Matemática Financeira: Anuidades – Cálculos e Reflexões

CURITIBA

2007

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PROFESSOR PDE

1. Nome do(a) Professor(a) PDE: Olindo Possiede Júnior Estabelecimento: Rocha Pombo, C E – E Fund Médio
2. Disciplina/Área: Matemática Financeira
3. IES: UFPR – Universidade Federal do Paraná
4. Orientador(a): Emerson Joucoski
6. Caracterização do objeto de estudo: <p style="text-align: center;">Colocar o tema Matemática Financeira em discussão. Questionar se este ramo da Matemática está contemplado nos Currículos dos Cursos do Ensino Médio e quais devem ser seus conteúdos específicos mínimos a serem trabalhados.</p> <p style="text-align: center;">Indicar as articulações com os demais conteúdos da matemática, sugerir atividades práticas e contextualizadas com a utilização de recursos tecnológicos e que levem os alunos a refletirem sobre os efeitos do capitalismo financeiro sobre a sociedade atual.</p>
7. Título da Produção Didático-Pedagógica: Matemática Financeira: Anuidades – Cálculos e Reflexões
8. Justificativa da Produção: <p style="text-align: center;">A relevância da Matemática Financeira para a formação dos alunos, para o exercício pleno da cidadania e a relação deste ramo da Matemática com o cotidiano estão reconhecidos nas Diretrizes Curriculares de Matemática da Secretaria de Educação do Paraná. Porém, salvo exceções, está a Matemática Financeira relegada ao segundo plano na prática pedagógica das escolas de Ensino Médio.</p>
9. Objetivo geral da Produção: <p style="text-align: center;">Trazer o tema, Matemática Financeira, para discussão; propor atividades práticas, contextualizadas, articulada com Progressões Geométricas, que envolvam cálculos utilizando recursos tecnológicos (calculadora e computador) e que remetam a reflexões sobre os efeitos do capitalismo financeiro na organização da nossa sociedade.</p>
10. Tipo de Produção Didático-Pedagógica: OAC
11. Público-alvo: Professores de Matemática do Ensino Médio

Informações iniciais:

Por se tratar de um OAC – Objeto de Aprendizagem Colaborativo a atual apresentação deste material será modificada, já que será postada no sitio www.diaadiaeducacao.pr.gov.br, onde existe um formato para a apresentação do OAC. No entanto, a estrutura e os tópicos já obedecem ao padrão de um OAC.

A funcionalidade deste material será idêntica a dos outros OACs produzidos pelos professores da rede e que já se encontram postados no sítio citado.

Fundamentalmente, por se tratar de um OAC a linguagem deste material é dirigida ao professor. Procurei elaborar um material que ajudasse o professor na tarefa de ensinar Matemática Financeira, as atividades propostas estão bem detalhadas, são simples, práticas e viáveis, pois utilizam recursos que as escolas já dispõem.

1) PROBLEMATIZAÇÃO DO CONTEÚDO

Chamada para a Problematização:

Este OAC faz uma reflexão sobre o ensino da Matemática no Ensino Médio e traz atividades práticas para o trabalho docente.

Texto:

O conteúdo de Matemática Financeira apresentado neste OAC é ANUIDADES. Dada a importância destacada nas Diretrizes Curriculares de Matemática da Secretaria de Estado da Educação do Paraná à Matemática Financeira para a formação dos alunos no Ensino Médio e ao fato de estar a Matemática Financeira, a meu ver, relegada ao segundo plano no currículo das escolas de Ensino Médio, esta proposta põe para discussão este ramo da Matemática, sugere temas para projetos interdisciplinares que discutam questões sobre a sociedade e o capitalismo financeiro e uma atividade prática que é o objetivo principal deste OAC. De forma contextualizada, esta atividade propõe o uso de recursos tecnológicos (calculadora e computador) e articula o conteúdo específico Anuidades (cálculo de prestações) com Seqüências Numéricas (Progressões Geométricas).

Dentro das minhas possibilidades de observação, limitada à minha atuação como professor da rede estadual de ensino, tenho observado que a Matemática Financeira não está sendo contemplada de forma satisfatória no cotidiano das escolas. Alguns dos motivos possíveis para este descaso com a Matemática Financeira podem ser a rigidez dos Planejamentos, construídos historicamente, onde alguns conteúdos são mantidos pela tradição, embora sua importância e aplicabilidade sejam discutíveis, não dando espaço para a exploração de outros conteúdos mais significativos para o aluno, o fato dos livros didáticos não contemplarem satisfatoriamente a Matemática Financeira, a ausência da Matemática Financeira nos Vestibulares, a ausência da Matemática Financeira na formação dos professores, e o fechamento dos cursos Técnicos de Contabilidade e Administração. Nascimento comprova algumas destas hipóteses:

Desse modo, constatamos um descompasso entre a opinião dos professores de Matemática, que consideram a Matemática Financeira como um tema importante para a formação dos alunos e o fato de que não a selecionam como um

conteúdo a ser trabalhado, com razoável destaque, nas turmas de Ensino Médio.

Uma hipótese para compreender essa decisão dos professores pode estar localizada nos programas e provas dos vestibulares, que não priorizam esse tema, mas que, infelizmente acabam orientando o que se ensina nessa etapa dos vestibulares.

Outro fator que concorre para a não abordagem dos tópicos de Matemática Financeira de forma de mais coerente com algumas tendências da Educação Matemática – sejam as idéias veiculadas por teorias como as da etnomatemática, da modelagem, dos projetos de trabalho, dentre outras – é a pouca atenção dada ao tema pelos livros didáticos.

Há ainda a questão referente à formação dos professores de Matemática que, de modo geral, não têm em sua formação inicial, nos cursos de Licenciatura, estudos sobre o tema nem sobre suas possíveis abordagens. (p. 123)

Por outro Lado a Matemática Financeira é um conteúdo constante nas Diretrizes Curriculares de Matemática da Secretaria de Educação do Estado do Paraná (p. 39), que representa o pensamento coletivo de professores de Matemática deste estado, considerando a forma como estas diretrizes foram construídas.

Estes fatos me motivaram a desenvolver este OAC em Matemática Financeira, desta forma trago o tema para discussão, proponho atividades as quais servirão para todos os professores, independentemente se já trabalham ou não com seus alunos os conteúdos deste ramo da Matemática.

Neste OAC a ênfase maior será em Anuidades que é um conteúdo específico da Matemática Financeira, que possibilita aos educandos compreenderem o cálculo de prestações no Sistema de Juros Compostos.

A proposta de exploração deste conteúdo é a partir das Progressões Geométricas, desta forma articula-se um conteúdo que é rotineiramente tratado em sala de aula com o estudo de Anuidades que ainda não ingressou na prática pedagógica de alguns professores de Matemática. Esta articulação é também uma orientação constante nas Diretrizes

Curriculares de Matemática da Secretaria de Educação do Estado do Paraná (p. 42).

É bom salientar que de acordo com as próprias Diretrizes (p. 40) a Matemática Financeira é essencial para a formação dos alunos do Ensino Médio. Destaca-se no documento a importância da Matemática Financeira no cotidiano de quem lida com dívidas ou crediários, ou seja, no cálculo de prestações. Neste sentido é necessário ampliar o que habitualmente se entende como conteúdos da Matemática Financeira para o Ensino Médio: Porcentagem, Sistema de Juro Simples e Composto. De acordo com a concepção dada nestas Diretrizes, devem ser subentendidos como conteúdos básicos da Matemática Financeira a porcentagem, o Juro Simples, o Juro Composto e Anuidades.

Este OAC também visa sugerir que o professor leve os alunos a reflexões sobre que tipo de relação ele, e a sociedade tem com o sistema capitalista financeiro; sobre os efeitos do poder do capital financeiro e as desigualdades sociais que ele promove, se é que promove; sobre o modelo social vigente e para formas conscientes de consumo. Para atingir este nível de reflexão a escola pode desenvolver um projeto interdisciplinar.

2) CONTEXTUALIZAÇÃO

Título: Matemática Aplicada

Texto:

Muitos conteúdos da disciplina de Matemática exigem um esforço por parte do professor para justificá-los diante dos alunos, já que não tem uma relação direta com o cotidiano “atual” dos educandos ou com a cultura dos mesmos. Garbi (2007 p. 1) ressalta que a cerca de 300 a.C., Euclides foi questionado por um de seus alunos sobre o que se ganharia ao aprender a Geometria.

Por isso, nestes casos é importante que o professor ressalte a questão temporal, ou seja, fazer com que o aluno compreenda que os saberes escolares devem, em dado momento da sua vida, interferir no seu cotidiano, que a relação com o dia-a-dia não deve ser o único motivo para se elencar os conteúdos de Matemática, considerando que uma função importante na

formação do aluno do Ensino Médio é a sua preparação para o mundo do trabalho e para o Ensino Superior, ou seja, para um momento futuro, o que remete o aluno para além do seu cotidiano “atual”, conforme consta no artigo 22º da LDB: “A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”. Garbi (p. 1) ressalta ainda que pelo menos o raciocínio lógico-dedutivo que se desenvolve com a Matemática já é efetivamente um ganho para o aluno.

É uma tarefa árdua de pais e professores conscientizar e motivar o jovem para se prepararem para o futuro, pois o imediatismo é uma marca própria do modo de vida em nossa sociedade. No entanto, havendo uma correlação do conteúdo de Matemática trabalhado em sala de aula com o cotidiano “atual” dos alunos, os mesmos podem mostrar-se mais interessados e possivelmente compreendem mais facilmente o que estão aprendendo.

Como consta nas Diretrizes Curriculares de Matemática do Estado do Paraná (SEED, p. 40): “A Matemática Financeira é aplicada em diversos ramos da atividade humana e influencia decisões de ordem pessoal e social, de modo que provoca mudanças de forma direta na vida das pessoas e da sociedade. Sua importância se reflete no cotidiano de quem lida com dívidas ou crediários, interpreta descontos, entende reajustes salariais, escolhe aplicações financeiras, entre outras.”

A Matemática Financeira é Matemática Aplicada, naturalmente os alunos já a reconhecem assim, considerando que quando eles não estão diretamente inseridos nos sistemas de crédito, seus pais estão. Trazer para a sala de aula o cálculo do financiamento do carro, da geladeira ou do rendimento de uma aplicação são exemplos de como contextualizar o ensino da Matemática.

3) PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

Título: Cidadania

Texto:

Na era do capitalismo financeiro que se sobrepôs ao capitalismo industrial e comercial em que a moeda é mais importante que os bens e os

serviços e onde as transações comerciais estão presentes em todos os níveis do sistema, entre pessoas e empresas, pessoas e pessoas, empresas e empresas, entre países, etc., não seria justo, portanto, que apenas uma das partes envolvidas nestas relações tenha consciência dos princípios básicos do sistema financeiro, que a compreensão do plano macro-econômico, da força do capital financeiro e das suas conseqüências sobre as relações de poder e sobre formas conscientes de consumir não fossem temáticas discutidas nas escolas.

No momento atual em que o trabalhador precisa e encontra “facilidades” de endividamento, vale discutir os efeitos do capitalismo financeiro sobre a classe trabalhadora. O sistema educacional institucionalizado tem obrigação de promover estas discussões que são fundamentais na formação dos nossos alunos.

Flávia Shilling destaca as desigualdades sociais promovidas pelo capitalismo financeiro:

“Trata-se de transferência de renda, do sul ao norte, transferência de riqueza, do cidadão comum ao especulador. Pois o sistema atual, alavancado pelo predomínio do consumo sobre a produção, é uma forma de transferência de renda e riqueza, produzindo incessantemente novas desigualdades.”
Shilling (2007, p 34)

Nesta óptica a Matemática Financeira é central para compreender o debate sobre o capitalismo financeiro. Ela é fundamental para se tomar posição crítica diante da “mídia do consumo facilitado”, tão presente no cotidiano dos nossos alunos desarmados. Muitos são os apelos com tom de extrema necessidade em consumir, sem nenhum esclarecimento sobre o custo do dinheiro, deixando-se propositadamente informações do contrato de compra como detalhes de rotina, e, portanto, sem muita importância.

Numa visão multidisciplinar do tema é possível explorar experiências bem sucedidas para formas alternativas de consumo, formas de estilo de vida. A História, a Sociologia, a Psicologia, a Geografia, a Biologia e a Língua portuguesa, por exemplo, podem articular com a Matemática num debate dessa temática como propõe Flavia Schilling (p. 36):

“Precisamos da História, pois é por meio dela que podemos perceber as transformações dos modos de viver, de produzir, de trabalhar, de consumir, de nos relacionarmos com a natureza e com os demais países. Precisamos da Geografia para pensar as características contemporâneas da globalização, dos fluxos financeiros, dos centros – ou “nós” – das relações globais. A Matemática é central para compreender o custo do dinheiro, o significado dos juros, os cálculos relacionados à dívida interna e externa. Tema da Sociologia, da Economia, da Psicologia (análise do comportamento do consumidor), da Língua Portuguesa. É, assim, uma temática que pode ser desenvolvida em diversas áreas, compreendendo seu caráter multidisciplinar.”

É possível ainda considerar a Biologia como disciplina importante na discussão, considerando questões ecológicas ligadas aos modos de consumo.

Vale a pena estas proposições visando discutir a construção de uma sociedade justa, acreditando que é possível construir uma sociedade justa, sobe o ponto de vista que o caminho dado à sociedade não é fatalista, que de fato pode-se transformar a sociedade. Acreditar nestes princípios é aceitar discutir alternativas de relação com o capital financeiro. Como argumenta Paulo Freire sobre a inatividade diante do fatalismo: “A ideologia fatalista, imobilizante, que anima o discurso neoliberal anda solto no mundo. Com ares de pós-modernidade, insiste em convencer-nos de que nada podemos contra a realidade social que, de histórica e cultural, passa a ser ou a virar “quase natural”, Freire (1996, p. 19).

É tarefa do professor colocar o aluno na condição de compreender que é possível promover movimento, alterar, interferir no meio social, que há alternativa para reorganizar a sociedade. Isso é o pleno exercício de cidadania.

A Matemática é fundamental na formação da cidadania. Para Miguel e Miorim (2004) é finalidade da educação matemática fazer o estudante construir, “(...) por intermédio do conhecimento matemático, valores e atitudes de natureza diversa, visando à formação integral do ser humano e, particularmente, do cidadão, isto é, do homem público.”

Neste sentido podemos destacar o que preconiza o artigo 2º da LDB 9394/96 que determina que devemos compor ambientes para que o Ensino-aprendizagem ocorra de forma a preparar e educar os cidadãos tornando-os críticos, atuantes, que façam reflexões e que sejam livres.

Isto tudo denota como é importante considerar o papel dado à escola na formação universal de um cidadão crítico e autônomo, ou seja, um sujeito capaz de fazer uma leitura própria e fundamentada de mundo, das relações de poder, do mundo do trabalho e de se entender como um ser que pode interferir na busca de uma sociedade justa.

4) INVESTIGAÇÃO DISCIPLINAR

Título: Matemática é cidadania

Texto:

É importante que havendo possibilidade, deve-se tratar dos problemas do cotidiano como fonte de estudo e investigação em sala de aula. A Matemática Financeira está presente na vida dos alunos e com atividades práticas é possível explorá-la. Possivelmente, os alunos estão comprando a partir do crediário das lojas ou mesmo recorrendo a empréstimos, aplicando em caderneta de poupança, contratando um plano de previdência privada. Quando não diretamente, seus pais o fazem. Compreender esses cálculos, portanto, é fundamental, porém não é suficiente na sua formação integral.

Paralelamente aos cálculos propriamente esperados quando se explora um conteúdo da Matemática Financeira, pode o professor levar os alunos a investigar junto ao Procon – Procuradoria de proteção e defesa do consumidor, por exemplo, os direitos e deveres dos consumidores nas compras a crédito, analisar materiais de divulgação de lojas e financeiras, a pesquisarem os lucros dos bancos, refletirem sobre a transferência de renda dos trabalhadores para os banqueiros por meio do sistema de crédito. Como conseqüência dessas atividades pode o professor solicitar aos educandos sugestões de medidas que possam ser tomadas pelo poder público visando garantir melhores condições para os trabalhadores no momento da contratação de dívidas.

5) PROPONDO ATIVIDADES

Título: Modelo Básico de Anuidades

Texto:

A atividade aqui proposta é de natureza prática, exige do aluno a capacidade de interpretação, investigação e análise levando-os a discussões e reflexões sobre o tema.

Os objetivos são levar os alunos a se apropriarem do conteúdo específico da Matemática Financeira: Anuidades, de forma que compreendam o sistema de Equivalência de Capitais no Sistema de Juro Composto, fazer com que os alunos discutam o Sistema Financeiro atual, o lucro dos bancos, os efeitos do Sistema Financeiro sobre o modelo atual de sociedade, que compreendam seus direitos como consumidores, contratadores de dívidas, a fazerem reflexões sobre “consumo consciente”.

Com essa perspectiva mais ampliada de exploração, esta atividade pode muito bem gerar um projeto interdisciplinar. Sobre esta possibilidade apresento mais detalhes no item “Perspectiva Interdisciplinar” deste OAC.

Desenvolvimento da Atividade sobre Modelo Básico de Anuidade

Aula nº. 01 – (Envolvimento)

Nesta etapa inicial o professor deve fazer uma explicação do objetivo geral da atividade, destacando a importância do tema para o exercício da cidadania.

Esta aula deve ser conduzida como um ambiente de discussões onde os alunos devem expor suas experiências sobre como eles (ou seus pais) se relacionam ou se relacionarão com o sistema de crédito de lojas e fazem, ou farão empréstimos. Assim, o professor faz uma avaliação diagnóstica sobre o que sabem e como pensam os alunos sobre este tema e interfere com a intenção de construir alguns conceitos (juro, crédito, caderneta de poupança, planos de previdência privada, modalidades de empréstimos, títulos de capitalização, agiotagem, transferência de renda, capital, trabalho, entre outros).

Fica a sugestão de desenvolver as próximas atividades com a classe dividida em grupos de 3 (três) alunos:

Aula n.º. 02 - (Exploração)

Nesta aula os alunos trabalham com *folders* de propaganda de lojas que vendem a prazo, sem carência e com juros e com calculadoras. Os *folders* devem ser providenciados com antecedência para que o professor classifique aqueles que de fato ofertam esta modalidade de venda. O professor deve conduzir uma investigação nestes materiais de forma que os alunos identifiquem se as informações ali contidas estão completas (valor à vista e a prazo, valor da prestação, quantidade de prestações, taxa de juros e se a venda é com ou sem entrada) conforme determina a legislação. Os grupos devem fazer um relatório sobre um dos *folders* e apresentar um parecer sobre como estão postas as informações no material de divulgação (clareza, tamanho dos caracteres, localização, suficiência). Em seguida cada equipe escolhe um bem qualquer constante neste *folder*, o qual servirá como exemplo para a análise dos cálculos efetuados pela loja, destacando:

- a) o nome da loja e o bem cujos cálculos serão analisados;
- b) o valor a ser financiado (valor à vista menos a entrada quando houver, ou, se não houver entrada, o valor a ser financiado é o próprio valor à vista);
- c) a taxa de juro;
- d) a quantidade de prestações;
- e) o valor das prestações.

Estas anotações iniciam um relatório ao qual serão agregados as atividades previstas para a próxima aula.

Aula n.º. 03 (Explicação)

Inicialmente o professor deverá trabalhar a definição de:

- a) *Anuidade*: são valores que podem ser pagamentos ou recebimentos sucessivos, gerados por um empréstimo ou aplicação referidos a uma dada taxa de juros.

Exemplo: no caso de um empréstimo, as prestações a serem pagas são os termos de uma Anuidade.

b) Valor Atual: valor de um título menos os juros relativos ao prazo que este título tem para vencer, ou, valor de um título mais os juros relativos ao prazo que se passou desde o seu vencimento.

Exemplo: ao antecipar o pagamento de um título (prestação, por exemplo) os juros relativos ao período da data do pagamento até o seu vencimento devem ser deduzidos, gerando assim, o seu Valor Atual.

c) Valor Atual de uma Anuidade: o Valor Atual de uma Anuidade é a soma dos Valores Atuais dos seus termos numa determinada data.

Os itens “b” e “c” possibilitam o seguinte raciocínio: A soma dos Valores Atuais das prestações de um empréstimo, na data da contratação (data zero), deve ser igual ao valor financiado. Para que o aluno compreenda melhor pode-se usar como ilustração a seguinte situação: João comprou uma TV anunciada à vista por R\$ 800,00 e vai pagá-la em 6 prestações mensais de R\$ 145,24, no entanto, por algum motivo, ele resolve se dirigir ao caixa e quitar todas as prestações no mesmo dia da compra. Naturalmente ele espera que as prestações tenham descontos e que a soma delas seja R\$ 800,00.

d) Modelo Básico de Anuidade: No Modelo Básico de Anuidade os termos devem ser limitados, de valores iguais, exigíveis a partir do primeiro período com períodos iguais.

Exemplo:

Para comprar uma TV João teve que fazer um empréstimo de R\$ 800,00, a ser pago em 6 prestações mensais com juros de 2,5% ao mês.

Neste caso, mesmo não estando explicitado que a primeira prestação deverá ser paga logo após o primeiro período, ou seja, após um mês, com valores iguais e no sistema de juro composto, subentende-se que seja assim.

Graficamente podemos indicar este exemplo da seguinte forma:



Dada as circunstâncias, a fórmula para o cálculo dos Valores Atuais das prestações é a fórmula do Montante do sistema de juro composto.

$$M = C(1 + i)^n \rightarrow C = \frac{M}{(1 + i)^n} \quad \text{ou seja,} \quad P = \frac{R}{(1 + i)^n}$$

Onde:

P = Valor Atual da Anuidade (valor financiado);

R = Valor de cada termo da Anuidade (valor da prestação);

i = taxa de juro (na forma unitária);

n = quantidade de períodos até o vencimento.

Após estas considerações as equipes devem calcular o Valor Atual de cada uma das prestações na data zero conforme os dados coletados no “folder” na aula anterior, e, em seguida, calcular o valor Atual da Anuidade, ou seja, a soma dos Valores Atuais das prestações. O professor pede então que façam a comparação com o valor financiado e dêem um parecer quanto a esta comparação. Os alunos devem concluir o relatório indicando se de fato os valores são iguais, praticamente iguais ou diferentes.

Exemplo: Vamos supor que os dados retirados do “folder” sejam os seguintes:

Valor a ser financiado: R\$ 800,00

Taxa de Juros: 2,5% a.m.

Quantidade de Prestações: 6

Valor das Prestações: R\$145,24

Então:

$$P_1 = \frac{R_1}{(1 + i)^n} = \frac{145,24}{(1 + 0,025)^1} = 141,70 \rightarrow \text{Valor Atual da 1ª prestação}$$

$$P_2 = \frac{R_2}{(1 + i)^n} = \frac{145,24}{(1 + 0,025)^2} = 138,24 \rightarrow \text{Valor Atual da 2ª prestação}$$

$$P_3 = \frac{R_3}{(1 + i)^n} = \frac{145,24}{(1 + 0,025)^3} = 134,87 \rightarrow \text{Valor Atual da 3ª prestação}$$

$$P_4 = \frac{R_4}{(1+i)^n} = \frac{145,24}{(1+0,025)^4} = 131,58 \rightarrow \text{Valor Atual da 4ª prestação}$$

$$P_5 = \frac{R_5}{(1+i)^n} = \frac{145,24}{(1+0,025)^5} = 128,37 \rightarrow \text{Valor Atual da 5ª prestação}$$

$$P_6 = \frac{R_6}{(1+i)^n} = \frac{145,24}{(1+0,025)^6} = 125,24 \rightarrow \text{Valor Atual da 6ª prestação}$$

Nesta situação verifica-se que o valor financiado é igual ao Valor Atual da Anuidade (soma dos valores atuais das prestações):

$$141,70 + 138,24 + 134,87 + 131,58 + 128,37 + 125,24 = 800,00$$

Aula n.º. 04 (aprofundamento)

Nesta aula o professor inicialmente deve pedir aos alunos que investiguem os resultados encontrados para os Valores Atuais das prestações obtidos na aula anterior, interferir conforme a necessidade de modo a levá-los a reconhecer que eles (os Valores Atuais das prestações) formam uma PG - Progressão Geométrica, e que, por conseguinte, estão sujeitos a todas as definições dadas às PGs. Possivelmente os alunos, antes mesmo da intervenção do professor, podem sugerir as seguintes facilitações:

a) Que pela definição das PGs seria suficiente calcular os Valores Atuais das duas primeiras prestações, extrair a razão e determinar os demais termos multiplicando a razão pelo último termo conhecido. No exemplo dado:

A razão "q" é $138,24152 : 141,69756 = 0,9756097$, então os demais valores são:

$$138,24 \times 0,9756097 = 134,87$$

$$134,86 \times 0,9756097 = 131,58$$

$$131,55 \times 0,9756097 = 128,34$$

$$128,34 \times 0,9756097 = 125,21$$

$$138,24 + 141,70 + 134,86 + 131,55 + 128,37 + 125,27 = 800,00$$

Estes cálculos tornam-se muito mais simples quando se utiliza a memória da calculadora.

b) Que pela fórmula da soma dos termos da PG finita, seria suficiente calcular os valores atuais das duas primeiras prestações e extrair a razão, o que

facilitaria o cálculo para situações em que a Anuidade apresenta-se um grande número de termos. No exemplo dado:

$$S_n = a_1 \cdot \frac{(q^n - 1)}{q - 1} = \frac{141,70(0,9756097^6 - 1)}{0,9756097 - 1} = \frac{-19,512576}{-0,0243903} = 800,00$$

Tem aí, o professor, a possibilidade de discutir com a classe a aproximação obtida nos cálculos e a exploração das potencialidades da calculadora.

Aula nº. 05 (aprofundamento – II parte)

Neste momento o professor deve apresentar a fórmula do Modelo Básico de Anuidade preferencialmente fazendo a sua dedução a partir da fórmula das PGs finitas, a qual permite calcular a prestação (valor dos termos da anuidade) a partir do Valor Atual da Anuidade (valor financiado) ou vice-versa e solicitar para que as equipes refaçam os cálculos utilizando esta possibilidade. No exemplo:

1º passo: Cálculo de $a_{\overline{n}|i}$ (lê-se: “a” “n” cantoneira “i”)

$$a_{\overline{n}|i} = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \frac{(1+0,025)^6 - 1}{0,025(1+0,025)^6} = \frac{0,15969342}{0,02899234} = 5,50812456$$

2º passo: Calcular P em função de R:

$$P = R \cdot a_{\overline{n}|i} = 145,24 \cdot 5,50812456 = 800,00$$

3º passo: Calcular R em função de P:

$$R = \frac{P}{a_{\overline{n}|i}} = \frac{800,00}{5,50812456} = 145,24$$

Para efeito de assimilação pelos alunos, o professor pode sugerir às equipes outros exercícios, agora com a possibilidade de calcular o valor das prestações (valor dos termos da Anuidade) a partir do valor financiado (Valor Atual da Anuidade).

Aula nº 6 (aprofundamento – III parte)

Esta aula necessita da disponibilidade de um laboratório de informática onde os cálculos serão realizados com o programa Excel ou BrOffice-calc. Mesmo os professores que apresentam pouco conhecimento sobre o funcionamento deste programa podem orientar os seus alunos nesta atividade. O objetivo agora é utilizar o computador para calcular a prestação

(valor dos termos da anuidade) a partir do Valor Atual da Anuidade (valor financiado) e vice-versa.

1º. Passo) Pedir para os alunos nomearem as seguintes células:

	A	B	C	D
1	taxa	quant. de prestações	valor das prestações	valor emprestado
2	2,5%	6	145,24	
3				
4	taxa	quant. de prestações	valor emprestado	valor das prestações
5	2,5%	6	800,00	

2º. Passo) Pedir para que os alunos insiram nas células D2 e D5 as seguintes fórmulas:

	A	B	C	D
1	taxa	quant. de prestações	valor das prestações	valor emprestado
2	2,5%	6	145,24	=VP(A2;B2;C2)
3				
4	taxa	quant. de prestações	valor emprestado	valor das prestações
5	2,5%	6	800,00	=PGTO(A5;B5;C5)

3ª Passo) A planilha está pronta e com ela pode-se calcular o valor do empréstimo a partir do valor das prestações ou o valor das prestações a partir do valor do empréstimo. Ela é genérica, pois seus dados podem ser alterados e ela automaticamente atualizará o resultado nas células que contém as fórmulas.

	A	B	C	D
1	taxa	quant. de prestações	valor das prestações	valor emprestado
2	2,5%	6	145,24	(800,00)
3				
4	taxa	quant. de prestações	valor emprestado	valor das prestações
5	2,5%	6	800,00	(145,24)

Tanto o Excel como o BrOffice-calc apresentam ferramentas para ajudar na construção das fórmulas. É só clicar em “f(x)” que antecede a barra de fórmulas e depois escolher a categoria “Financeira”. Deixo a sugestão de desenvolver uma planilha que calcule a taxa de juros de um Modelo Básico de Anuidades.

Aula nº. 7 (Avaliação)

Por fim, para fomentar uma discussão sobre temas correlacionados, o professor deve sugerir que cada grupo pesquise antecipadamente cada um dos seguintes temas para promoção de um debate:

- Informações obrigatórias nas propagandas com venda à prazo.
- Os direitos do consumidor na contratação de dívidas.
- Lucro das empresas financeiras (bancos)
- Taxa Selic.
- Consumismo
- *Spread* Bancário.
- Efeitos sociais do capitalismo financeiro, entre outros.

A avaliação deve ser feita pela produção dos alunos (relatórios, pesquisas e cálculos) e pela participação nas atividades e discussões, tendo como ponto de partida a situação inicial dos mesmos. A partir daí, pode o professor verificar a evolução, procurando nesta fase, resgatar conteúdos que por ventura não tenham sido efetivamente apropriados pelos alunos.

6) **SUGESTÕES DE LEITURA**

Categoria: outros

Sobrenome: Nascimento

Nome: Pedro Lopes do

Título: A formação do Aluno e a visão do Professor de Ensino Médio em relação à Matemática Financeira.

Disponível em (endereço WEB):

http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao_pedro_lopes_nascimento.pdf

Data da Publicação:

Comentários:

Nessa dissertação o autor faz uma investigação sobre o ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Médio. Aborda questões sobre a importância da Matemática Financeira na formação dos alunos deste nível de ensino, e, se é reconhecida esta importância pelos professores, se faz parte do currículo das escolas e da prática pedagógica destes profissionais de ensino.

Analisa os motivos que relegam este ramo da matemática ao segundo plano no Ensino da Matemática, levanta e verifica hipóteses desde a formação dos professores de Matemática até os recursos didáticos utilizados por eles em suas aulas.

.....

Categoria: Livro

Sobrenome: Washington

Nome: Franco M.

Sobrenome Autor: Gomes

Nome Autor: José Maria

Título do Livro: Matemática Financeira

Edição:

Local da Publicação: São Paulo

Editora: Atlas

Disponível em (endereço WEB):

Ano da Publicação: 1990

Comentários:

É um livro técnico, de fácil leitura sobre Matemática Financeira.

.....

Categoria: Livro

Sobrenome: Morgado

Nome: Augusto C.

Sobrenome Autor: Wagner

Nome Autor: Eduardo

Sobrenome Autor: Zani

Nome Autor: Sheila C.

Título do Livro: Progressões e Matemática Financeira

Edição:

Local da Publicação: Rio de Janeiro

Editora: SBM

Disponível em (endereço WEB):

Ano da Publicação: 2000

Comentários:

É um livro técnico, de fácil leitura sobre Progressões e Matemática Financeira.

.....

Categoria: Periódico

Sobrenome: Schilling

Nome: Flavia

Nome do Periódico: Revista; Carta na Escola

Local da publicação: São Paulo

Volume:

Número: 16

Disponível em (endereço WEB): <http://www.cartanaescola.com.br/>

Data de Publicação (mês/ano): Maio/2007

Comentários:

O artigo "A dívida com os Brasileiros" apresenta uma proposta, na forma de guia didático, de atividade para serem desenvolvidas em sala de aula visando levar o aluno a compreender o debate sobre o capitalismo contemporâneo, a globalização e o capital financeiro em suas inter-relações macro e microeconômicas.

.....

Categoria: Periódico

Sobrenome: Moisés

Nome: Roberto P.

Nome do Periódico: Revista; Carta na Escola

Local da publicação: São Paulo

Volume:

Número: 16

Disponível em (endereço WEB): <http://www.cartanaescola.com.br/>

Data de Publicação (mês/ano): Maio/2007

Comentários:

O artigo "Dívida na vida: uma dúvida" apresenta 3 (três) propostas de planos de aulas práticas, bem detalhadas, com sugestões de atividades que visam levar os alunos a compreender a evolução geométrica das dívidas dos sistemas de compras a crédito.

.....

Categoria: Periódico

Sobrenome: Pinheiro

Nome: Márcia

Nome do Periódico: Revista: Carta na Escola

Local da publicação: São Paulo

Volume:

Número: 16

Disponível em (endereço WEB): <http://www.cartanaescola.com.br/>

Data de Publicação (mês/ano): Maio/2007

Comentários:

O artigo "A armadilha do crédito" mostra dados sobre o spread bancário, sobre o nível de endividamento dos brasileiros e sugere dicas para evitar o superendividamento.

7) SÍTIOS

Título do Sítio: Instituto Akatu pelo consumo consciente

Disponível em (endereço web): <http://www.akatu.org.br/>

Acessado em (mês/ano): Fevereiro/2008

Comentários:

Este sítio ajuda na formação do conceito do que é o "consumo consciente", ele apresenta dicas sobre como realizar consumo consciente. Traz notícias sobre o tema, testes para verificar o nível de consciência que temos ao consumir, enquetes relacionadas ao assunto e etc.

.....

Título do Sítio: INSTITUTO DE DEFESA DO CONSUMIDOR

Disponível em (endereço web): <http://www.idec.org.br/>

Acessado em (mês/ano): Fevereiro/2008

Comentários:

Este sítio apresenta muitas orientações sobre consumo no link "educação para o consumo" além do código de defesa do consumidor comentado. Possibilita interação através de enquetes, sugestões e recebimento de denúncias.

.....

Título do Sítio: Simulador

Disponível em (endereço web): <http://www.bcb.gov.br/?PRESTFIXA>

Acessado em (mês/ano): Fevereiro/2008

Comentários:

Este sítio apresenta uma ferramenta que possibilita o cálculo da prestação, do valor financiado, da taxa de juros ou da quantidade de prestações para um modelo básico de anuidades, no sistema de juros simples.

8) SONS E VÍDEO

Categoria: Vídeo

Título: O Preço do Desafio (Stand and Deliver)

Direção: Ramón Menéndez

Produtora:

Duração (hh:mm): 01:22

Local da Publicação: Estados Unidos da América

Ano: 1988

Disponível em (endereço web):

Comentário:

O filme conta a história de um professor de matemática que cativa seus alunos, que em princípio demonstravam total desinteresse em aprender, mas que superaram dificuldades e responderam com resultados que chegaram até gerar desconfiança das autoridades educacionais.

João Luís Almeida Machado, no endereço (WEB): <http://www.planetaeducacao.com.br/novo/artigo.asp?artigo=32> mostra como o filme pode colaborar com a atividade dos educadores.

A correlação possível do objeto deste OAC como o filme é a capacidade de investigação que os alunos desenvolveram com a ajuda do professor.

9) NOTÍCIAS

Categoria: Jornal on-line

Sobrenome:

Nome:

Título da Notícia/Artigo: Bradesco tem o maior lucro anual da história dos

Bancos: R\$ 8,01 bilhões

Nome do Jornal: O Globo on line

Disponível em (endereço WEB):

http://oglobo.globo.com/economia/mat/2008/01/28/bradesco_tem_maior_lucro_anual_da_historia_dos_banco

Acesso em (mês/ano): fevereiro/2008

Comentários:

Esta notícia mostra um panorama dos lucros já divulgados do Bradesco em 2007 e as previsões de outros bancos importantes, faz um comparativo com os maiores lucros anuais das empresas brasileiras.

.....
Categoria: Jornal on-line

Sobrenome:

Nome:

Título da Notícia/Artigo: Governo diminui taxa de juros para empréstimo consignado.

Nome do Jornal: Gazeta do Povo on line

Disponível em (endereço WEB):

<http://portal.rpc.com.br/gazetadopovo/economia/conteudo.phtml?tl=1&id=703123&tit=>

Acesso em (mês/ano):fevereiro/2008

Comentários:

A notícia de que o Governo do Paraná toma uma medida inovadora quando estabelece um teto máximo para as taxas de juros a serem cobrada nos empréstimos consignados aos seus servidores, pode servir para promover debate com os alunos a respeito de como o poder público pode e deve interferir nas regras do mercado financeiro, contrariando a lógica do mercado, em favor dos trabalhadores. Reflexões podem ser feitas sobre outras medidas que o poder público possa tomar para favorecer a classe trabalhadora diante do sistema financeiro atual.

10) PARANÁ

Título: Teto para taxa de juros em empréstimo consignável.

Texto:

O Governo do Paraná através do decreto 1556 de 09 de outubro de 2007 (ANEXO I) toma uma medida inovadora estabelecendo teto máximo para as taxas de juros praticadas pelos bancos que emprestam aos funcionários do Governo do Estado do Paraná na modalidade de empréstimo consignável, além de proibir que nestes contratos de empréstimo sejam cobradas Tarifas de Abertura de Crédito – TAC. Esta medida representa como o poder público pode interferir no sistema financeiro, cujas regara favorecem sempre os Bancos, em favor do funcionalismo, do trabalhador.

Referências Bibliográficas:

BRASIL, LEI FEDERAL Nº 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 35 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARBI, Gilberto G. Para que serve isto? **Revista do Professor de Matemática**. São Paulo, n. 63, p 01, 2º quad. 2007.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MORGADO, A. C.; WAGNER, E. e ZANI, S. C. **Progressões e Matemática Financeira**. 5ª Ed. Rio de Janeiro. SBM, 2000.

NASCIMENTO, Pedro Lopes do. A formação do Aluno e a Visão do Professor do Ensino Médio em relação a Matemática Financeira. Dissertação de Mestrado. PUC/SP. 2004.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação, **Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica**. Curitiba, 2006.

SHILLING, Flávia. A dívida com os brasileiros. **Revista Carta na Escola**. São Paulo, n 16, p.34 – 37, mai. 2007.

WASHINGTON, Franco Mathias e GOMES, José Maria. **Matemática Financeira**. São Paulo: Ed. Atlas, 1990.

(A N E X O I)

DECRETO Nº 1556 - 09/10/2007

Publicado no Diário Oficial Nº 7574 de 09/10/2007

Súmula: A consignação em folha de pagamento de servidores da Administração Direta, Autárquica e Regime Especial do Poder Executivo, não poderá exceder a 40% do vencimento.

O GOVERNADOR DO ESTADO, no uso das atribuições que lhe confere o art. 87, inciso V, da Constituição Estadual, tendo em vista o disposto nas Leis nº 13.740, de 24 de julho de 2002 e nº 14.587, de 22 de dezembro de 2004,

DECRETA:

Art. 1º. A consignação em folha de pagamento de militares, servidores ativos, inativos e pensionistas de geradores de pensão dos Órgãos da Administração Direta, Autárquica e de Regime Especial do Poder Executivo, regulamentada pelo Decreto nº 7.152, de 31 de agosto de 2006, passa a observar também o disposto neste Decreto.

Art. 2º. O total das consignações facultativas não poderá exceder a 40% (quarenta por cento) do vencimento, soldo, salário base, proventos ou benefício percebido pelo consignante, acrescido de vantagens fixas e deduzidos os descontos legais.

Art. 3º. O consignatário que já possuir código de desconto em folha de pagamento nos termos do inciso IX, do art. 2º, da Lei nº 13.740/2002, poderá, a seu interesse, disponibilizar financiamento de casa própria com permissão automática do crédito imobiliário, respeitando a legislação vigente.

Art. 4º. A concessão de empréstimo efetuada por instituição bancária ou financeira obedecerá os seguintes critérios:

I – É vedada ao consignatário a cobrança de qualquer tarifa ou taxa de abertura de crédito – TAC, à vista, a prazo ou financiada no próprio empréstimo, quando da sua concessão;

II – É vedada ao consignatário a cobrança de qualquer tarifa, taxa ou encargos adicionais quando da liquidação antecipada do empréstimo consignado;

III – Para a liquidação antecipada deverão ser cobrados apenas e tão somente os encargos "pro-rata-temporis", relativos ao empréstimo consignado.

Art. 5º. As taxas máximas de juros aplicadas nos empréstimos consignados concedidos pelas instituições bancárias e financeiras limitar-se-ão a:

I – prazo de pagamento entre 02 a 06 meses, juros de até 1,36 a.m.;

II – prazo de pagamento entre 07 a 12 meses, juros de até 1,74 a.m.;

III – prazo de pagamento entre 13 a 24 meses, juros de até 1,82 a.m.;

IV – prazo de pagamento entre 25 a 36 meses, juros de até 1,85 a.m.;

§ 1º. As taxas máximas previstas no presente Decreto poderão ser revistas a cada 6 (seis) meses ou a qualquer tempo, em decorrência de fato relevante que a justifique.

§ 2º. As prestações mensais relativas a empréstimo consignado concedido por instituição bancária ou financeira deverão ser sucessivas e iguais da primeira à última, vedada a existência de qualquer resíduo ou saldo ao final do período de pagamento, inclusive para as consignações já contratadas.

Art. 6º. A partir do primeiro trimestre do ano de 2008, a Secretaria de Estado da Administração e da Previdência adotará sistema automatizado, com mecanismos informatizados de acompanhamento e controle da consignação em folha de pagamento, de utilização obrigatória por parte das instituições consignatárias e consignantes.

Art. 7º. O consignatário deverá creditar o valor objeto do contrato diretamente ao consignante ou por meio de conta de sua titularidade.

Art. 8º. A Secretaria de Estado da Administração e da Previdência fiscalizará o cumprimento dos dispositivos integrantes deste Decreto, podendo expedir normas complementares inclusive no que se refere à efetiva execução do contido no art. 6º.

Art. 9º. O consignatário que deixar de cumprir o disposto neste Decreto terá o código cancelado para inclusão de novas consignações.

Art. 10. As disposições deste Decreto aplicam-se, no que couber, às Empresas Públicas, Sociedades de Economia Mista e Serviços Sociais Autônomos.

Art. 11. Este Decreto entrará em vigor a partir da data de sua publicação, ficando revogadas as disposições do Decreto nº 7.152, de 31 de agosto de 2006, que contrariem o estabelecido no presente Decreto.

Curitiba, em 9 de outubro de 2007 , 185º da Independência e 118º da República.

ROBERTO REQUIÃO,
Governador do Estado

MARIA MARTA R. WEBER LUNARDON,
Secretária de Estado da Administração e da Previdência

RAFAEL IATAURO,
Chefe da Casa Civil

Disponível no endereço (WEB):

http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/fcc19094358873db03256efc00601833/a6ae708492ccb7a683257370004baca1?OpenDocument#_Section1