

EDUCAÇÃO FINANCEIRA PRÁTICA E VISUAL

Geneci A. Sousa, Lilian Nasser, Marcelo A.A. Torraca, Daniella Assemany

prof.geneci@yahoo.com.br
Projeto Fundação UFRJ - UFRJ - Brasil

Tema: Formação e atualização de professores

Modalidade: MC

Nível educativo: Universitário

Palavras chave: Matemática Financeira, Formação de Professores, contexto social, visualização.

Resumo

A Matemática Financeira é um tópico motivador no currículo dos Ensinos Fundamental e Médio, por aproximar o conteúdo abordado em sala de aula ao cotidiano do aluno. Mas, com um enfoque baseado em fórmulas, não é possível preparar adequadamente o futuro cidadão para as diversas situações que terá que enfrentar. Um grupo de professores do Projeto Fundação da Universidade Federal do Rio de Janeiro desenvolveu uma longa pesquisa sobre esse assunto. Foram elaboradas e testadas atividades investigativas e contextualizadas, que exploravam a maneira mais eficiente de efetuar o pagamento de impostos e compras, à vista ou a prazo. Verificou-se que essa abordagem propicia uma melhora significativa no desempenho, indicando a compreensão do ponto crucial da Matemática Financeira, que é a variação do valor do dinheiro no tempo (Nasser, 2010). A aplicação do eixo das setas, inicialmente utilizado por Morgado et al (2005), e adaptado por Novaes (2009), permitiu o desenvolvimento desse método visual de abordagem com alunos da Escola Básica. Neste minicurso, serão explorados problemas práticos, por meio da utilização do eixo das setas para variações do dinheiro no tempo. Essa abordagem visual pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Matemática Financeira.

Introdução

O cidadão comum atualmente vem se defrontando, constantemente, com ofertas das mais diversas formas, como por exemplo, a venda de produtos a taxa zero de juros. Algumas dessas ofertas escondem armadilhas que levam o desatento cidadão a prejuízos financeiros, tais como “pagamento a longo prazo igual ao pagamento à vista, sem juros”.

Estariamos preparando o futuro cidadão adequadamente para enfrentar os desafios financeiros que ocorrem no seu cotidiano? Como ensinar nossos alunos a decidir qual a melhor maneira de efetuar o pagamento: à vista ou a prazo?

Podemos dizer que as respostas a essas perguntas estão condicionadas a vários fatores, como: a taxa de juros cobrada, o número de prestações, a data dos pagamentos e a taxa de atratividade, isto é, a taxa com a qual se consegue fazer render o dinheiro. Dessa

forma, a introdução ao estudo da Matemática Financeira passou a ter fundamental importância tanto no Ensino Fundamental, quanto no Ensino Médio, para desenvolver no aluno a habilidade de analisar criticamente as situações financeiras que se apresentam no seu dia-a-dia. Com essa preocupação a Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro incluiu o tópico de Matemática Financeira na grade curricular do Ensino Médio.

Com o objetivo principal de melhorar esse quadro, um grupo do Projeto Fundão do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro – IM/UFRJ desenvolveu uma longa pesquisa, visando um ensino mais eficaz de Matemática Financeira. Essa abordagem deve, de fato, preparar os alunos para tomar decisões e resolver situações práticas e reais que se apresentam em seu cotidiano. Ao longo do estudo, verificou-se, por levantamento bibliográfico, que praticamente não existiam pesquisas sobre a aprendizagem de Matemática Financeira. A maior parte dos livros didáticos brasileiros abordava o tema de forma tradicional, por meio da aplicação de fórmulas ou do uso sem significado de tabelas. Poucos relacionam o tema com o estudo de funções ou de progressões aritméticas ou geométricas e também não problematizam situações do cotidiano.

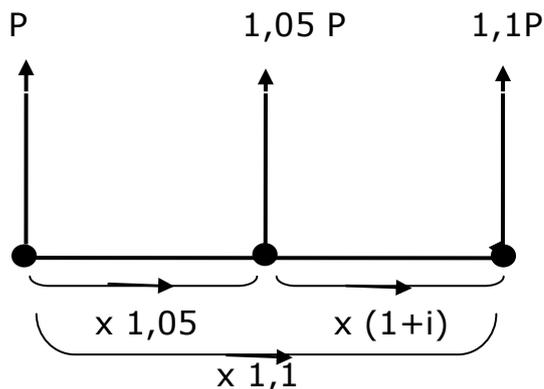
Neste trabalho, propomos uma abordagem prática e visual no ensino de Matemática Financeira na escola Básica, levando em conta seus princípios fundamentais: o uso da taxa como fator e o deslocamento de quantias no tempo. A abordagem visual ocorre pela representação no eixo de setas, e o prático, pela exploração de situações reais que se apresentam no cotidiano dos investimentos e das vendas a prazo. Essa proposta, resultado da pesquisa, está consolidada no livro “Matemática Financeira para a Escola Básica: uma abordagem prática e visual” (NASSER, 2010).

O exemplo a seguir retrata uma situação real.

Exemplo:

Numa reunião de condomínio, foi aprovado um acréscimo de 10%, em duas parcelas, sendo 5% de imediato, e o restante, 6 meses depois.
Qual deve ser a taxa de aumento da 2ª parcela?

Os participantes da reunião achavam que a segunda parcela deveria ser também de 5%, o que acarretaria um percentual de aumento anual superior aos 10% pretendidos. A resposta pode ser obtida por meio da representação no eixo das setas.



$$\begin{aligned}
 P \times 1,05 \times (1 + i) &= 1,1 P \\
 1,05 + 1,05 i &= 1,1 \rightarrow \\
 1,05 i &= 0,05 \rightarrow \\
 i &= \frac{0,05}{1,05} = 0,047619
 \end{aligned}$$

Resp: 4,76%

Os pontos principais da sequência didática adotada na nossa proposta são:

- ✓ uso da porcentagem como fator, na notação decimal, de modo que, para encontrar um valor com acréscimo de $i\%$, multiplica-se a quantia original por $(1+i)$ e se for desconto de $i\%$, multiplica-se a quantia original por $(1- i)$;
- ✓ representação da situação no eixo das setas e transposição dos valores para uma mesma data para que possam ser comparados e/ou somados;
- ✓ exploração de problemas práticos, do dia-a-dia dos cidadãos;
- ✓ incentivo ao uso de calculadoras (não financeiras) e desencorajamento ao uso de fórmulas;
- ✓ integração com outros conteúdos como progressões e gráficos das funções afim e exponencial;
- ✓ análise de diversas estratégias para resolver um mesmo problema, exemplificando com soluções apresentadas por alunos de Ensino Médio.

Referencial Teórico

A preocupação com a Matemática Financeira não é nova, apesar de seu estudo ter-se intensificado recentemente, principalmente desde a recomendação de sua inclusão nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Sua inclusão no currículo da Educação Básica e dos Cursos de Licenciatura contribui para a formação de um cidadão que, em muitos casos, não consegue identificar as armadilhas embutidas nas ofertas duvidosas. Isso justifica a necessidade da exploração de situações do cotidiano nas aulas de Matemática Financeira.

Diversos pesquisadores chamam a atenção para o objetivo principal da Matemática Financeira, que é estudar a evolução do valor do dinheiro ao longo do tempo, como alertam os professores Ilydio e Vinicius P. de Sá, em artigo publicado na Revista do Professor de Matemática:

Fundamental, em matemática comercial e financeira, é o valor do dinheiro no tempo, conceito tão simples quanto negligenciado pela maioria das pessoas. Não podemos operar diretamente com valores monetários referentes a datas distintas. É necessário que coloquemos todos os valores numa mesma data, valorizando-os ou desvalorizando-os na linha do tempo. (SÁ, 2009, p. 15)

Apesar da crescente necessidade de preparar os jovens para enfrentar as situações financeiras e do tópico de Matemática Financeira tem sido incluído na grade curricular de várias redes de ensino, a maioria dos professores em exercício não sente segurança para abordar esse tópico, já que não foi preparado para isso.

Ao longo de nossa pesquisa, temos oferecido palestras e oficinas a professores e futuros professores de Matemática, propondo a resolução de problemas contextualizados e divulgando a nossa proposta. Um problema que exploramos nessas oficinas envolve a forma mais vantajosa para o pagamento do Imposto sobre a Propriedade de Veículo Automotor (IPVA), que pode ser pago à vista com 10% de desconto, ou em três parcelas mensais e iguais. A princípio, os participantes tentam aplicar fórmulas para resolver esse problema, e não conseguem achar a taxa de juros embutida no pagamento parcelado. Após a realização da oficina, os participantes descobrem que essa taxa é de 11,5%, muito mais alta que as taxas cobradas em empréstimos bancários, o que mostra que o imposto deve ser pago à vista.

O seguinte exercício foi aplicado por membros do nosso grupo de pesquisa a alunos do Ensino Médio, que apresentaram soluções diversificadas, usando o eixo das setas (NOVAES, 2009).

Bia pegou um empréstimo de R\$ 300,00 a juros mensais de 5%. Dois meses depois, Bia pagou R\$ 150,00 e, um mês após esse pagamento liquidou seu débito.

Qual o valor desse último pagamento?

A resolução desse exercício não é imediata. No entanto, usando uma representação visual com setas representando o valor das quantias em cada data, é possível entender a situação.

Transferindo as quantias para uma mesma data, pode-se somar e/ou subtraí-las de acordo com a situação.

A solução mais comum, e mais fácil para os alunos, é calcular o valor do empréstimo dois meses depois, para descontar o valor amortizado. Mas o valor do último pagamento só é encontrado se o valor devido após a amortização é transferido para o mês seguinte, isto é, deve ser multiplicado por $(1 + i)$. Neste caso, como a taxa de juros é de 5%, esse fator é de 1,05, como se pode ver na solução mostrada na figura 1. Para a visualização ficar ainda mais clara, usamos a animação do Power Point para mostrar a variação do valor das quantias ao longo do tempo.

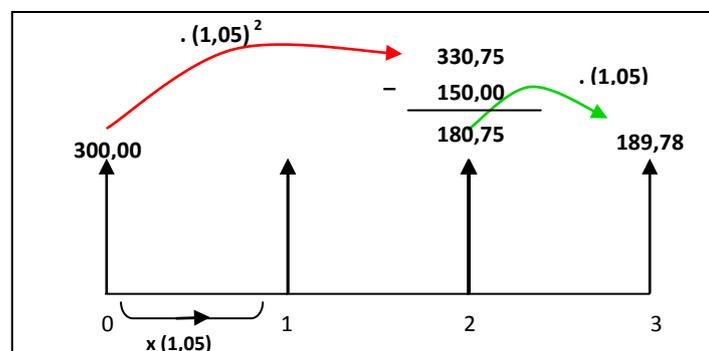


Figura 1: solução usando a animação do Power-point

Algumas soluções usam uma equação, como:

$$P = [300 \times (1,05)^2 - 150] \times 1,05 \quad (\text{comparando as quantias na data 3}) \text{ ou}$$

$$300 - \frac{150}{(1,05)^2} = \frac{P}{(1,05)^3} \quad (\text{comparando as quantias na data inicial}), \text{ ou}$$

$$300 \times (1,05)^2 - 150 = \frac{P}{1,05} \quad (\text{comparando as quantias na data da amortização}).$$

Embora essas equações possam parecer complicadas, observando a representação gráfica no “eixo das setas” utilizado inicialmente por Morgado *et al* (2005), elas ficam muito claras para os estudantes do Ensino Médio, sem a necessidade de decorar fórmulas. Este exemplo, com três soluções distintas elaboradas por alunos, foi apresentado a professores da Escola Básica em diversas oficinas realizadas ao longo da nossa pesquisa, mostrando a riqueza do método visual, que dá oportunidade aos alunos

de criar soluções originais. Nessas oficinas, pudemos perceber que a maioria dos professores não explora esse tipo de problema em suas aulas de Matemática Financeira.

Atividades

Os participantes devem se juntar em grupos, para discutir e resolver as seguintes atividades:

1) O seguinte problema aparece nos livros textos desde os anos iniciais. e pode levar os alunos à falsa impressão de que basta multiplicar o valor da prestação por 4 para encontrar o preço do produto.

Um aparelho de TV foi vendido em 4 prestações iguais de R\$150,00.
Qual o preço desse aparelho de TV?

Discuta com os colegas do grupo a validade de usar esse tipo de questão simplesmente para fixar a multiplicação por 4.

2) Uma mercadoria está sendo vendida com 20% de desconto no pagamento à vista. Oferece-se também a opção de cheque pré-datado para 30 dias pelo preço da tabela, sem juros.

Quanto estará, em verdade, pagando de juros o cliente que optar pelo cheque pré-datado?

3) O dono de uma loja calcula o preço mínimo de venda de seus produtos com 36% sobre o preço de compra. Para ter margem de negociação, os preços de tabela divulgados têm 70% de lucro sobre o preço de compra.

Qual é o maior desconto que ele pode conceder sobre o preço da tabela?

4) Um aparelho de DVD está anunciado em duas opções de pagamento: 3 prestações mensais de R\$180,00 cada, ou em 6 prestações mensais de R\$100,00. Qual é a opção mais vantajosa, se posso fazer render meu dinheiro a uma taxa de 5% ao mês?

5) Em um ano, o preço de uma mercadoria triplicou. Qual a porcentagem de aumento?

6) O Prefeito de certo município antecipa dois aumentos sucessivos aos funcionários públicos municipais: um de 5% e o outro, de 6,5%. Na data base, foi anunciado um reajuste de 25% descontadas as antecipações dadas. Qual o reajuste percentual de aumento que terão funcionários?

7) A conta de energia elétrica da conta ilustrada a seguir foi paga com 11 dias de atraso. Qual será o valor a ser cobrado na próxima fatura?

Subtotal Faturamento (Veja abaixo)		IGP-M = 0,85%, que		109,64
Subtotal Outros		corresponde a 0,0283% ao		4,09-
<small>Após o vencimento haverá multa de 2%, juros e atualização de 100% ao ano, cobrados em conta posterior (Res. ANEEL nº 414 de 09/09/10 e Lei 10.762 de 11/11/2003)</small>				
Valor da Energia	Valor da Transmissão	Valor da Distribuição	Encargos Setoriais	Tributos
38,01	5,86	28,48	11,67	25,62
Tarifas em R\$/kWh sem impostos:			PIS/COFINS R\$ 5,86	
		0,34304		
Base de Cálculo		ICMS R\$	Total da Nota Fiscal R\$	VENCIMENTO
Aliquota		18%	*****109,64	09/03/2012
Valor (já incluído no preço)		19,74		TOTAL A PAGAR R\$
				*****105,55

8) Júlio atrasou 20 dias no pagamento da fatura de seu cartão de crédito. O valor total era de R\$150,00. Em negociação com a administradora de cartões ficou acertado que a quitação de todos os encargos aconteceria no ato do pagamento e, não na próxima fatura. Quanto Júlio efetivamente pagará na quitação dessa fatura, considerando que pagará 2% de multa pelo atraso, e que a taxa de permanência diária foi instituída em 0,18% ao dia?

9) Marta tomou um empréstimo de R\$ 200,00 a juros compostos de 12% ao mês. Qual será a dívida de Marta 4 meses depois?

10) A filha do Sr. E.S. Banja vai terminar o Ensino Médio, e pretende participar da cerimônia e da festa de formatura. Qual o valor fixo que o pai deve economizar mensalmente, de março a dezembro, para poder pagar a cota de participação, que é de R\$1000,00, se o seu investimento rende 2% ao mês?

11) O filho do Sr. E. S. Banja precisa alugar um apartamento próximo à sua faculdade. O proprietário pede um aluguel mensal de R\$400,00, mas o Sr E. S. Banja pretende fazer uma oferta para pagar um ano de aluguel adiantado. O proprietário pensa que o valor anual do aluguel é de R\$4 800,00, mas o nosso amigo sabe que pode levar vantagem com o pagamento adiantado.

Qual o valor que ele deve oferecer, supondo que o seu dinheiro aplicado rende 1% ao mês?

Considerações finais

Nesta oficina procuramos destacar a necessidade de que a Educação Financeira deve ser inserida na prática dos professores de Matemática da Escola Básica, através de exercícios motivadores que envolvem o cotidiano do aluno.

É papel das Universidades e dos cursos de formação de professores, tanto inicial como continuada, capacitar os professores para o ensino eficaz de Matemática Financeira.

Mais pesquisas e materiais didáticos adequados devem ser desenvolvidos, com o objetivo de que os professores compreendam

a importância de explorar na escola situações financeiras do cotidiano, como a forma de efetuar o pagamento de impostos e as diversas opções de compra oferecidas pelo mercado. Afinal, a Matemática que se ensina na escola deve servir para evitar que o povo seja enganado, ajudar na escolha da melhor forma de pagamento e, assim, propiciar o exercício pleno da cidadania. (NASSER, 2010, p. 9)

Isso pode e deve ser feito de modo dinâmico e visual, usando a notação decimal e o eixo das setas. A animação ajuda os alunos a compreender a variação do dinheiro no tempo e facilita o desenvolvimento de estratégias próprias na resolução de problemas

Referências bibliográficas:

Morgado, A. C., Wagner, E., & Zani, S. (2005). *Progressões e Matemática Financeira*. Rio de Janeiro, SBM.

- Nasser, L (coord.) (2010): *Matemática Financeira para a Escola Básica: uma abordagem prática e visual*. Ed. IM-UFRJ.
- Novaes, R. C. N. (2009). *Uma abordagem visual para o ensino de Matemática Financeira no Ensino Médio*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- Sá, I. P. e Sá, V. G. P. (2009). *Duas vezes 100 é igual a 200?*. Revista do Professor de Matemática, n° 70, pp.13-16. Rio de Janeiro: SBM.