



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA NO SISTEMA DE FINANCIAMENTO DE AUTOMÓVEIS

José Vagner Araújo Martins¹

Júlio Giordan Lucena da Silva²

1. Introdução

Entrar em um financiamento hoje em dia é algo muito fácil, praticamente qualquer pessoa que tem uma renda pode financiar um automóvel. Embora seja fácil existem riscos que podem fazer do seu sonho do carro próprio um pesadelo quase que sem fim, com preços abusivos e juros exorbitantes. Em todo lugar que olhamos vemos anúncios de carros “baratos” e “ótimas” taxas de juros, o problema é que muitas dessas propagandas servem apenas para enganar o comprador, muitas têm valores que não são os reais, outras escondem fatos e mascaram juros com o fim de enganar os compradores.

Nosso foco neste texto não é falar sobre propagandas ou dizer se elas querem te enganar ou não, nosso objetivo principal é mostrar como os juros são aplicados no valor final de um automóvel e como as taxas influenciam o valor das parcelas e a quantidade das mesmas.

Assim, procura-se mostrar que a matemática está presente nas transações de compras de automóveis e como ela se aplica na prática do dia a dia, sair um pouco da teoria que é aplicada com a matemática acadêmica e percebê-la em situações reais.

¹ Discente do 5º período do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre.
E-mail: vagnermartins020@gmail.com.

² Discente do 5º período do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre.
E-mail: juliogiordan71@gmail.com.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

Nesse intuito pretende-se trabalhar a questão que envolve a taxa ao mês e ao ano e compreender qual a diferença entre elas e em que situações essas taxas influem ou contribuem para o preço final, para o comprador.

Restringimos nossa área de pesquisa a duas montadoras e seus respectivos bancos de financiamento, e dois bancos grandes de nosso país. Limitamos também nosso campo de atuação apenas para o estado do Acre, por motivos óbvios de que os preços variam de estado para estado por conta de vários fatores. Trabalharemos com as montadoras Volkswagen e Fiat, seus respectivos bancos, além dos bancos: Caixa Econômica Federal (CEF) e Santander.

Por fim, faremos um comparativo entre as duas montadoras e seus valores com o objetivo de dizer qual carro é mais viável para um financiamento, qual vale mais a pena investir. Obviamente trabalharemos com carros a preços populares, pois não tem sentido comparar um carro popular com um dito carro de luxo ou algo do tipo.

2. O que é um financiamento e como funciona?

Primeiramente, vamos deixar claro que existe diferença entre financiamento e consórcio. Enquanto o consórcio a pessoa adquire cotas de uma carta de crédito que é sorteada mensalmente entre outros cotistas, o financiamento funciona como um crédito liberado pelo banco e que o comprador pagará mensalmente como um empréstimo. A maior diferença é que o consórcio é para o futuro enquanto que no financiamento o crédito é liberado na hora, depois é claro de passar pela análise de risco do banco.

O financiamento funciona através de CDC (Crédito Direto ao Consumidor) no qual o comprador realiza um empréstimo para a aquisição do veículo. O comprador entra em contato direto com o banco, sem a necessidade de intermediário (concessionária), e negocia as taxas do contrato as quais são fixas até o fim do contrato. Durante o prazo do financiamento o carro fica em posse do comprador, porém não pode ser negociado até que o financiamento se encerre.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

3. Tabela de juros

Muita gente se pergunta, o que são essas taxas de juros e como ela interfere no preço final do automóvel. As taxas de juros são aplicadas no valor do veículo menos a parcela do mês, por exemplo, se um automóvel custa R\$ 40.000,00 com taxa de 1% ao mês e parcela de R\$ 3.553,95 fazemos o seguinte cálculo, calculamos 1% do valor a ser financiado ($R\$40.000,00 \times 1\% = R\$ 400,00$) e somamos o resultado com o valor ($R\$ 40.000,00 + R\$ 400,00 = R\$ 40.400,00$), depois subtraímos o valor da parcela ($R\$ 40.400,00 - 3.553,95 = R\$ 36.846,05$). Depois disso, a taxa de 1% é calculada sobre o valor restante ($R\$ 36.846,05 \times 1\% = R\$ 368,46$) e o processo se repete até o valor ser liquidado. Claro que há mais encargos no valor final do automóvel, como IOF (imposto sobre operação financeira), entre outros que não nos convém mencionar pois não são nosso foco.

Para facilitar o cálculo existem calculadoras específicas para isso, o que facilita muito o trabalho dos bancos na hora de passar os valores da operação. A figura 1 mostra a simulação de um financiamento em 12x e mostra como os juros são aplicados.

Figura: Aplicação de juros de financiamento da montadora Volkswagen

Mes	Parcela	Taxa	Juros	Amortizacao	Saldo Devedor
1	R\$ 3.553,95	1	R\$ 400,00	R\$ 3.153,95	R\$ 36.846,05
2	R\$ 3.553,95	1	R\$ 368,46	R\$ 3.185,49	R\$ 33.660,56
3	R\$ 3.553,95	1	R\$ 336,61	R\$ 3.217,35	R\$ 30.443,21
4	R\$ 3.553,95	1	R\$ 304,43	R\$ 3.249,52	R\$ 27.193,69
5	R\$ 3.553,95	1	R\$ 271,94	R\$ 3.282,01	R\$ 23.911,68
6	R\$ 3.553,95	1	R\$ 239,12	R\$ 3.314,83	R\$ 20.596,84
7	R\$ 3.553,95	1	R\$ 205,97	R\$ 3.347,98	R\$ 17.248,86
8	R\$ 3.553,95	1	R\$ 172,49	R\$ 3.381,46	R\$ 13.867,40
9	R\$ 3.553,95	1	R\$ 138,67	R\$ 3.415,28	R\$ 10.452,12
10	R\$ 3.553,95	1	R\$ 104,52	R\$ 3.449,43	R\$ 7.002,69
11	R\$ 3.553,95	1	R\$ 70,03	R\$ 3.483,92	R\$ 3.518,76
12	R\$ 3.553,95	1	R\$ 35,19	R\$ 3.518,76	R\$ 0,00



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

Na sequência apresentaremos o passo a passo da simulação da figura 1, como é feito o passo a passo com o uso de porcentagem e juros embutidos em cada parcela. Aprendizado esse colocado em prática em momentos de atividade na disciplina de *Estagio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa I* em que percebemos em situações reais a aplicação desses conceitos. Conceitos esses que são ministrados de forma tradicional na disciplina de Matemática Financeira na Licenciatura em Matemática.

Veja como procedemos nessa resolução. Vide Figura 02.

Figura 2: Simulação passo a passo

Taxa de Juros ao mês: 1%
Valor da Parcela: R\$ 3.553,95

$$40.000,00 \times 1\% = 400,00 + 40.000,00 = 40.400,00$$

1ª Parcela: $40.400,00 - 3.553,95 = 36.846,05$

$$36.846,05 \times 1\% = 368,46 + 36.846,05 = 37.214,51$$

2ª Parcela: $37.214,51 - 3.553,95 = 33.660,56$

$$33.660,56 \times 1\% = 336,61 + 33.660,56 = 33.997,17$$

3ª Parcela: $33.997,17 - 3.553,95 = 30.443,22$

$$30.443,22 \times 1\% = 304,43 + 30.443,22 = 30.747,65$$

4ª Parcela: $30.747,65 - 3.553,95 = 27.193,70$

$$27.193,70 \times 1\% = 271,94 + 27.193,70 = 27.465,64$$

5ª Parcela: $27.465,64 - 3.553,95 = 23.911,69$

$$23.911,69 \times 1\% = 239,12 + 23.911,69 = 24.150,81$$

6ª Parcela: $24.150,81 - 3.553,95 = 20.596,86$

$$20.596,86 \times 1\% = 205,97 + 20.596,86 = 20.802,83$$

7ª Parcela: $20.802,83 - 3.553,95 = 17.248,88$

$$17.248,88 \times 1\% = 172,49 + 17.248,88 = 17.421,37$$

8ª Parcela: $17.421,37 - 3.553,95 = 13.867,42$

$$13.867,42 \times 1\% = 138,67 + 13.867,42 = 14.006,09$$

9ª Parcela: $14.006,09 - 3.553,95 = 10.452,14$

$$10.452,14 \times 1\% = 104,52 + 10.452,14 = 10.556,66$$

10ª Parcela: $10.556,66 - 3.553,95 = 7.002,71$

$$7.002,71 \times 1\% = 70,03 + 7.002,71 = 7.072,74$$

11ª Parcela: $7.072,74 - 3.553,95 = 3.518,79$

$$3.518,79 \times 1\% = 35,19 + 3.518,79 = 3.553,98$$

12ª Parcela: $3.553,98 - 3.553,95 = 0,03$

Fonte: Material produzido pelos autores durante a disciplina de *Estagio Supervisionado na Extensão e na Pesquisa I*, 23 set. 2016.



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Conforme Moraes et al. (2008, p.17), “[...] há aproximação entre a realidade e a matemática, mas agora com a intenção de mostrar que pessoas que não tiveram um contato formal com a matemática são capazes de utiliza-la em situações praticas do dia a dia.”

Também existe um termo chamado juros ao ano que muitas pessoas se perguntam o que quer dizer isso, bom, isso nada mais é que os juros acumulados durante um ano. Porém, não é a coisa mais simples calcular essa taxa. Não basta multiplicar os juros por 12, pois o valor encontrado não será o correto, visto que os juros são aplicados sempre no valor que falta para quitar a dívida. Para calcular essa taxa faz-se uso de uma formula. Segue a baixo a formula para esse cálculo:

$$iq=[(1+it)^{q/t}]-1$$

onde:

iq - taxa para o período que quero

it - taxa para o período que tenho

q - prazo que quero

t - prazo que tenho

Exemplo:

Taxa ao mês:2,01%

Período: 12 meses

$$Iq=[(1+0,0201)^{12/1}]-1=0,2697 \text{ ou } 26,97\%$$

4. Aplicando as Taxa

Como falado anteriormente vamos comparar o financiamento entre os bancos de duas montadoras famosas e dois bancos populares, no caso Fiat e Volkswagen além de Santander e CEF. Primeiramente comparamos os valores das duas montadoras e suas taxas de juros, que tem uma boa diferença entre si, o que



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

influenciará bastante no valor final pago pelo comprador, como mostra a Tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Tabela dos bancos Fiat e Volkswagen

Financiamento Banco Fiat					
Modelo	Valor à vista	Taxa de Juros (ao mês)	Qtd. Parcelas	Valor Parcela	Valor Final
Palio	R\$ 30.040,00	2,02%	80	R\$ 760,33	R\$ 60.826,40
Mobi	R\$ 31.900,00	2,02%	80	R\$ 807,41	R\$ 64.592,80
Uno	R\$ 39.850,00	2,02%	80	R\$ 1008,63	R\$ 80.690,40
Financiamento Banco Volkswagen					
Modelo	Valor à vista	Tabela de Juros (ao mês)	Qtd. Parcelas	Valor Parcela	Valor Final
Up	R\$ 30.783,00	1,60%	80	R\$ 684,89	R\$ 54.791,20
Gol	R\$ 36.030,00	1,60%	80	R\$ 801,63	R\$ 64.130,40

Fonte: Calculadora online

Primeiramente, para termos uma comparação justa todos os modelos são do ano de 2016 e estão na versão mais econômica, 1.0. Os valores à vista são tirados da tabela da FIP e não foram incluídos os encargos, como IOF, assim obtemos uma comparação apenas contando as taxas de juros e o valor do carro à vista. As taxas de juros utilizadas foram tiradas de uma pesquisa da Konkero feita ao Banco Central.

Além disso, podemos ver na Tabela 1, que a taxa de juros influencia e muito no preço final pago pelo comprador. Na nossa simulação do comparativo, feita em 80 meses, o valor final pago chega a dobra no primeiro banco e quase que dobra no segundo banco. Caso nossa simulação fosse feita em uma quantidade menor de meses, conseqüentemente o valor da parcela aumentaria, entretanto, o valor final iria diminuir significativamente uma vez que os juros são cobrados ao mês. A partir da



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Tabela 1, vemos que é mais em conta financiar seu veículo pelo banco Volkswagen devido a sua taxa ser menor que a do banco Fiat.

Seguindo, temos a comparação feita entre os bancos CEF e Santander feita a partir das taxas também fornecidas pelo Banco Central a Konkero na mesma pesquisa. Segue a Tabela 2 de comparação.

Tabela 2: Tabela dos bancos CEF e Santander

Tabela CEF					
Modelo	Valor à vista	Taxa de Juros (ao mês)	Qtd. Parcelas	Valor Parcela	Valor Final
Palio	R\$ 30.040,00	2,01%	80	R\$ 758,08	R\$ 60.646,40
Mobi	R\$ 31.900,00	2,01%	80	R\$ 805,02	R\$ 64.401,60
Uno	R\$ 39.850,00	2,01%	80	R\$ 1.005,04	R\$ 80.451,20
Up	R\$ 30.783,00	2,01%	80	R\$ 776,83	R\$ 62.146,40
Gol	R\$ 36.030,00	2,01%	80	R\$ 909,24	R\$ 72.739,20
Tabela Santander					
Modelo	Valor à Vista	Taxa de Juros (ao mês)	Qtd. Parcelas	Valor Parcela	Valor Final
Palio	R\$ 30.040,00	1,99%	80	R\$ 753,58	R\$ 60.286,40
Mobi	R\$ 31.900,00	1,99%	80	R\$ 800,24	R\$ 64.019,20
Uno	R\$ 39.850,00	1,99%	80	R\$ 999,67	R\$ 79.973,60
Up	R\$ 30.783,00	1,99%	80	R\$ 772,22	R\$ 61.777,60
Gol	R\$ 36.030,00	1,99%	80	R\$ 903,84	R\$ 72.307,20

Fonte: Calculadora Online



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

Na Tabela 2 podemos ver que os valores finais dobram muito mais comparados com os valores à vista. Também vemos na Tabela 2 que entre os dois bancos, o financiamento pelo banco Santander é melhor devido a sua taxa de juros ser menor.

Pegando os dados das duas tabelas chegamos à conclusão que o melhor financiamento é pelo banco Volkswagen, pois apresenta uma taxa de juros mais baixa que os demais concorrentes. É da Volkswagen também o carro mais barato, no caso o UP, o que faz dele o melhor carro a ser financiado pela nossa pesquisa. Claro que esses valores não são exatos pelo motivo de não termos colocado o restante dos valores que compõem os valores da parcela e consequentemente o valor final, pois estamos interessados apenas na aplicação das taxas de juros e a matemática envolvida no problema, pensando assim Lorenzato (2010, p.53) diz que “Ensinar a matemática utilizando-se de suas aplicações torna a aprendizagem mais interessante e realista [...]”.

As taxas aqui usadas podem mudar dependendo de sua conversa na hora de financiar o carro, pois há muitos outros fatores que influenciam na questão como a entrada e a negociação direta com o gerente o qual fara de tudo para não perder a venda, muitas vezes até diminuindo o valor das taxas ou aumentando o prazo de quitação da dívida, entre outras coisas que podem ser negociadas na hora. Por isso que é aconselhável fazer uma pesquisa em vários bancos para conseguir um bom financiamento e não pagar um valor absurdo pelo tão sonhado automóvel.

5. Conclusão

Portanto, com a realização dessa pesquisa percebemos o quanto a taxa de juros influencia no valor final do que o comprador irá pagar, visto que a taxa de juros é quem vai determinar quanto será pago à mais que o valor inicial, além de ser através dela que calculamos o valor da parcela a partir do prazo ou vice-versa. Outra dúvida esclarecida no decorrer da pesquisa é referente as taxas de juros ao mês e ao ano,



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional “As Amazônias, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia”

onde a taxa de juros ao ano é o acúmulo de juros pago no decorrer de 12 meses tomando como base a taxa de juros ao mês.

Foi perceptível que o banco que oferece a melhor oferta para o cliente, referente aos bancos das montadoras é o banco Volkswagen, pois tem a menor taxa e o carro mais viável. Entretanto quando nos referimos aos bancos Santander e CEF, o banco que oferece as melhores condições de financiamento é o banco Santander. Fazendo o comparativo entre todos os quatros bancos citados na pesquisa fica evidente que a melhor opção é o banco Volkswagen visto que tem as menores taxas. Assim, chegamos à conclusão de que o carro mais viável para o financiamento seria o UP da Volkswagen, levando em conta o menor valor de mercado e o banco com as menores taxas.

Logo, com essa pesquisa percebemos que a matemática está presente em todos os ramos da sociedade, e muitas vezes não percebemos. A matemática se faz necessária em tudo que vemos a sua aplicação, essa é uma das suas contribuições para a humanidade, por exemplo, como seria as casas e prédios sem os cálculos realizados para mantê-los erguidos, ou das empresas do comercio em geral sem a matemática financeira?

Contudo, a aprendizagem da matemática por meio de suas aplicações muitas vezes facilita a compreensão e à torna mais interessante e atrativa. Assim, o uso de aplicações para o ensino da matemática é algo que pode influenciar positivamente nossos alunos a se preparar para o que vão enfrentar no futuro, além de serem um ótimo exercício para a mente.

6. Referências Bibliográficas

MORAES, Mara Sueli Simão et al. **Educação matemática e temas político-sociais**. Campinas/SP: Autores Associados, 2008. (Coleção formação de professores).

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de Professores).



Simpósio Linguagens e Identidades da/na Amazônia Sul-Occidental
VIII Colóquio Internacional "As Amazôniaas, as Áfricas e as Áfricas na Pan-Amazônia"

Calculadora online. Disponível em:

<<http://simuladorfinanciamento.com/outros/calculador-prestacao>>.

Acesso em: 10 ago. 2016.

Tabela FIP. Disponível em:

<<http://www.icarros.com.br/tabela-fipe/volkswagen-gol/36,480.html>> .

Acesso em: 10 ago. 2016.

Pesquisa Konkero. Disponível em:

<<https://www.konkero.com.br/financiamento/carro/melhores-taxas-de-financiamento-de-carro-brasil>>. Acesso em: 10 ago. 2016.