



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA – FACET
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ADRYANNY DO SOCORRO FARIAS PUREZA

**MATEMÁTICA FINANCEIRA: sistemas de amortização
e prestação de dívidas.**

ABAETETUBA

2022

ADRYANNY DO SOCORRO FARIAS PUREZA

**MATEMÁTICA FINANCEIRA: sistemas de amortização
e prestação de dívidas.**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado como requisito para obtenção de
grau de Licenciatura em Matemática, Faculdade
de Ciência Exatas e Tecnologia, Universidade
Federal do Pará.

Orientador: Professor Dr. Rômulo Correa
Lima.

ABAETETUBA

2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)**

P985m Pureza, Adryanny do Socorro Farias.
Matemática financeira : Sistemas de amortização e
prestação de dívidas / Adryanny do Socorro Farias Pureza. —
2022.
30 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Rômulo Correa Lima
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de
Abaetetuba, Curso de Matemática, Abaetetuba, 2022.

1. parcelas. 2. dívidas. 3. sistemas. 4. Matemática
financeira. I. Título.

CDD 003.56

ADRYANNY DO SOCORRO FARIAS PUREZA

MATEMÁTICA FINANCEIRA: sistemas de amortização e prestação de dívidas

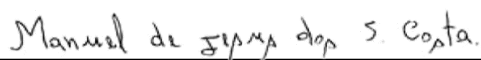
Trabalho de Conclusão de Curso orientado pelo Prof. Dr. Rômulo Correa Lima, apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Matemática da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, Campus universitário de Abaetetuba da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção de grau de licenciado em Matemática.

Aprovado em: 24 / 02 / 2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Rômulo Correa Lima
Orientador– FACET/Campus de Abaetetuba/UFPA



Prof. Dr. Manuel de Jesus dos Santos Costa
Membro – FACET/Campus de Abaetetuba/UFPA



Prof. Dr. José Francisco da Silva Costa
Membro – FADECAM/Campus de Abaetetuba/UFPA

À minha mãe por toda dedicação,
durante toda minha vida, para que eu
pudesse estudar e ter uma boa
formação.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me guiado nesta estrada de aprendizados acadêmicos. Agradeço à minha família por sempre me induzir a acreditar que a educação seria a direção que me levaria a caminhos nunca percorridos. Sou grata pelos colegas que tive o privilégio de conhecer nesse meio tempo e que levarei para toda a vida. E em especial, sou grata ao Inã por ter caminhado ao meu lado nos dias mais difíceis, quando achei que não teria forças, ele foi o meu sustento, o grande amigo que não deixou que eu desistisse e que compartilhou de todos os meus humores e sentimentos. A cada pessoa que ofereceu seu colo e suas palavras de conforto em momentos angustiantes, sou muito grata, que Deus abençoe suas vidas.

“Ao longo da história, vários produtos com tais propriedades prestam-se a tal fim. Até a adoção definitiva do papel-moeda, os mais comuns são o sal, o ouro e a prata.”

(MILONE, 2006, p.01).

RESUMO

Este trabalho foi motivado pelo déficit de conhecimento sobre a matemática financeira, indicado em pesquisas realizadas sobre os motivos que causam endividamento da população. Neste trabalho, foram apresentados os conceitos básicos sobre a disciplina, os cálculos utilizados para contabilizar dívidas, os sistemas de amortização (sistema de amortização constante, sistema de prestação constante e sistema de amortização misto) que podem atuar sobre elas e como estes sistemas se comportam em cada caso. A partir desses conhecimentos foi possível simular a compra de um veículo (uma moto, Biz 125) e utilizar seus dados (juros, taxa, tempo etc.) aplicando-os nos sistemas de amortização, através de tabelas foram demonstrados os valores iniciais e os valores após cada amortização até que a dívida fosse completamente quitada, por fim houve uma comparação entre os três modelos, dentre os quais, seria definido qual sistema se adequaria melhor às necessidades do comprador. O objetivo deste trabalho é apontar a relevância de se estudar a matemática financeira e com ela aprender a calcular corretamente seus gastos, entender os métodos que existem e como são utilizados para que seja possível administrar as finanças com maior independência.

Palavras-chave: matemática financeira, cálculos, sistemas.

LISTA DE FIGURA

figura 1 - Moto Biz 125 City, 2020.....	35
---	----

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 - Comparação de valores. ----- 42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - SAC sem carência.-----	25
Tabela 2 - SAC com carência (2 anos) e pagamento apenas dos juros. -----	26
Tabela 3 - SAC com carência e capitalização dos juros.-----	27
Tabela 4 - SAC com carência e capitalização dos juros somados ao saldo devedor. -----	27
Tabela 5 - SPC sem carência.-----	29
Tabela 6 - SPC com carência.-----	30
Tabela 7 - SPC com carência e capitalização dos juros somados ao saldo devedor. -----	31
Tabela 8 - SAM sem carência. -----	32
Tabela 9 - SAC sem carência.-----	37
Tabela 10 - SPC sem carência. -----	39
Tabela 11 - SAM sem carência.-----	41

Sumário

INTRODUÇÃO.....	14
1. DEFINIÇÕES BÁSICAS DA MATEMÁTICA FINANCEIRA.....	16
1.1 Capital (C).....	16
1.2 Juros (J).....	16
1.3 Taxa de Juros (I).....	16
1.4 Tempo ou Período (T).....	16
1.5 Capitalização Simples.....	16
1.6 Montante (M).....	17
1.7 Juros compostos.....	17
1.8 Capitalização Composta.....	17
2. CÁLCULOS DEMONSTRATIVOS.....	17
2.1 Cálculos dos Juros Simples:.....	17
2.2 cálculo dos juros com período:.....	18
2.3 Cálculo do montante:.....	18
2.4 Cálculo dos Juros Compostos.....	19
3. SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO.....	20
3.1 Conceitos dos sistemas.....	21
3.1.1 Amortização (A).....	21
3.1.2 Carência.....	21
3.1.3 Prestação (P).....	21
3.1.4 Saldo Devedor (SD).....	21
3.2 Cálculos básicos.....	21
3.2.1 Da amortização.....	21
3.2.2 Taxa de juros.....	22

3.2.3	Dos juros compostos.....	22
3.2.4	Da prestação.....	23
3.3	Sistema de Amortização Constante (SAC).....	24
3.3.1	Período de carência.....	26
3.4	Sistema de Prestação Constante (SPC).....	28
3.4.1	Período de carência.....	30
3.5	Sistema de Amortização Misto (SAM).....	31
3.6	Análise comparativa.....	33
4.	MÉTODOS PARA APLICAÇÃO.....	33
4.1	Aplicação.....	34
4.1.1	Cálculo através do sistema de amortização constante (SAC).....	36
4.1.2	Cálculo através do sistema de prestação constante (SPC).....	38
4.1.3	Cálculo através do sistema de amortização misto (SAM).....	40
4.2	Análise comparativa.....	41
	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS.....	43

INTRODUÇÃO.

A partir de pesquisas em sites especializados na área, como o Serasa Experian (2018), foi analisado que este é um dos motivos que resultam no endividamento da população, em sua maioria. Através de dados coletados, no site do Serasa, um estudo realizado pela Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (Peic), da Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC), o endividamento da população vem aumentando nos últimos três anos, em 2019 63,6% das famílias estavam inadimplentes, em 2020 o percentual subiu para 66,5%, respectivamente.

Em 2021 o endividamento das pessoas tem um novo responsável, a pandemia. É o que diz Guilherme Dietze, assessor econômico da Fecomércio – SP, em entrevista à CNN Rádio. Também segundo a CNC, o endividamento é o maior desde 2010, com 69,7% de devedores. Guilherme afirma que existe um ciclo normal de endividamento saudável, quando a economia está em condições normais, há a oferta de mais crédito e isto faz a economia fluir e as pessoas conseguem pagar suas dívidas.

Partindo desta realidade, acredita-se que uma boa educação financeira pode assegurar um melhor rendimento no fim do mês, a curto prazo e, uma vida mais estável e segura, a longo prazo. Em contrapartida, uma vida financeira desenfreada ocasiona crises, de acordo com o site da Agência Brasil (2020).

Em uma avaliação do Serasa Experian (2018), um dos motivos do endividamento dos brasileiros, a ausência de Educação Financeira, ocupa o quarto lugar da lista, além do mais, até mesmo pessoas com aplicações financeiras, não têm um retorno considerável, sendo resultado da carência de conhecimento sobre a relação de investimento com as variáveis macroeconômicas (juros, capital etc.). “Gastar mal, não saber como organizar o consumo nem como multiplicar dinheiro arrasta à estagnação a vida financeira de muitos, o que, em algum momento, vai acabar resultando em dívidas.”

Milone (2006) aponta uma evolução constante no homem, porém, ao tentar atender suas necessidades e desejos, quase nunca tem recursos suficientes e imediatos para satisfazê-los, e se apresenta duas opções cabíveis à frente: “postergar a satisfação, poupando nesse tempo parte de suas disponibilidades”; ou “atender ao desejo de imediato, com o compromisso da acumulação futura.”

Sendo assim, entende-se a fundamental importância do estudo sobre

Matemática Financeira e a necessidade que permeia o cotidiano de cada cidadão e os resultados positivos que esta prática poderá trazer. O início do processo se dá pelo aprendizado sobre as noções básicas que são essenciais para todo cálculo Financeiro, além de conhecer os fundamentos teóricos que também são vitais para a total compreensão do assunto.

Em síntese, a Matemática Financeira analisa o valor do dinheiro com o passar do tempo, estuda seu fluxo de entrada e saída, observando os investimentos em busca das melhores alternativas (lucro). Desta forma, serão apresentados aqui todos os dados básicos que dão o suporte aos cálculos mais utilizados neste meio bem como as definições básicas, termos e cálculos iniciais necessários para conhecer os valores que o dinheiro vai adquirir em determinados períodos.

Após essas definições, serão explanados os sistemas de amortização, sendo abordados três modelos distintos, utilizando exemplos, tabelas e cálculos para mostrar seu desenvolvimento.

Em seguida serão abordadas as modalidades que cabem em uma compra de veículos, especificando cada uma delas, como funcionam e qual será mais adequada para realizar a pesquisa. Após essa escolha faremos a aplicação do projeto, com a simulação de um empréstimo para realizar o financiamento do veículo almejado, e os cálculos necessários para a construção das tabelas. Por fim, teremos a conclusão com a comparação entre os Sistemas demonstrados e a definição de qual deles é o melhor (mais justo) para o pagador.

1. DEFINIÇÕES BÁSICAS DA MATEMÁTICA FINANCEIRA.

Neste capítulo serão apresentadas noções básicas de importância significativa para os cálculos futuros, como: nomes, condições, siglas, subdivisões e afins. Em seguida apresentaremos os cálculos decorrentes destas. Todas as fórmulas deste texto foram retiradas e adaptadas do livro Matemática financeira e suas aplicações de Alexandre Assaf Neto.

1.1 Capital (C).

Se trata de uma quantia obtida no momento atual, sendo chamado de capital inicial (como será visto adiante), no caso de um investimento, ou utilizado na compra de um determinado bem.

1.2 Juros (J).

O juro se comporta como um aluguel pelo não uso do dinheiro, durante um período (tempo). Também atua quando uma cota não é quitada no devido momento. É possível encontrar os chamados Juros Simples que são calculados com base em um capital inicial, em que uma parcela do capital inicial é aplicada durante um tempo definido. Sua principal característica é que o valor não se altera com o passar dos meses.

1.3 Taxa de Juros (I).

É o coeficiente incidente sobre o capital inicial que determina qual será o valor dos juros. Atua sob uma unidade de tempo (dia, mês, ano etc.) e se subdivide em taxa percentual e taxa unitária. A taxa percentual está ligada ao valor dos juros sobre cada centésima (%) parte do capital. A taxa unitária considera cada unidade do capital no decorrer do tempo.

1.4 Tempo ou Período (T).

É literalmente o tempo em que uma operação se desenvolve, um prazo estipulado. Como já foi observado acima, a unidade de tempo pode se apresentar em dias, meses, semestres, anos etc.

1.5 Capitalização Simples.

Neste regime financeiro somente o capital inicial rende juros, apenas sobre ele se obtém rendimento, o juro não é somado ao capital durante a operação, ele é pago no fim de cada período, além de ser sempre constante. Este sistema é comumente utilizado em operações de curto prazo, pela facilidade de execução, maior ganho diante de taxas unitárias e por trabalharem com capital e juros relativamente baixos.

1.6 Montante (M).

É o somatório entre capital e o valor acumulado dos juros.

1.7 Juros compostos.

Se trata dos juros que atuam sobre o montante (capital mais juros simples), o resultado desta operação será um novo montante e renderá juros mais adiante e assim sucessivamente até o fim do período correspondente. Dizemos que o juro foi capitalizado, e assim rendendo juros sobre juros.

1.8 Capitalização Composta.

Neste regime, os juros apurados sobre o capital inicial serão incorporados a ele, formando o montante. O qual se tornará o novo capital e sobre o qual será apurado novos juros. Desta forma os juros compostos não serão constantes, crescerão de maneira exponencial, se acumularão e serão pagos ao final do período total.

2. CÁLCULOS DEMONSTRATIVOS.

A partir deste momento serão apresentados os cálculos referidos anteriormente, utilizando apenas siglas para representar cada nome já citado, faremos todas as operações como demonstração, valendo-se de dados meramente ilustrativos.

2.1 Cálculos dos Juros Simples:

Para obter os juros, basta multiplicar o capital pela taxa.

$$J = C \times I \quad (1)$$

Fonte: adaptado da apostila de matemática financeira, p. 11.

Por exemplo: se um capital de R\$ 1.000,00 for aplicado a taxa de 20% ao ano, quais serão os juros ao final do período? Solução:

Dados:

C= 1.000

I= 20% ou 0,2

Desta forma, tem-se:

$$J = C \times I$$

$$J = 1.000 \times 0,2$$

$$J = 200.$$

Então, o juro formado é igual a R\$200,00.

2.2 cálculo dos juros com período:

Para calcular os juros simples, precisa-se ter os dados referentes ao capital inicial, à taxa de juros e ao tempo em que esse capital ficará aplicado. Para efetuar esta operação basta encontrar o produto entre os dados mencionados e, desta forma, obtêm-se os juros.

$$J = C \times I \times T \quad (2)$$

Fonte: adaptado do livro Matemática financeira e suas aplicações, p. 6

Por exemplo: se um capital de R\$ 8.000,00 for aplicado à taxa de 2% ao mês durante 4 meses. Qual será o valor dos juros? Solução Dados:

$$C = 8.000.$$

$$I = 2\% \text{ ou } 0,02 \text{ a.m.}$$

$$T = 4 \text{ meses.}$$

Desta forma, tem-se:

$$J = C \times I \times T$$

$$J = 8.000 \times 0,02 \times 4$$

$$J = 640$$

Então, o juro formados no período será de R\$ 640,00.

2.3 Cálculo do montante:

Após encontrar o juro, pode-se encontrar o valor do montante somando o valor do capital aplicado e o valor do juro. Desta forma:

$$M = C + J \quad (3)$$

Fonte: livro matemática financeira e suas aplicações, p. 7.

Por exemplo: Calcular o montante de um capital de R\$ 4.000,00 aplicado à taxa de 2% ao mês pelo prazo de um ano e 3 meses. Solução

Dados:

$$C = 4.000$$

$$I = 2\% \text{ ou } 0,02 \text{ a.m.}$$

$T = 1$ ano e 3 meses (15 meses). Desta forma, tem-se:

$$M = C + J.$$

Sabendo que $J = C \times I \times T$, pode-se substituir seu valor e obter:

$$M = C + (C \times I \times T)$$

$$M = C (1 + I \times T)$$

$$M = 4.000 (1 + 0,02 \times 15)$$

$$M = 5.200,00.$$

Neste caso, o montante formado foi de R\$ 5.200,00.

2.4 Cálculo dos Juros Compostos.

Após a formação do montante é possível encontrar o juro através da diferença entre montante e capital, contudo, para chegar à fórmula geral dos juros compostos, é necessário analisar algumas fórmulas anteriores para compreender seus componentes. A seguir, pode-se ver a fórmula bruta dos juros compostos:

$$J = M - C \quad (4)$$

Fonte: adaptado do livro matemática financeira e suas aplicações, p. 19.

Primeiramente, para efeito de cálculo, o tempo será contabilizado a partir do segundo ciclo, com base na fórmula do montante. O exemplo a seguir demonstrará estas operações.

Exemplo: Para um capital de R\$ 2.000,00, aplicado a uma taxa de 10% ao mês, no primeiro mês, o montante será:

$$M = 2.000 (1 + 0,1) = 2.200,00.$$

Para o segundo mês, tem-se:

$$M = 2.000 (1 + 0,1) \times (1 + 0,1) \text{ ou } 2.000 (1 + 0,1)^2 = 2.420,00.$$

E desta maneira ocorrerá até o fim do período estabelecido, portanto a fórmula geral será:

$$M = C(1 + I)^T.$$

Fonte: adaptada do livro matemática financeira e suas aplicações, p. 19.

Em posse deste conhecimento retornamos à fórmula dos juros compostos, substituindo o valor atribuído ao montante e obtêm-se a fórmula geral:

$$J = M - C$$

$$J = C(1 + I)^T - C$$

$$J = C[(1 + I)^T - 1].$$

Fonte: adaptada do livro matemática financeira e suas aplicações, p. 19.

Onde: $(1 + I)^T$ é chamado fator de capitalização por ser responsável pelo acúmulo de juros.

3. SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO.

Neste capítulo serão apresentados os Sistemas de Amortização, suas definições básicas, modalidades de pagamento, características indispensáveis, alguns modelos, bem como quadros correspondentes a cada sistema.

Assaf Neto enfatiza o uso dos sistemas de amortização em “operações de empréstimos e financiamentos de longo prazo, envolvendo desembolsos periódicos do principal e encargos financeiro” (2012, p. 205).

Segundo Milone (2006, p. 223):

“amortizar significa liquidar uma dívida mediante pagamentos periódicos sucessivos. Nas rendas certas, os pagamentos periódicos destinam-se a saldar compromissos; nelas cada pagamento comporta uma parcela do principal e uma dos juros devidos em função de uma taxa previamente combinada entre as partes” (2006, p. 223).

Vale ressaltar que, para cada sistema haverá uma maneira da amortizar, ou seja, saldar a dívida. O critério utilizado, exclusivamente, será o de juros compostos.

Os modelos que serão apresentados neste texto são os seguintes: **Sistema de**

Amortização Constante (SAC); Sistema de Prestação Constante (SPC) e Sistema de Amortização Misto (SAM). Agora, será feita a apresentação das definições básicas.

3.1 Conceitos dos sistemas.

Os conceitos de amortização e dos sistemas transcorrem uma série de critérios genéricos e outros específicos, contudo, tratam basicamente de recompensar o benemérito do capital inicial. Veremos, a seguir, os termos utilizados nas operações de empréstimo e financiamento.

3.1.1 Amortização (A).

Trata-se do pagamento de uma dívida (capital emprestado), que pode ser efetuada em parcelas regulares. E os modos de se fazer esse pagamento será estabelecido pelos sistemas.

3.1.2 Carência.

Refere-se à prorrogação do capital inicial, não sendo os juros incluídos, necessariamente. Estes podem ser pagos durante o período de carência, ou em caso de carência dos juros, são capitalizados e quitados conjuntamente à primeira parcela da amortização do capital, ou repartidos em datas combinadas para pagamento.

3.1.3 Prestação (P).

É a soma dos valores dos encargos financeiros mais a amortização.

3.1.4 Saldo Devedor (SD).

É o valor do capital da dívida, no decorrer do período, após o desconto de um valor já quitado.

3.2 Cálculos básicos.

Antes de mostrar os tipos de sistemas de amortização, é importante conhecer as fórmulas que são utilizadas nos cálculos. De antemão, será utilizado como exemplo geral para cálculos e tabelas, o exemplo descrito por Assaf Neto (p.206), com algumas modificações. Em seguida, as definições e por fim as tabelas.

3.2.1 Da amortização.

Como já se sabe, a amortização é obtida pelo pagamento de frações de um

empréstimo, e o seu cálculo se dá pela seguinte fórmula:

$$A = \frac{C}{n} \quad (5)$$

Fonte: adaptado do livro matemática financeira e suas aplicações, p. 207.

Onde: n = é o número de prestações

3.2.2 Taxa de juros.

Segundo Assaf Neto, a taxa equivalente tem validade no regime de juro composto, com a diferença na fórmula do cálculo da taxa de juros. A expressão da taxa equivalente é a média geométrica, desta forma:

$$I_j = \sqrt{1+I} - 1 \quad (6)$$

Fonte: adaptado do livro matemática financeira e suas aplicações, p. 21.

3.2.3 Dos juros compostos.

Para se chegar à fórmula (generalizada) dos juros composto é necessário analisar o comportamento dos juros ao longo de um período. Sabe-se que para obter o valor dos juros basta multiplicar o valor do capital (atual) pela taxa. Em caso de um período maior, cada mês é calculado com base no resultado do mês anterior, a partir do segundo mês será subtraído, da equação dos juros, a amortização do primeiro mês, como mostra a ilustração a seguir:

$$1^\circ \text{ mês: } J = C \times I$$

$$2^\circ \text{ mês: } J = \frac{C}{n} - C \times I$$

$$J = \frac{nC - C}{n} \times I$$

$$J = \frac{C(n - 1)}{n} \times I$$

$$J = \frac{C}{n} \times (n - 1) \times I$$

$$3^\circ \text{ mês: } J = \left(\frac{C}{n} - \frac{C}{n} - C \right) \times I$$

$$J = \left(C - \frac{2C}{n} \right) \times I$$

$$J = \frac{nC - 2C}{n} \times I$$

$$J = \frac{C(n - 2)}{n} \times I$$

$$J = \frac{C}{n} \times (n - 2) \times I$$

Fonte: adaptado do livro matemática financeira e suas aplicações, p. 208.

E desta forma será realizada para todos os meses. Para um mês aleatório, que pode ser chamado de T, tem-se a seguinte fórmula:

$$J = \left(\frac{C}{n} - \frac{C}{n} - \dots - \frac{C}{n} - C \right) \times I$$

$$J = \left(C - \frac{(T - 1)C}{n} \right) \times I$$

$$J = \frac{nC - (T - 1)C}{n} \times I$$

$$J = \frac{C[n - (T - 1)]}{n} \times I$$

Fonte: adaptado do livro matemática financeira e suas aplicações, p. 208.

Organizando esta operação, é possível obter a fórmula geral dos juros compostos:

$$J = \frac{C}{n} \times (n - T + 1) \times I \quad (7)$$

Fonte: adaptado do livro matemática financeira e suas aplicações, p. 208.

3.2.4 Da prestação.

A prestação é encontrada através da adição:

$$P = A + J \quad (8)$$

Fonte: adaptado do livro matemática financeira e suas aplicações, p. 208.

O exemplo geral que será utilizado conta com os seguintes valores:

Valor do Empréstimo = R\$ 10.000,00.

Prazo da Operação = 5 anos.

Taxa de Juros = 30% ao ano.

3.3 Sistema de Amortização Constante (SAC).

As cotas de amortização do capital sempre serão iguais (ou constantes) durante todo o período da operação, seu valor se dá pela divisão entre capital e o número de prestações. Juros e montante são decrescentes, sendo o último diminuído pelo pagamento das parcelas da amortização. Devido ao comportamento da amortização e dos juros, as prestações são decrescentes.

Utilizando os dados do exemplo geral (Assaf Neto, p.206) e as fórmulas expressas anteriormente, serão realizados cálculos para encontrar os valores deste modelo e montar uma tabela com eles.

Supondo que foi feito um empréstimo no valor de R\$ 10.000,00, que será quitado no prazo de 5 anos, com 10 prestações semestrais. Sem considerar um prazo de carência, inicialmente, tem-se o seguinte:

$$A = \frac{C}{n}$$

$$A = \frac{10.000,00}{10}$$

$$A = R\$ 1.000,00.$$

A prestação no primeiro semestre será:

$$P = A + J$$

$$P = R\$1.000,00 + R\$1.401,75$$

$$P = R\$2.401,75.$$

A taxa de juros será:

$$I_j = \sqrt{1 + I} - 1$$

$$I_j = \sqrt{1 + 0,3} - 1$$

$$I_j = 14,0175\%a. s.$$

Os juros são decrescentes e vão diminuindo gradativamente por semestre. Ao final do primeiro semestre, tem-se:

$$J = C \times I.$$

Logo:

$$J = 10.000,00 \times 14,0175\%.$$

Por fim:

$$J = R\$ 1.401,75.$$

Ao fim do segundo semestre:

$$J = 14,0175\% \times 9.000,00$$

$$J = R\$ 1.261,58.$$

Ao fim do terceiro semestre:

$$J = 14,0175\% \times 8.000,00$$

$$J = R\$ 1.121,40.$$

E assim por diante, até chegar ao fim da dívida. A tabela abaixo possui todos os valores, calculados, do sistema de amortização constante sem carência:

Tabela 1 - SAC sem carência.

Semestres	Saldo devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)
0	10.000,00	-	-	-
1	9.000,00	1.000,00	1.401,75	2.401,75
2	8.000,00	1.000,00	1.261,58	2.261,58
3	7.000,00	1.000,00	1.121,40	2.121,40
4	6.000,00	1.000,00	981,23	1.981,23
5	5.000,00	1.000,00	841,05	1.841,05
6	4.000,00	1.000,00	700,88	1.700,88
7	3.000,00	1.000,00	560,70	1.560,70
8	2.000,00	1.000,00	420,53	1.420,53
9	1.000,00	1.000,00	280,35	1.280,35
10	-	1.000,00	140,18	1.140,18
Total	-	10.000,00	7.709,65	17.709,65

Fonte: Autoria própria.

No caso apresentado, não há um período de carência, porém, podemos encontrar situações que contenham esse prazo, por esse motivo é indispensável saber o que ocorre nesses períodos e quais as modalidades utilizadas.

3.3.1 Período de carência.

Como já foi explicado anteriormente, a carência é a prorrogação do pagamento do capital e enquanto isso ocorre, os juros podem sofrer três ações distintas: em um primeiro caso, ele poderá ser quitado durante o período de carência como mostra a tabela (2); em um segundo caso, ele pode ser capitalizado (somado) e pago com a primeira parcela da amortização, indicado na tabela (3); por fim, em uma terceira situação os juros podem ser capitalizados e agregados ao saldo devedor, alterando o valores da amortização, como mostra a tabela (4). Assaf Neto estabelece que o mais comum é o pagamento dos juros durante o período de carência.

A seguir, pode-se visualizar os três modelos descritos anteriormente, e para melhor compreender, orienta-se que sejam analisados da esquerda para a direita.

Tabela 2 - SAC com carência (2 anos) e pagamento apenas dos juros.

Semestres	Saldo devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)
0	10.000,00	-	-	-
1	10.000,00	-	1.401,75	1.401,75
2	10.000,00	-	1.401,75	1.401,75
3	10.000,00	-	1.401,75	1.401,75
4	10.000,00	-	1.401,75	1.401,75
5	9.000,00	1.000,00	1.401,75	2.401,75
6	8.000,00	1.000,00	1.261,58	2.261,40
7	7.000,00	1.000,00	1.121,40	2.121,40
8	6.000,00	1.000,00	981,23	1.981,23
9	5.000,00	1.000,00	841,05	1.841,05
10	4.000,00	1.000,00	700,88	1.700,88
11	3.000,00	1.000,00	560,70	1.560,70
12	2.000,00	1.000,00	420,53	1.420,53
13	1.000,00	1.000,00	280,35	1.280,35
14	-	1.000,00	140,18	1.140,18

Total	-	10.000,00	7.709,85	23.316,47
--------------	---	-----------	----------	-----------

Fonte: Autoria própria.

Tabela 3 - SAC com carência e capitalização dos juros.

Semestres	Saldo devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)
0	10.000,00	-	-	-
1	11.401,75	-	-	-
2	12.999,99	-	-	-
3	14.822,26	-	-	-
4	16.899,97	-	-	-
5	9.000,00	1.000,00	9.268,92	10.268,93
6	8.000,00	1.000,00	1.261,58	2.261,58
7	7.000,00	1.000,00	1.121,40	2.121,40
8	6.000,00	1.000,00	981,23	1.981,23
9	5.000,00	1.000,00	841,05	1.841,05
10	4.000,00	1.000,00	700,88	1.700,88
11	3.000,00	1.000,00	560,70	1.560,70
12	2.000,00	1.000,00	420,53	1.420,53
13	1.000,00	1.000,00	280,35	1.280,35
14	-	1.000,00	140,18	1.140,18
Total	-	10.000,00	15.576,83	25.576,83

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4 - SAC com carência e capitalização dos juros somados ao saldo devedor.

Semestres	Saldo devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)
0	10.000,00	-	-	-
1	11.401,45	-	-	-

2	12.999,99	-	-	-
3	14.822,26	-	-	-
4	16.900,00	-	-	-
5	15.210,00	1.690,00	2.368,96	4.058,96
6	13.520,00	1.690,00	2.132,06	3.822,06
7	11.830,00	1.690,00	1.895,17	3.585,17
8	10.140,00	1.690,00	1.658,27	3.348,27
9	8.450,00	1.690,00	1.421,37	3.111,37
10	6.760,00	1.690,00	1.184,48	2.874,48
11	5.070,00	1.690,00	947,58	2.637,58
12	3.380,00	1.690,00	710,69	2.400,69
13	1.690,00	1.690,00	473,79	2.163,79
14	-	1.690,00	236,90	1.926,90
Total	-	16.900,00	13.029,27	29.929,27

Fonte: Autoria própria.

3.4 Sistema de Prestação Constante (SPC).

Também chamado de sistema francês ou sistema price, trata-se de manter as prestações em níveis constantes. No SPC os juros decrescem e as amortizações crescem ao longo do tempo. A soma dessas duas parcelas permanece sempre igual ao valor da prestação (Assaf Neto, 2012, p. 211).

Utilizando-se do exemplo geral (Assaf Neto, p.206), a tabela (5) demonstra os valores deste sistema, em que o cálculo inicial é referente as prestações, em seguida, são realizados os cálculos dos juros, da amortização e por fim do saldo devedor. O quadro segue o esquema geral, sendo analisado da direita para a esquerda, para um melhor entendimento. Abaixo encontram-se os cálculos necessários para a montagem da tabela.

Para calcular o valor da prestação utiliza-se a fórmula do valor presente (capital):

$$VP = P \times FVP \quad (9)$$

Fonte: adaptado do livro matemática financeira e suas aplicações, p. 211.

Em que:

VP = valor presente ou capital.

P = prestação.

FVP = fator de valor presente, que corresponde a:

$$\frac{1 - (1 + I)^{-n}}{I} \quad (10)$$

Fonte: adaptado do livro matemática financeira e suas aplicações, p. 211.

Substituindo os valores na fórmula, encontra-se a prestação, desta forma:

$$10.000,00 = P \times \frac{1 - (1 + 0,140175)^{-10}}{0,140175}$$

$$P = \frac{10.000,00}{5,212555}$$

$$P = R\$ 1.918,44/\text{semestre}.$$

Para o cálculo do juro no primeiro semestre, precisa-se da taxa de juros e do capital, assim tem-se:

$$J = 10.000,00 \times 14,0175\%$$

$$J = R\$1.401,75.$$

Para o segundo semestre:

$$J = 8.598,25 \times 14,0175\%$$

$$J = R\$1.205,26.$$

A amortização é obtida, neste sistema, pela diferença entre prestação e juro, desta forma:

$$A = P - J$$

$$A = 1.918,44 - 1.401,75$$

$$A = R\$ 516,69.$$

Os cálculos se repetem para cada período, como mostra a tabela (5), abaixo:

Tabela 5 - SPC sem carência.

Semestres	Saldo devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)
0	10.000,00	-	-	-

1	9.483,31	516,69	1.401,75	1.918,44
2	8.894,19	589,12	1.329,32	1.918,44
3	8.222,49	671,70	1.246,74	1.918,44
4	7.456,64	765,85	1.152,59	1.918,44
5	6.583,43	873,21	1.045,23	1.918,44
6	5.587,82	995,61	922,83	1.918,44
7	4.452,62	1.135,18	783,27	1.918,44
8	3.158,32	1.294,30	624,15	1.918,44
9	1.682,59	1.475,73	442,72	1.918,44
10	-	1.682,59	235,86	1.918,44
Total	-	10.000,00	9.184,40	19.184,40

Fonte: Autoria própria.

3.4.1 Período de carência.

Assim como no SAC, o Sistema de Prestação Constante admite um período de carência, e nele os juros pode sofrer duas ações: a primeira em que os juros são pagos durante o período de carência, como mostra a tabela (6); e a segunda em que os juros são capitalizados e pagos juntamente com as prestações, como mostra a tabela (7), abaixo, respectivamente:

Tabela 6 - SPC com carência.

Semestres	Saldo devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)
0	10.000,00	-	1.401,75	1.401,75
1	10.000,00	-	1.401,75	1.401,75
2	10.000,00	-	1.401,75	1.401,75
3	10.000,00	-	1.401,75	1.401,75
4	10.000,00	-	1.401,75	1.401,75
5	9.483,31	516,69	1.401,75	1.918,44
6	8.894,19	589,12	1.329,32	1.918,44
7	8.222,49	671,70	1.246,74	1.918,44
8	7.456,64	765,85	1.152,59	1.918,44
9	6.583,43	873,21	1.045,23	1.918,44
10	5.587,82	995,61	922,83	1.918,44

11	4.452,65	1.135,17	783,27	1.918,44
12	3.158,36	1.294,29	624,15	1.918,44
13	1.682,64	1.475,72	442,72	1.918,44
14	-	1.682,64	235,86	1.918,44
Total	-	10.000,00	9.184,46	19.184,40

Fonte: Autoria própria.

Tabela 7 - SPC com carência e capitalização dos juros somados ao saldo devedor.

Semestres	Saldo devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)
0	10.000,00	-	-	-
1	11.401,75	-	-	-
2	13.000,00	-	-	-
3	14.822,26	-	-	-
4	16.900,00	-	-	-
5	16.026,78	873,22	2.368,96	3.242,18
6	15.031,15	995,63	2.246,55	3.242,18
7	13.895,97	1.135,18	2.107,00	3.242,18
8	12.601,66	1.294,31	1.947,87	3.242,18
9	11.125,92	1.475,74	1.766,44	3.242,18
10	9.443,32	1.682,60	1.559,57	3.242,18
11	7.524,86	1.918,46	1.323,71	3.242,18
12	5.337,48	2.187,38	1.054,80	3.242,18
13	2.843,48	2.494,00	748,18	3.242,18
14	-	2.843,48	398,58	3.242,18
Total	-	16.900,00	15.521,66	32.421,80

Fonte: Autoria própria.

3.5 Sistema de Amortização Misto (SAM).

Este sistema resulta da união de dois ou mais sistemas, de acordo com Assaf Neto este sistema foi desenvolvido, inicialmente, para operações de financiamento do

sistema financeiro de habitação. Neste trabalho, serão reunidos o sistema de prestação constante (francês) e o Sistema de Amortização Constante. Para se obter os valores do SAM basta calcular a média aritmética, ou seja, a soma dos valores obtidos do SPC e no SAC e dividi-la por dois. Para realizar esses cálculos utilizamos os dados das tabelas (1) e (5), de ambos os sistemas, que não apresentam período de carência. Desta forma, tem-se os seguintes valores, para o primeiro semestre:

$$SD = \frac{9.000,00 + 9.483,31}{2} = R\$ 9.241,66$$

$$A = \frac{1.000,00 + 516,69}{2} = R\$ 758,35$$

$$J = \frac{1.401,75 + 1.401,75}{2} = R\$ 1.401,75$$

$$P = \frac{2.401,75 + 1.918,44}{2} = R\$ 2.160,09$$

Para o segundo semestre:

$$SD = \frac{8.000,00 + 8.894,19}{2} = R\$ 8.447,09$$

$$A = \frac{1.000,00 + 589,12}{2} = R\$ 794,56$$

$$J = \frac{1.261,58 + 1.329,32}{2} = R\$ 1.295,45$$

$$P = \frac{2.261,58 + 1.918,44}{2} = R\$ 2.090,01$$

E desta forma será feito para todos os períodos, como a tabela (8) mostra:

Tabela 8 - SAM sem carência.

Semestres	Saldo devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)
0	10.000,00	-	-	-

1	9.241,66	758,35	1.401,75	2.160,10
2	8.447,09	794,56	1.295,45	2.090,01
3	7.611,24	835,85	1.184,07	2.019,92
4	6.728,31	882,93	1.066,91	1.949,84
5	5.791,70	936,60	943,14	1.879,74
6	4.793,90	997,81	811,86	1.809,66
7	3.726,31	1.067,59	671,99	1.739,58
8	2.579,16	1.147,15	522,34	1.669,49
9	1.341,30	1.237,87	361,54	1.599,41
10	-	1.341,30	188,02	1.529,32
Total	-	10.000,00	8.447,02	18.447,08

Fonte: Autoria própria.

3.6 Análise comparativa

Ao analisar os resultados dos três sistemas, observa-se que o SAM atua como um intermediário entre os sistemas. A partir da primeira amortização, seu saldo devedor é maior do que no SAC e menor do que no SPC; os juros e as prestações, neste sistema, são decrescentes, enquanto a amortização é crescente.

Entre todos os sistemas apresentados até aqui, o mais rentável, para pagamento de dívidas, é o SAC. A partir da primeira amortização, ele tem o menor saldo devedor, os juros são os menores entre todos os três modelos e as prestações, além de decrescentes, são também as menores, entre os três sistemas.

O SPC tem as maiores taxas em todas as movimentações. A partir da primeira amortização, ele tem o maior saldo devedor, amortização e juros movimentam-se em sentidos opostos, enquanto um cresce o outro diminui, apenas as prestações se mantêm constantes, contudo, são as maiores, entre todos os sistemas.

4. MÉTODOS PARA APLICAÇÃO.

Ter conhecimento sobre cálculos de juros, taxas e outras variáveis, torna viável a análise de parcelamentos de dívidas e com isso, possibilita a avaliação de como

pode ser realizado um empréstimo, por exemplo.

Partindo do pressuposto de se conhecer tais operações, este trabalho abordará uma situação, na qual, será simulada a compra de um veículo (uma moto, Biz 125), porém, os termos para que esta compra seja realizada se baseiam em duas, possíveis, modalidades: o consórcio e o financiamento. Exclui-se a possibilidade de compra à vista.

Os consórcios atuam como um financiamento em grupo, nessa modalidade o interessado se junta a outras pessoas interessadas no mesmo bem e, se compromete a pagar uma parcela mensal, montando uma espécie de poupança conjunta. Uma vez ao mês, uma pessoa do grupo é sorteada para receber a chamada “carta de crédito”, esse sorteio não é aleatório, para participar, os integrantes que se interessarem, fazem lances como em um leilão. Aquele que oferecer o maior valor, receber o crédito para retirar o veículo. Esta modalidade não apresenta taxa de juros, apenas uma taxa administrativa, paga pelo contrato do consórcio e as parcelas podem variar de acordo com o preço do veículo, que pode aumentar ou diminuir.

Os financiamentos podem ocorrer de duas maneiras: por meio do crédito direto ao consumidor (CDC) e por leasing. Este último não é interessante para este trabalho, mas abordaremos seus requisitos.

O CDC é um empréstimo que o consumidor realiza em um banco. Desta forma o consumidor efetua a compra do veículo em um curto período e as prestações que pagaria à concessionária, paga ao banco com taxas de juros negociadas no início do contrato e que não sofrem alterações durante o pagamento.

O leasing é uma empresa (banco que presta esse serviço) que compra o veículo e o aluga ao consumidor. Neste caso, o veículo fica no nome da empresa até que o cliente termine de pagar as prestações (aluguel), com taxas de juros fixadas também no início do contrato e que não sofrem alterações durante o período de pagamento.

Ao examinar as modalidades descritas anteriormente, optou-se pelo financiamento (CDC), por este se adequar aos cálculos realizados nos sistemas de amortização e, a partir dele será trabalhado cada sistema de amortização através de uma pesquisa e por fim uma análise mostrará qual sistema será mais favorável ao cliente que utilizar esta modalidade.

4.1 Aplicação.

Fazer uma compra em uma loja e dividir o pagamento em parcelas é um hábito comum da população, em alguns casos gera endividamento, que podem ser fruto de vários fatores, no cenário atual, a pandemia foi um fator que agravou esta incidência. As dívidas cresceram, se acumularam e a população precisou de um meio para desobstruir suas contas, algumas pessoas recorreram ao cartão de crédito, como afirma Guilherme Dietze, assessor econômico da Fecomerco-SP, em entrevista à CNN Rádio (2021):

“para completar sua renda, buscam principalmente o cartão de crédito, que tem sido o vilão do endividamento, com as pessoas buscando alternativas, para complementar a renda”.

Então, surge a questão: de que forma organizar as contas e evitar o endividamento? Acredita-se que o fundamental seria ter o conhecimento adequado sobre finanças, como aponta uma pesquisa realizada pelo Serasa Experian (2018) sobre “as 7 principais causas de inadimplência no Brasil hoje”, em quarto lugar é listada a “ausência de educação financeira” como causa:

“gastar mal, não saber como organizar o consumo nem como multiplicar dinheiro arrasta à estagnação a vida financeira de muitos, o que, em algum momento, vai acabar resultando em dívidas”.

Para demonstrar como ocorreria uma situação na qual uma pessoa, partindo do conhecimento financeiro, poderia pagar uma dívida, foi realizada uma simulação de empréstimo para uma suposta compra de um veículo (moto Biz 125 City, 2020), no valor de R\$11.120,00, como mostra a figura (01).

figura 1 - Moto Biz 125 City, 2020.



Fonte: www.honda.com.br.

O empréstimo foi simulado através de um banco, o qual disponibilizou o total de R\$ 11.285,94, com pagamento parcelado em 13 meses, a uma taxa de juros de 4,07% ao ano, e com esses dados foram aplicados os cálculos, de acordo com os modelos de amortização vistos até aqui, os valores foram demonstrados a partir de quadros e por fim fora realizada uma comparação que resultou em um modelo que melhor atende às necessidades do cliente. Vale lembrar que, no Brasil, o modelo mais utilizado para pagamentos de dívidas (amortização) em geral, é o sistema de prestação constante, fato que não anula os demais sistemas que também são usados, porém, em circunstâncias mais específicas.

4.1.1 Cálculo através do sistema de amortização constante (SAC).

Para encontrar o valor da amortização utiliza-se a fórmula da amortização:

$$A = \frac{C}{n}.$$

Onde:

$$C = 11.285,94.$$

$$n = 13 \text{ meses.}$$

Desta forma, tem-se o seguinte cálculo:

$$A = \frac{11.285,94}{13}$$

$$A = R\$ 868,15.$$

Para o cálculo da taxa de juros utiliza-se:

$$I_j = \sqrt{1 + I} - 1.$$

Onde:

$$I = 4,07\% \text{ ou } 0,0407$$

Desta forma, tem-se:

$$I_j = \sqrt{1 + 0,0407} - 1$$

$$I_j = \sqrt{1,0407} - 1$$

$$I_j = 0,02014 \text{ ou } 2,014\% \text{ a. m.}$$

Para encontrar o juro do primeiro mês, aplica-se:

$$J = C \times I.$$

Desta forma:

$$J = 11.285,94 \times 2,014\%$$

$$J = R\$227,30.$$

Para encontrar a prestação do primeiro mês, utiliza-se:

$$P = A + J$$

Assim tem-se:

$$P = 868,15 + 227,30$$

$$P = R\$ 1.095,45.$$

Desta forma será realizado para cada mês até o fim da dívida, como mostra a tabela (9).

Tabela 9 - SAC sem carência.

Meses	Saldo devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)
0	11.285,94	-	-	-
1	10.417,79	868,15	227,30	1.095,45
2	9.549,64	868,15	209,81	1.077,96
3	8.681,49	868,15	192,81	1.060,48
4	7.813,34	868,15	174,85	1.043,00
5	6.945,19	868,15	157,36	1.025,51
6	6.077,04	868,15	139,88	1.008,03
7	5.208,89	868,15	122,39	990,54
8	4.340,74	868,15	104,91	973,06
9	3.472,59	868,15	87,42	955,57
10	2.604,44	868,15	69,94	938,09
11	1.736,29	868,15	52,45	920,60

12	868,15	868,15	34,97	903,12
13	-	868,15	17,48	885,63
Total	-	11.285,94	1.591,09	12.877,04

Fonte: Autoria própria.

4.1.2 Cálculo através do sistema de prestação constante (SPC).

Neste sistema os cálculos se iniciam pela prestação com a seguinte forma:

$$VP = P \times FVP.$$

Onde:

$$FVP = \frac{1 - (1+I)^n}{I},$$

Com isso, tem-se:

$$VP = P \times \frac{1 - (1 + I)^{-n}}{I}$$

$$11.285,94 = P \times \frac{1 - (1 + 0,02014)^{-13}}{0,02014}$$

$$P = R\$ 995,40/mês.$$

A taxa será a mesma $I_j = 2,014\% a. m.$

Para se obter o juro:

$$J = 11.285,94 \times 2,014\%$$

$$J = R\$ 227,30.$$

Como a amortização não será constante, para cada mês haverá um valor obtido pela diferença entre a prestação e os juros, desta forma:

$$A = P - J$$

$$A = 995,40 - 227,30$$

$$A = R\$ 768,10.$$

Para o segundo mês serão realizados os mesmos cálculos, observando que a prestação será sempre constante, a partir disso, tem-se:

$$P = R\$ 995,40.$$

$$J = 10.57,84 \times 2,014\%$$

$$J = R\$ 211,83.$$

$$A = 995,40 - 211,83$$

$$A = R\$ 784,11.$$

Os cálculos se repetem para todos os meses até a quitação da dívida, neste sistema, como mostra a tabela (10).

Tabela 10 - SPC sem carência.

Meses	Saldo devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)
0	11.285,94	-	-	-
1	10.517,84	768,10	227,30	995,40
2	9.734,27	783,57	211,83	995,40
3	8.937,92	799,35	196,05	995,40

4	8.119,47	815,45	179,95	995,40
5	7.287,60	831,87	163,53	995,40
6	6.438,97	848,63	146,77	995,40
7	5.573,25	865,72	129,68	995,40
8	4.690,10	883,15	112,68	995,40
9	3.789,16	900,94	94,46	995,40
10	2.870,07	919,09	76,31	995,40
11	1.932,47	937,60	57,80	995,40
12	975,99	956,48	38,92	995,40
13	-	975,99	19,66	995,40
Total	-	11.285,94	1.704,51	12.940,20

Fonte: Autoria própria.

4.1.3 Cálculo através do sistema de amortização misto (SAM).

Neste sistema, como já fora mencionado, a única fórmula utilizada será a média aritmética de todos os valores dos dois sistemas anteriores. Desta forma, para a amortização no primeiro mês:

$$A = \frac{868,15 + 768,10}{2}$$

$$A = R\$ 818,13.$$

Em seguida , para o juro do primeiro mês:

$$J = \frac{277,30 + 277,30}{2}$$

$$J = R\$277,30.$$

Por fim, para a prestação, também do primeiro mês:

$$P = \frac{1.095,45 + 995,40}{2}$$

$$P = R\$ 1.045,43.$$

Os cálculos são os mesmos nos meses seguintes, até o fim da dívida. Como está demonstrado na tabela (11).

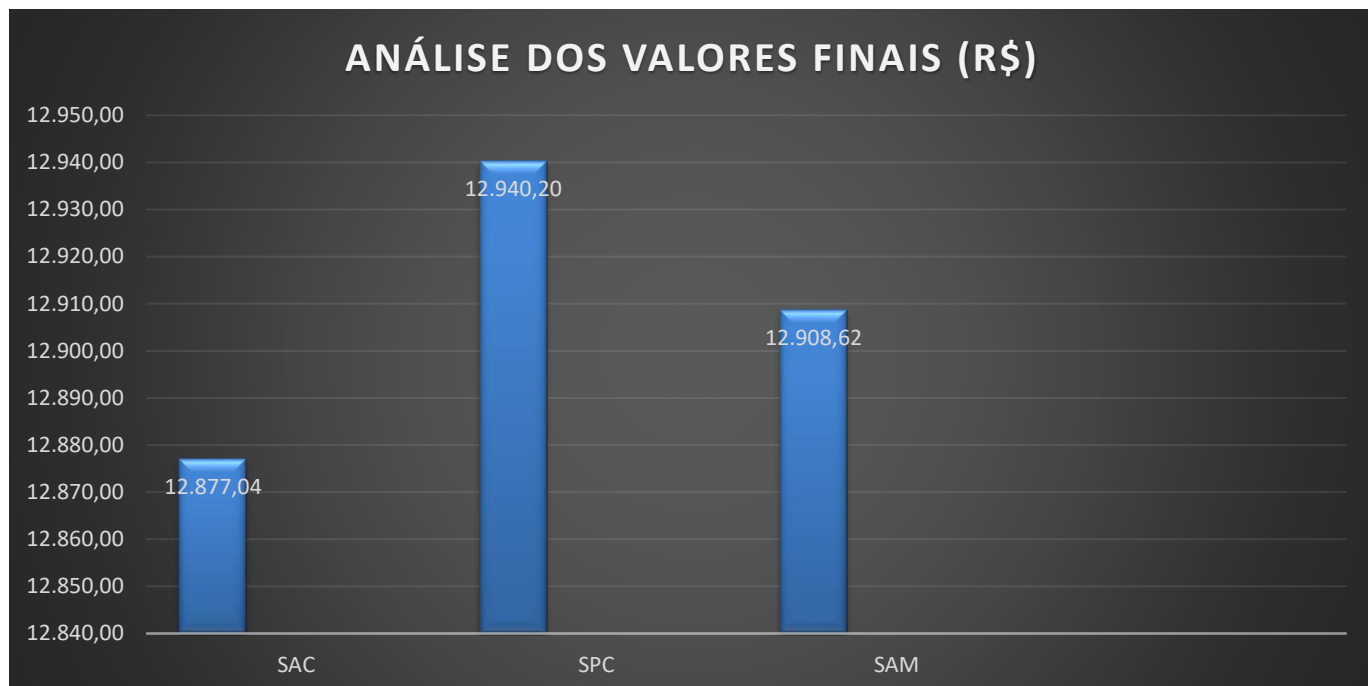
Tabela 11 - SAM sem carência.

Meses	Saldo devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)
0	-	-	-	-
1	10.467,82	818,13	227,30	1.045,43
2	9.641,96	825,86	210,82	1.036,68
3	8.809,71	833,75	194,19	1.027,94
4	7.966,41	841,80	177,40	1.019,20
5	7.116,40	850,01	160,45	1.010,46
6	6.258,00	858,39	143,33	1.001,72
7	5.391,07	866,94	126,04	992,97
8	4.515,37	875,65	108,58	984,23
9	3.630,88	884,55	90,94	975,49
10	2.737,26	893,62	73,13	966,75
11	1.834,38	902,88	55,13	958,00
12	922,07	912,32	36,95	949,26
13	-	922,07	18,57	940,52
Total	-	11.285,94	1.647,83	12.908,62

Fonte: Autoria própria.

4.2 Análise comparativa.

Gráfico 1 - Comparação de valores.



Fonte: Autoria própria.

Ao analisar os sistemas de amortização utilizados nesta simulação, é possível notar que o sistema de amortização constante é o mais acessível ao pagamento. Apesar de conter os juros mais altos, a amortização constante mantém a prestação quase estagnada e isto contribui para um pagamento total inferior aos outros sistemas apresentados. É importante ressaltar que, para cada caso, um sistema será aplicado de acordo com a necessidade envolvida, neste texto a intenção é pagar menos pelo veículo.

CONCLUSÃO.

Para chegar ao problema apresentado nesta pesquisa foram estudadas as definições básicas da matemática financeira, como capital, juros, montante etc., os modelos de pagamento de dívidas, os tipos de sistema de amortização existentes, os mais utilizados no País, foi realizada uma simulação de empréstimo no banco Bradesco, incluindo as taxas de juros e o tempo de pagamento, além da pesquisa sobre o valor do veículo (moto Biz 125, City), no site da concessionária Honda.

Durante o processo de pesquisa e realização dos cálculos, percebeu-se a grande importância do conhecimento na área financeira, no cotidiano. Sem o estudo

adequado, seria impossível saber que existem outros meios para se pagar um empréstimo ou uma dívida. A possibilidade de escolher qual método utilizar para administrar as finanças, a compreensão de cálculos e fatores que influenciam diretamente nas contas, tudo isto foi fundamental para a produção deste trabalho.

A importância deste trabalho se dá, pela relevância de se estudar a matemática financeira e, com ela, obter informações sobre os modos de pagar uma conta (amortização), liberdade de poder escolher qual método (sistemas de amortização) é mais adequado a cada situação que se apresente. Um campo que está aberto a mais pesquisas que possam incorporá-la no cotidiano de forma mais abrangente.

REFERÊNCIAS

ABNT no estado de São Paulo. Normas ABNT 2022 – pré-textuais, textuais e pós-textuais. **Normas ABNT**. São Paulo, jan. 2022. Disponível em: <<https://www.normasabnt.org/>>. Acesso em: 11 janeiro 2022.

ALVARENGA, Darlan; MARTINS, Raphael. Classe média ‘encolhe’ na pandemia e já tem mesmo ‘tamanho’ da classe baixa. **G1 Economia**. [S.l.], abr. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/04/17/classe-media-encolhe-na-pandemia-e-ja-tem-mesmo-tamanho-da-classe-baixa.ghtml>>. Acesso em: 31 julho 2021.

ARAUJO, Fernanda. Consórcio de veículo: entenda como funciona. **Serasa ensina**. São Paulo, [2021]. Disponível em: <<https://www.serasa.com.br/ensina/dicas/consorcio-de-veiculo-entenda-como-funciona/>>. Acesso em: 29 outubro 2021.

ASSAF NETO, Alexandre. **Matemática financeira e suas aplicações**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BANCO BRADESCO SA no Estado de São Paulo. **Financiamento de veículos**. [2014?]. Disponível em: <<https://banco.bradesco/html/classic/produtos-servicos/emprestimo-e-financiamento/financiamento-veiculos.shtm#simulador>>. Acesso em: 13 julho 2021.

BANCO CENTRAL DO BRASIL no Distrito Federal. Entenda o juro. **Cidadania financeira**. Brasília, [2021]. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/cidadaniafinanceira/entendajuro>>. Acesso em: 07 outubro 2021.

GARCIA, Amanda; CAMPOS, Bel. Brasil atinge maior endividamento em 11 anos;

especialista vê pandemia como vilã. **CNN Brasil business**. São Paulo, jul. 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/business/brasil-atinge-maior-endividamento-em-11-anos-especialista-ve-pandemia-como-vila/>>. Acesso em: 29 setembro 2021.

GUERRA, Rafael. Breves conceitos sobre os principais sistemas de amortização usados no direito brasileiro. **Jus navigandi**. [S.l.], maio 2020. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/82440/breves-conceitos-sobre-os-principais-sistemas-de-amortizacao-usados-no-direito-brasileiro>>. Acesso em: 29 julho 2021.

HONDA MOTOR COMPANY no Estado de São Paulo. **Biz 125**. 2019. Disponível em: <<https://www.honda.com.br/motos/street/city/biz-125>>. Acesso em: 05 julho 2021.

LOPES, Adriana. Matemática financeira: é muito utilizada para a análise de operações financeiras simples e complexas. **Educa mais Brasil**. São Paulo, nov. 2018. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/matematica/matematica-financeira>>. Acesso em: 07 outubro 2021.

MEC no Distrito Federal. MEC lança programa educação financeira nas escolas. **Educação básica**. Brasília, ago. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/mec-lanca-programa-educacao-financeira-nas-escolas>>. Acesso em: 29 setembro 2021.

MILONE, Giuseppe. **Matemática financeira**. São Paulo: Thomson, 2006.

UOL no Estado de São Paulo. Como funciona o financiamento de carros? **Uol economia**. São Paulo, dez. 2019. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2019/12/27/financiamento-carros-veiculos-como-funciona.htm>>. Acesso em: 29 outubro 2021.