

## MATEMÁTICA E CÁLCULOS MENTAIS AUXILIANDO NOS JUROS DA ECONOMIA DOMÉSTICA: ERROS COMUNS, ACERTOS E SUGESTÕES

Amanda de Araújo Queiroz<sup>1</sup> - amanda.araujoqueiroz91@gmail.com

Cecília Nunes Magalhães<sup>1</sup> - cecilianmagalhaes@gmail.com

Hayalla Alves Cabral<sup>1</sup> - hayallaalves@gmail.com

Daniel Cordeiro de Moraes Filho<sup>1</sup> - daniel@mat.ufcg.edu.br

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Matemática - Campina Grande, PB, Brasil. Parcialmente financiado pelo MEC/FNDE/PET.

**Resumo:** A economia doméstica está intimamente ligada à Matemática, em especial à Matemática Financeira, com temas relacionados a juros e porcentagem. Assim sendo, no período atual de crise econômica, agravada pela Pandemia da Covid-19, e o conseqüente aumento nos valores dos insumos básicos, acaba por levar a uma maior busca pela população por descontos e promoções. Este trabalho foi realizado por meio de atividades desenvolvidas pelo Grupo PET-Matemática-UFCG, sob orientação do Tutor Professor Doutor Daniel Cordeiro de Moraes Filho. Aqui, analisamos as propagandas que oferecem descontos e o método que os cálculos são realizados pela maioria da população que pesquisamos, pessoas com maior ou menor formação em Matemática básica. Nessa análise, relatada neste resumo, detectamos os principais erros cometidos, bem como os acertos e sugerimos como identificar a maneira mais simples e intuitiva do real desconto na compra de um produto ou nos juros de um empréstimo propalados pelas propagandas nas ruas e em supermercados. Com isso, busca-se refletir sobre a importância do estudo da Matemática Financeira na educação básica.

**Palavras-chave:** Economia Doméstica; Juros; Matemática Financeira

### 1. Introdução

Na Economia Doméstica, a Matemática é algo sempre presente, figurando em cálculos de valores, orçamentos de gastos mensais, comparações de preços, estimativas de descontos, entre muitas outras ocasiões, as quais requerem conhecimento de Matemática básica, em especial o cálculo de juros. No atual cenário de crise sanitária associada à crise econômica que ora se instala e que, conseqüentemente, vem acarretando o aumento dos preços dos insumos básicos, as pessoas tendem a procurar mais por itens em promoção ou com algum desconto, visando aumentar seu poder de compra, ou por empréstimos com menores juros.

Nesse sentido, os juros são muito importantes no cotidiano das famílias, estão presentes em supermercados, postos de gasolina, lojas de roupas e móveis. Os juros aparecem em descontos por compra de itens em maior quantidade, descontos na compra da segunda peça, ou na busca por empréstimos em situações de endividamento.

Atualmente, a Matemática Financeira está presente em todos os níveis da educação básica, e não se pode relegar ao segundo plano sua importância para a compreensão das relações econômicas e financeiras atuais. Desse modo, a apropriação dos significados dos conceitos da área da Matemática Financeira é fundamental. No cálculo dos juros, existe a necessidade de relacionar os demais conceitos da Matemática Financeira, como razão, proporção, porcentagem e regra de três para a resolução dos problemas, conforme previsto nos critérios e competências da Matemática da Base Nacional Comum Curricular (2018, p. 269),

Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. (BRASIL, 2018)

Santos (2005) define juro como sendo “[...] aquela quantia que é cobrada ou recebida a mais sobre um valor emprestado ou aplicado durante certo tempo à referida taxa. Entretanto, juro pode ser definido sob diferentes prismas, como o político, o econômico, o jurídico ou até filosófico”.

Alencar (2006), nos diz que a economia conceitua juro como sendo a remuneração paga, pelo tomador de um empréstimo, ao detentor do capital emprestado. Juridicamente, os juros são ditos “frutos civis” do capital, remuneração pela disponibilidade de uma importância em dinheiro por determinado tempo (GRANDO; SCHNEIDER, 2010).

Os juros são classificados em simples ou compostos, dependendo do regime de capitalização. No caso do juro simples, a taxa percentual incide somente sobre o capital inicial e não se incorpora no capital, mesmo que, com o passar do tempo, tenha um crescimento linear. No juro composto, o regime de capitalização é diferente, porque a cada período que o juro gerado é incorporado ao capital atual (saldo devedor) e sua acumulação se dá de forma exponencial (LIMA et al., 2004).

Assim, a maioria das propagandas que menciona descontos ou promoções, podem levar o consumidor a pensar e calcular de maneira equivocada a real redução no valor daquela compra, as pessoas podem acreditar que estão tendo vantagens e economizando além do que realmente estão. Se as pessoas soubessem, pelo menos, comparar o total do valor a prazo (montante) com o valor à vista (capital inicial), utilizando o recurso da proporção ou da porcentagem, teriam uma noção do valor a mais que estariam pagando na modalidade a prazo, mesmo não sabendo calcular exatamente a taxa de juros mensais incluída nas transações com lojas ou financeiras.

Nesse trabalho, buscamos analisar as propagandas com promoções e descontos, como os consumidores são levados a fazerem cálculos equivocados desses descontos e o quanto isso é comum, tendo em vista as confusões acarretadas pela pressa do dia a dia. Nesse sentido, contamos com que um consumidor possa ser capaz de fazer alguns cálculos mentais e, para isso, ensinamos alguns métodos diretos e simples.

## 2. Metodologia

A metodologia utilizada no trabalho é a coleta de dados, instrumentalizada através da captação de materiais de propagandas nas ruas, mercados e lojas de e-commerce, com a aplicação de juros, bem como algumas entrevistas que fizemos a pessoas com diferentes níveis de formação matemática. Assim, conforme Gil (1999), a pesquisa será exploratória, na medida em que

[...] são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis.

Desse modo, foi desenvolvida uma análise das propagandas que utilizam juros, sejam de empréstimos ou de descontos, e como as pessoas podem realizar o cálculo desses juros, o que pode causar erros, os quais detectamos e nos causou bastante surpresa. Esse trabalho foi elaborado como atividade do Grupo PET-Matemática-UFCG, sob orientação do Tutor Professor Doutor Daniel Cordeiro de Moraes Filho e financiado pelo MEC/FNDE/PET.

## 3. Resultado e discussão

Existem diversas situações no dia a dia onde podemos nos deparar com o conceito de juros. Por exemplo, é muito comum irmos ao supermercado e encontrarmos promoções do seguinte tipo: “Leve 4 pague 3”. Em casos como esse, podemos nos perguntar “o preço do produto interfere no desconto?” ou “é possível calcular o valor dos juros sem saber o valor do produto?”.

Vejamos os exemplos a seguir:

# XI Semana da Matemática

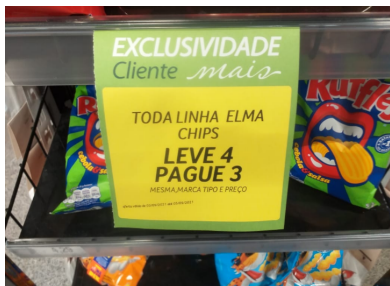


Figura 1: Leve 4 pague 3



Figura 2: 50% de desconto na segunda unidade

No caso da Figura 1, é possível fazer alguns cálculos mentais simples para calcular a porcentagem do desconto, que ensinamos agora:

Supondo que cada produto custe  $R\$100,00$ , o cliente pagaria  $R\$400,00$  para levar os 4 produtos, mas irá pagar  $R\$300,00$ , ou seja, teve um desconto de  $R\$100,00$ . Assim, o desconto final é de 25%, pois  $R\$100,00$  equivale a 25% de  $R\$400,00$ .

Desse modo, descobrimos que, em casos como este, independentemente do valor do produto, sempre haverá uma redução de 25%, ou seja, o preço não interfere no real desconto. Esse é um fato interessante para um consumidor comum, que pode, sem dificuldade, replicar esse método em diversas ocasiões.

Outro exemplo de situação com cálculos de juros muito corriqueira é: “50% de desconto na 2ª unidade!!” (Figura 2). Esse número “50%” parece ser mágico nesses anúncios. Mas se nos perguntarmos se o real desconto é mesmo 50%, a resposta é não.

Assim como no caso anterior, se o cliente supor que cada desodorante custa  $R\$100,00$ , sem o desconto ele iria pagar  $R\$200,00$  ao final dessa compra e com o desconto, ele pagaria  $R\$150,00$ . Logo, o desconto seria de  $R\$50,00$ , que equivale a 25% de  $R\$200,00$ .

A ideia, nesses tipos de propaganda, é levar o cliente a acreditar que pagaria a metade do valor, quando na verdade o desconto é somente na segunda peça, então o desconto real é de 25% no valor total. Esses tipos de propagandas, na verdade são estratégias de marketing, pensadas e formuladas com o intuito de passar a ideia que o cliente estará fazendo um ótimo negócio, quando nem sempre é tão ótimo assim.

Vejamos as imagens a seguir:

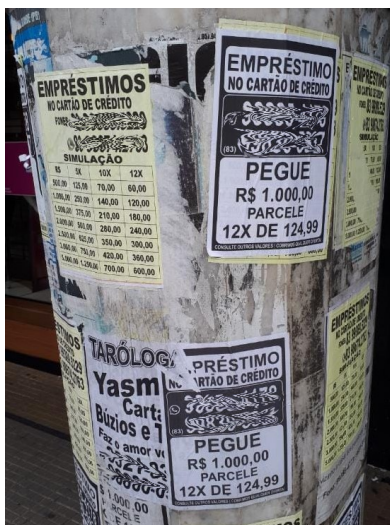


Figura 3: Propagandas



Figura 4: Empréstimo

Estes são exemplos muito comuns em várias cidades, inclusive em Campina Grande – PB (onde as imagens abaixo foram feitas), em que vários postes de iluminação contêm propagandas de empréstimos, convidativos e, aparentemente, fáceis de serem feitos. As duas imagens trazem problemas de empréstimo, mas focaremos no empréstimo da Figura 4, pois tem dados numéricos mais simples, induzindo ainda mais facilmente a erros, por recaírem em cálculos mais simples. A figura 4 mostra a propaganda de um empréstimo de R\$1000,00 que será pago em prestações de  $12 \times R\$100,00$ , totalizando R\$1200,00. Realizamos uma pesquisa com diferentes pessoas para saber como elas calculariam os juros desse empréstimo.

A maioria das pessoas cometeu o mesmo erro ao calcular os juros desse tipo de problema, acreditando ser um caso de juros simples, como no caso dos juros expostos anteriormente. Observemos abaixo alguns dos erros cometidos pelos entrevistados:

Em algumas tentativas, alguns dividem o acréscimo, pela quantidade de meses:

$$\frac{R\$200,00}{12} = 16,66\dots$$

E daí, calculam os juros:

$$\frac{16,66}{100} = 0,166\%$$

Em outras, tentaram de forma errada, com cálculos simples mentais, e no fundo utilizaram a fórmula de juros simples, vide Lima et al. (2004):

$$J = C \cdot i \cdot t$$

onde  $J$  são os juros;  $C$ , como o primeiro capital investido;  $i$ , a taxa de juros (em porcentagem) e  $t$  o tempo, representado, normalmente, em meses. Daí, aplicando os valores do problema na fórmula, obtêm-se:

$$200 = 1000 \cdot i \cdot 12$$
$$i \approx 1,6\%$$

Para detectar e convencer do erro que esse procedimento pode causar, coloquemos essa taxa de juros aplicado a cada mês:

**1º. Mês:** R\$1000,00 + juros de 1,6% = R\$1016,00  
Paga R\$100,00, falta R\$1016,00 – R\$100,00 = R\$916,00

**2º. Mês:** R\$916,00 + juros de 1,6% = R\$930,66  
Paga R\$100,00, falta R\$930,66 – R\$100,00 = R\$830,66

⋮

**11º. Mês:** R\$96,60 + juros de 1,6% = R\$98,42  
Paga R\$100,00, quita sua dívida e ainda sobra R\$1,58

Ou seja, se os cálculos estivessem corretos, antes mesmo dos 12 meses, a pessoa já teria quitado sua dívida. Podemos então perceber que este problema não é resolvido utilizando-se o conceito de juros simples. Na verdade, este problema é resolvido com o conceito de juros compostos! Um ponto importante é a dificuldade que existe em resolver esse tipo de problema, visto que os cálculos envolvem exponencial e logaritmo, onde juros simples têm crescimento linear e juros compostos têm crescimento exponencial, mas pessoas podem ser levadas a utilizar simples cálculos mentais.

Assim como os entrevistados, mesmo sem termos meios científicos para assegurarmos isso, acreditamos que a grande parte das pessoas comete erros ao calcular os juros e descontos na hora de compras ou empréstimos. Às vezes os erros ocorrem por falta de conhecimento para efetuar os cálculos, outras vezes, pelas pessoas serem levadas a ideias errôneas por meio das propagandas. Em todos os casos, não resta dúvida que o conhecimento sobre juros é importantíssimo na formação de qualquer cidadão.

Os cálculos mentais podem nos dar a ilusão de que estamos resolvendo bem o problema, mas, como frisado anteriormente, o cálculo de juros compostos de forma mental é, na grande maioria das vezes, bem mais trabalhoso. Dessa forma, vejamos como podemos resolver o referido problema, utilizando a fórmula dos juros compostos, vide Lima et al. (2004), para enfim saber a verdadeira taxa de acréscimo no empréstimo em questão:

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

onde  $M$  é o montante,  $C$  é o capital inicial,  $i$  é a taxa de juros e  $t$  é o tempo. Substituindo os valores, temos

$$1200 = 1000(1 + i)^{12} \implies \frac{1200}{1000} = (1 + i)^{12} \implies 1,2 = (1 + i)^{12} \implies \sqrt[12]{1,2} = 1 + i.$$

Dessa forma,

$$1 + i = 1,01531 \implies i = 1,01531 - 1 \implies i = 0,01531 \cdot 100 \implies i = 1,531\%.$$

Assim, encontramos a taxa de juros correta, que é 1,531%.

#### 4. Conclusões

É possível observar que é imprescindível o modo como se realiza e se aprende sobre juros e como aplicá-los no dia a dia, mesmo que alguns métodos, longe da realidade da população, possam ser questionados. Há indivíduos que podem ter dificuldades em resolver alguns problemas de matemática básica e financeira, pois alguns cálculos de juros não são tão simples de se realizar mentalmente e podem exigir mais trabalho do que se possa pensar.

Ademais, é comum anúncios que podem levar a uma interpretação tendenciosamente errada, de modo que uma propaganda sobre juros compostos pode fazer o indivíduo acreditar que se trata de juros simples, assim também como um anúncio sobre desconto na segunda peça pode levar o consumidor a pensar que o desconto é muito vantajoso. Deste modo, esperamos ajudar muitas pessoas com esse trabalho, a fim de abriremos seus olhos para não cair mais nas famosas “propagandas enganosas” e saberem como realizar cálculos simples mentalmente, assim como também possam entender a distinção entre juros simples e compostos.

#### Referências

- ALENCAR, M. F. Noções básicas sobre juros e o combate histórico à usura. *Jus Navigandi, Teresina*, v. 10, 2006. Citado na página 2.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação, 2018. Citado na página 1.
- GIL, A. Métodos e técnicas de pesquisa social. editora atlas. *São Paulo-SP*, 1999. Citado na página 2.
- GRANDO, N. I.; SCHNEIDER, I. J. Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos. *Zetetiké*, v. 18, n. 1, 2010. Citado na página 2.
- LIMA, E. L. et al. A matemática do ensino médio, volume 2, 5ª edição. *Coleção do Professor de Matemática, Sociedade Brasileira de Matemática*, 2004. Citado 3 vezes nas páginas 2, 4 e 5.
- SANTOS, G. d. C. *Educação financeira: a matemática financeira sob nova perspectiva. 2005*. Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência)—Faculdade de Ciências . . . , 2005. Citado na página 2.