



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

ESDRAS SANTANA RODRIGUES

**FINANCIAMENTO E CONSÓRCIO NA COMPRA DE UMA MOTO: UM ESTUDO
DE CASO LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO A REALIDADE DE ARAGUAÍNA-TO**

**ARAGUAÍNA (TO)
2019**

ESDRAS SANTANA RODRIGUES

FINANCIAMENTO E CONSÓRCIO NA COMPRA DE UMA MOTO: UM ESTUDO DE
CASO LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO A REALIDADE DE ARAGUAÍNA-TO

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína para obtenção de título de Licenciado em Matemática sob a orientação da Prof.^a Fernanda Vital de Paula.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Fernanda Vital de Paula.

ARAGUAÍNA (TO)
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

R696f Rodrigues, Esdras Santana.

Financiamento e consórcio na compra de uma moto: um estudo de caso levando em consideração a realidade de Araguaína-TO. / Esdras Santana Rodrigues. – Araguaína, TO, 2019.

82 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Matemática, 2019.

Orientadora : Fernanda Vital de Paula

1. Consórcio. 2. Financiamento. 3. Moto. 4. Análise comparativa. I. Título

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

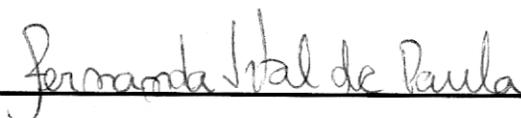
ESDRAS SANTANA RODRIGUES

FINANCIAMENTO E CONSÓRCIO NA COMPRA DE UMA MOTO: UM ESTUDO DE
CASO LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO A REALIDADE DE ARAGUAÍNA-TO

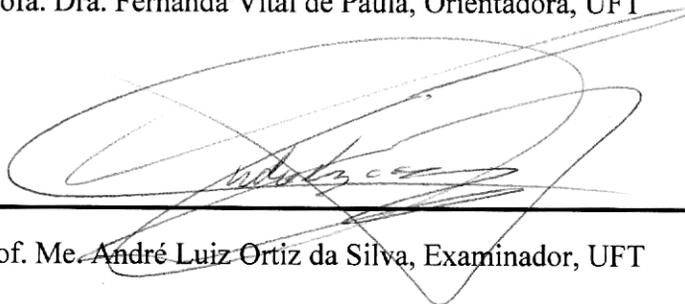
Monografia apresentada à UFT –
Universidade Federal do Tocantins –
Campus Universitário de Araguaína,
Curso de Licenciatura em Matemática foi
avaliada para obtenção do título de
Licenciado em Matemática e aprovada em
sua forma final pelo Orientador e pela
Banca Examinadora.

Data de aprovação: 12 de dezembro de 2019.

Banca examinadora:



Prof. Dra. Fernanda Vital de Paula, Orientadora, UFT



Prof. Me. André Luiz Ortiz da Silva, Examinador, UFT



Prof. Me. Rogério dos Santos Carneiro, Examinador, UFT

AGRADECIMENTOS

A Deus, autor e consumidor da minha fé, pela vida e a manifestação da sua Graça em meu favor.

A minha família, pela compreensão, carinho e apoio incondicional em todos os momentos, nas pessoas de minha esposa Carla e meus filhos, Jonatas e Miguel.

A Profa. Dra. Fernanda Vital de Paula, pela orientação, motivação, conselhos e as imprescindíveis informações para realização deste trabalho.

Aos professores examinadores, Me. André Luiz Ortiz da Silva e Me. Rogerio dos Santos Carneiro, pelas sugestões e recomendações valiosas à finalização desta pesquisa.

A meus pais, Pedro Rodrigues e Maria Félix, pelo incentivo e apoio na realização deste objetivo.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração desta pesquisa.

RESUMO

Os consórcios e financiamentos são opções de mercado para aquisição de veículos, incluindo nesse grupo as motos. As motos são veículos populares em muitas cidades brasileiras, pois propiciam melhor economia de combustível, maior agilidade, possuem custo mais acessível em comparação a outros veículos de transporte, como os carros. A cidade de Araguaína apresenta um número expressivo de motos quando é comparada a outras municipalidades do Estado do Tocantins e do Brasil. Esse fato é analisado neste trabalho de forma a discutir as melhores formas de aquisição de motos para os cidadãos. Devido às dificuldades financeiras e orçamentárias da população araguainense, ainda que mais acessível em relação dos preços, as motos são veículos comprados por grande parte da população através de produtos financeiros como os consórcios e financiamentos. Esses produtos são analisados no decorrer do trabalho sendo comparados em várias de suas características essenciais com o objetivo de auxiliar a tomada de decisão do usuário, por meio de simulações para compra de uma moto. Os produtos de consórcio e financiamento são capazes de satisfazer grande parte das expectativas das pessoas que pretendem adquirir uma moto. Não há um produto melhor em todos os aspectos, pois, cada um deles possui características próprias que os distinguem podendo influenciar na decisão final. Cabe ao usuário escolher a opção mais adequada aos seus objetivos.

Palavras-chave: Consórcio. Financiamento. Moto.

ABSTRACT

Consortia and financing are market options for vehicle purchases, including motorcycles in this group. Motorcycles are popular vehicles in many Brazilian cities, as they provide better fuel economy, greater agility, are more affordable compared to other transport vehicles, such as cars. The city of Araguaína has a significant number of motorcycles when compared to other municipalities of the state of Tocantins and Brazil. This fact is analyzed in this paper in order to discuss the best ways to acquire motorcycles for citizens. Due to the financial and budgetary difficulties of the araguainense population, although more affordable in relation to prices, motorcycles are vehicles bought by most of the population through financial products such as consortia and financing. These products are analyzed throughout the work and are compared in several of their essential characteristics in order to help the user's decision making through simulations to buy a motorcycle. Consortium and financing products are able to meet most of the expectations of people who want to purchase a motorcycle. There is no better product in every respect, as each has its own characteristics that distinguish them and can influence the final decision. It is up to the user to choose the option that best suits their goals.

Keywords: Consortium. Financing. Motorcycle.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Motocicleta.....	11
Figura 2 – Motoneta	12
Figura 3 – Pessoal ocupado (%)	17
Figura 4 – Salário médio mensal	18
Figura 5 – Sistema Francês de Amortização	28
Figura 6 – Cotas contempladas (Motos).....	32
Figura 7 – Moto POP 110i.....	36
Figura 8 – Evolução das parcelas de consórcio	41
Figura 9 – Comparação entre saldo devedor e valor da POP 110i	42
Figura 10 – Simulações de VPL nas contemplações por sorteio.....	44
Figura 11 – VPLs das contemplações por lance com redução do prazo	46
Figura 12 – Saldos devedores das contemplações por lance.	46
Figura 13 – VPLs das contemplação por sorteio e lance na 25ª assembleia	48
Figura 14 – Comparação entre VPLs das operações	51
Figura 15 – Comparação entre os saldos devedores.....	52
Figura 16 – Comparativo entre parcelas do consórcio e financiamento.....	52
Quadro 1 – Regras de circulação para motocicletas e motonetas.....	12
Quadro 2 – Sistemas de Amortização Francês e SAC.....	30
Quadro 3 – Exemplo de cálculo da parcela inicial de consórcio.....	33
Quadro 4 – Dados e preço da moto escolhida para simulação	36
Quadro 5 – Dados para simulação de financiamento	49
Quadro 6 – Comparativo de valores entre parcelas e custo final	53
Quadro 7 – Comparativo entre consórcio e financiamento	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Os dez municípios mais populosos do Brasil	14
Tabela 2 – Frota de motos dos dez municípios mais populosos do Brasil	14
Tabela 3 – Número de habitantes por moto nos municípios mais populosos do Brasil	15
Tabela 4 – Ranking dos dez municípios mais populosos do Tocantins	15
Tabela 5 – Frota de motos dos dez municípios mais populosos do Estado do Tocantins	16
Tabela 6 – Número de motos por habitante dos municípios mais populosos do Tocantins.....	17
Tabela 7 – Sistema de Amortização Francês	27
Tabela 7 – Sistema de Amortização Francês	28
Tabela 8 – Sistema de Amortização Constante	29

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. PANORAMA DO MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA.....	10
2.1. Definição de Motocicletas e Motonetas	11
2.2. Considerações do Município de Araguaína	13
2.2.1. <i>Frota veicular de motos no Brasil</i>	13
2.2.2. <i>Frota veicular de motos no Estado do Tocantins</i>	15
3. CONCEITOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA.....	20
3.1. Juros compostos, capitalização e amortização.....	21
3.1.1. <i>Juros compostos</i>	21
3.1.2. <i>Capitalização composta</i>	23
3.1.3. <i>Amortização</i>	24
3.1.3.1. <i>Sistemas de Amortização</i>	26
3.1.3.1.1. <i>Sistema Francês de Amortização</i>	27
3.1.3.1.2. <i>Sistema de Amortização Constante (SAC) ou Sistema Hamburguês</i>	29
3.2. Consórcios.....	30
4. SIMULAÇÃO DE COMPRA DE UMA MOTO	35
4.1. Procedimentos e bases para simulações.....	35
4.1.1. <i>Considerações sobre o custo das operações</i>	37
4.1.2. <i>Critério de avaliação de investimentos pela modalidade do Valor Presente Líquido (VPL)</i>	38
4.2. Simulações para compra de moto.	40
4.2.1. <i>Simulação pela modalidade de consórcio</i>	40
4.2.2. <i>Plano de consórcio em 48 meses</i>	41
4.2.2.1. <i>Simulação de contemplações por sorteio nos 48 meses</i>	43
4.2.2.2. <i>Simulações de contemplações por lance na 1ª, 10ª e 25ª assembleias com redução do prazo.</i>	45
4.2.2.3. <i>Simulações de contemplações por lance na 1ª, 10ª e 25ª assembleias com amortização no valor da parcela</i>	47
4.2.3. <i>Simulação pela modalidade de financiamento</i>	49
4.3. Análise comparativa das simulações nas modalidades de consórcio e financiamento ...	50
4.3.1. <i>Comparações de VPL, saldos devedores e custo mensal das parcelas.</i>	51
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	55

REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A – PLANO DE CONSÓRCIO – MOTO POP 110i.	59
APÊNDICE B – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÕES DE VPL POR ASSEMBLEIA - CONTEMPLAÇÕES POR SORTEIO.	60
APÊNDICE C – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 1ª ASSEMBLÉIA COM REDUÇÃO DO PRAZO..	62
APÊNDICE D – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 10ª ASSEMBLÉIA COM REDUÇÃO DO PRAZO.	63
APÊNDICE E – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 25ª ASSEMBLÉIA COM REDUÇÃO DO PRAZO.	64
APÊNDICE F – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 1ª ASSEMBLÉIA COM AMORTIZAÇÃO NA PARCELA.	65
APÊNDICE G – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 10ª ASSEMBLÉIA COM AMORTIZAÇÃO NA PARCELA.	67
APÊNDICE H – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 25ª ASSEMBLÉIA COM AMORTIZAÇÃO NA PARCELA.	69
APÊNDICE I – SIMULAÇÃO DE FINANCIAMENTO – MOTO POP 110i.	71
ANEXO A – TAXA DE JUROS PARA FINANCIAMENTO DE VEÍCULOS – PESSOA FÍSICA – PERÍODO DE 08/11/2019 a 14/11/2019.....	72
ANEXO B – RENTABILIDADE HISTÓRICA DA POUPANÇA – ÚLTIMOS 4 ANOS	73
ANEXO C – VARIAÇÃO HISTÓRICA DA SELIC – ÚLTIMOS 4 ANOS	74
ANEXO D – TABELA – FATOR DE ACUMULAÇÃO DE CAPITAL $an = (1 + i)n$	76
ANEXO E – TABELA – FATOR DE ACUMULAÇÃO DE CAPITAL DE UMA SÉRIE DE PAGAMENTOS $S_{n i} = (1 + i)n - 1i$	77
ANEXO F – TABELA – FATOR DE VALOR ATUAL DE UMA SÉRIE DE PAGAMENTOS $a_{n i}$	78
ANEXO G – TABELA – AMORTIZAÇÃO $1an i$	79

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi motivado pelo propósito de detectar qual a forma mais adequada para compra de uma moto, considerando a realidade do Município de Araguaína. Por ser uma cidade destacada economicamente no cenário regional, buscou-se entender as razões que explicam o porquê de Araguaína possuir um expressivo número de motos em seu território. Esses veículos são adquiridos, em sua maioria, mediante compras a prazo, disponibilizadas em operações de concessão de crédito por meio das instituições financeiras atuantes no mercado brasileiro.

Com uma realidade financeira menos confortável, em comparação a outras cidades do Estado do Tocantins, de acordo com o apontamento feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE para o ano de 2017, Araguaína comporta uma população em que a média salarial das famílias não garante muitas condições de acesso à aquisição de produtos de mercado como os veículos. Em contrapartida é válido afirmar que a manutenção na qualidade de vida dos cidadãos está diretamente relacionada às formas de mobilidade urbana tendo como um dos seus fatores significativos. Essas premissas indicam que a situação mais ideal para a população araguainense está na possibilidade de adquirir veículos mais baratos em todos os aspectos usuais. Dentre eles destacam-se as motos, veículos popularmente conhecidos pelos cidadãos e que atendem as diversas necessidades das pessoas.

Neste trabalho analisamos os aspectos relacionados à predileção dos cidadãos araguainenses pelas motos e mais precisamente busca-se comparar as melhores formas que o cidadão dispõe para adquiri-las. Assim foram escolhidas, para análise e comparação, duas formas de aquisição muito comuns: consórcio e financiamento, que são produtos de mercado disponíveis para garantir o poder de compra das pessoas, por meio da disponibilização de crédito junto às instituições financeiras.

Com isso, esta pesquisa aborda uma análise da viabilidade financeira entre os consórcios e financiamentos, comparando estes produtos através de simulações para compra de uma moto. Dessa forma buscou-se entender as relações entre eles, visando dar suporte ao cidadão na escolha da melhor opção. Assim, são abordados ao longo dos capítulos, alguns conceitos de Matemática Financeira inerentes aos consórcios e financiamentos, bem como a abordagem analítica que estabelece uma comparação entre eles.

Este trabalho foi organizado da seguinte maneira: no segundo Capítulo são trazidos dados oficiais que nortearam o entendimento do destaque da cidade de Araguaína no cenário

nacional como sendo uma das municipalidades que mais possui motos. No Capítulo 3, com o objetivo de auxiliar a compreensão dos procedimentos financeiros mais utilizados para compra de motos, são abordados alguns conceitos elementares de Matemática Financeira, inerentes às operações de consórcio e financiamento, bem como a análise de viabilidade de investimentos aplicada a estas operações, através do método VPL, visando auxiliar o usuário na tomada de decisões entre tais produtos de mercado. No Capítulo 4 são realizadas análises comparativas entre os consórcios e financiamentos, visando entender a importância de tais produtos para a tomada de decisão na compra de uma moto, bem como no que diz respeito à capacidade desses destes instrumentos negociais em satisfazer as expectativas dos cidadãos, nesse sentido. Diante dessas considerações, objetiva-se com este trabalho fornecer um suporte ao leitor que deseja adquirir uma moto por meio de alguns desses produtos.

2. PANORAMA DO MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA

Com uma frota de veículos cada vez maior, a cidade de Araguaína acompanha o ritmo crescente do número de veículos por habitantes no Estado do Tocantins. A quantidade de motos nas ruas cresceu consideravelmente nos últimos anos, segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN (2019). Atualmente são 34.631 motocicletas e 21.337 motonetas sob o licenciamento do Município totalizando em 55.968 veículos destas categorias de acordo com os dados em tempo real do Órgão Público.

Em comparação ao crescimento populacional na cidade, esses dados refletem as tendências de crescimento do número de veículos, cada vez mais acentuadas. De acordo com o IBGE, a população do Município estimada para o ano de 2019 foi de 180.470 pessoas, o que representaria uma proporção de aproximadamente uma motocicleta ou motoneta para cada três habitantes.

Seja pela necessidade de encarar o trânsito com mais agilidade ou por questões financeiras mais favoráveis, as pessoas têm maior tendência em possuir uma moto nos últimos anos em Araguaína. Uma reportagem de 09 de dezembro de 2018 da TV Anhanguera, uma emissora de televisão brasileira afiliada da Rede Globo, com cobertura dos Estados de Goiás e Tocantins, apontava para as principais causas do crescimento da frota total de veículos na cidade, incluindo nesse contexto as motocicletas e motonetas.

De acordo com a reportagem, esses veículos são adquiridos em razão de alguns fatores como, por exemplo, a dificuldade de encarar o trânsito pesado da cidade. Nesse aspecto, possuir o veículo de duas rodas facilita o “escape” nas vias mais congestionadas.

É importante destacar ainda a carência de um transporte público de qualidade em Araguaína. Não obstante ser considerada a capital econômica do Estado de Tocantins, a cidade coleciona problemas relacionados ao transporte público, onde o serviço oferecido é motivo de reclamações de usuários que consideram ruins as condições desses transportes. Uma reportagem da TV Anhanguera publicada em 05 de março de 2019 revelou que, além das condições usuais abaixo da crítica popular, existem fatores que aumentam a insatisfação dos usuários tais como: frota indisponível para todos os bairros e o aumento do preço das tarifas que chega a superar os preços cobrados na capital do Estado, Palmas. Essa conjuntura poderia explicar a opção dos cidadãos de Araguaína pela aquisição de veículos, cujo valor da aquisição e manutenção são mais baratos, como é o exemplo das motos.

Em razão do crescimento da frota de motos na cidade é comum encontrar problemas relacionados à disputa por espaço. Neste sentido, o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), Lei

9.503 de 23 de setembro de 1997, estabelece definições de veículos, regras de circulação, e demais normas pertinentes à organização do trânsito em abrangência nacional. Diante disso é necessário considerar algumas particularidades da legislação relacionadas aos veículos popularmente conhecidos como “motos”, entretanto definidos como Motocicleta e Motonetas, respectivamente, pelo CTB. Essas duas categorias serão objeto de análise desse estudo, considerando como cenário o Município de Araguaína.

2.1. Definição de Motocicletas e Motonetas

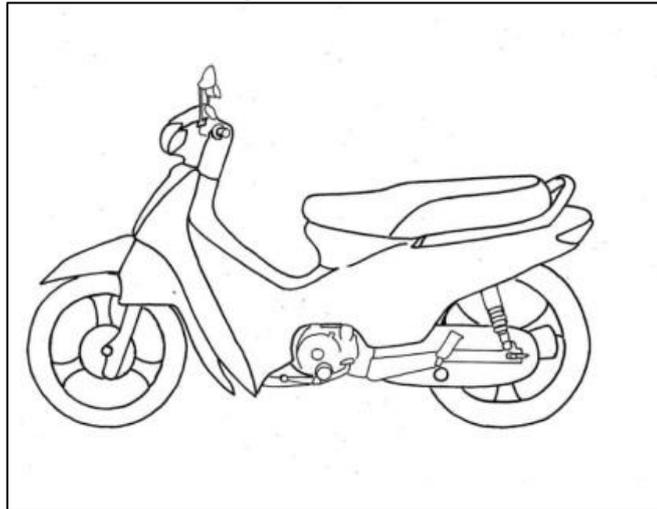
Para o CTB as motocicletas são definidas como “... automotor de duas rodas, com ou sem *side-car*, dirigido por condutor em posição montada” (BRASIL, 1997). A posição do condutor é determinante para a legislação estabelecer a diferença entre uma e outra categoria. Nas motocicletas os joelhos do condutor não se tocam, pois esses veículos possuem características que impedem essa aproximação, como o exemplo da Figura 1.

Figura 1 – Motocicleta



Fonte: Google Imagens (2019)

As motonetas diferenciam-se das motocicletas por alguns aspectos definidos pelo CTB. Para essa lei a motoneta é um “veículo automotor de duas rodas, dirigido por condutor em posição sentada” (BRASIL, 1997). A diferença consiste, portanto, na posição do condutor uma vez que o termo “sentado” difere de “montado” e nesse sentido o condutor da motoneta tem condições de “tocar os joelhos”, evidenciando a principal diferença consolidada pela legislação entre esses veículos. A Figura 2 fornece noção dessas dissemelhanças.

Figura 2 – Motoneta

Fonte: Google Imagens (2019)

Comparando as Figuras 1 e 2, percebe-se que as características inerentes à fabricação dos veículos determinam as posições “montada” ou “sentada” para o condutor, respectivamente.

No tocante as regras de circulação, para o CTB a segunda particularidade que diferencia motoneta de motocicleta é a velocidade máxima permitida, em vias rurais de pista dupla, pista simples ou estradas. Dessa maneira, enquanto a velocidade máxima em rodovias é de 110km/h e em estradas de 60km/h para motocicletas, as velocidades permitidas para motonetas são de 90km/h e 60km/h, respectivamente.

Além dessas características definidoras, esses veículos se submetem às regras de circulação do próprio CTB e dos demais atos legislativos. Algumas delas são listadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Regras de circulação para motocicletas e motonetas

<p>Quanto às obrigações do condutor/passageiro para circulação em vias</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar capacete de segurança, com óculos de proteção ou viseira. • Segurar o guidom com as duas mãos (exclusivo ao condutor) • Utilizar vestuário de proteção de acordo com as normas do CONTRAN
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Continua

Continuação

Quadro 2 – Regras de circulação para motocicletas e motonetas

<p>Quanto à velocidade permitida em vias urbanas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vias com sinalização: <ul style="list-style-type: none"> ○ Obedecer aos limites mínimos e máximos conforme a sinalização. • Vias sem sinalização: <ul style="list-style-type: none"> ○ 80km/h nas vias de trânsito rápido ○ 60km/h nas vias arteriais ○ 40km/h nas vias coletoras ○ 30km/h nas vias locais
<p>Quanto à velocidade permitida em vias rurais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rodovias de pista dupla ou simples <ul style="list-style-type: none"> ○ Máxima de 110km/h para motocicletas e 90Km/h para motonetas • Estradas <ul style="list-style-type: none"> ○ Máxima de 60km/h para motocicletas e motonetas

Fonte: Código de Trânsito Brasileiro (2019)

2.2. Considerações do Município de Araguaína

No município de Araguaína, a crescente quantidade das motocicletas e motonetas, que a partir de agora, para fins de praticidade nesse trabalho, serão denominadas apenas como motos, evidencia uma realidade digna de atenção. Entre várias razões associadas a esta realidade, pode-se citar o uso destes veículos como meio transporte, também para fins profissionais, lazer, práticas esportivas, dentre outros. Tal importância nas vidas de seus usuários e condutores vislumbra a relevância do tema deste trabalho. Dados oficiais de órgãos públicos da esfera estadual e federal revelam que o Município de Araguaína mantém sob o seu licenciamento um número alto desses veículos, em comparação com outras municipalidades do Brasil e do Estado do Tocantins como mostram os dados seguintes.

2.2.1. Frota veicular de motos no Brasil

A Tabela 1 mostra os Municípios mais populosos do Brasil e seus quantitativos de habitantes, conforme dados estimados pelo IBGE para o ano de 2019 e DENATRAN, acessado em maio de 2019.

Tabela 1 – Os dez municípios mais populosos do Brasil

Posição	Município	UF	Número estimado de habitantes para o ano de 2019
1º	São Paulo	SP	12.252.023
2º	Rio de Janeiro	RJ	6.718.903
3º	Brasília	DF	3.015.268
4º	Salvador	BA	2.872.347
5º	Fortaleza	CE	2.669.342
6º	Belo Horizonte	MG	2.512.070
7º	Manaus	AM	2.182.763
8º	Curitiba	PR	1.933.105
9º	Recife	PE	1.645.727
10º	Goiânia	GO	1.516.113

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Conforme os dados apresentados na Tabela 1, os municípios com maior população nas dez primeiras posições são capitais dos seus respectivos estados. Na Tabela 2, observa-se a disposição da frota de motos nestes municípios. Tais dados foram obtidos em relatório online na página do DENATRAN em maio de 2019.

Tabela 2 – Frota de motos dos dez municípios mais populosos do Brasil

Posição	Município	Tipo de veículo	Quantidade	Total de motos
1º	São Paulo	Motocicleta	969.093	1.135.338
		Motoneta	166.245	
2º	Rio de Janeiro	Motocicleta	307.151	355.400
		Motoneta	48.249	
3º	Brasília	Motocicleta	191.147	211.005
		Motoneta	19.858	
4º	Salvador	Motocicleta	135.132	145.617
		Motoneta	10.485	
5º	Fortaleza	Motocicleta	299.985	310.176
		Motoneta	10.191	
6º	Belo Horizonte	Motocicleta	228.579	248.032
		Motoneta	19.453	
7º	Manaus	Motocicleta	173.699	191.122
		Motoneta	17.423	
8º	Curitiba	Motocicleta	146.548	173.417
		Motoneta	26.869	
9º	Recife	Motocicleta	147.113	154.449
		Motoneta	7.336	
10º	Goiânia	Motocicleta	236.524	290.865
		Motoneta	54.341	

Fonte: Departamento Nacional de Trânsito (2019)

A Tabela 2 mostra a conformidade entre o número de motos e o quantitativo da população. À medida que a população é maior, também cresce a quantidade desses veículos. A exceção fica por conta da cidade de Fortaleza, com o número maior de motos em relação a

Salvador e Brasília; também a capital de Goiás aparece com destaque por seu elevado quantitativo desses veículos. A Tabela 3 traz os dados desses veículos por habitante nessas capitais.

Tabela 3 – Número de habitantes por moto nos municípios mais populosos do Brasil

Posição	Município	Número de Habitantes para cada moto	População que possui moto (%)
1º	Goiânia	5,21	19,18
2º	Fortaleza	8,60	11,62
3º	Belo Horizonte	10,13	9,87
4º	Recife	10,65	9,38
5º	São Paulo	10,79	9,27
6º	Curitiba	11,15	8,97
7º	Manaus	11,42	8,75
8º	Brasília	14,29	7,00
9º	Rio de Janeiro	18,90	5,29
10º	Salvador	19,72	5,07

Fonte: autor

Na Tabela 3 percebe-se a maioria de motos por pessoa concentrada em Goiânia-GO, a capital com menos habitantes em comparação com as demais. Isso evidencia que os cidadãos utilizam menos esses veículos nas cidades com mais habitantes, como São Paulo-SP, por exemplo. Esse comportamento pode significar o receio dos condutores pelo trânsito “pesado” das grandes cidades onde estariam mais seguros utilizando carros ou ônibus.

2.2.2. Frota veicular de motos no Estado do Tocantins

As tabelas seguintes trazem os municípios mais populosos do Tocantins e o quantitativo de suas frotas de motos segundo dados estimados IBGE e DENATRAN para o ano 2019.

Tabela 4 – Ranking dos dez municípios mais populosos do Tocantins

Posição	Município	Número estimado de habitantes para o ano de 2019
1º	Palmas	299.127
2º	Araguaína	180.470
3º	Gurupi	86.647

Continua

Continuação

Tabela 4 – Ranking dos dez municípios mais populosos do Tocantins

Posição	Município	Número estimado de habitantes para o ano de 2019
4º	Porto Nacional	53.010
5º	Paraíso do Tocantins	51.252
6º	Araguatins	35.761
7º	Colinas do Tocantins	35.424
8º	Guaraí	25.923
9º	Tocantinópolis	22.870
10º	Dianópolis	22.139

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

A cidade de Araguaína aparece com destaque nesse comparativo uma vez que concentra a segunda maior população do Estado. Esse fato merece relevância por evidenciar uma grande quantidade de pessoas circulando nas ruas e, conseqüentemente, as dificuldades de locomoção no trânsito da cidade. A Tabela 5 mostra a frota de motos nessas cidades.

Tabela 5 – Frota de motos dos dez municípios mais populosos do Estado do Tocantins

Posição	Município	Tipo de veículo	Quantidade	Total de motos
1º	Palmas	Motocicleta	49.601	67.991
		Motoneta	18.390	
2º	Araguaína	Motocicleta	34.631	55.968
		Motoneta	21.337	
3º	Gurupi	Motocicleta	17.498	28.529
		Motoneta	11.031	
4º	Porto Nacional	Motocicleta	9.943	15.336
		Motoneta	5.393	
5º	Paraíso do Tocantins	Motocicleta	10.023	15.313
		Motoneta	5.290	
6º	Araguatins	Motocicleta	5.535	7.510
		Motoneta	1.975	
7º	Colinas do Tocantins	Motocicleta	6.022	9.574
		Motoneta	3.552	
8º	Guaraí	Motocicleta	3.970	6.168
		Motoneta	2.198	
9º	Tocantinópolis	Motocicleta	8.499	12.135
		Motoneta	3.636	
10º	Dianópolis	Motocicleta	1.999	2.702
		Motoneta	703	

Fonte: Departamento Nacional de Trânsito (2019)

Com 55.968 motos, Araguaína aparece em segundo lugar novamente na Tabela 5, em conformidade ao número de habitantes da Tabela 4. A tabela 6 traz o número de pessoas por moto nas cidades mais populosas do Estado.

Tabela 6 – Número de motos por habitante dos municípios mais populosos do Tocantins

Posição	Município	Número de Habitantes para cada moto	População que possui moto (%)
1º	Tocantinópolis	1,88	53,06
2º	Gurupi	3,00	32,92
3º	Araguaína	3,17	31,01
4º	Paraíso do Tocantins	3,30	29,88
5º	Porto Nacional	3,44	28,93
6º	Colinas do Tocantins	3,65	27,03
7º	Guaraí	4,16	23,79
8º	Palmas	4,29	22,73
9º	Araguatins	4,70	21,00
10º	Dianópolis	8,08	12,20

Fonte: autor

Considerando os dados da Tabela 6, percebe-se um fato relevante onde Araguaína aparece em terceiro lugar na divisão da quantidade de pessoas por moto em seu território. O destaque fica para o Município de Tocantinópolis que traz um quantitativo surpreendente com mais da metade da população possuindo o veículo de duas rodas. Dentro do contexto, nota-se a relevância das motos para os habitantes de Araguaína, pois, apesar do Município aparecer em terceiro lugar na Tabela 6, a sua população é bem maior em comparação às cidades de Tocantinópolis e Gurupi, por exemplo, onde os índices de moto por pessoa são maiores.

A configuração das tabelas também aponta para o fato do Município estar melhor classificado em relação às capitais brasileiras pela comparação dos índices das Tabelas 3 e 6 com 31% (trinta e um por cento) dos moradores possuindo motos. Esses dados são surpreendentes se comparados com as demais cidades do Brasil e mostram a preferência dos araguanenses por esse tipo de condução.

Dessa maneira é importante destacar os fatores econômicos que contribuem para que a população de Araguaína tenha sua preferência pelas motos como meio de transporte. Apesar de ter uma das maiores populações do Estado, o Município de Araguaína ocupa posições baixas no *ranking* do IGBE no aspecto financeiro. A Figura 3 mostra os dados do IBGE para o ano de 2017 do pessoal ocupado nas principais cidades do Tocantins.

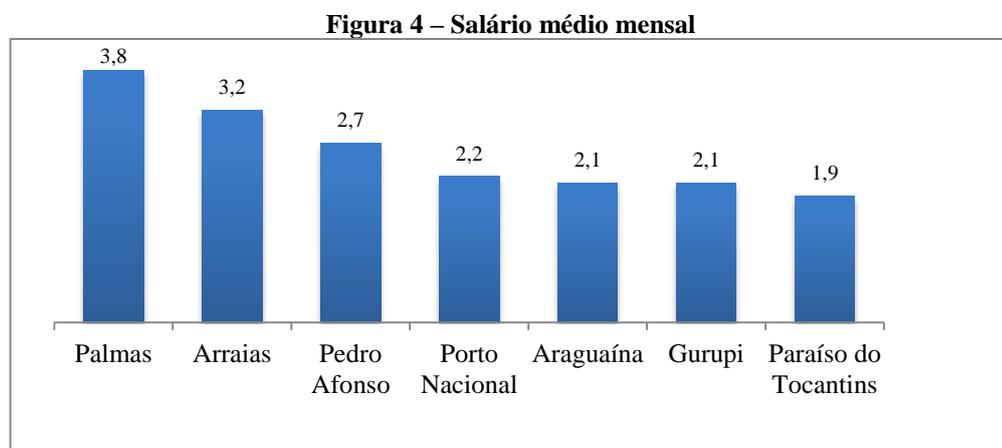
Figura 3 – Pessoal ocupado (%)

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Conforme os dados da Figura 3, Araguaína está em quarto lugar na lista dos municípios do Estado em relação a ocupação da população em atividades trabalhistas formais e informais. Esse fato está incoerente ao que se espera, pois, a Cidade tem uma das maiores populações do Estado e além do mais é considerada sua capital econômica. Nesse sentido, conforme atestam os dados do IGBE para o ano de 2017, a cidade apresentou números que indicavam baixas perspectivas em relação aos ganhos médios mensais da população. Como informa aquele Órgão:

Em 2017, o salário médio mensal era de 2.1 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 19.9%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 6 de 139 e 8 de 139, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 1475 de 5570 e 1353 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 34.4% da população nessas condições, o que o colocava na posição 136 de 139 dentre as cidades do estado e na posição 3698 de 5570 dentre as cidades do Brasil. (IBGE, 2019).

Como se percebe a grande parte dos cidadãos araguainenses são de baixa renda e isso sinaliza para um orçamento familiar mais curto tendo em vista as disponibilidades financeiras para aquisição de bens e dentre eles os meios de transporte. Esse fato pode ser um indicativo do número considerável de motos utilizadas pelas famílias como meio de transporte na cidade, uma vez que as condições orçamentárias dos cidadãos favorecem a escolha destes veículos mais acessíveis. Para ilustrar melhor a situação econômica araguainense, a Figura 4 mostra os dados relacionados aos ganhos médios mensais em salários mínimos de algumas cidades do Tocantins.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019)

Como se percebe pela Figura 4, Araguaína aparece numa posição mais modesta levando em consideração a sua relevância econômica e política no Estado do Tocantins. Isso corrobora as constatações evidenciadas pelos dados apresentados em relação ao número de motos adquiridas pelos moradores.

Nessa conjuntura é relevante dar destaque ao questionamento de como a população araguainense tem conseguido adquirir esses veículos, em virtude da dificuldade da maioria dos cidadãos em obter ganhos significativos para lograr condições de compra à vista. Das alternativas mais comuns sobressaem-se as linhas de crédito disponíveis em instituições financeiras diversas para financiar os desejos dos clientes, mediante compromisso de pagamento em prazos normalmente dilatados.

O principal objetivo deste trabalho é apresentar o funcionamento das linhas de crédito mais utilizadas: consórcio e financiamento. A ideia é fornecer aos interessados um suporte para o entendimento de como ambas funcionam e auxiliar na tomada de decisão, permitindo uma avaliação de custo/benefício por parte do usuário, ou seja, que ele tenha condições de entender qual delas pode ser a opção mais interessante para se investir, conforme as condições que lhe são dadas. Esses processos de análise serão levantados por meio de uma simulação de compra de uma moto nas comparações entre as modalidades de consórcios e financiamentos.

Para que o leitor compreenda as comparações que serão apresentadas é necessário que o mesmo tome conhecimento de alguns conceitos de Matemática Financeira, importantes à compreensão dos assuntos trazidos nos procedimentos das simulações. Estes conceitos serão abordados no próximo capítulo.

3. CONCEITOS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA

Existem diversas aplicações da Matemática Financeira no sistema econômico da atualidade. Desde os primórdios da humanidade o ser humano buscou aperfeiçoar os sistemas de contagem e mensuração de dados numéricos objetivando ter o controle do patrimônio conseguido por meio do trabalho. Desse modo iniciaram-se os primeiros contatos da humanidade com o sistema financeiro:

Arqueólogos encontraram inscrições feitas em cavernas, assim como outros vestígios de registros patrimoniais efetuados por volta de 8.000 a.C. Os homens desenhavam em cavernas informações referentes a seus estoques agrícolas e de animais assim como de dívidas por ele assumidas. Para este fim também utilizavam as chamadas fichas de barro. (OLIVEIRA, 2018, p. 1).

O desenvolvimento dos conceitos matemáticos relacionados às finanças foi concebido à medida que o homem percebeu a relação existente entre o dinheiro e o tempo, na prática do comércio. A matemática financeira viabilizou soluções aos problemas de acúmulo e perda de capital e de maneira objetiva, a valorização do dinheiro. Assim como no mundo antigo a sociedade moderna precisa de um sistema para calcular e quantificar valores monetários e satisfazer suas necessidades em menos tempo possível.

Como assevera Junior (2012), em se tratando de dinheiro e temporalidade, devem ser levados em consideração alguns elementos básicos, tais como: inflação, riscos, incerteza, utilidade e oportunidade. Para o autor:

A Matemática Financeira possui diversas aplicações no atual sistema econômico. A palavra finanças remete especificamente àquelas relações da matemática com o dinheiro tal e qual o concebemos nas diversas fases da história da humanidade. Muitas situações estão presentes no cotidiano das pessoas e têm ligação imediata com o dinheiro, seja o fato de ter um pouco de dinheiro, nada de dinheiro ou muito dinheiro. Em todas as situações ter educação financeira torna-se fator determinante da ascensão profissional e saúde financeira pessoal e empresarial. (p. 14)

Como se percebe em um sentido mais amplo, a Matemática Financeira está intimamente ligada ao desenvolvimento das sociedades no tempo. A busca pelo acesso ao crédito, mais expressivamente no mercado bancário é um exemplo da afirmação desses conceitos na sociedade hodierna onde estão presentes muitos elementos matemáticos nas operações de empréstimo, compra a crediário, crédito pessoal consignado, cartão de crédito, consórcio, financiamentos, entre outras situações; consolidados por meio das ciências matemáticas nas ramificações Comercial e Financeira.

Com isso é importante destacar alguns fundamentos primordiais dessas ciências como, por exemplo, juros compostos, descontos e amortização. Neste capítulo serão utilizadas as definições de Spinelli e Sousa (2003) e suas aplicações fundamentais.

3.1. Juros compostos, capitalização e amortização.

Quando uma pessoa toma empréstimo em algum banco ou instituição financeira, um valor é cobrado pelo uso do dinheiro emprestado em razão do tempo. Esse valor recebe o nome de juros que podem ser cobrados de duas maneiras: simples ou composta. Geralmente o cálculo de juros ocorre ao final de um período que pode ser de um dia, um mês, um ano ou qualquer outro. Se os juros têm taxa fixa e são calculados a partir da quantia inicial, são chamados de *juros simples* (SPINELLI; SOUSA, 2003).

3.1.1. Juros compostos

Os juros compostos são utilizados com mais frequência no mercado financeiro e o seu cálculo é realizado de maneira diferente dos juros simples. Numa situação hipotética um cliente vai até uma instituição financeira a fim de tomar um empréstimo de R\$ 20.000,00 (vinte mil reais) para compra de um veículo. O banco apresenta as condições para concessão do crédito e apresenta ao cliente um plano de parcelamento em 4 meses a uma taxa de juros de 10% (dez por cento) ao mês.

Para calcular os juros compostos nesta situação deve-se aplicar a taxa sobre o montante do mês imediatamente anterior, como no exemplo seguinte:

$$\text{Ao final do 1º mês: } 20.000 + 0,1 \cdot 20.000 = 22.000$$

$$\text{Ao final do 2º mês: } 22.000 + 0,1 \cdot 22.000 = 24.200$$

$$\text{Ao final do 3º mês: } 24.200 + 0,1 \cdot 24.200 = 26.620$$

$$\text{Ao final do 4º mês: } 26.620 + 0,1 \cdot 26.620 = 29.282$$

O valor em juros totais produzidos ao final do quarto mês é de R\$ 9.282,00. Se as mesmas condições iniciais fossem aplicadas na modalidade simples o valor dos juros seria de R\$ 8.000,00; uma diferença considerável à medida do tempo. Enquanto os juros simples são calculados a partir da mesma quantia inicial, os juros compostos incidem sobre o montante do período imediatamente anterior e por isso seus encargos são mais gravosos para o devedor.

Para obter o montante, que consiste na soma do capital e os juros, é dada uma equação que permite calcular diretamente esse valor a partir da fórmula:

$$M = C(1 + i)^n \quad (1)$$

Desse modo, tem-se:

- O montante M ;
- A taxa i constante;
- O capital C ;
- O período n .

O cálculo do montante poderá ser elaborado de pelo menos três maneiras. Uma delas é a utilização da tabela denominada Fator de Acumulação de Capital (ANEXO D). Por meio dela é possível encontrar os fatores indexados conforme o período n e achar a solução de $(1 + i)^n$ mais facilmente. Para isso basta consultar a célula que corresponde ao “cruzamento” entre o período (n) e taxa (i). Por exemplo, para saber o quanto renderia uma aplicação de R\$ 6.000,00 (seis mil reais) em um determinado banco à taxa de 5% *a. m.*, durante 6 meses, o investidor olharia e encontraria o fator 1,3400956 como resultado de $(1 + 0,05)^6$ pelo encontro da linha 6 (correspondente ao prazo) e coluna 5 (correspondendo à taxa). O desenvolvimento fica assim:

$$\begin{aligned} M &= C(1 + i)^n \\ M &= 6000 \cdot (1 + 0,05)^6 \\ M &= 6000 \cdot 1,3400956 \\ M &= 8040,57 \end{aligned}$$

O montante aproximado é R\$ 8.040,57.

Em seguida mais exemplos envolvendo montante:

- 1) O senhor João decidiu aplicar no banco certa quantia a uma taxa de 2% *a. m.* Após 5 meses ele retornou para solicitar o extrato financeiro de seu investimento e percebeu que o capital aplicado apresentou rendimento de R\$ 40.000,00. Como saber o capital aplicado?

Solução

Conforme os dados informados,

$$\begin{aligned} M &= C(1 + i)^n \\ 40000 &= C(1 + 0,002)^5 \end{aligned}$$

Pela tabela temos que $(1 + 0,002)^5 = 1,1040808$, daí

$$40000 = C \cdot 1,1040808$$

$$C = \frac{40000}{1,1040808} \cong 36229,23$$

O capital aplicado pelo senhor João foi de aproximadamente R\$ 36.229,23.

- 2) Fátima recebeu um rendimento extra no mês corrente no valor R\$ 4.000,00 referente à participação nos lucros da empresa em que trabalha. Ao passar em frente a um banco encontrou um cartaz que dizia “aplique hoje R\$ 3.000,00 e receba R\$ 4.277,10 daqui a 12 meses”. Ela pensou em aplicar parte do seu dinheiro já que não iria precisar dele num curto prazo, mas antes de fechar o negócio precisava saber qual a taxa mensal de juros seria utilizada pelo banco.

Solução

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

Como $M = 4277,10$; $C = 3000$; $n = 12$ temos:

$$4277,10 = 3000(1 + i)^{12}$$

$$\frac{4277,10}{3000} = (1 + i)^{12}$$

$$1,4257 = (1 + i)^{12}$$

Procurando na Tabela na seção dos o fator 1,4257 correspondente a $n = 12$ é encontrado $i = 3\%$. Assim a taxa de juros da aplicação de Fátima seria de 3% *a. m.*

3.1.2. Capitalização composta

De maneira parecida ao cálculo de juros compostos, a capitalização composta apresenta detalhes peculiares e aplica-se necessariamente em operações de investimento programado, compra de imóvel financiado ou bens de consumo. Spinelli e Sousa (2003, p. 172) destacam que “a ação de investirmos periodicamente uma quantia fixa, com taxa de juros fixos e com o objetivo de compor um determinado capital final é chamada de capitalização.” Os conceitos e definições desenvolvidas nesse assunto terão como base as afirmativas constantes na obra desses autores.

Para melhor compreensão assunto, um caso hipotético:

Um cliente em atendimento numa instituição financeira decide verificar as vantagens dos investimentos ofertados pelo banco. Na conversa inicial, o gerente explica que o cliente deverá investir todo mês uma quantia de R\$ 100,00 durante 12 meses e que a taxa média

mensal do rendimento será de 1,23% *a. m.* O saque do montante deverá ocorrer 30 dias após o último depósito e dessa forma os juros incidirão sobre todos os depósitos.

Neste caso vemos um tipo de investimento periódico em parcelas constantes, podendo ser também variáveis, com o objetivo de formar um capital acrescidos de juros ao final dos períodos. Essa prática financeira é um exemplo de capitalização e é expressa na seguinte fórmula:

$$M = C \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad (2)$$

Onde

- M é o montante;
- C é o capital aplicado periodicamente;
- N é o número de períodos decorridos durante o prazo total da operação;
- i é a taxa de juros.

Observação: $(1 + i)^n$ é chamado de fator de capitalização.

A expressão $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ é internacionalmente conhecida e representada por $S_n \uparrow i$ que é lida como “S n-cantoneira i”.

Assim, a fórmula da capitalização pode ser expressa como:

$$M = C \cdot S_n \uparrow i \quad (3)$$

Portanto, através do cálculo de capitalização composta o investidor saberá o valor do montante final após sucessivos depósitos de valores iguais em períodos subsequentes predefinidos. Para facilitar a resolução de questões foi construída uma tabela com os fatores de capitalização $S_n \uparrow i$ (ANEXO E).

3.1.3. Amortização

Considerando o pagamento de financiamento em parcelas mensais, onde o devedor, após um determinado período, entrega uma quantia ao banco, correspondente a uma ou mais parcelas conforme o contrato inicial. Esse processo é chamado de amortização, onde o mutuário está diminuindo a dívida com o credor ao devolver parte do capital emprestado, ou seja, quando a dívida vai sendo paga dizemos que ela está sendo amortizada.

Na amortização, a parcela mensal é composta pela soma do valor a ser amortizado e os juros. Nesse processo a soma das parcelas sempre ultrapassa o valor do capital inicial e a

relação entre a parcela periódica e o total a ser amortizado é dada pela seguinte fórmula dada em dois modos:

$$M = C \cdot a_{n|i}$$

$$M \cdot \frac{1}{a_{n|i}} = C$$

Onde

- M é o total a ser amortizado;
- C é a parcela que será amortizada periodicamente;
- n é o número de períodos decorridos durante o prazo total da operação;
- i é a taxa de juros.
- $a_{n|i}$ é lido como “a n-cantoneira i” e representa o fator de correção da amortização. As tabelas dos valores para $a_{n|i}$ e $\frac{1}{a_{n|i}}$ encontram-se na seção dos Anexos.

No primeiro modo apresentado obtém-se o valor a ser amortizado, no segundo é possível calcular o valor da parcela. Tomando o caso de um financiamento no valor de R\$ 20.000,00 contratado em 10 prestações mensais com vencimentos a partir do final do primeiro mês, a uma taxa de juros em 5%, o cálculo do valor da parcela é dado por:

Solução

$$M = 20000, \quad i = 0,05 \quad e \quad n = 10$$

$$M \cdot \frac{1}{a_{n|i}} = C$$

$$20000 \cdot \frac{1}{a_{10|5}} = C$$

Procurando $\frac{1}{a_{10|5}}$ na tabela encontra-se o valor 0,1295046

Assim,

$$C = 20000 \cdot 0,1295046 \cong 2590,09$$

Dessa maneira o valor da prestação será de R\$ 2.590,09.

De maneira análoga, porém utilizando o primeiro modo da fórmula pode-se obter o valor da dívida a ser amortizada. Por exemplo, na compra de uma moto um cliente paga 18 parcelas mensais de R\$ 250,00 à uma taxa de 4% *a. m.* O valor que está sendo amortizado é:

Solução

$$C = 250, \quad n = 18 \quad e \quad i = 0,04$$

$$M = C \cdot a_n \overline{\mid} i$$

$$M = 250 \cdot a_{18} \overline{\mid} 4$$

Procurando $a_{18} \overline{\mid} 4$ na tabela encontra-se o valor 12,659297

Assim,

$$M = 250 \cdot 12,659297$$

$$M \cong 3164,82$$

Dessa maneira o total da dívida a ser amortizada é de R\$ 3.164,82.

3.1.3.1. *Sistemas de Amortização*

Nos contratos de empréstimo e financiamento existem diversas modalidades de crédito disponíveis ao consumidor. De forma direta, consignada, com ou sem garantias, etc. Essas maneiras distintas têm em comum os termos financeiros como as taxas de juros, o montante fixo disponível para uso e os prazos para pagamento, que podem ser curtos ou dilatados, dependendo das necessidades do tomador, sua capacidade de pagamento, considerando também as metas comerciais dos credores.

Os empréstimos em longo prazo geralmente são concedidos em grandes quantias para financiar projetos de vida e investimentos. Eles são um exemplo em que as instituições financeiras geralmente requerem garantias reais ou pessoais, que são mecanismos de segurança utilizados pelos credores, dentro dos limites legais, para eliminar a possibilidade de inadimplemento por meio da vinculação a algum bem pertencente ao mutuário seja em consignação de pagamentos de salários ou do próprio bem financiado, ou ainda na posse temporária de outros bens pertencentes ao tomador. Os mais comuns são os financiamentos de imóveis, onde se tem um prazo dilatado em muitos no pagamento de prestações cabíveis à capacidade do tomador.

Para esses tipos de empréstimos ou financiamentos é importante entender as maneiras de quitação da dívida, ou seja, os *sistemas de amortização*. Neles, a taxa de juros geralmente é

fixa, e incide sobre o saldo devedor imediatamente anterior à medida que é amortizado. Já as parcelas podem ser constantes, variáveis ou até únicas e isso basicamente é o que difere um sistema do outro. Como foi abordado anteriormente, as parcelas são compostas de duas partes: juros e amortização.

3.1.3.1.1. Sistema Francês de Amortização

Como afirmam Spinelli e Sousa (2003, p. 194), nesse sistema as prestações periódicas são sempre fixas e o que varia é a sua composição, ou seja, as partes que corresponderão aos juros e a amortização do saldo devedor. Os juros geralmente são diminuídos à medida do tempo, já a amortização vai aumentando. Como exemplo considera-se um financiamento de R\$ 15.000,00 a ser pago em 25 parcelas fixas a uma taxa de 3% a.m. sem carência, que é um período oferecido pelas instituições financeiras entre a data inicial do contrato e o pagamento da primeira parcela.

A parcela será obtida pela fórmula da amortização:

$$M \cdot \frac{1}{an \overline{\mid} i} = C$$

Daí temos,

$$15000 \cdot \frac{1}{a25 \overline{\mid} 3} = C$$

Procurando $\frac{1}{a25 \overline{\mid} 3}$ na tabela encontra-se o valor 0,0574279

Assim,

$$C = 15000 \cdot 0,0574279 \cong 861,42$$

Dessa maneira o valor da prestação será de R\$ 861,42

Colocando esses dados em tabela temos:

Tabela 7 – Sistema de Amortização Francês

Parcela	Saldo Devedor	Amortização	Juros	Prestação
0	15.000,00	-	-	-
1	14.588,58	411,42	450,00	861,42
2	14.164,82	423,76	437,66	861,42
3	13.728,34	436,48	424,94	861,42
4	13.278,77	449,57	411,85	861,42

Continua

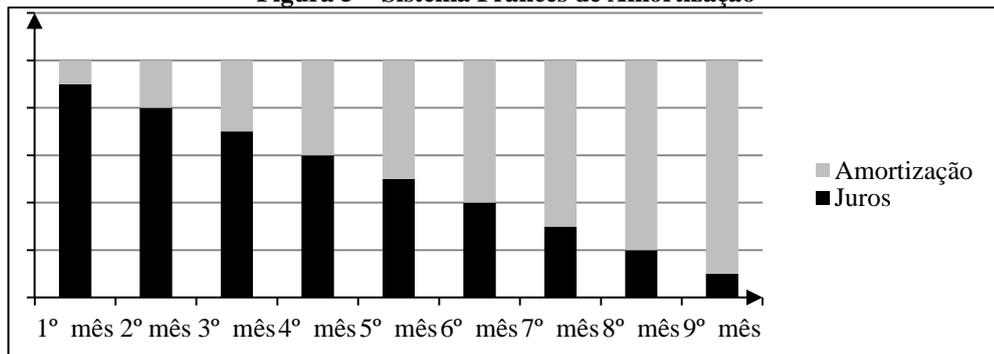
Continuação

Tabela 8 – Sistema de Amortização Francês

Parcela	Saldo Devedor	Amortização	Juros	Prestação
5	12.815,72	463,06	398,36	861,42
6	12.338,77	476,95	384,47	861,42
7	11.847,51	491,26	370,16	861,42
8	11.341,52	505,99	355,43	861,42
9	10.820,34	521,17	340,25	861,42
10	10.283,53	536,81	324,61	861,42
11	9.730,62	552,91	308,51	861,42
12	9.161,12	569,50	291,92	861,42
13	8.574,53	586,59	274,83	861,42
14	7.970,34	604,18	257,24	861,42
15	7.348,03	622,31	239,11	861,42
16	6.707,06	640,98	220,44	861,42
17	6.046,85	660,21	201,21	861,42
18	5.366,83	680,01	181,41	861,42
19	4.666,42	700,42	161,00	861,42
20	3.944,99	721,43	139,99	861,42
21	3.201,92	743,07	118,35	861,42
22	2.436,56	765,36	96,06	861,42
23	1.648,23	788,32	73,10	861,42
24	836,26	811,97	49,45	861,42
25	-	836,26	25,09	861,42
TOTAL	-	15.000,00	6.535,43	21.535,50

Fonte: Autor

Pela Tabela 7 percebem-se algumas particularidades do Sistema Francês: os juros são calculados sobre o saldo devedor do período imediatamente anterior, assim por exemplo, no primeiro mês o valor é de R\$ 450,00 que corresponde a 3% de 15.000,00. Nos demais períodos o raciocínio segue da mesma forma. O saldo devedor diminui a cada período e consequentemente ocorre a queda de juros ao passo que a amortização aumenta. A Figura 5 esclarece melhor essa situação.

Figura 5 – Sistema Francês de Amortização

Fonte: Spinelli e Sousa (2003)

No gráfico da Figura 5 o eixo vertical corresponde à parcela que é composta pela amortização e os juros. O eixo vertical mostra os períodos dados em meses, que também poderia ser em outra unidade de tempo. Como se observa na Figura 5 e na Tabela 7, não há variação de parcela e saldo devedor decresce de forma não linear.

3.1.3.1.2. Sistema de Amortização Constante (SAC) ou Sistema Hamburguês

Nesse sistema a amortização é fixa e as prestações são variáveis tendo os juros diminuídos ao longo dos períodos na operação. É mais comum sua utilização em operações de prazos dilatados para pagamentos em que normalmente envolvem projetos maiores na vida das pessoas e das empresas Aproveitando o exemplo apresentado na Tabela 7, a distribuição das parcelas no SAC teria a seguinte configuração:

Tabela 9 – Sistema de Amortização Constante

Parcela	Saldo Devedor	Amortização	Juros	Prestação
0	15.000,00	-	-	-
1	14.400,00	600,00	450,00	1.050,00
2	13.800,00	600,00	432,00	1.032,00
3	13.200,00	600,00	414,00	1.014,00
4	12.600,00	600,00	396,00	996,00
5	12.000,00	600,00	378,00	978,00
6	11.400,00	600,00	360,00	960,00
7	10.800,00	600,00	342,00	942,00
8	10.200,00	600,00	324,00	924,00
9	9.600,00	600,00	306,00	906,00
10	9.000,00	600,00	288,00	888,00
11	8.400,00	600,00	270,00	870,00
12	7.800,00	600,00	252,00	852,00
13	7.200,00	600,00	234,00	834,00
14	6.600,00	600,00	216,00	816,00
15	6.000,00	600,00	198,00	798,00
16	5.400,00	600,00	180,00	780,00
17	4.800,00	600,00	162,00	762,00
18	4.200,00	600,00	144,00	744,00
19	3.600,00	600,00	126,00	726,00
20	3.000,00	600,00	108,00	708,00
21	2.400,00	600,00	90,00	690,00
22	1.800,00	600,00	72,00	672,00
23	1.200,00	600,00	54,00	654,00
24	600,00	600,00	36,00	636,00
25	-	600,00	18,00	618,00
TOTAL	-	15.000,00	5.850,00	20.850,00

Fonte: Autor

Ao comparar as informações das Tabelas 7 e 8 percebe-se uma desvantagem para o consumidor em relação ao Sistema Francês, pois, ele onera mais o valor da dívida tornando o encargo financeiro mais pesado no final do processo.

A opção por um determinado sistema vai depender das condições operativas do mercado financeiro, dentro dos limites legais. Normalmente os sistemas mais utilizados são o SAC e o Sistemas Francês, ademais existem outros sistemas como o Sistema de Amortização Americano (SAA) e o Sistema de Amortização Misto (SAM), Sistema de pagamento único, utilizado pelos bancos em operações de adiantamento de créditos futuros como 13º salário e Restituição do Imposto de Renda. No quadro a seguir são retomadas algumas das características que distinguem os sistemas Francês e SAC, mais utilizados na economia brasileira.

Quadro 3 – Sistemas de Amortização Francês e SAC

Sistema de Amortização Francês ou Price	SAC
Juros são calculados sobre o saldo devedor do período imediatamente anterior.	Juros são calculados sobre o saldo devedor do período imediatamente anterior.
Prestação constante	Prestação variável
Saldo devedor diminui de forma não linear.	Saldo devedor diminui de forma linear
Amortização variável	Amortização constante
Normalmente mais utilizado em operações que financiam bens de consumo.	A Lei Federal nº 4.380 de 1964 obriga a oferta desse sistema ao consumidor em operações que envolvam financiamento concedido pelo Sistema Financeiro de Habitação.

Fonte: Autor

3.2. Consórcios

Dentre as opções de produtos financeiros disponíveis no mercado, o consórcio apresenta-se como uma opção favorável para quem deseja fugir dos encargos onerosos propostos nas operações de financiamento mais usuais. Para o Banco Central do Brasil (BC), autarquia federal integrante do Sistema Financeiro Nacional ligada ao Ministério da Economia:

Consórcio é a reunião de pessoas naturais e jurídicas em grupo, com prazo de duração e número de cotas previamente determinados, promovida por administradora de consórcio, com a finalidade de propiciar a seus integrantes, de forma isonômica, a aquisição de bens ou serviços, por meio de autofinanciamento. (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2019).

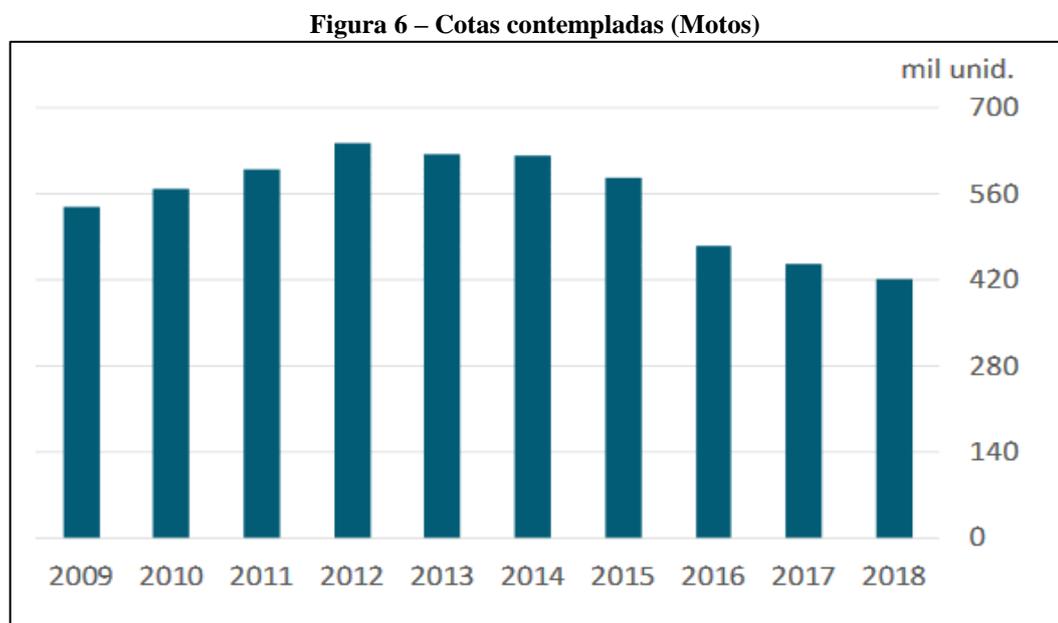
De acordo com o Banco Central do Brasil (2019, p. 6), esta Instituição governamental responde legalmente pela “normatização, autorização, supervisão e controle das atividades do sistema de consórcios, com foco na eficiência e solidez das administradoras e cumprimento da regulamentação específica”. Nesse sentido a Autarquia traz outros termos importantes, disponíveis em sua página na internet, integrantes às operações de consórcios:

- **Administradora de consórcios:** pessoa jurídica prestadora de serviços com objeto social principal voltado à administração de grupos de consórcio, constituída sob a forma de sociedade limitada ou sociedade anônima.
- **Assembleia:** é reunião promovida pela administradora de consórcios em períodos mensais para se definirem as contemplações.
- **Carta de crédito ou crédito:** termo usado para designar tanto o contrato de participação em grupo de consórcios quanto o valor a ser atribuído ao consorciado contemplado para a aquisição de bem ou serviço.
- **Grupo de consórcio:** a reunião de pessoas, promovida pela administradora, responsáveis por financiar a aquisição dos bens.
- **Consortado:** pessoa natural ou jurídica integrante de um grupo de consórcio.
- **Cota do consortado:** atribuição única de cada consortado.
- **Contemplação:** atribuição de crédito ao consortado para a aquisição de bem ou serviço. Podem ocorrer por meio de sorteios ou lances. A contemplação por lance somente pode ocorrer depois de efetuadas as contemplações por sorteio ou se estas não forem realizadas por insuficiência de recursos do grupo de consórcio.
- **Fundo comum:** fundo constituído pelo montante de recursos representados pelas prestações pagas pelos consortados, pelos valores correspondentes a multas e juros moratórios destinados ao grupo de consórcio, bem como pelos rendimentos provenientes de sua aplicação financeira. Destina-se à atribuição de crédito aos consortados contemplados para aquisição do bem ou serviço e à restituição aos consortados excluídos dos respectivos grupos, bem como para outros pagamentos previstos no contrato de participação em grupo de consórcio, por adesão.
- **Fundo de reserva:** fundo de constituição facultativa pelos grupos de consórcio, cujos recursos somente podem ser utilizados para: cobertura de eventual insuficiência de recursos do fundo comum; pagamento de prêmio de seguro para; pagamento de despesas bancárias de responsabilidade exclusiva do grupo;

pagamento de despesas e custos de adoção de medidas judiciais ou extrajudiciais com vistas ao recebimento de crédito do grupo; contemplação, por sorteio, desde que não comprometida a utilização do fundo de reserva para demais finalidades previstas acima (art. 14 da Circular 3.432, de 3 de fevereiro de 2009).

- **Taxa de administração média:** é a taxa de administração média dos grupos ponderada pelo valor médio dos bens e pela quantidade de cotas ativas dos respectivos grupos, para o segmento; em cada período de referência (ano).

A opção pelo consórcio se torna cada vez mais popular nas aquisições de bens e serviços pelos brasileiros. Conforme atesta o Banco Central do Brasil (2019) o número de consorciados ativos cresceu na última década consideravelmente, com destaque para o seguimento de bens móveis que incluem as motos. No entanto, a categoria de consórcios de motos em particular vem sofrendo decaimento pelo quantitativo abaixo do esperado em novas aquisições e participações nos últimos cinco anos, conforme gráfico elaborado pela Entidade, apresentado na Figura 6.



Fonte: Banco Central do Brasil (2019, p. 9).

O Banco Central do Brasil (2019, pp. 8, 9) explica esse comportamento como consequência do aumento de cotas no seguimento de automóveis e demais seguimentos de bens e serviços, seguidos da queda na formação de novos grupos no segmento das motos. Também são ressaltadas pela Entidade as reduções das contemplações em cotas de motos

especialmente nas Regiões Norte e Nordeste que concentravam 52,8% do quantitativo nacional em 2018.

O cálculo da parcela de um consórcio difere em sua essência dos demais produtos de financiamento. Conforme ensina a Associação Brasileira de Administradoras de Consórcios (2019), a composição da parcela é dada pela soma das taxas referentes ao Fundo Comum (FC), Taxa de administração (TA), Fundo de Reserva (FR) e em alguns casos o Seguro Prestamista (SV), que é uma modalidade de seguro opcional, com a finalidade de garantir a liquidação da operação em caso de morte natural ou acidental do consorciado.

Dessa maneira, a forma mais utilizada consiste em calcular os percentuais incidentes sobre o valor da carta de crédito divididos pelo número de meses contratados. O primeiro procedimento é encontrar o valor referente ao FC, para isso considera-se o valor do crédito em 100% e divide pelo número de parcelas contratadas. De maneira análoga, obtém-se o cálculo das demais taxas conforme o exemplo do Quadro 3.

Quadro 4 – Exemplo de cálculo da parcela inicial de consórcio

Parcela inicial de consórcio		
Valor do bem (crédito)	R\$ 40.000,00	
Prazo	65 meses	
Descrição	Taxa integral	Taxa mensal
Fundo Comum	100%	1,538%
Taxa de Administração	12%	0,185%
Fundo de Reserva	3,5%	0,054%
Seguro Prestamista	2,0%	0,031%
Parcela sem seguro		
Fundo Comum (FC)	taxa mensal · crédito = 1,538% · 40.000,00 = 615,20	
Taxa de Administração (TA)	taxa mensal · crédito = 0,185% · 40.000,00 = 74,00	
Fundo de Reserva (FR)	taxa mensal · crédito = 0,054% · 40.000,00 = 21,60	
Total (FC+TA+FR)	R\$ 710,80	
Saldo devedor inicial - SDI (considera as taxas integrais)		
$\text{SDI} = (\%TA \cdot \text{crédito}) + (\%FR \cdot \text{crédito}) - TA - FR - FC + \text{crédito}$ $= (12\% \cdot 40.000,00) + (3,5\% \cdot 40.000,00) - 74,00 - 21,60 - 615,20 + 40.000,00$ $= 4.800,00 + 1.400,00 - 74,00 - 21,60 - 615,20 + 40.000,00 = 45.489,20$		
Parcela com seguro		
Seguro Prestamista (SV)	taxa mensal · SDI = 0,031% · 45.489,20 = 14,10	
Parc. Final (FC+TA+FR+ SV)	R\$ 724,90	

Fonte: autor

Pelo Quadro 3, obtêm-se o cálculo da parcela inicial de uma carta de crédito contratada no valor de R\$ 40.000,00 distribuída linearmente em 65 meses. Para esse cálculo consideram-se os valores da taxa integral e o seu proporcional mensal. A taxa integral é utilizada para o cálculo do saldo devedor inicial; já as taxas mensais são para os casos particulares de cada parcela. Nesse sentido vale ressaltar que, se as taxas mensais componentes da parcela (Taxa de Administração, Fundo Comum, Fundo de Reserva e Seguro Prestamista) fossem calculadas de maneira uniforme, no primeiro período, ocorreriam distorções na soma de cada uma delas e também do saldo devedor final, ou seja, restaria saldo devedor mesmo após a finalização do prazo. Esse fato ocorre porque o valor do bem oscila no mercado, e assim, acarreta diferença nos preços, especialmente para o segmento de bens móveis que inclui as motos (FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, 2019).

O cálculo apresentando no Quadro 3 leva em conta ainda as seguintes considerações:

- As taxas mensais do FC, TA, FR e SV são encontradas proporcionalmente, ou seja, divide-se a taxa integral pelo prazo em meses. O valor referente a cada que integrará a soma da parcela obtêm-se multiplicando a taxa mensal pelo valor do crédito.
- O saldo devedor inicial é obtido conforme a fórmula apresentada na Tabela 9 e difere dos demais saldos devedores que sucedem a segunda parcela.
- A alíquota mensal que representa SV normalmente é calculada sobre o saldo devedor.

No que diz respeito ao processo de contemplação, nos consórcios ele pode ser favorável ou prejudicial em termos financeiros. O consorciado tem à sua disposição, além do financiamento usual, a opção de utilizar os recursos aplicados no consórcio na forma de investimento. A questão que envolve a satisfação nesse tipo de operação está relacionada ao tempo de espera pela posse do bem pretendido. Nestes termos, é importante ressaltar que o usuário deve avaliar dentre as opções do mercado financeiro, a que mais se enquadra em seus objetivos. No próximo Capítulo são apresentadas as simulações para compra de uma moto estabelecendo o cotejo entre as características principais dos consórcios e financiamentos.

4. SIMULAÇÃO DE COMPRA DE UMA MOTO

No Capítulo 2, foram desenvolvidos conceitos por meio dos dados apresentados que permitiram a constatação do expressivo quantitativo de motos no Município de Araguaína. Nesse contexto, a cidade apresenta um número considerável de motos em utilização dos seus habitantes, levando em consideração uma distribuição proporcional. Em contrapartida, a situação da distribuição de renda chega a baixos indicadores, se comparada às demais municipalidades do Estado do Tocantins e do Brasil. Já no Capítulo 3, foram discorridos os conceitos de Matemática Financeira envolvidos nas operações mais utilizadas para compra desses veículos.

Considerando essas premissas, neste Capítulo serão abordadas, as formas que um cliente pode obter uma moto levando em consideração os produtos disponíveis no mercado financeiro para este fim: financiamentos e consórcios. Por meio de uma análise destes dois métodos de compra, serão apresentadas vantagens e desvantagens de ambos a fim de evidenciar a melhor opção dependendo das variáveis apresentadas nas simulações expostas.

A partir deste ponto, para fins de agilidade no cálculo nas operações que envolvem o Sistema de Amortização Francês, será utilizada a Calculadora do Cidadão (CC), esse recurso eletrônico permite simular financiamentos com prestações fixas e está disponível gratuitamente na página de internet do Banco Central do Brasil. Reitera-se que esse fato não despreza a abordagem conceitual do Capítulo 3 no que diz respeito ao cálculo de parcelas, taxas de juros e demais elementos matemáticos integrantes nas operações de financiamentos, bem como o estudo dos sistemas de amortização. Neste sentido, a compreensão de tais conceitos permite que os valores apresentados pela CC sejam entendidos de maneira mais clara do ponto de vista do usuário comum, apresentando os resultados de forma ágil e econômica. Assim nas próximas seções, serão apresentados os procedimentos para as simulações e também os devidos cálculos com exemplos.

4.1. Procedimentos e bases para simulações

As comparações entre as modalidades de produtos financeiros de consórcio e financiamento ocorrerão, primeiramente, com os consórcios.

O objeto de análise das simulações considera a aquisição hipotética de uma moto zero quilômetro, cujas informações de preços mensais foram obtidas junto ao *site* da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), uma organização de direito privado, sem fins

lucrativos, criada em 1973 e que possui, atualmente, destacada atuação nas áreas de ensino, projetos, pesquisa e desenvolvimento de indicadores econômicos e financeiros. Suas informações são largamente utilizadas por órgão governamentais, instituições de pesquisa e ensino, bem como empresas privadas da área financeira e comercial (FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS, 2019). As características básicas da moto escolhida estão detalhadas no Quadro 4.

Quadro 5 – Dados e preço da moto escolhida para simulação

Mês de referência	dezembro de 2015
Código Fipe	811132-4
Marca	HONDA
Modelo	POP 110i
Ano Modelo	Zero KM
Autenticação	0ps1fzvs25q
Preço Médio	R\$ 5.650,00

Fonte: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (2019).

A moto escolhida, de fabricação Honda, possui ampla margem de saída para negócios no Brasil, segundo o informativo divulgado pela Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores (FENABRAVE), uma empresa brasileira que reúne 50 Associações de Marca de automóveis, comerciais leves, caminhões, ônibus, implementos rodoviários, motocicletas, tratores e máquinas agrícolas também representa mais de 7 mil concessionárias de veículos, no Brasil (FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, 2019). A Figura 7 traz as características visuais da POP 110i.

Figura 7 – Moto POP 110i



Fonte: Google Imagens (2019)

De acordo com a FENABRAVE, a moto Honda POP 110i é o 3º veículo mais vendido na categoria e também o mais acessível do ponto de vista financeiro, de acordo com os relatórios da FIPE, principalmente na Região Norte do Brasil. Dessa maneira, ela pode ser parâmetro para comparações nos sistemas de consórcio e financiamento tendo em vista as condições de baixa renda para a maioria da população de Araguaína.

4.1.1. Considerações sobre o custo das operações

As comparações realizadas neste capítulo para compra da moto POP 110i tem em vista, em primeiro lugar, a análise das informações divulgadas pelo BC em relação à média entre as taxas de administração praticadas pelas principais administradoras de consórcio no Brasil. Para esses efeitos, foi apurado pelo BC que a taxa de administração média praticada nos grupos das motocicletas constituídos em 2018 foi de 20,15%, sendo a mais alta da categoria dos veículos. Trata-se de uma média ponderada pelo valor médio dos bens nos respectivos grupos e pela quantidade de cotas ativas (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2019, p. 15).

Nesse sentido pode-se afirmar que a crescente demanda pela aquisição de motos no País elevou o patamar financeiro dos serviços de consórcios, uma vez que as administradoras buscaram aumentar seus ganhos, explorando este mercado com o foco na necessidade das pessoas por estes veículos. Para fins de cálculos didáticos, nas simulações em consórcios serão considerados os percentuais hipotéticos referentes ao fundo de reserva e seguro prestamista, tendo em vista que estes instrumentos são facultativos, de acordo com o BC, mas ainda assim compõem a parcela do consórcio. Quanto à taxa de administração, será considerada a média apresentada nesta seção. Desse modo, as simulações seguirão os dados do Quadro 4.

Quadro 4 — Dados para as simulações de consórcio

Fundo Comum	100%
Taxa de Administração	20,15%
Fundo de Reserva	1,5%
Seguro Prestamista	0,8%

Fonte: Autor

A segunda análise de mercado refere-se à modalidade dos financiamentos e também se baseia nos dados divulgados pelo BC. Considerando o que informa a Autarquia Federal

(ANEXO A), das 44 menores taxas praticadas pelas instituições autorizadas, é obtida uma média de 1,64% entre os períodos de 08 a 14 de novembro de 2019 para aquisição de veículos. Vale ressaltar que estas taxas podem sofrer variação, daí a importância da classificação por período, uma vez que as instituições financeiras autorizadas pelo BC operam no mercado em consonância com os limites legais, dentro do parâmetro estabelecido pela taxa básica de juros — a Selic, que é determinada a cada 45 dias pelo Comitê de Política Monetária (COPOM), órgão integrante do BC.

Nesse sentido, como o objetivo do trabalho é analisar a viabilidade entre consórcio e financiamento não serão considerados os encargos financeiros referentes ao IOF (Imposto cobrado sobre operações financeiras), instituído por força da Constituição Brasileira de 1988 para tributar, as operações de crédito, câmbio e seguro; e também eventuais inadimplências dos clientes que aumentariam o custo das operações e representariam fuga da finalidade precípua deste trabalho.

4.1.2. Critério de avaliação de investimentos pela modalidade do Valor Presente Líquido (VPL)

Como pressuposto básico para quem vai iniciar um projeto financeiro, normalmente surge uma preocupação com os resultados finais da operação em termos de custo/benefício. Seja para a tomada de recursos (considerando os empréstimos e financiamentos) ou aplicação destes (investimentos), as pessoas procuram obter o máximo de informações a fim de tranquilizarem-se quanto aos negócios contratados, buscando evitar prejuízos financeiros. Para tanto, existem métodos utilizados por especialistas em investimentos e outros profissionais, capazes de trazerem resultados sobre a avaliação dos negócios, e dentre eles se destaca um método muito utilizado para avaliação da viabilidade de investimentos, conhecido como Valor Presente Líquido (VPL) ou Valor Atual Líquido (VAL).

Nas palavras de Ross (2013, p.283) o VPL “é uma medida do valor que é criado ou agregado hoje por um investimento que será feito”. Dessa maneira o autor aponta que VPL funciona como um critério simples para se decidir sobre a viabilidade de um investimento e sua aplicação deve ser entendida da seguinte forma:

- Consiste na transferência de fluxos de caixa futuros para a data presente a fim de avaliar se são positivos, negativos ou nulos. Por fluxo de caixa entenda-se as entradas ou saídas de valores de caixa. Em outras palavras, os investimentos

são “transportados” para o presente a fim de responder a seguinte pergunta: o que representa hoje, em termos de poderio financeiro, um determinado valor x aplicado daqui a n períodos? Nesse sentido, a finalidade do VPL é saber se essas aplicações são viáveis ou não, do ponto de vista do custo/benefício.

- Para conseguir essa avaliação, o VPL utiliza a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) que serve como base para indicar o retorno mínimo esperado do investimento. Normalmente para a TMA são consideradas taxas de mercado consolidadas, como é o caso da Poupança (por causa do seu risco zero) e a Selic (em razão de ser a taxa básica da economia). Essas taxas funcionam como balizadores da viabilidade do investimento.
- O cálculo do VPL aponta para três resultados:
 - VPL positivo: indica que o investimento é viável e deve ser utilizado.
 - VPL nulo: indica a manutenção do patamar de investimento e do poder de compra.
 - VPL negativo: o investimento não vale a pena se comparado a outro cujo VPL é positivo ou nulo. Porém, como será visto mais adiante, dependendo as condições da TMA, valor e prazo, existem projetos que sempre apresentarão VPL negativo e nesse caso escolhe-se o resultado mais próximo de zero.

Os cálculos que retornam os resultados do VPL são obtidos pela seguinte fórmula (ROSS, 2013, p. 284):

$$VPL = FC_0 + \frac{FC_1}{(1+TMA)^1} + \frac{FC_2}{(1+TMA)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+TMA)^n} \quad (4)$$

onde:

- VPL é o valor presente líquido
- FC_0 é o valor que representa o fluxo de caixa no período zero, ou seja, o investimento inicial.
- FC_n é o valor que representa o fluxo de caixa num determinado período n .
- TMA é a taxa de mínima de atratividade, também conhecida como a taxa de desconto.

Para otimização do cálculo, o valor do VPL pode ser obtido com facilidade em *softwares* geradores de planilhas eletrônicas como é o caso do *Microsoft Excel*, um editor de planilhas produzido pela empresa americana *Microsoft*. Na biblioteca deste programa, está internalizada a fórmula do método VPL, bastando ao usuário informar os dados referentes aos parâmetros exigidos pelo sistema.

A aplicação do método VPL é utilizada neste trabalho nas comparações entre operações de consórcio e financiamento. Nas simulações desses produtos de mercado, será utilizada a Poupança como taxa mínima de atratividade. De acordo com o que informa o BC o valor médio, dos últimos 4 anos, desta taxa é calculado em 0,50% a.m. (ANEXO B), ela será o parâmetro nas simulações do VPL para compra da moto POP 110i.

4.2. Simulações para compra de moto.

4.2.1. Simulação pela modalidade de consórcio

A compra de uma moto POP 110i na modalidade de consórcio, para fins de análise deste trabalho, leva em consideração os últimos 48 meses, onde foram levantados os preços de mercado de acordo com os relatórios FIPE. Todos os preços foram tabulados mensalmente considerando o período de dezembro de 2015 a novembro de 2019.

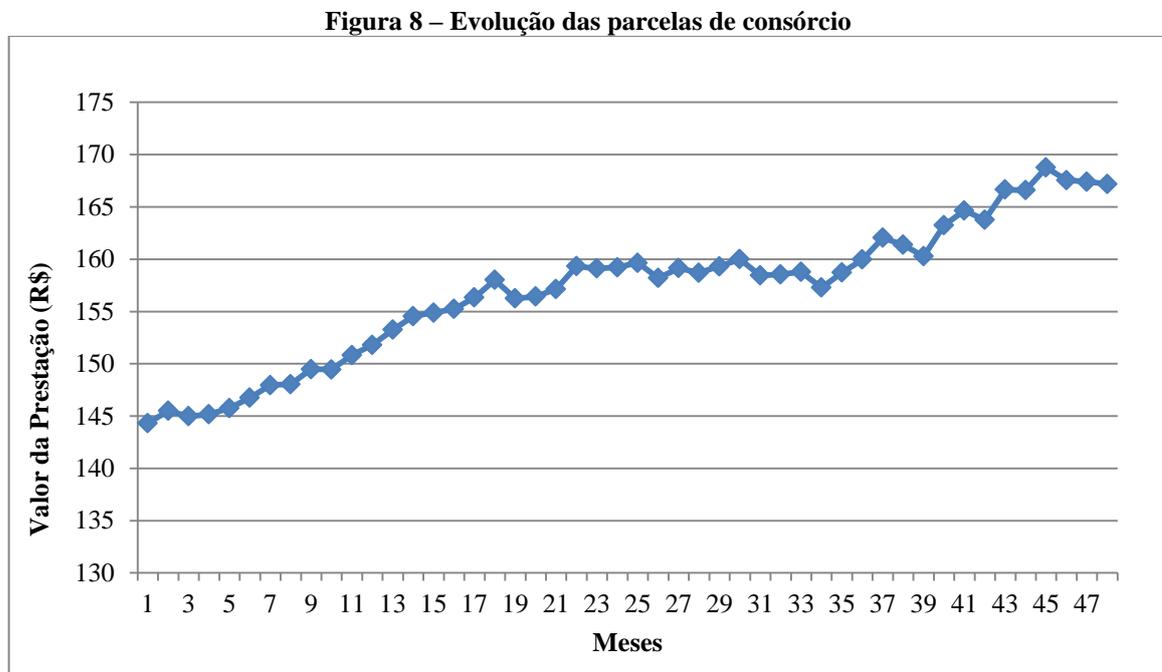
Esta modalidade de pesquisa foi escolhida em função da necessidade de se obter o valor médio de mercado, que é utilizado pelas administradoras de consórcio, como parâmetro na definição do valor do bem. O plano de consórcio apresentando neste trabalho (APÊNDICE A) contempla a situação de uma moto avaliada em R\$ 6.598,00 (novembro de 2019), mas que inicialmente era negociada, em média, a R\$ 5.650,00 em dezembro de 2015 (FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS, 2019). Essa variação de preços baliza os valores das parcelas pagas pelos consorciados e também os saldos devedores das operações, e portanto, a operação de consórcio simulada no Apêndice A considera esses fatores significantes à análise comparativa entre consórcio e financiamento, bem como a possibilidade do consorciado utilizar a operação como aplicação financeira.

Nas próximas seções são analisadas as possibilidades de contemplação e suas implicações relevantes.

4.2.2. Plano de consórcio em 48 meses

Nesta análise do plano de consórcio (APÊNDICE A), considera-se a correção do valor do bem/objeto um dos fatos mais relevantes na verificação da viabilidade do plano de consórcios, pois, o valor do bem é a base para se obter o valor das prestações e o saldo devedor, como foi abordado na Seção 3.2.

No que diz respeito ao valor das prestações, o plano apresentando demonstra que a composição da parcela e do saldo devedor seguem o padrão abordado na Seção 3.2, e ao observar esses preços no decorrer dos períodos é verificada uma oscilação como mostra o Figura 8.



Fonte: autor

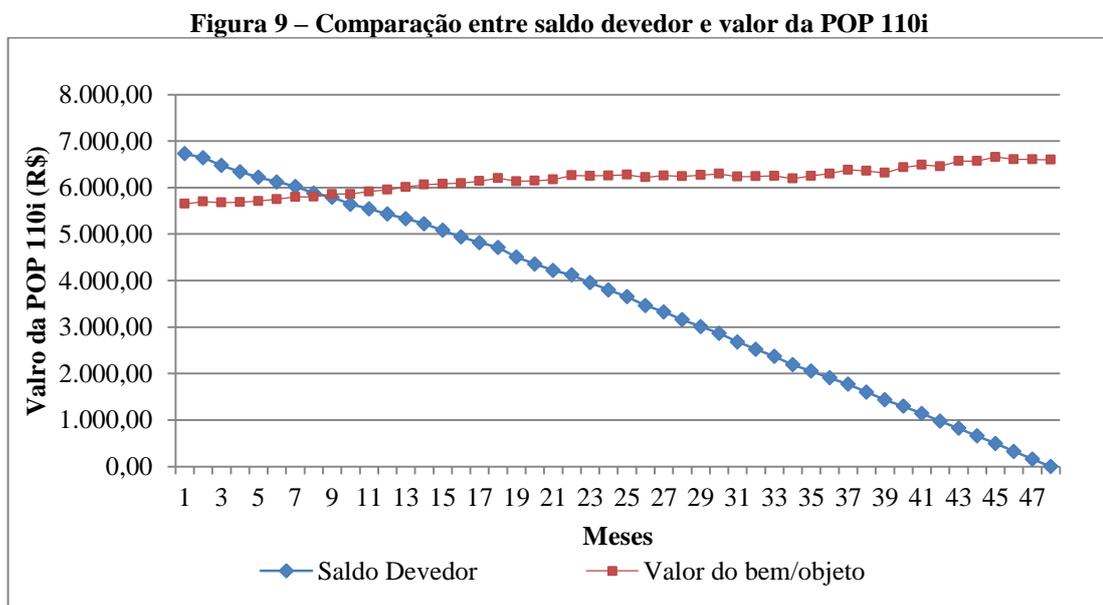
A visualização gráfica permite a compreensão de algumas situações relevantes, inerentes ao plano de consórcios, relacionadas aos valores das prestações e o saldo devedor da operação. Sobre as prestações têm-se as seguintes conclusões:

- **Parcela variável:** em razão de ser baseado nos preços de mercado, o consórcio pode apresentar surpresas ao consumidor, como é visto neste plano. Isso pode acarretar insatisfação para quem não está atento às regras do produto. Neste caso em particular, pode-se observar que até a 22ª parcela a oscilação tem uma curvatura significativa, afetando diretamente o bolso do consorciado, que deve

estar preparado para esse tipo de situação. A partir daí há uma “calmaria” nos preços, mas a evolução das parcelas volta a se repetir do 35º mês até o final, chegando ao seu pico no mês 45.

- **Variação crescente nos preços:** apesar de se falar em oscilação da prestação de consórcio, nota-se pela Figura 8 que essa variação é sempre crescente, ou seja, ao passo de que em determinados meses ocorre queda nos valores, estes nunca voltam à igualdade da prestação inicial de R\$ 144,31. Essas constatações demonstram porque os consórcios ainda são vistos com desconfiança para uma boa parte dos consumidores, pois, diante desses fatos é compreensível o medo das pessoas pela razão de não terem certeza a respeito dos preços finais.
- **Incerteza quanto à viabilidade projeto:** as oscilações das prestações dos consórcios retomam a discussão de situações sobre a incerteza da viabilidade do investimento. Neste aspecto, o consumidor deve avaliar os custos de benefício e também de oportunidade, pois, como se percebe, o investimento nessa modalidade de produto não garante o cumprimento de expectativas relacionadas a ganhos financeiros.

No que diz respeito ao saldo devedor da operação de consórcio apresentada no Apêndice A, existem algumas considerações relevantes, por meio do que se observa na Figura 9.



Fonte: autor

Como se percebe pela Figura 9, o saldo devedor decresce numa proporção significativa. Isso demonstra que o plano de consórcio visa à amortização máxima possível em razão da não existência de juros aplicados sobre o saldo devedor. Outra observação aponta para o fato de que o saldo devedor inicial é maior do que o valor do bem. Esse fato pode causar preocupação ao consorciado, uma vez que ele paga as parcelas nos primeiros meses e não vê o saldo devedor diminuir. A explicação para esse fenômeno tem, pelo menos, duas vertentes: a primeira reside no fato do valor do objeto seguir as tendências do mercado e isso gera margem de insegurança para o consorciado nos primeiros meses, pois, de acordo com a simulação apresentada, a dívida só é menor que o valor do crédito a partir no mês 9. Além disso, dependendo de outras condições negociais aplicadas na operação, esse período pode ser ainda maior. Outro questionamento envolve a cobrança de taxas integrais na formação do saldo devedor inicial, como foi explicado na Seção 3.2, para a composição deste saldo são aplicados os percentuais integrais da TA, do FR e também o SV. Assim ocorre uma elevação expressiva da dívida nos meses iniciais.

Nas próximas seções, seguirá a continuação no processo de estudo para o plano de consórcio pago em 48 meses. Esse processo conta com a respectiva análise dos VPLs em cada situação particular, a fim de observar o comportamento do sistema de consórcios em relação às expectativas de custo/benefício para o consumidor. As abordagens sequenciarão as seguintes simulações.

- Simulação de contemplações por sorteio nos 48 meses.
- Simulações de contemplações por lance na 1^a, 10^a e 25^a assembleias com redução do prazo final.
- Simulações de contemplações por lance na 1^a, 10^a e 25^a assembleias com amortização do valor da prestação.

4.2.2.1. *Simulação de contemplações por sorteio nos 48 meses.*

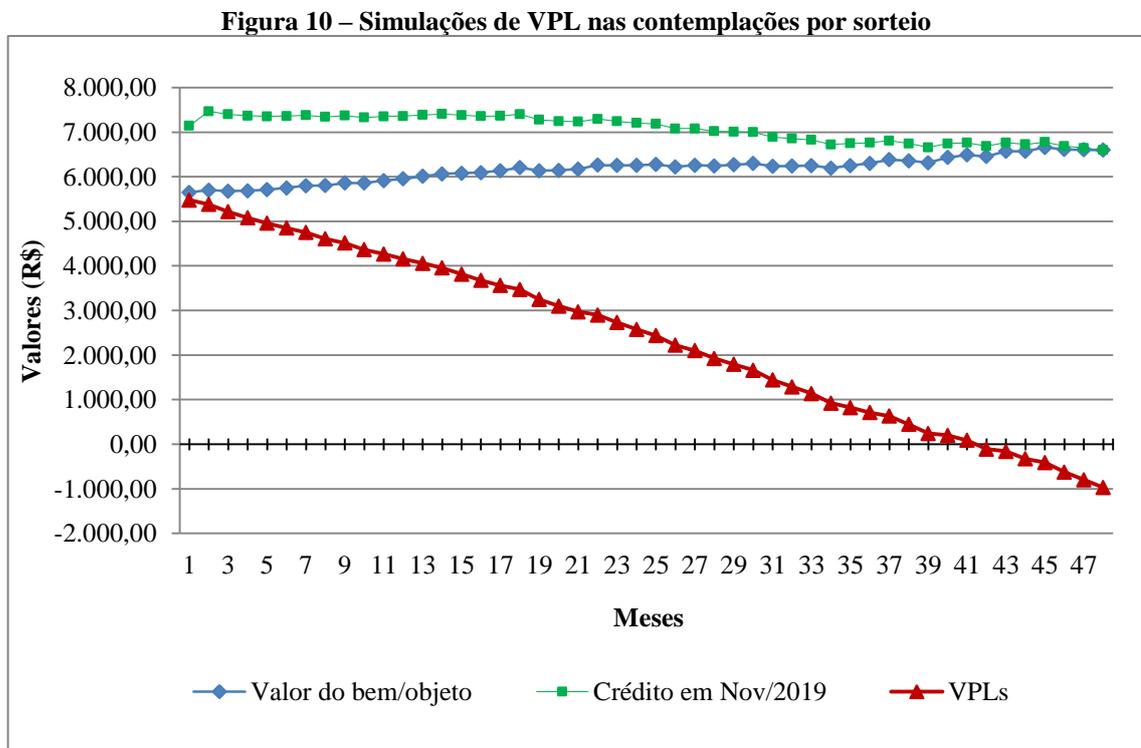
Essas simulações consideram as contemplações em todos os meses (APÊNDICE B). Conforme observado, existem situações importantes a serem levadas em consideração quando o consorciado optar por essa modalidade de contemplação.

Como o consórcio é um produto de mercado que visa o autofinanciamento, os valores pagos mensalmente são administrados como fundos coletivos e assim existem duas situações relevantes a se considerar quanto ao dinheiro investido ao longo dos períodos mensais. De

acordo com o Banco Central do Brasil (2019), até a contemplação, os recursos aplicados são atualizados conforme o valor do bem/objeto, ou seja, todas as parcelas mensais entregues ao caixa da administradora integram o fundo necessário à garantia do poder de compra dos contemplados. Após a contemplação, o consorciado tem direito ao resgate da carta de crédito, mas se ele optar pelo adiamento do resgate, o valor referente ao bem na data da contemplação é aplicado em investimentos do mercado financeiro nacional.

Para as simulações do plano de consórcios deste trabalho, nos períodos que sucedem as contemplações, os valores dos créditos foram simulados conforme a variação histórica da Poupança nos últimos quatro anos. A taxa de mercado desta aplicação financeira é utilizada como TMA por ser um investimento de risco zero, tendo um valor médio de 0,50% a.m., conforme apontam os relatórios do BC (ANEXO B).

Nesse aspecto, na contemplação por sorteio são destacadas três características pertinentes: a variação do valor do bem, a aplicação do crédito nos investimentos e seu rendimento na última assembleia e também os resultados de VPL em cada mês. Essas situações são mostradas na Figura 10.



Pela observação do gráfico da Figura 10, o valor do bem/objeto cresce ao longo dos períodos mensais. Isso demonstra que as prestações ficam mais onerosas em razão desta

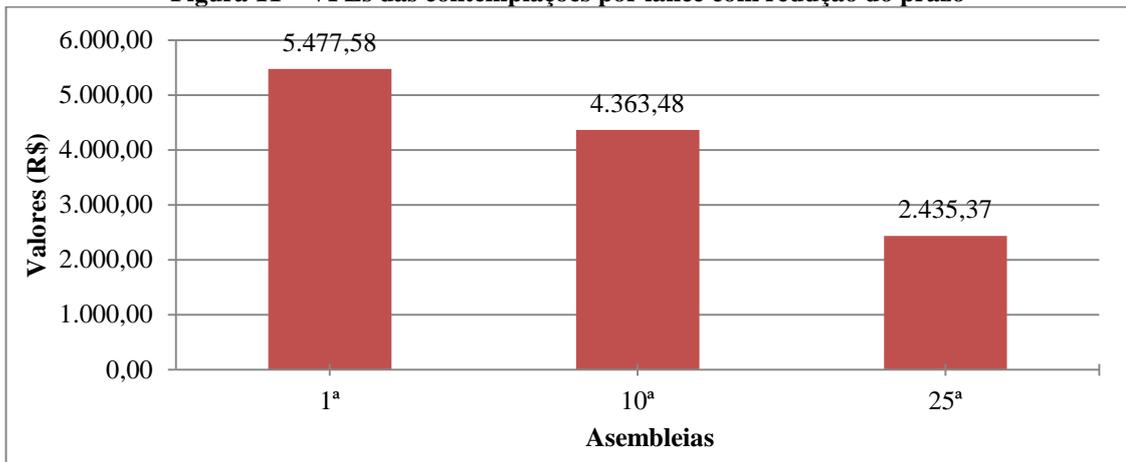
atualização. Em contrapartida, à medida que o tempo vai avançando o valor de mercado da carta de crédito decai, isso ocorre pela diminuição do prazo de aplicação dos recursos, por exemplo, se o consorciado fosse contemplado na 1ª assembleia e não optasse por utilizar o crédito imediatamente, teria um valor final (novembro/2019) de aproximadamente R\$ 7.142,55 (APÊNDICE B). Mas se a contemplação viesse somente na 10ª assembleia, esse valor seria de R\$ 7.327,91. Dessa maneira não se torna interessante o adiamento da utilização do crédito contemplado.

Outro aspecto importante é dado pela relação do crédito contemplado com o VPL do respectivo mês. No Apêndice B foram simulados todos os VPLs das assembleias, reiterando que a TMA considerada é rentabilidade histórica da poupança (ANEXO B) nos últimos 4 anos, que de acordo com o Banco Central do Brasil (2019), calculou-se uma média de 0,5% a.m. Nesse contexto, a simulação da contemplação por sorteio mostrou que o valor líquido presente é positivo somente até o 41º mês. Isso significa que a partir do 42º mês a contemplação por sorteio gera prejuízos ao consorciado, uma vez que o seu rendimento fica abaixo da aplicação na poupança para o mesmo período.

Portanto, a contemplação por sorteio apresenta alguns atributos vantajosos ao consumidor como a não obrigatoriedade de desembolsar dinheiro no seu ato, garantido ao consorciado o mesmo direito que os demais. Entretanto, ela se torna desfavorável ao se pensar no consórcio como forma de investimento, pois, os recursos ao serem avaliados pelo método do VPL demonstram uma desvalorização em relação a investimentos menos rentáveis como a poupança a partir do 42º mês. Assim, compreende-se que o período ideal para contemplação nessa modalidade corresponde aos os primeiros meses do plano.

4.2.2.2. *Simulações de contemplações por lance na 1ª, 10ª e 25ª assembleias com redução do prazo.*

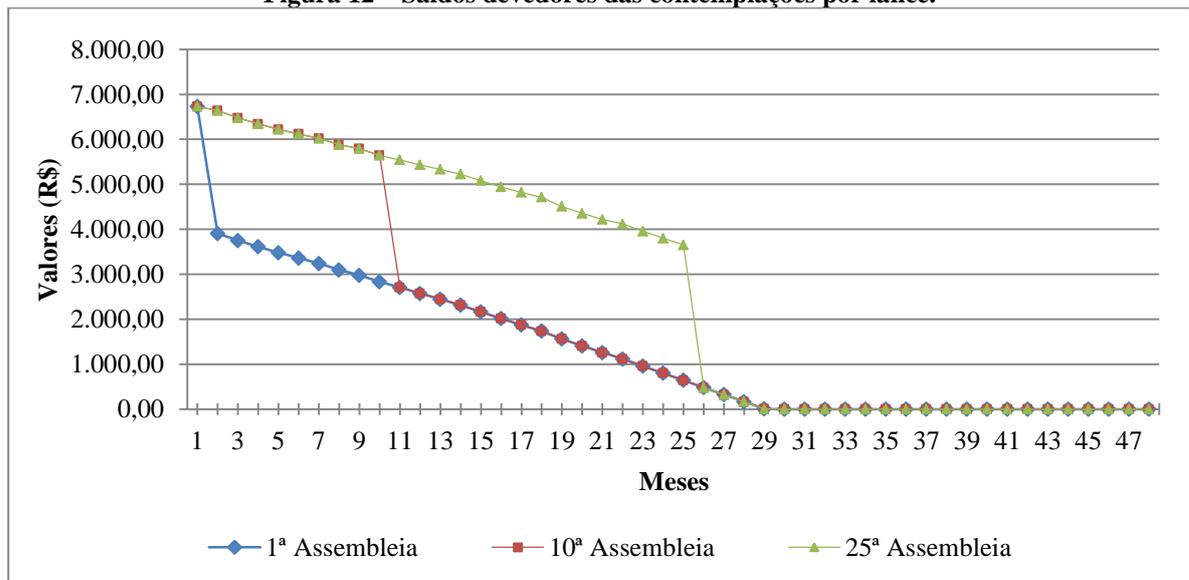
Conforme abordado na seção anterior, a contemplação é mais interessante do ponto de vista do consorciado, quando ocorre em menos tempo possível. Nas contemplações por lance em que o consorciado escolhe como forma de amortização o prazo, é válido destacar os resultados de VPL (APÊNDICES C, D, E) apresentados conforme a Figura 11. Nessa análise são considerados os valores presentes líquidos da 1ª, 10ª e 25ª assembleias.

Figura 11 – VPLs das contemplações por lance com redução do prazo

Fonte: autor

A observação do gráfico permite inferir que os VPLs são decrescentes ao longo dos períodos e isso demonstra que o valor do crédito tem menos impacto em seu poder de compra, por causa da inflação. Dessa maneira o recomendado é que o consorciado consiga a contemplação em menos tempo possível.

Outra consideração pertinente refere-se ao saldo devedor. Na contemplação por lance com redução do prazo das assembleias mencionadas, foi definido um percentual fixo de lance no valor de 48% (APÊNDICES C, D, E) em ambas as assembleias para fins de análise de comportamento, como detalha a Figura 12.

Figura 12 – Saldos devedores das contemplações por lance.

Fonte: autor

Conforme os dados apresentados na Figura 12 percebe-se um comportamento importante no que diz respeito ao decaimento dos saldos devedores. Considerando o mesmo percentual de oferta no lance, verificou-se que os prazos são reduzidos de 48 para 30 meses nas três simulações. Isso ocorre porque o percentual fixo do lance garante proporcionalidade na amortização do saldo devedor, assim eles têm o mesmo ponto de “zeramento” na 30ª assembleia. A partir dos pontos 1, 10 e 25, que correspondem às assembleias da contemplação, respectivamente, ocorre uma queda no saldo devedor por causa da amortização proporcionada pelo lance ofertado em ambas.

Esses fatos demonstram analiticamente que as contemplações mais demoradas tendem a serem menos vantajosas do ponto de vista financeiro, pois, garantem menor poder de compra à medida do tempo, proporcionada pela queda dos VPLs. Com os percentuais de lances fixos em períodos distintos foi possível notar que mesmo ofertando um valor significativo nas últimas assembleias, o decaimento das prestações foi proporcional à contemplação em 1ª assembleia. Com isso não se torna viável financeiramente ofertar lances altos em grupos de consórcios em que já foram pagas muitas parcelas pelo consorciado. A métrica desta modalidade de contemplação segue a mesma dos sorteios: quanto menor o tempo de contemplação, melhor o benefício para o consorciado.

Quanto às parcelas mensais, a simulação demonstrou que permanecem no mesmo padrão em função da redução do prazo. Na próxima seção são apresentadas as simulações com oferta de lance, com a opção do consorciado em reduzir o valor da parcela.

4.2.2.3. Simulações de contemplações por lance na 1ª, 10ª e 25ª assembleias com amortização no valor da parcela.

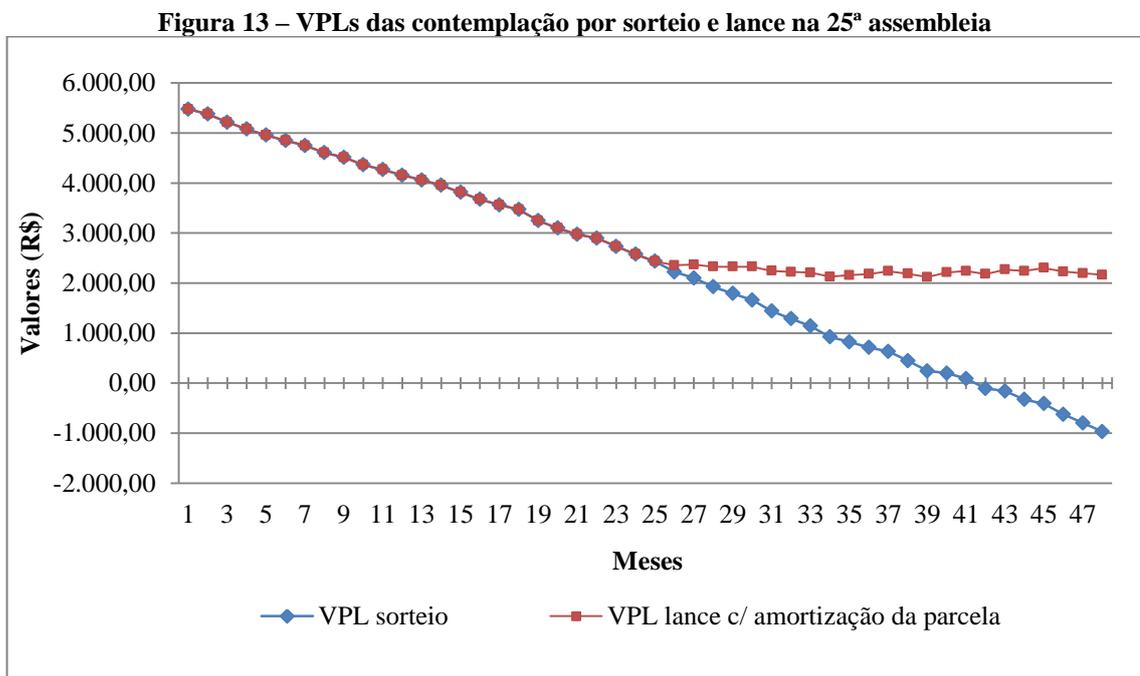
Outra forma de amortizar o saldo devedor de um consórcio consiste em diminuir o valor da parcela, mediante a oferta de lance. Quando o lance é aceito pela administradora, o consorciado continua com o mesmo número de parcelas, entretanto, usufrui do benefício de poder reduzir o valor mensal pago no valor da prestação. Essa opção de amortização é a mais escolhida entre os planos de consórcios, como apontam os relatórios do BC e da ABAC para o ano de 2019.

De acordo com as simulações obtidas nos Apêndices F, G e H, as simulações demonstraram que os saldos devedores podem chegar o ponto zero antes do prazo final. Nesse sentido, como o prazo deve ser obedecido para fins de manutenção do poder de compra de todos os consorciados, as prestações continuam sendo pagas até o encerramento do grupo. Por

determinações legais, as sobras de créditos que ocorrem diante dessas situações devem ser devolvidas aos consorciados após o encerramento do grupo, de maneira proporcional.

Portanto a simulação do lance com redução no valor da prestação apresenta vantagens e desvantagens. Entre as vantagens destacam-se que o consorciado tem a opção de pagar menor valor nas prestações sucessivas, mas por outro lado deve manter o compromisso de seguir pagando até encerramento do grupo, caso contrário, deve optar pela quitação do saldo devedor, antecipando o seu pagamento.

Outro ponto positivo é destacado pela comparação dos valores presentes líquidos desta modalidade de contemplação (contemplação por lance), com a modalidade dos sorteios. Nesse sentido o VPL é um indicativo da viabilidade do negócio no decurso dos períodos, ou seja, quanto maior for valor do VPL, a situação será mais favorável do ponto de vista financeiro, pois, aponta para menor perda do investimento. Em contrapartida, os VPLs negativos apontam para a situação mais desvantajosa ao considerar que se o consorciado estivesse aplicando o dinheiro em outros investimentos, teria maior ganho de capital. O gráfico da Figura 13 ilustra bem essa situação.



Fonte: autor

Os dados da Figura 13 demonstram que os VPLs da contemplação por sorteio e do lance contemplado na 25ª assembleia são os mesmos até o ponto 25. A partir daí a amortização gerada pelo lance mantém o seu VPL positivo ao passo que o VPL da contemplação por sorteio segue um ritmo maior de queda chegando a valor negativo no mês

42. Dessa maneira conclui-se que se o consorciado dispõe de valores para ofertar como lance, essa torna-se a melhor opção na ótica financeira, pois a contemplação por sorteio pode demorar se concretizar e dessa maneira, o consórcio apresenta baixo rendimento a partir do mês 42 podendo o consorciado contemplado após esse período obter perdas em seu capital em comparação a outras opções de investimento no mercado financeiro.

Até este ponto foram analisados alguns dos aspectos inerentes para aquisição de uma moto POP 110i pela modalidade dos consórcios, bem como com suas características peculiares. Na próxima seção é abordada uma simulação na modalidade dos financiamentos para aquisição deste bem.

4.2.3. Simulação pela modalidade de financiamento

Como foi abordado na Seção 3, os financiamentos são opções de produtos de mercado disponíveis pelos bancos e demais instituições financeiras, com objetivo de emprestar um capital a juros compostos para que o cliente adquira um determinado produto, devolvendo os recursos tomados na forma de parcelas. Nesse sentido, vale dizer que os financiamentos não se comparam em sua essência com os consórcios, pois, enquanto estes consistem num fundo coletivo sem a aplicação de juros sobre o saldo devedor, aqueles dependem correção monetária dos juros na atualização do capital em função do tempo. Por isso normalmente os financiamentos são mais onerosos para os clientes.

O ponto em comum de ambas essas modalidades reside no fato de que são possibilidades negociais legais, disponíveis para o financiamento de projetos de vida. Nesse particular, esta seção traz os dados da simulação de financiamento para aquisição da moto POP 110i, conforme ilustrado no Quadro 5, considerando o Sistema de Amortização Francês.

Quadro 6 – Dados para simulação de financiamento

Descrição	Valor (R\$)
Valor da moto	5.650,00
Quantidade de meses	48
Valor da Prestação	170,97
Taxa média de juros	1,64% <i>a. m.</i>
Valor financiado	5.650,00

Fonte: Calculadora do Cidadão (Banco Central do Brasil, 2019).

Para o cálculo desta simulação foi utilizada Calculadora do Cidadão, onde se permitiu de forma ágil a obtenção do valor da prestação. Após esse processo, os dados foram lançados numa planilha eletrônica, observando os conceitos abordados no Capítulo 3. Para esse exemplo também foi considerados o plano de 48 meses, o mesmo da modalidade de consórcio, observando também o valor da POP 110i em dezembro de 2015 (R\$ 5.650,00) de acordo a FIPE.

Conforme os dados do Quadro 5. A simulação do financiamento da moto POP 110i (APÊNDICE I), apresentou uma considerável elevação comparando o valor inicial de R\$ 5.650,00 que chegou a um total de R\$ 8.206,56, computando R\$ 2.556,56 em juros que representam um acréscimo surpreendente de 31,15%. Esse fato demonstra um impacto financeiro significativo, considerando a renda básica mensal das famílias de Araguaína, pois, ao final do plano serão pagos juros expressivos sobre a dívida inicial.

A modalidade de financiamento também apresenta outras características relevantes. Em primeiro lugar, percebe-se uma vantagem o fato da prestação mensal ser fixa. Nessas prestações, os juros são calculados sobre o saldo devedor imediatamente anterior (SEÇÃO 3) e isso faz com que a amortização seja menor nos períodos iniciais (APÊNDICE I). Outro ponto de destaque é que no financiamento não há espera pela posse do bem/objeto pretendido, pois, assim que o crédito é aprovado pela instituição financeira, este já fica disponível ao cliente para sua utilização, fato que atrai mais pessoas preocupadas em ter com urgência o bem.

Nessa lógica, são lançadas as comparações entre consórcios e financiamentos para a aquisição de uma moto POP 110i, na próxima seção. Diante do que foi abordado até este ponto, seguirão as análises comparativas destes dois produtos financeiros, bem como suas características peculiares.

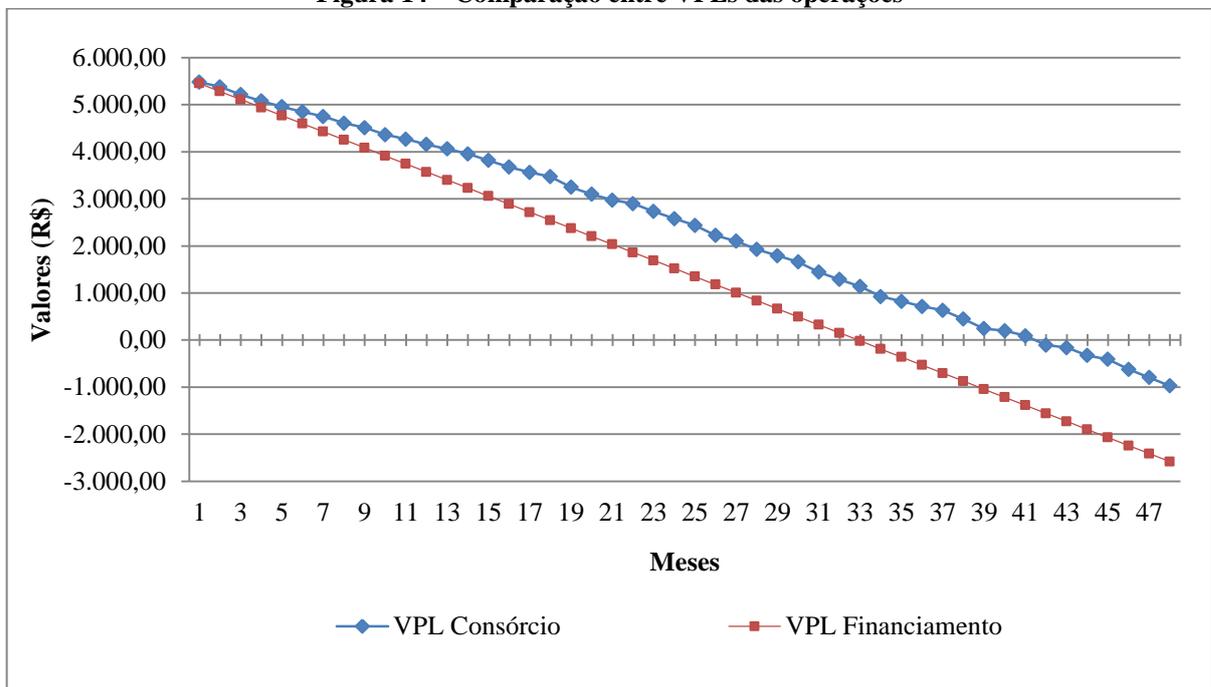
4.3. Análise comparativa das simulações nas modalidades de consórcio e financiamento

Como foi abordado nas seções anteriores, os consórcios e financiamentos apresentam-se como alternativas interessantes para aquisição de veículos. Para fins de comparação entre estes dois produtos, nesta seção são apresentados os três dos principais questionamentos referentes à tomada de decisão entre um produto ou outro. Neste aspecto, são estabelecidas comparações entre VPLs de cada uma das operações, saldos devedores e custo mensal das parcelas.

4.3.1. Comparações de VPL, saldos devedores e custo mensal das parcelas.

Em primeiro lugar, buscou-se comparar os VPLs de cada uma das simulações a fim de estabelecer uma relação de custos e perdas em ambas as operações. Como é visto no gráfico da Figura 14, os VPLs entre consórcios e financiamentos foram calculados mensalmente, ou seja, a cada parcela paga considerou-se a soma até o presente período (acumulado), bem como o valor do bem, como parâmetros para obtenção dos VPLs mensais (APÊNDICES B, I).

Figura 14 – Comparação entre VPLs das operações

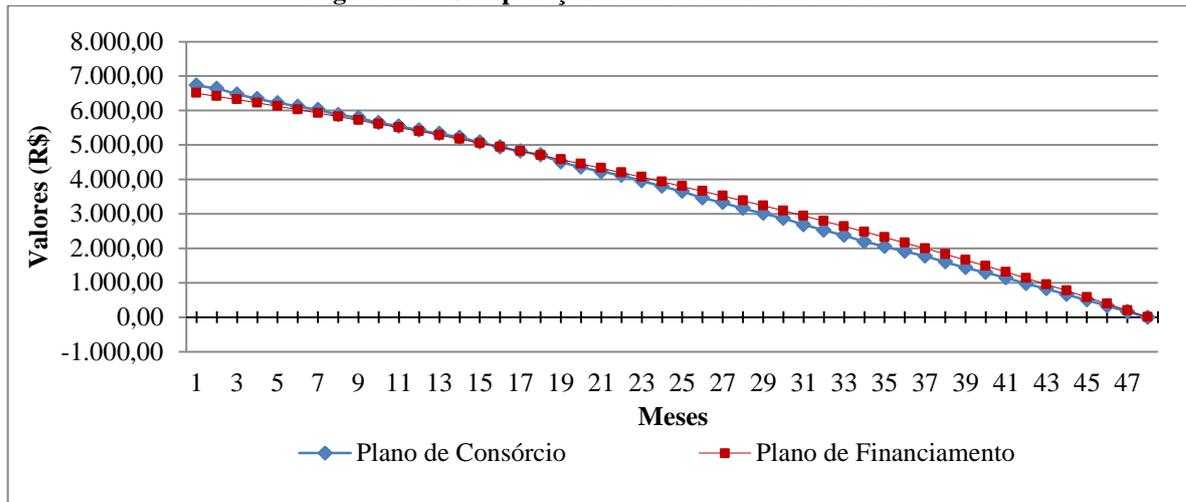


Fonte: autor

Como se percebe pela análise da Figura 14, o VPL do financiamento chega a números expressivos, considerando a TMA da poupança, o que indica uma perda financeira mais categórica, pois, já no mês 33 começa a ser negativo. Os consórcios, ao contrário apresentam menor perda como mostra a análise do VPL mensal. Nestes termos, indica-se o financiamento como solução para projetos mais emergenciais, ao passo que o consórcio apresenta-se como melhor opção para quem deseja sofrer menos o ônus inflacionário acrescido dos encargos provocados pelos juros.

Além das comparações dos VPLs, onde buscam-se estabelecer a situação mais adequada para aplicação dos recursos financeiros, destacam-se também o cotejo entre os saldos devedores das operações. A Figura 15 evidencia essa situação.

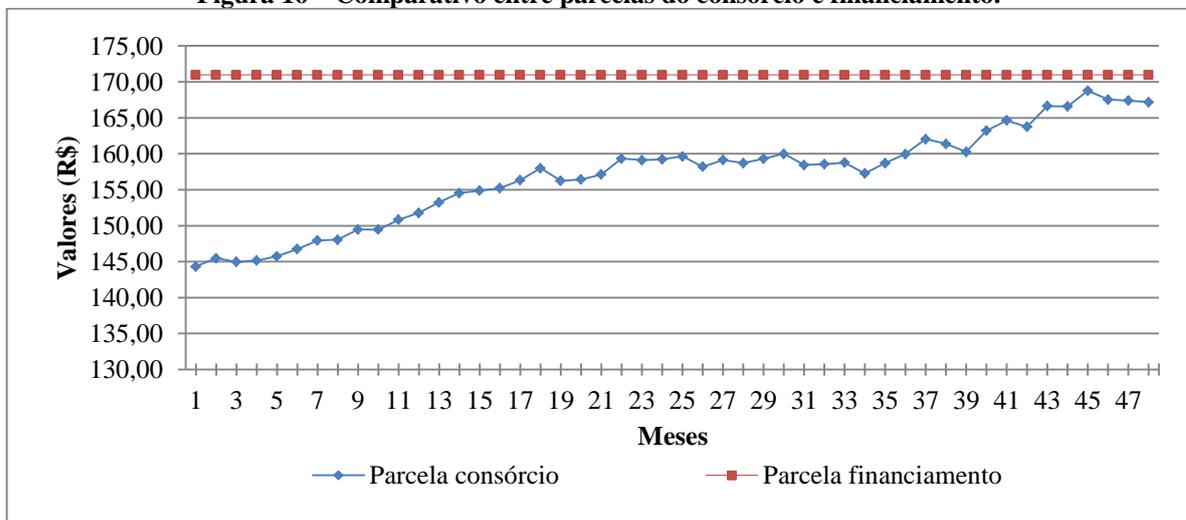
Figura 15 – Comparação entre os saldos devedores



Fonte: autor

Pela informação do gráfico da Figura 15, são perceptíveis algumas situações relevantes do decorrer dos períodos. O plano de consórcios, sem contemplação, inicialmente apresenta saldo devedor maior, ao passo que no financiamento esse saldo é menor. Com o passar dos meses, a amortização do saldo devedor entre eles torna-se quase idêntica, no que diz respeito aos valores decrescentes. A partir do mês 19 ocorre um leve distanciamento sustentado até o mês 43 que demonstra o custo menor da operação de consórcio no bolso do consumidor. A partir daí a tendência é o encontro de ambos no final do período. Essa análise mostra uma pequena vantagem do consórcio em relação do financiamento, em sentido gráfico, e que apresenta uma significativa diferença monetária, como mostra do comparativo entre parcelas, disposto na Figura 16.

Figura 16 – Comparativo entre parcelas do consórcio e financiamento.



Fonte: autor

Ao observar graficamente o comportamento das parcelas pagas mensalmente, obtêm-se a percepção do custo maior do financiamento, pois, não obstante sua parcela ser fixa, esta desde o início já apresenta um patamar significativamente mais oneroso em comparação à prestação paga pelo consorciado. Neste caso em particular, percebe-se que no último mês a parcela do financiamento ainda é 1,80% maior que o consórcio, mesmo que este apresente oscilação no decorrer dos períodos.

Isso demonstra, em termos financeiros, a melhor opção pelos consórcios. Sendo o financiamento um produto mais adequado ao planejamento de aquisição do bem em curto prazo, mas assumindo um compromisso de pagamento maior.

O Quadro 6, traz esses números comparativos estabelecendo a diferença monetária entre essas duas operações.

Quadro 7 – Comparativo de valores entre parcelas e custo final

Consórcio	Financiamento
Parcela inicial	
144,32	170,97
Parcela final	
167,19	170,97
Valor pago na operação	
7.536,03	8.206,56
Acréscimo	
25,03%	31,15%

Fonte: autor

Como pode ser observado, pela análise do Quadro 6, o custo final do financiamento pesa mais no bolso do consumidor e isso traz implicações marcantes nos projetos para aquisição de uma moto por meio destes instrumentos. É importante destacar que no momento em que o consumidor decide adquirir uma moto, surgem muitas perguntas sobre: o modelo da moto; onde conseguir o melhor negócio; onde encontrar a melhor opção de crédito e qual a melhor opção a prazo.

Diante disso, trazemos em seguida um resumo das vantagens e desvantagens dos consórcios e financiamentos, com o objetivo de auxiliar na decisão do leitor. Esse apanhado leva em consideração todo o conjunto conceitual abordado ao longo dos capítulos, na discussão entre estes dois produtos de mercado, salientando que esse assunto não é exaurido neste estudo.

Por conseguinte, apresentamos no Quadro 7 as principais as vantagens e desvantagens entre consórcio e financiamento extraídas das análises comparativas.

Quadro 8 – Comparativo entre consórcio e financiamento

Consórcio		Financiamento	
Vantagens	Desvantagens	Vantagens	Desvantagens
Não tem incidência de juros	É um investimento de longo prazo	Garantia de compra logo após a aprovação	Há incidência de juros
Facilmente adaptável ao bolso	É um investimento de risco, pois depende de terceiros	Não depende da participação de terceiros	Operação pode chegar a valores muito altos
Permite compras à vista	As contemplações não são garantidas pelas administradoras	Permite compras à vista	O valor de entrada
Flexibilidade em caso de desistência	Parcela variável	Parcela fixa	Não há flexibilidade

Fonte: autor

Pela observação do Quadro 7 nota-se que os dois produtos são capazes de garantir o poder de compra, com as seguintes observações: o consórcio apresenta facilidades em relação ao custo da operação e também a flexibilidade em caso de desistência; mas torna-se uma opção desinteressante a quem deseja adquirir a moto de forma rápida, sendo mais indicado em projetos de médio ou longo prazo. Já o financiamento garante a aquisição da moto logo a partir da aprovação do crédito, porém não é interessante do ponto de vista financeiro, pois, apresenta dispêndio maior em relação ao consórcio. Assim, os dois produtos têm suas peculiaridades, cabendo ao usuário decidir qual a opção mais conveniente a seus objetivos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho buscou-se apresentar, por meio de análises comparativas, as melhores opções para compra de uma moto à prazo. Dentre elas foram destacadas as opções dos consórcios e financiamentos. A escolha destes produtos de mercado que nortearam a abordagem do trabalho foi motivada pela situação significativa do Município de Araguaína que possui um número expressivo de motos em sua delimitação territorial em comparação a outras cidades do Estado do Tocantins e também do Brasil. Dessa maneira, foram trabalhados os conteúdos relevantes ao processo de aquisição de uma moto no decorrer de cada capítulo.

Neste sentido buscamos entender os motivos pelos quais a cidade Araguaína se destaca em meio às demais cidades do Estado do Tocantins, diante do número expressivo de motos em seu território. Examinamos também alguns dos conceitos básicos de Matemática Financeira que ajudaram a compreender os dois principais produtos utilizados pelos cidadãos para compra uma moto a prazo: consórcios e financiamentos.

Com isso verificamos que os produtos de consórcio e financiamento são capazes de satisfazer grande parte das expectativas das pessoas que pretendem adquirir uma moto, uma vez que, em relação aos consórcios foi possível identificar vantagens como: menor custo da operação, em razão deste produto ser essencialmente uma espécie de autofinanciamento coletivo, o que permite a não incidência de juros sobre o saldo devedor, tornando o custo efetivo da operação mais acessível. Porém como foi visto no capítulo 4 o consórcio não se enquadra de maneira satisfatória para o usuário que tem urgência na aquisição da moto, pois, essa situação depende do fato das contemplações em assembleias realizadas pelas administradoras, por meio de sorteio ou lance, sendo este último geralmente exigido em quantias mais altas no início dos contratos.

Diante disso, o financiamento se enquadra como produto que soluciona a demanda de quem precisa de agilidade na operação, pois, assim que o crédito é aprovado pela instituição financeira, o usuário pode dispor do seu valor para compra do bem desejado. Mas em que pesem as vantagens deste produto, concluiu-se que o financiamento onera significativamente o comprador, em razão dos encargos dos juros aplicados sobre os saldos devedores e assim o cliente deve avaliar se realmente deseja investir nesse produto, tendo consciência dos custos finais da operação.

Por fim, do que foi discutido neste trabalho em relação aos conceitos e simulações para compra de uma moto, conclui-se que não há um produto melhor em todas suas características. O importante é que o usuário consiga estabelecer uma relação de custo e

benefício que melhor se enquadra aos seus objetivos de vida. Assim, tanto consócio como financiamento são alternativas de mercado capazes de garantir a realização do objetivo para aquisição de uma moto, cabendo ao usuário escolher a melhor opção entre eles.

Portanto, espera-se que esse trabalho possa servir de suporte para os acadêmicos da Universidade Federal do Tocantins, à comunidade geral de Araguaína e também demais leitores que venham a ter interesse em conhecer um pouco mais sobre relações importantes, a serem consideradas na escolha de um desses produtos para compra de uma moto.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ADMINISTRADORAS DE CONSÓRCIO. **Como Calcular o Fundo Comum, a Taxa de Administração e o Fundo de Reserva.** São Paulo: 2019. Disponível em: <<https://abac.org.br/o-consorcio/como-calculas-as-prestacoes>> Acesso em: 20 nov. 2019.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Panorama do Sistema de Consórcios?** Brasília: 2019. 19 p. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/panoramaconsorcio/4_panorama_consortios_br_0423_2019.pdf> Acesso em: 15 nov. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.503, 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, de 24 de set. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9503.htm>. Acesso em: 11 abr. 2019.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRANSITO DO TOCANTINS. **Relatório de Frota Por Tipo Atualizado em Tempo Real.** Palmas: 2019. Disponível em: <<http://internet.detran.to.gov.br/Estatistica/Frota/FrotaTipo.asp?codcidade=9519>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRANSITO. **Frota de Veículos - 2019.** Brasília: [s. n.], 12 fev. 2019. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/estatistica/639-frota-2019>. Acesso em: 7 maio 2019.

EM quatro anos, frota de veículos cresce cerca de 30% em Araguaína. **Tv Anhanguera**, Araguaína, 9 dez. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2018/12/09/em-quatro-anos-frota-de-veiculos-cresce-cerca-de-30-em-araguaina.ghtml>>. Acesso em 14 abr. 2019.

FEDERAÇÃO NACIONAL DA DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Índices e Números: mais vendidos.** São Paulo: 2019. Disponível em: <<http://www3.fenabreve.org.br:8082/plus/>> Acesso em: 27 nov. 2019.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS. **Índices e Indicadores.** São Paulo: 2019. Disponível em: <<https://www.fipe.org.br/pt-br/indices>> Acesso em: 27 nov. 2019.

GOOGLE IMAGENS. **Imagens.** Pt.depositphotos.com. Disponível em: <<https://www.google.com/search?>> Acesso em: 14 abr. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades.** Brasília: 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: 14 abr. 2019.

JUNIOR, Roberto José Medeiros. **Matemática Financeira.** Curitiba: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, 2012, 176 p. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/proeja/matematica_fin.pdf> Acesso em 25 ago. 2019.

MICROSOFT Project for Microsoft Excel 2010. Versão 14.0.7232.5000 (32 bits): Microsoft Corporation, 2010.

OLIVEIRA, Justino. **Introdução à Contabilidade**. 5. ed. Niterói: Impetus, 2018. 479 p.

SPINELLI, W.; SOUZA, M. H. S. **Matemática Comercial e Financeira**. São Paulo: Ática, 2003, 239 p.

ROSS, Stephen A. **Fundamentos de Administração Financeira**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. 782 p.

USUÁRIOS do transporte público de Araguaína reclamam da tarifa após anúncio de reajuste. **Tv Anhanguera**, Araguaína, 5 mar. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2019/03/05/usuarios-do-transporte-publico-de-araguaina-reclamam-do-novo-valor-da-tarifa-apos-anuncio-de-reajuste.ghtml>>. Acesso em 15 nov. 2019.

APÊNDICE A – PLANO DE CONSÓRCIO – MOTO POP 110i.

Parcela	Mês	Crédito	Fator correção	FC	TA	FR	Parcela s/ seguro	Saldo Devedor	SV	Total Parcela
1	dez/15	5.650,00	-	117,69	23,73	1,75	143,17	6.730,05	1,14	144,32
2	jan/16	5.697,00	0,82%	118,67	23,93	1,77	144,36	6.641,22	1,13	145,49
3	fev/16	5.678,00	-0,33%	118,27	23,85	1,76	143,88	6.475,12	1,10	144,98
4	mar/16	5.686,00	0,14%	118,44	23,88	1,76	144,08	6.340,15	1,08	145,16
5	abr/16	5.710,00	0,42%	118,94	23,98	1,77	144,69	6.222,11	1,06	145,75
6	mai/16	5.750,00	0,70%	119,77	24,15	1,78	145,71	6.119,70	1,04	146,75
7	jun/16	5.798,00	0,83%	120,77	24,35	1,80	146,92	6.023,45	1,02	147,95
8	jul/16	5.803,00	0,09%	120,88	24,37	1,80	147,05	5.881,59	1,00	148,05
9	ago/16	5.860,00	0,97%	122,06	24,61	1,82	148,49	5.790,32	0,98	149,48
10	set/16	5.860,00	0,00%	122,06	24,61	1,82	148,49	5.641,83	0,96	149,45
11	out/16	5.915,00	0,93%	123,21	24,84	1,83	149,89	5.544,42	0,94	150,83
12	nov/16	5.954,00	0,66%	124,02	25,01	1,85	150,87	5.429,87	0,92	151,80
13	dez/16	6.012,00	0,96%	125,23	25,25	1,86	152,34	5.329,92	0,91	153,25
14	jan/17	6.064,00	0,86%	126,31	25,47	1,88	153,66	5.221,97	0,89	154,55
15	fev/17	6.078,00	0,23%	126,60	25,53	1,88	154,02	5.079,99	0,86	154,88
16	mar/17	6.093,00	0,25%	126,92	25,59	1,89	154,40	4.938,10	0,84	155,24
17	abr/17	6.137,00	0,72%	127,83	25,78	1,90	155,51	4.818,00	0,82	156,33
18	mai/17	6.204,00	1,08%	129,23	26,06	1,92	157,21	4.712,84	0,80	158,01
19	jun/17	6.136,00	-1,11%	127,81	25,77	1,90	155,49	4.505,14	0,77	156,25
20	jul/17	6.144,00	0,13%	127,98	25,80	1,90	155,69	4.355,32	0,74	156,43
21	ago/17	6.173,00	0,47%	128,58	25,93	1,91	156,42	4.219,36	0,72	157,14
22	set/17	6.260,00	1,39%	130,40	26,29	1,94	158,63	4.119,40	0,70	159,33
23	out/17	6.253,00	-0,11%	130,25	26,26	1,94	158,45	3.956,34	0,67	159,12
24	nov/17	6.258,00	0,08%	130,35	26,28	1,94	158,58	3.800,92	0,65	159,22
25	dez/17	6.276,00	0,29%	130,73	26,36	1,95	159,03	3.652,79	0,62	159,65
26	jan/18	6.220,00	-0,90%	129,56	26,12	1,93	157,61	3.462,30	0,59	158,20
27	fev/18	6.258,00	0,61%	130,35	26,28	1,94	158,58	3.324,76	0,57	159,14
28	mar/18	6.242,00	-0,26%	130,02	26,22	1,94	158,17	3.158,06	0,54	158,71
29	abr/18	6.267,00	0,40%	130,54	26,32	1,94	158,81	3.011,86	0,51	159,32
30	mai/18	6.295,00	0,44%	131,12	26,44	1,95	159,52	2.865,74	0,49	160,00
31	jun/18	6.235,00	-0,96%	129,88	26,19	1,93	157,99	2.680,18	0,46	158,45
32	jul/18	6.240,00	0,08%	129,98	26,21	1,93	158,12	2.524,21	0,43	158,55
33	ago/18	6.250,00	0,16%	130,19	26,25	1,94	158,38	2.369,87	0,40	158,78
34	set/18	6.192,00	-0,94%	128,98	26,01	1,92	156,91	2.190,78	0,37	157,28
35	out/18	6.250,00	0,93%	130,19	26,25	1,94	158,38	2.052,75	0,35	158,72
36	nov/18	6.300,00	0,79%	131,23	26,46	1,95	159,64	1.909,41	0,32	159,97
37	dez/18	6.383,00	1,30%	132,96	26,81	1,98	161,75	1.772,52	0,30	162,05
38	jan/19	6.358,00	-0,39%	132,44	26,70	1,97	161,11	1.604,44	0,27	161,38
39	fev/19	6.315,00	-0,68%	131,54	26,52	1,96	160,02	1.433,51	0,24	160,27
40	mar/19	6.433,00	1,83%	134,00	27,02	1,99	163,01	1.296,84	0,22	163,23
41	abr/19	6.490,00	0,88%	135,19	27,26	2,01	164,46	1.143,79	0,19	164,65
42	mai/19	6.456,00	-0,53%	134,48	27,12	2,00	163,60	974,17	0,17	163,76
43	jun/19	6.571,00	1,75%	136,87	27,60	2,04	166,51	824,77	0,14	166,65
44	jul/19	6.570,00	-0,02%	136,85	27,59	2,04	166,48	658,16	0,11	166,60
45	ago/19	6.657,00	1,31%	138,67	27,96	2,06	168,69	498,10	0,08	168,77
46	set/19	6.610,00	-0,71%	137,69	27,76	2,05	167,50	327,07	0,06	167,55
47	out/19	6.605,00	-0,08%	137,58	27,74	2,05	167,37	159,45	0,03	167,40
48	nov/19	6.598,00	-0,11%	137,44	27,71	2,05	167,19	-7,91	0,00	167,19

**APÊNDICE B – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÕES DE VPL POR
ASSEMBLEIA - CONTEMPLAÇÕES POR SORTEIO.**

Assembleia	Mês	FC	TA	FR	SV	Crédito	Parcela paga	Saldo Devedor	Crédito em Nov/19	VPL
1	dez/15	117,69	23,73	1,75	1,14	5.650,00	144,32	6.730,03	7.358,38	5.477,58
2	jan/16	118,67	23,93	1,77	1,13	5.697,00	145,49	6.641,18	7.386,48	5.378,85
3	fev/16	118,27	23,85	1,76	1,10	5.678,00	144,98	6.475,06	7.406,66	5.214,96
4	mar/16	118,44	23,88	1,76	1,08	5.686,00	145,16	6.340,06	7.380,22	5.077,76
5	abr/16	118,94	23,98	1,77	1,06	5.710,00	145,75	6.222,00	7.355,04	4.955,89
6	mai/16	119,77	24,15	1,78	1,04	5.750,00	146,75	6.119,57	7.364,70	4.848,95
7	jun/16	120,77	24,35	1,80	1,02	5.798,00	147,95	6.023,30	7.401,44	4.748,77
8	jul/16	120,88	24,37	1,80	1,00	5.803,00	148,05	5.881,42	7.277,38	4.605,69
9	ago/16	122,06	24,61	1,82	0,98	5.860,00	149,48	5.790,12	7.244,12	4.512,93
10	set/16	122,06	24,61	1,82	0,96	5.860,00	149,45	5.641,61	7.235,63	4.363,48
11	out/16	123,21	24,84	1,83	0,94	5.915,00	150,83	5.544,17	7.294,56	4.267,38
12	nov/16	124,02	25,01	1,85	0,92	5.954,00	151,80	5.429,60	7.243,67	4.154,39
13	dez/16	125,23	25,25	1,86	0,91	6.012,00	153,25	5.329,63	7.206,94	4.058,85
14	jan/17	126,31	25,47	1,88	0,89	6.064,00	154,55	5.221,66	7.185,28	3.956,04
15	fev/17	126,60	25,53	1,88	0,86	6.078,00	154,88	5.079,64	7.079,40	3.815,09
16	mar/17	126,92	25,59	1,89	0,84	6.093,00	155,24	4.937,73	7.080,87	3.674,78
17	abr/17	127,83	25,78	1,90	0,82	6.137,00	156,33	4.817,61	7.021,34	3.562,23
18	mai/17	129,23	26,06	1,92	0,80	6.204,00	158,01	4.712,42	7.008,11	3.470,89
19	jun/17	127,81	25,77	1,90	0,77	6.136,00	156,25	4.504,71	6.998,13	3.246,97
20	jul/17	127,98	25,80	1,90	0,74	6.144,00	156,43	4.354,86	6.890,78	3.098,50
21	ago/17	128,58	25,93	1,91	0,72	6.173,00	157,14	4.218,87	6.855,85	2.970,22
22	set/17	130,40	26,29	1,94	0,70	6.260,00	159,33	4.118,89	6.826,56	2.897,46
23	out/17	130,25	26,26	1,94	0,67	6.253,00	159,12	3.955,80	6.723,54	2.731,37
24	nov/17	130,35	26,28	1,94	0,65	6.258,00	159,22	3.800,36	6.746,72	2.577,12
25	dez/17	130,73	26,36	1,95	0,62	6.276,00	159,65	3.652,20	6.760,80	2.435,37
26	jan/18	129,56	26,12	1,93	0,59	6.220,00	158,20	3.461,70	6.809,70	2.221,45
27	fev/18	130,35	26,28	1,94	0,57	6.258,00	159,14	3.324,12	6.743,24	2.100,12
28	mar/18	130,02	26,22	1,94	0,54	6.242,00	158,71	3.157,41	6.658,35	1.925,49
29	abr/18	130,54	26,32	1,94	0,51	6.267,00	159,32	3.011,18	6.742,98	1.791,05
30	mai/18	131,12	26,44	1,95	0,49	6.295,00	160,00	2.865,03	6.762,83	1.658,90
31	jun/18	129,88	26,19	1,93	0,46	6.235,00	158,45	2.679,46	6.687,94	1.440,75
32	jul/18	129,98	26,21	1,93	0,43	6.240,00	158,55	2.523,46	6.767,15	1.287,18
33	ago/18	130,19	26,25	1,94	0,40	6.250,00	158,78	2.369,10	6.726,43	1.138,35
34	set/18	128,98	26,01	1,92	0,37	6.192,00	157,28	2.190,00	6.775,53	923,36
35	out/18	130,19	26,25	1,94	0,35	6.250,00	158,72	2.051,93	6.688,23	822,35
36	nov/18	131,23	26,46	1,95	0,32	6.300,00	159,97	1.908,56	6.643,97	712,13
37	dez/18	132,96	26,81	1,98	0,30	6.383,00	162,05	1.771,64	6.598,00	632,67
38	jan/19	132,44	26,70	1,97	0,27	6.358,00	161,38	1.603,54	7.358,38	446,41
39	fev/19	131,54	26,52	1,96	0,24	6.315,00	160,27	1.432,58	7.386,48	243,36
40	mar/19	134,00	27,02	1,99	0,22	6.433,00	163,23	1.295,88	7.406,66	197,54
41	abr/19	135,19	27,26	2,01	0,19	6.490,00	164,65	1.142,79	7.380,22	89,61
42	mai/19	134,48	27,12	2,00	0,17	6.456,00	163,76	973,16	7.355,04	-107,98
43	jun/19	136,87	27,60	2,04	0,14	6.571,00	166,65	823,71	7.364,70	-160,21

Continua

Continuação

Assembleia	Mês	FC	TA	FR	SV	Crédito	Parcela paga	Saldo Devedor	Crédito em Nov/19	VPL
44	jul/19	136,85	27,59	2,04	0,11	6.570,00	166,60	657,07	7.401,44	-327,80
45	ago/19	138,67	27,96	2,06	0,08	6.657,00	168,77	496,98	7.277,38	-410,00
46	set/19	137,69	27,76	2,05	0,06	6.610,00	167,55	325,93	7.244,12	-624,32
47	out/19	137,58	27,74	2,05	0,03	6.605,00	167,40	158,29	7.235,63	-796,70
48	nov/19	137,44	27,71	2,05	0,00	6.598,00	167,19	0,00	7.294,56	-970,85

**APÊNDICE C – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA
CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 1ª ASSEMBLÉIA COM REDUÇÃO DO
PRAZO.**

Assembleia	Mês	Crédito	FC	TA	FR	Saldo Devedor	SV	Parcela paga	VPL	Total lance
1	dez/15	5.650,00	117,69	23,73	1,75	6.730,05	1,14	144,32	5.477,58	
LANCE			2.124,85	546,47	40,68					2.712,00
2	jan/16	5.697,00	118,67	23,93	1,77	3.906,85	0,66	145,03		
3	fev/16	5.678,00	118,27	23,85	1,76	3.749,90	0,64	144,52		
4	mar/16	5.686,00	118,44	23,88	1,76	3.611,09	0,61	144,70		
5	abr/16	5.710,00	118,94	23,98	1,77	3.481,58	0,59	145,28		
6	mai/16	5.750,00	119,77	24,15	1,78	3.360,10	0,57	146,28		
7	jun/16	5.798,00	120,77	24,35	1,80	3.241,01	0,55	147,47		
8	jul/16	5.803,00	120,88	24,37	1,80	3.096,75	0,53	147,57		
9	ago/16	5.860,00	122,06	24,61	1,82	2.978,40	0,51	149,00		
10	set/16	5.860,00	122,06	24,61	1,82	2.829,90	0,48	148,97		
11	out/16	5.915,00	123,21	24,84	1,83	2.706,34	0,46	150,35		
12	nov/16	5.954,00	124,02	25,01	1,85	2.573,20	0,44	151,31		
13	dez/16	6.012,00	125,23	25,25	1,86	2.445,70	0,42	152,76		
14	jan/17	6.064,00	126,31	25,47	1,88	2.313,02	0,39	154,05		
15	fev/17	6.078,00	126,60	25,53	1,88	2.164,33	0,37	154,38		
16	mar/17	6.093,00	126,92	25,59	1,89	2.015,27	0,34	154,74		
17	abr/17	6.137,00	127,83	25,78	1,90	1.874,21	0,32	155,83		
18	mai/17	6.204,00	129,23	26,06	1,92	1.737,26	0,30	157,50		
19	jun/17	6.136,00	127,81	25,77	1,90	1.562,54	0,27	155,75		
20	jul/17	6.144,00	127,98	25,80	1,90	1.408,89	0,24	155,93		
21	ago/17	6.173,00	128,58	25,93	1,91	1.259,08	0,21	156,64		
22	set/17	6.260,00	130,40	26,29	1,94	1.117,99	0,19	158,82		
23	out/17	6.253,00	130,25	26,26	1,94	958,28	0,16	158,61		
24	nov/17	6.258,00	130,35	26,28	1,94	800,47	0,14	158,71		
25	dez/17	6.276,00	130,73	26,36	1,95	643,73	0,11	159,14		
26	jan/18	6.220,00	129,56	26,12	1,93	480,34	0,08	157,70		
27	fev/18	6.258,00	130,38	26,28	1,94	324,68	0,06	158,65		
28	mar/18	6.242,00	130,04	26,22	1,94	165,66	0,03	158,22		
29	abr/18	6.267,00	130,56	26,32	1,94	7,49	0,00	158,83		
30	mai/18	6.268,00	130,58	26,33	1,94	0,00	0,00	158,85		

**APÊNDICE D – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA
CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 10ª ASSEMBLÉIA COM REDUÇÃO DO
PRAZO.**

Assembleia	Mês	Crédito	FC	TA	FR	Saldo Devedor	SV	Parcela paga	VPL	Total lance
1	dez/15	5.650,00	117,69	23,73	1,75	6.730,05	1,14	144,32	5.477,58	
2	jan/16	5.697,00	118,67	23,93	1,77	6.641,22	1,13	145,49	5.378,85	
3	fev/16	5.678,00	118,27	23,85	1,76	6.475,12	1,10	144,98	5.214,96	
4	mar/16	5.686,00	118,44	23,88	1,76	6.340,15	1,08	145,16	5.077,76	
5	abr/16	5.710,00	118,94	23,98	1,77	6.222,11	1,06	145,75	4.955,89	
6	mai/16	5.750,00	119,77	24,15	1,78	6.119,70	1,04	146,75	4.848,95	
7	jun/16	5.798,00	120,77	24,35	1,80	6.023,45	1,02	147,95	4.748,77	
8	jul/16	5.803,00	120,88	24,37	1,80	5.881,59	1,00	148,05	4.605,69	
9	ago/16	5.860,00	122,06	24,61	1,82	5.790,32	0,98	149,48	4.512,93	
10	set/16	5.860,00	122,06	24,61	1,82	5.641,83	0,96	149,45	4.363,48	
LANCE			2.203,83	566,78	42,19					2.812,80
11	out/16	5.915,00	123,21	24,84	1,83	2.705,46	0,46	150,35		
12	nov/16	5.954,00	124,02	25,01	1,85	2.572,31	0,44	151,31		
13	dez/16	6.012,00	125,23	25,25	1,86	2.444,80	0,42	152,76		
14	jan/17	6.064,00	126,31	25,47	1,88	2.312,12	0,39	154,05		
15	fev/17	6.078,00	126,60	25,53	1,88	2.163,43	0,37	154,38		
16	mar/17	6.093,00	126,92	25,59	1,89	2.014,36	0,34	154,74		
17	abr/17	6.137,00	127,83	25,78	1,90	1.873,29	0,32	155,83		
18	mai/17	6.204,00	129,23	26,06	1,92	1.736,33	0,30	157,50		
19	jun/17	6.136,00	127,81	25,77	1,90	1.561,62	0,27	155,75		
20	jul/17	6.144,00	127,98	25,80	1,90	1.407,97	0,24	155,93		
21	ago/17	6.173,00	128,58	25,93	1,91	1.258,16	0,21	156,64		
22	set/17	6.260,00	130,40	26,29	1,94	1.117,05	0,19	158,82		
23	out/17	6.253,00	130,25	26,26	1,94	957,35	0,16	158,61		
24	nov/17	6.258,00	130,35	26,28	1,94	799,54	0,14	158,71		
25	dez/17	6.276,00	130,73	26,36	1,95	642,80	0,11	159,14		
26	jan/18	6.220,00	129,56	26,12	1,93	479,41	0,08	157,70		
27	fev/18	6.258,00	130,38	26,28	1,94	323,75	0,06	158,65		
28	mar/18	6.242,00	130,04	26,22	1,94	164,73	0,03	158,22		
29	abr/18	6.267,00	130,56	26,32	1,94	6,56	0,00	158,83		
30	mai/18	6.295,00	130,58	26,33	1,94	0,00	0,00	158,83		

**APÊNDICE E – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA
CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 25ª ASSEMBLÉIA COM REDUÇÃO DO
PRAZO.**

Assembleia	Mês	Crédito	FC	TA	FR	Saldo Devedor	SV	Parcela paga	VPL	Total lance
1	dez/15	5.650,00	117,69	23,73	1,75	6.730,05	1,14	144,32	5.477,58	
2	jan/16	5.697,00	118,67	23,93	1,77	6.641,22	1,13	145,49	5.378,85	
3	fev/16	5.678,00	118,27	23,85	1,76	6.475,12	1,10	144,98	5.214,96	
4	mar/16	5.686,00	118,44	23,88	1,76	6.340,15	1,08	145,16	5.077,76	
5	abr/16	5.710,00	118,94	23,98	1,77	6.222,11	1,06	145,75	4.955,89	
6	mai/16	5.750,00	119,77	24,15	1,78	6.119,70	1,04	146,75	4.848,95	
7	jun/16	5.798,00	120,77	24,35	1,80	6.023,45	1,02	147,95	4.748,77	
8	jul/16	5.803,00	120,88	24,37	1,80	5.881,59	1,00	148,05	4.605,69	
9	ago/16	5.860,00	122,06	24,61	1,82	5.790,32	0,98	149,48	4.512,93	
10	set/16	5.860,00	122,06	24,61	1,82	5.641,83	0,96	149,45	4.363,48	
11	out/16	5.915,00	123,21	24,84	1,83	5.544,42	0,94	150,83	4.267,38	
12	nov/16	5.954,00	124,02	25,01	1,85	5.429,87	0,92	151,80	4.154,39	
13	dez/16	6.012,00	125,23	25,25	1,86	5.329,92	0,91	153,25	4.058,85	
14	jan/17	6.064,00	126,31	25,47	1,88	5.221,97	0,89	154,55	3.956,04	
15	fev/17	6.078,00	126,60	25,53	1,88	5.079,99	0,86	154,88	3.815,09	
16	mar/17	6.093,00	126,92	25,59	1,89	4.938,10	0,84	155,24	3.674,78	
17	abr/17	6.137,00	127,83	25,78	1,90	4.818,00	0,82	156,33	3.562,23	
18	mai/17	6.204,00	129,23	26,06	1,92	4.712,84	0,80	158,01	3.470,89	
19	jun/17	6.136,00	127,81	25,77	1,90	4.505,14	0,77	156,25	3.246,97	
20	jul/17	6.144,00	127,98	25,80	1,90	4.355,32	0,74	156,43	3.098,50	
21	ago/17	6.173,00	128,58	25,93	1,91	4.219,36	0,72	157,14	2.970,22	
22	set/17	6.260,00	130,40	26,29	1,94	4.119,40	0,70	159,33	2.897,46	
23	out/17	6.253,00	130,25	26,26	1,94	3.956,34	0,67	159,12	2.731,37	
24	nov/17	6.258,00	130,35	26,28	1,94	3.800,92	0,65	159,22	2.577,12	
25	dez/17	6.276,00	130,73	26,36	1,95	3.652,79	0,62	159,65	2.435,37	
LANCE			2.360,28	607,01	45,19					3.012,48
26	jan/18	6.220,00	129,56	26,12	1,93	476,95	0,08	157,70		
27	fev/18	6.258,00	130,35	26,28	1,94	321,27	0,05	158,63		
28	mar/18	6.242,00	130,02	26,22	1,94	162,27	0,03	158,20		
29	abr/18	6.267,00	130,54	26,32	1,94	4,12	0,00	158,81		
30	mai/18	6.295,00	131,12	26,44	1,95	0,00	0,00	159,49		

**APÊNDICE F – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA
CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 1ª ASSEMBLÉIA COM AMORTIZAÇÃO NA
PARCELA.**

Assembleia	Mês	Crédito	FC	TA	FR	Saldo Devedor	SV	Parcela paga	VPL	Total lance
1	dez/15	5.650,00	117,69	23,73	1,75	6.730,05	1,14	144,32	5.477,58	
LANCE			2.124,85	546,47	40,68					2.712,00
2	jan/16	5.697,00	73,09	12,19	0,91	3.906,85	0,66	86,86		
3	fev/16	5.678,00	72,85	12,15	0,91	3.807,87	0,65	86,56		
4	mar/16	5.686,00	72,95	12,17	0,91	3.727,20	0,63	86,66		
5	abr/16	5.710,00	73,26	12,22	0,91	3.656,47	0,62	87,01		
6	mai/16	5.750,00	73,77	12,31	0,92	3.594,92	0,61	87,61		
7	jun/16	5.798,00	74,39	12,41	0,93	3.536,96	0,60	88,33		
8	jul/16	5.803,00	74,45	12,42	0,93	3.452,21	0,59	88,39		
9	ago/16	5.860,00	75,18	12,54	0,94	3.397,13	0,58	89,24		
10	set/16	5.860,00	75,18	12,54	0,94	3.308,47	0,56	89,22		
11	out/16	5.915,00	75,89	12,66	0,95	3.249,75	0,55	90,05		
12	nov/16	5.954,00	76,39	12,74	0,95	3.180,96	0,54	90,62		
13	dez/16	6.012,00	77,13	12,87	0,96	3.120,69	0,53	91,49		
14	jan/17	6.064,00	77,80	12,98	0,97	3.055,71	0,52	92,27		
15	fev/17	6.078,00	77,98	13,01	0,97	2.970,79	0,51	92,47		
16	mar/17	6.093,00	78,17	13,04	0,97	2.885,92	0,49	92,68		
17	abr/17	6.137,00	78,74	13,13	0,98	2.813,76	0,48	93,33		
18	mai/17	6.204,00	79,60	13,28	0,99	2.750,29	0,47	94,33		
19	jun/17	6.136,00	78,72	13,13	0,98	2.626,99	0,45	93,28		
20	jul/17	6.144,00	78,83	13,15	0,98	2.537,45	0,43	93,39		
21	ago/17	6.173,00	79,20	13,21	0,99	2.455,97	0,42	93,82		
22	set/17	6.260,00	80,32	13,40	1,00	2.395,41	0,41	95,12		
23	out/17	6.253,00	80,23	13,38	1,00	2.298,12	0,39	95,00		
24	nov/17	6.258,00	80,29	13,39	1,00	2.205,27	0,37	95,06		
25	dez/17	6.276,00	80,52	13,43	1,00	2.116,64	0,36	95,32		
26	jan/18	6.220,00	79,80	13,31	1,00	2.003,49	0,34	94,45		
27	fev/18	6.258,00	80,29	13,39	1,00	1.920,97	0,33	95,01		
28	mar/18	6.242,00	80,08	13,36	1,00	1.821,61	0,31	94,75		
29	abr/18	6.267,00	80,41	13,41	1,00	1.734,05	0,29	95,11		
30	mai/18	6.295,00	80,76	13,47	1,01	1.646,53	0,28	95,52		
31	jun/18	6.235,00	80,00	13,34	1,00	1.536,35	0,26	94,60		
32	jul/18	6.240,00	80,06	13,35	1,00	1.443,17	0,25	94,66		
33	ago/18	6.250,00	80,19	13,38	1,00	1.350,92	0,23	94,79		
34	set/18	6.192,00	79,44	13,25	0,99	1.244,59	0,21	93,90		
35	out/18	6.250,00	80,19	13,38	1,00	1.161,59	0,20	94,76		
36	nov/18	6.300,00	80,83	13,48	1,01	1.075,49	0,18	95,50		
37	dez/18	6.383,00	81,89	13,66	1,02	992,92	0,17	96,74		
38	jan/19	6.358,00	81,57	13,61	1,02	892,82	0,15	96,35		
39	fev/19	6.315,00	81,02	13,51	1,01	791,20	0,13	95,68		
40	mar/19	6.433,00	82,54	13,77	1,03	708,41	0,12	97,45		
41	abr/19	6.490,00	83,27	13,89	1,04	616,45	0,10	98,30		

Continua

Continuação

Assembleia	Mês	Crédito	FC	TA	FR	Saldo Devedor	SV	Parcela paga	VPL	Total lance
42	mai/19	6.456,00	82,83	13,82	1,03	515,53	0,09	97,77		
43	jun/19	6.571,00	84,31	14,06	1,05	425,16	0,07	99,49		
44	jul/19	6.570,00	84,29	14,06	1,05	325,69	0,06	99,46		
45	ago/19	6.657,00	85,41	14,25	1,07	229,24	0,04	100,76		
46	set/19	6.610,00	84,81	14,15	1,06	127,61	0,02	100,03		
47	out/19	6.605,00	84,74	14,13	1,06	27,58	0,00	99,94		
48	nov/19	6.598,00	84,65	14,12	1,06	0,00	0,00	99,83		

**APÊNDICE G – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA
CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 10ª ASSEMBLÉIA COM AMORTIZAÇÃO NA
PARCELA.**

Assembleia	Mês	Crédito	FC	TA	FR	Saldo Devedor	SV	Parcela paga	VPL	Total lance
1	dez/15	5.650,00	117,69	23,73	1,75	6.730,05	1,14	144,32	5.477,58	
2	jan/16	5.697,00	118,67	23,93	1,77	6.641,22	1,13	145,49	5.378,85	
3	fev/16	5.678,00	118,27	23,85	1,76	6.475,12	1,10	144,98	5.214,96	
4	mar/16	5.686,00	118,44	23,88	1,76	6.340,15	1,08	145,16	5.077,76	
5	abr/16	5.710,00	118,94	23,98	1,77	6.222,11	1,06	145,75	4.955,89	
6	mai/16	5.750,00	119,77	24,15	1,78	6.119,70	1,04	146,75	4.848,95	
7	jun/16	5.798,00	120,77	24,35	1,80	6.023,45	1,02	147,95	4.748,77	
8	jul/16	5.803,00	120,88	24,37	1,80	5.881,59	1,00	148,05	4.605,69	
9	ago/16	5.860,00	122,06	24,61	1,82	5.790,32	0,98	149,48	4.512,93	
10	set/16	5.860,00	122,06	24,61	1,82	5.641,83	0,96	149,45	4.363,48	
LANCE			2.203,83	566,78	42,19					2.812,80
11	out/16	5.915,00	65,31	10,06	0,71	2.705,46	0,46	76,53		
12	nov/16	5.954,00	65,74	10,12	0,71	2.646,61	0,45	77,02		
13	dez/16	6.012,00	66,38	10,22	0,72	2.594,83	0,44	77,76		
14	jan/17	6.064,00	66,95	10,31	0,73	2.539,10	0,43	78,42		
15	fev/17	6.078,00	67,11	10,33	0,73	2.466,78	0,42	78,59		
16	mar/17	6.093,00	67,27	10,36	0,73	2.394,49	0,41	78,77		
17	abr/17	6.137,00	67,76	10,43	0,74	2.332,73	0,40	79,32		
18	mai/17	6.204,00	68,50	10,55	0,74	2.278,14	0,39	80,18		
19	jun/17	6.136,00	67,75	10,43	0,74	2.173,99	0,37	79,28		
20	jul/17	6.144,00	67,84	10,44	0,74	2.097,80	0,36	79,37		
21	ago/17	6.173,00	68,16	10,49	0,74	2.028,27	0,34	79,74		
22	set/17	6.260,00	69,12	10,64	0,75	1.975,96	0,34	80,85		
23	out/17	6.253,00	69,04	10,63	0,75	1.893,33	0,32	80,74		
24	nov/17	6.258,00	69,09	10,64	0,75	1.814,36	0,31	80,79		
25	dez/17	6.276,00	69,29	10,67	0,75	1.738,85	0,30	81,01		
26	jan/18	6.220,00	68,68	10,57	0,75	1.643,20	0,28	80,28		
27	fev/18	6.258,00	69,09	10,64	0,75	1.572,70	0,27	80,75		
28	mar/18	6.242,00	68,92	10,61	0,75	1.488,39	0,25	80,53		
29	abr/18	6.267,00	69,19	10,65	0,75	1.413,73	0,24	80,84		
30	mai/18	6.295,00	69,50	10,70	0,76	1.339,06	0,23	81,19		
31	jun/18	6.235,00	68,84	10,60	0,75	1.245,99	0,21	80,40		
32	jul/18	6.240,00	68,90	10,61	0,75	1.166,74	0,20	80,45		
33	ago/18	6.250,00	69,01	10,63	0,75	1.088,22	0,18	80,57		
34	set/18	6.192,00	68,37	10,53	0,74	998,40	0,17	79,81		
35	out/18	6.250,00	69,01	10,63	0,75	927,29	0,16	80,54		
36	nov/18	6.300,00	69,56	10,71	0,76	853,63	0,15	81,17		
37	dez/18	6.383,00	70,48	10,85	0,77	782,65	0,13	82,23		
38	jan/19	6.358,00	70,20	10,81	0,76	697,81	0,12	81,89		
39	fev/19	6.315,00	69,72	10,74	0,76	611,84	0,10	81,32		
40	mar/19	6.433,00	71,03	10,94	0,77	540,36	0,09	82,83		
41	abr/19	6.490,00	71,66	11,03	0,78	461,64	0,08	83,55		

Continua

Continuação

Assembleia	Mês	Crédito	FC	TA	FR	Saldo Devedor	SV	Parcela paga	VPL	Total lance
42	mai/19	6.456,00	71,28	10,98	0,77	376,18	0,06	83,09		
43	jun/19	6.571,00	72,55	11,17	0,79	298,28	0,05	84,56		
44	jul/19	6.570,00	72,54	11,17	0,79	213,74	0,04	84,53		
45	ago/19	6.657,00	73,50	11,32	0,80	130,93	0,02	85,64		
46	set/19	6.610,00	72,98	11,24	0,79	44,99	0,01	85,02		
47	out/19	6.605,00	72,93	11,23	0,79	0,00	0,00	84,94		
48	nov/19	6.598,00	72,85	11,22	0,79	0,00	0,00	84,84		

**APÊNDICE H – PLANO DE CONSÓRCIO – SIMULAÇÃO DE VPL DA
CONTEMPLAÇÃO POR LANCE NA 25ª ASSEMBLÉIA COM AMORTIZAÇÃO NA
PARCELA.**

Assembleia	Mês	Crédito	FC	TA	FR	Saldo Devedor	SV	Parcela paga	VPL	Total lance
1	dez/15	5.650,00	117,69	23,73	1,75	6.730,05	1,14	144,32	5.477,58	
2	jan/16	5.697,00	118,67	23,93	1,77	6.641,22	1,13	145,49	5.378,85	
3	fev/16	5.678,00	118,27	23,85	1,76	6.475,12	1,10	144,98	5.214,96	
4	mar/16	5.686,00	118,44	23,88	1,76	6.340,15	1,08	145,16	5.077,76	
5	abr/16	5.710,00	118,94	23,98	1,77	6.222,11	1,06	145,75	4.955,89	
6	mai/16	5.750,00	119,77	24,15	1,78	6.119,70	1,04	146,75	4.848,95	
7	jun/16	5.798,00	120,77	24,35	1,80	6.023,45	1,02	147,95	4.748,77	
8	jul/16	5.803,00	120,88	24,37	1,80	5.881,59	1,00	148,05	4.605,69	
9	ago/16	5.860,00	122,06	24,61	1,82	5.790,32	0,98	149,48	4.512,93	
10	set/16	5.860,00	122,06	24,61	1,82	5.641,83	0,96	149,45	4.363,48	
11	out/16	5.915,00	123,21	24,84	1,83	5.544,42	0,94	150,83	4.267,38	
12	nov/16	5.954,00	124,02	25,01	1,85	5.429,87	0,92	151,80	4.154,39	
13	dez/16	6.012,00	125,23	25,25	1,86	5.329,92	0,91	153,25	4.058,85	
14	jan/17	6.064,00	126,31	25,47	1,88	5.221,97	0,89	154,55	3.956,04	
15	fev/17	6.078,00	126,60	25,53	1,88	5.079,99	0,86	154,88	3.815,09	
16	mar/17	6.093,00	126,92	25,59	1,89	4.938,10	0,84	155,24	3.674,78	
17	abr/17	6.137,00	127,83	25,78	1,90	4.818,00	0,82	156,33	3.562,23	
18	mai/17	6.204,00	129,23	26,06	1,92	4.712,84	0,80	158,01	3.470,89	
19	jun/17	6.136,00	127,81	25,77	1,90	4.505,14	0,77	156,25	3.246,97	
20	jul/17	6.144,00	127,98	25,80	1,90	4.355,32	0,74	156,43	3.098,50	
21	ago/17	6.173,00	128,58	25,93	1,91	4.219,36	0,72	157,14	2.970,22	
22	set/17	6.260,00	130,40	26,29	1,94	4.119,40	0,70	159,33	2.897,46	
23	out/17	6.253,00	130,25	26,26	1,94	3.956,34	0,67	159,12	2.731,37	
24	nov/17	6.258,00	130,35	26,28	1,94	3.800,92	0,65	159,22	2.577,12	
25	dez/17	6.276,00	130,73	26,36	1,95	3.652,79	0,62	159,65	2.435,37	
LANCE			2.360,28	607,01	45,19					3.012,48
26	jan/18	6.220,00	25,07	0,00	0,00	476,95	0,08	25,15		
27	fev/18	6.258,00	25,22	0,00	0,00	454,62	0,08	25,30		
28	mar/18	6.242,00	25,16	0,00	0,00	428,30	0,07	25,23		
29	abr/18	6.267,00	25,26	0,00	0,00	404,76	0,07	25,32		
30	mai/18	6.295,00	25,37	0,00	0,00	381,19	0,06	25,43		
31	jun/18	6.235,00	25,13	0,00	0,00	352,39	0,06	25,19		
32	jul/18	6.240,00	25,15	0,00	0,00	327,53	0,06	25,20		
33	ago/18	6.250,00	25,19	0,00	0,00	302,87	0,05	25,24		
34	set/18	6.192,00	24,95	0,00	0,00	275,08	0,05	25,00		
35	out/18	6.250,00	25,19	0,00	0,00	252,45	0,04	25,23		
36	nov/18	6.300,00	25,39	0,00	0,00	229,06	0,04	25,43		
37	dez/18	6.383,00	25,72	0,00	0,00	206,32	0,04	25,76		
38	jan/19	6.358,00	25,62	0,00	0,00	179,89	0,03	25,65		
39	fev/19	6.315,00	25,45	0,00	0,00	153,21	0,03	25,48		
40	mar/19	6.433,00	25,92	0,00	0,00	130,11	0,02	25,95		

Continua

Continuação

Assembleia	Mês	Crédito	FC	TA	FR	Saldo Devedor	SV	Parcela paga	VPL	Total lance
41	abr/19	6.490,00	26,15	0,00	0,00	105,10	0,02	26,17		
42	mai/19	6.456,00	26,02	0,00	0,00	78,53	0,01	26,03		
43	jun/19	6.571,00	26,48	0,00	0,00	53,43	0,01	26,49		
44	jul/19	6.570,00	26,48	0,00	0,00	26,94	0,00	26,48		
45	ago/19	6.657,00	26,83	0,00	0,00	0,47	0,00	26,83		
46	set/19	6.610,00	26,64	0,00	0,00	-26,17	-0,00	26,63		
47	out/19	6.605,00	26,62	0,00	0,00	-52,77	-0,01	26,61		
48	nov/19	6.598,00	26,59	0,00	0,00	-79,30	-0,01	26,58		

APÊNDICE I – SIMULAÇÃO DE FINANCIAMENTO – MOTO POP 110i.

Parcela	Saldo devedor	Amortização	Juros	Prestação	VPL
0	5.650,00	-	-	-	
1	5.571,69	78,31	92,66	170,97	5.450,92
2	5.492,10	79,59	91,38	170,97	5.279,95
3	5.411,20	80,90	90,07	170,97	5.108,98
4	5.328,97	82,23	88,74	170,97	4.938,01
5	5.245,39	83,57	87,40	170,97	4.767,04
6	5.160,45	84,95	86,02	170,97	4.596,07
7	5.074,11	86,34	84,63	170,97	4.425,10
8	4.986,36	87,75	83,22	170,97	4.254,13
9	4.897,16	89,19	81,78	170,97	4.083,16
10	4.806,51	90,66	80,31	170,97	3.912,19
11	4.714,36	92,14	78,83	170,97	3.741,22
12	4.620,71	93,65	77,32	170,97	3.570,25
13	4.525,52	95,19	75,78	170,97	3.399,28
14	4.428,77	96,75	74,22	170,97	3.228,31
15	4.330,43	98,34	72,63	170,97	3.057,34
16	4.230,48	99,95	71,02	170,97	2.886,37
17	4.128,89	101,59	69,38	170,97	2.715,40
18	4.025,63	103,26	67,71	170,97	2.544,43
19	3.920,68	104,95	66,02	170,97	2.373,46
20	3.814,01	106,67	64,30	170,97	2.202,49
21	3.705,59	108,42	62,55	170,97	2.031,52
22	3.595,39	110,20	60,77	170,97	1.860,55
23	3.483,39	112,01	58,96	170,97	1.689,58
24	3.369,54	113,84	57,13	170,97	1.518,61
25	3.253,83	115,71	55,26	170,97	1.347,64
26	3.136,23	117,61	53,36	170,97	1.176,67
27	3.016,69	119,54	51,43	170,97	1.005,70
28	2.895,19	121,50	49,47	170,97	834,73
29	2.771,71	123,49	47,48	170,97	663,76
30	2.646,19	125,51	45,46	170,97	492,79
31	2.518,62	127,57	43,40	170,97	321,82
32	2.388,95	129,66	41,31	170,97	150,85
33	2.257,16	131,79	39,18	170,97	-20,12
34	2.123,21	133,95	37,02	170,97	-191,09
35	1.987,06	136,15	34,82	170,97	-362,06
36	1.848,68	138,38	32,59	170,97	-533,03
37	1.708,03	140,65	30,32	170,97	-704,00
38	1.565,07	142,96	28,01	170,97	-874,97
39	1.419,77	145,30	25,67	170,97	-1.045,94
40	1.272,08	147,69	23,28	170,97	-1.216,91
41	1.121,97	150,11	20,86	170,97	-1.387,88
42	969,40	152,57	18,40	170,97	-1.558,85
43	814,33	155,07	15,90	170,97	-1.729,82
44	656,72	157,61	13,36	170,97	-1.900,79
45	496,52	160,20	10,77	170,97	-2.071,76
46	333,69	162,83	8,14	170,97	-2.242,73
47	168,19	165,50	5,47	170,97	-2.413,70
48	-0,02	168,21	2,76	170,97	-2.584,67
TOTAL		5.650,02	2.556,54	8.206,56	

ANEXO A – TAXA DE JUROS PARA FINANCIAMENTO DE VEÍCULOS – PESSOA FÍSICA – PERÍODO DE 08/11/2019 a 14/11/2019.

Posição	Instituição	Taxas de Juros	
		% a.m.	% a.a.
1	OMNI BANCO S.A.0	0,00	0,00
2	BCO MERCEDES-BENZ S.A.	0,72	8,99
3	NÃO ENCONTRADO NO UNICAD	0,82	10,24
4	SCANIA BCO S.A.	0,94	11,91
5	BCO RCI BRASIL S.A.	0,95	12,05
6	BCO VOLVO BRASIL S.A.	0,99	12,55
7	BCO VOLKSWAGEN S.A	1,05	13,29
8	BCO RODOBENS S.A.	1,07	13,63
9	BMW FINANCEIRA S.A. - CFI	1,08	13,76
10	BANCO CNH INDUSTRIAL CAPITAL S.A	1,08	13,77
11	BCO PSA FINANCE BRASIL S.A.	1,09	13,92
12	BCO TOYOTA DO BRASIL S.A.	1,14	14,54
13	BANCO HYUNDAI CAPITAL BRASIL	1,16	14,88
14	BCO BRADESCO S.A.	1,18	15,10
15	BCO GMAC S.A.	1,24	15,95
16	FINANC ALFA S.A. CFI	1,27	16,32
17	SINOSSERRA S/A - SCFI	1,28	16,45
18	BCO DO BRASIL S.A.	1,32	16,98
19	BRB - CFI S/A	1,34	17,32
20	ITAÚ UNIBANCO S.A.	1,38	17,81
21	BCO. J.SAFRA S.A.	1,39	18,01
22	BCO ITAUCARD S.A.	1,41	18,29
23	BCO SANTANDER (BRASIL) S.A.	1,45	18,91
24	BCO BRADESCO FINANC. S.A.	1,52	19,78
25	BV FINANCEIRA S.A. CFI	1,57	20,53
26	BCO BANESTES S.A.	1,57	20,55
27	PORTOSEG S.A. CFI	1,58	20,68
28	AYMORE CFI S.A.	1,62	21,31
29	BCO HONDA S.A.	1,68	22,10
30	GOLCRED S/A - CFI	1,72	22,72
31	CAIXA ECONOMICA FEDERAL	1,75	23,13
32	BCO CETELEM S.A.	1,75	23,16
33	BCO DO ESTADO DO RS S.A.	1,76	23,31
34	BCO YAMAHA MOTOR S.A.	1,96	26,21
35	BANCO PAN	2,06	27,74
36	BECKER FINANCEIRA SA - CFI	2,12	28,59
37	BCO A.J. RENNER S.A.	2,23	30,33
38	FINAMAX S.A. CFI	2,38	32,65
39	BCO MAXINVEST S.A.	2,41	33,05
40	BCO DAYCOVAL S.A	2,72	37,96
41	SANTANA S.A. - CFI	3,12	44,52
42	PORTOCRED S.A. - CFI	3,23	46,46
43	OMNI SA CFI	3,60	52,80
44	DACASA FINANCEIRA S/A - SCFI	4,37	67,06
	Médias	1,64	22,03

Fonte: Banco Central do Brasil, 2019.

ANEXO B – RENTABILIDADE HISTÓRICA DA POUPANÇA – ÚLTIMOS 4 ANOS

Mês	Índice (%)	Mês	Índice (%)	Mês	Índice (%)	Mês	Índice (%)
dez/15	0,63	dez/16	0,64	dez/17	0,43	dez/18	0,37
jan/16	0,73	jan/17	0,69	jan/18	0,43	jan/19	0,37
fev/16	0,63	fev/17	0,67	fev/18	0,40	fev/19	0,37
mar/16	0,60	mar/17	0,53	mar/18	0,40	mar/19	0,37
abr/16	0,72	abr/17	0,65	abr/18	0,39	abr/19	0,37
mai/16	0,63	mai/17	0,50	mai/18	0,37	mai/19	0,37
jun/16	0,65	jun/17	0,58	jun/18	0,37	jun/19	0,37
jul/16	0,71	jul/17	0,55	jul/18	0,37	jul/19	0,37
ago/16	0,66	ago/17	0,56	ago/18	0,37	ago/19	0,37
set/16	0,76	set/17	0,55	set/18	0,37	set/19	0,34
out/16	0,66	out/17	0,50	out/18	0,37	out/19	0,34
nov/16	0,66	nov/17	0,47	nov/18	0,37	nov/19	0,32
Acumulado	7,47		6,90		4,64		4,35
Média Anual				5,98%			
Média Mensal				0,50%			

Fonte: Banco Central do Brasil, 2019.

ANEXO C – VARIAÇÃO HISTÓRICA DA SELIC – ÚLTIMOS 4 ANOS

Mês	Índice (%)	Mês	Índice (%)	Mês	Índice (%)	Mês	Índice (%)
dez/15	1,16	dez/16	1,12	dez/17	0,54	dez/18	0,49
jan/16	1,06	jan/17	1,09	jan/18	0,58	jan/19	0,54
fev/16	1,00	fev/17	0,87	fev/18	0,47	fev/19	0,49
mar/16	1,16	mar/17	1,05	mar/18	0,53	mar/19	0,47
abr/16	1,06	abr/17	0,79	abr/18	0,52	abr/19	0,52
mai/16	1,11	mai/17	0,93	mai/18	0,52	mai/19	0,54
jun/16	1,16	jun/17	0,81	jun/18	0,52	jun/19	0,47
jul/16	1,11	jul/17	0,80	jul/18	0,54	jul/19	0,57
ago/16	1,22	ago/17	0,80	ago/18	0,57	ago/19	0,50
set/16	1,11	set/17	0,64	set/18	0,47	set/19	0,46
out/16	1,05	out/17	0,64	out/18	0,54	out/19	0,46
nov/16	1,04	nov/17	0,57	nov/18	0,49	nov/19	0,46
Acumulado	13,24	10,11	6,29	5,97	13,24	10,11	6,29
Média Anual				8,90%			
Média Mensal				0,74%			

Fonte: Banco Central do Brasil, 2019.

ANEXO D – TABELA – FATOR DE ACUMULAÇÃO DE CAPITAL $a_n = (1+i)^n$

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	12%	15%	18%
1	1,010000	1,020000	1,030000	1,040000	1,050000	1,060000	1,070000	1,080000	1,090000	1,100000	1,120000	1,150000	1,180000
2	1,020100	1,040400	1,060900	1,081600	1,102500	1,123600	1,144900	1,166400	1,188100	1,210000	1,254400	1,322500	1,392400
3	1,030301	1,061208	1,092727	1,124864	1,157625	1,191016	1,225043	1,259712	1,295029	1,331000	1,404928	1,520875	1,643032
4	1,040604	1,082432	1,125508	1,169858	1,215506	1,262476	1,310796	1,360488	1,411581	1,464100	1,573519	1,749006	1,938777
5	1,051010	1,104081	1,159274	1,216652	1,276281	1,338225	1,402552	1,469329	1,538624	1,610510	1,762341	2,011357	2,287758
6	1,061520	1,126162	1,194052	1,265319	1,340095	1,418519	1,500730	1,586874	1,677100	1,771561	1,973822	2,313061	2,699554
7	1,072135	1,148685	1,229873	1,315931	1,407100	1,503630	1,605781	1,713824	1,828039	1,948717	2,210681	2,660020	3,185474
8	1,082856	1,171659	1,266770	1,368569	1,477455	1,593848	1,718186	1,850930	1,992562	2,143588	2,475963	3,059023	3,758859
9	1,093685	1,195092	1,304773	1,423311	1,551328	1,689478	1,838459	1,999004	2,171893	2,357947	2,773078	3,517876	4,435454
10	1,104622	1,218994	1,343916	1,480244	1,628894	1,790847	1,967151	2,158925	2,367363	2,593742	3,105848	4,045558	5,233835
11	1,115668	1,243374	1,384233	1,539454	1,710339	1,898298	2,104852	2,331639	2,580426	2,853116	3,478549	4,652391	6,175926
12	1,126825	1,268242	1,425760	1,601032	1,795856	2,012196	2,252191	2,518170	2,812665	3,138428	3,895975	5,350250	7,287592
13	1,138093	1,293606	1,468533	1,665073	1,885649	2,132928	2,409845	2,719623	3,065804	3,452271	4,363493	6,152787	8,599359
14	1,149474	1,319479	1,512589	1,731676	1,979931	2,260903	2,578534	2,937193	3,341727	3,797498	4,887112	7,075706	10,147244
15	1,160969	1,345868	1,557967	1,800943	2,078928	2,396558	2,759031	3,172169	3,642482	4,177248	5,473565	8,137061	11,973748
16	1,172578	1,372786	1,604706	1,872981	2,182874	2,540351	2,952164	3,425942	3,970306	4,594972	6,130393	9,357621	14,129022
17	1,184304	1,400241	1,652847	1,947900	2,292018	2,692772	3,158815	3,700018	4,327633	5,054470	6,866040	10,761264	16,672246
18	1,196147	1,428246	1,702433	2,025816	2,406619	2,854339	3,379932	3,996019	4,717120	5,559917	7,689966	12,375453	19,673251

ANEXO E – TABELA – FATO DE ACUMULAÇÃO DE CAPITAL DE UMA SÉRIE DE PAGAMENTOS $S_n \uparrow i = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	12%	15%	18%
1	1,010000	1,020000	1,030000	1,040000	1,050000	1,060000	1,070000	1,080000	1,090000	1,100000	1,120000	1,150000	1,180000
2	1,020100	1,040400	1,060900	1,081600	1,102500	1,123600	1,144900	1,166400	1,188100	1,210000	1,254400	1,322500	1,392400
3	1,030301	1,061208	1,092727	1,124864	1,157625	1,191016	1,225043	1,259712	1,295029	1,331000	1,404928	1,520875	1,643032
4	1,040604	1,082432	1,125508	1,169858	1,215506	1,262476	1,310796	1,360488	1,411581	1,464100	1,573519	1,749006	1,938777
5	1,051010	1,104081	1,159274	1,216652	1,276281	1,338225	1,402552	1,469329	1,538624	1,610510	1,762341	2,011357	2,287758
6	1,061520	1,126162	1,194052	1,265319	1,340095	1,418519	1,500730	1,586874	1,677100	1,771561	1,973822	2,313061	2,699554
7	1,072135	1,148685	1,229873	1,315931	1,407100	1,503630	1,605781	1,713824	1,828039	1,948717	2,210681	2,660020	3,185474
8	1,082856	1,171659	1,266770	1,368569	1,477455	1,593848	1,718186	1,850930	1,992562	2,143588	2,475963	3,059023	3,758859
9	1,093685	1,195092	1,304773	1,423311	1,551328	1,689478	1,838459	1,999004	2,171893	2,357947	2,773078	3,517876	4,435454
10	1,104622	1,218994	1,343916	1,480244	1,628894	1,790847	1,967151	2,158925	2,367363	2,593742	3,105848	4,045558	5,233835
11	1,115668	1,243374	1,384233	1,539454	1,710339	1,898298	2,104852	2,331639	2,580426	2,853116	3,478549	4,652391	6,175926
12	1,126825	1,268242	1,425760	1,601032	1,795856	2,012196	2,252191	2,518170	2,812665	3,138428	3,895975	5,350250	7,287592
13	1,138093	1,293606	1,468533	1,665073	1,885649	2,132928	2,409845	2,719623	3,065804	3,452271	4,363493	6,152787	8,599359
14	1,149474	1,319479	1,512589	1,731676	1,979931	2,260903	2,578534	2,937193	3,341727	3,797498	4,887112	7,075706	10,147244
15	1,160969	1,345868	1,557967	1,800943	2,078928	2,396558	2,759031	3,172169	3,642482	4,177248	5,473565	8,137061	11,973748
16	1,172578	1,372786	1,604706	1,872981	2,182874	2,540351	2,952164	3,425942	3,970306	4,594972	6,130393	9,357621	14,129022
17	1,184304	1,400241	1,652847	1,947900	2,292018	2,692772	3,158815	3,700018	4,327633	5,054470	6,866040	10,761264	16,672246
18	1,196147	1,428246	1,702433	2,025816	2,406619	2,854339	3,379932	3,996019	4,717120	5,559917	7,689966	12,375453	19,673251

ANEXO F – TABELA – FATOR DE VALOR ATUAL DE UMA SÉRIE DE PAGAMENTOS $a_n \overline{\mid} i$

	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	12%	15%	18%
1	0,990099	0,980392	0,970874	0,961538	0,952381	0,943396	0,934579	0,925926	0,917431	0,909091	0,892857	0,869565	0,847457
2	1,970395	1,941561	1,913469	1,886094	1,859410	1,833393	1,808018	1,783265	1,759111	1,735537	1,690051	1,625709	1,565642
3	2,940985	2,883883	2,828611	2,775091	2,723248	2,673012	2,624316	2,577097	2,531295	2,486852	2,401831	2,283225	2,174273
4	3,091965	3,807728	3,717098	3,629895	3,545951	3,465105	3,387211	3,312127	3,239720	3,169865	3,037349	2,854978	2,690062
5	4,853431	4,713459	4,579707	4,451822	4,329476	4,212364	4,100197	3,992710	3,889651	3,790787	3,604776	3,352155	3,127171
6	5,795476	5,601431	5,417191	5,242137	5,075692	4,917324	4,766539	4,622879	4,485918	4,355261	4,111407	3,784482	3,497602
7	6,728194	6,471991	6,230283	6,002054	5,786373	5,582381	5,389289	5,206370	5,032953	4,868419	4,563756	4,160420	3,811527
8	7,651678	7,325481	7,019692	6,732745	6,463213	6,209794	5,971298	5,746639	5,534819	5,334926	4,967640	4,487321	4,077566
9	8,566017	8,162237	7,786109	7,435331	7,107821	6,801692	6,515232	6,246888	5,995247	5,759024	5,328250	4,771584	4,303022
10	9,471304	8,982585	8,530203	8,110896	7,721735	7,360087	7,023581	6,710081	6,417657	6,144567	5,650223	5,018768	4,494086
11	10,367628	9,786848	9,252624	8,760477	8,306414	7,886874	7,498674	7,138964	6,805190	6,495061	5,937699	5,233712	4,656005
12	11,255077	10,575341	9,954004	9,385074	8,863251	8,383844	7,942686	7,536078	7,160725	6,813692	6,194374	5,420619	4,793225
13	12,133740	11,348374	10,634955	9,985648	9,393573	8,852683	8,357650	7,903776	7,486904	7,103356	6,423548	5,583147	4,909512
14	13,003703	12,106249	11,296073	10,563123	9,898641	9,294984	8,745468	8,244237	7,786150	7,366687	6,628168	5,724475	5,008061
15	13,865052	12,849263	11,937935	11,118387	10,379658	9,712249	9,107914	8,559478	8,060688	7,606079	6,810864	5,847370	5,091577
16	14,717874	13,577709	12,561102	11,652295	10,837769	10,105895	9,446648	8,851369	8,312558	7,823708	6,973986	5,954235	5,162354
17	15,562251	14,291872	13,166118	12,165669	11,274066	10,477259	9,763223	9,121638	8,543631	8,021553	7,119630	6,047161	5,222334
18	16,398268	14,992031	13,753513	12,659297	11,689587	10,827604	10,059087	9,371887	8,755625	8,201412	7,249670	6,127966	5,273164

ANEXO G – TABELA – AMORTIZAÇÃO $\frac{1}{an \cdot i}$

n	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	1,0100000	1,0200000	1,0300000	1,0400000	1,0500000	1,0600000	1,0700000	1,0800000	1,0900000	1,1000000
2	0,5075124	0,5150495	0,5226108	0,5301961	0,5378049	0,5454369	0,5530918	0,5607692	0,5684689	0,5761905
3	0,3400221	0,3467547	0,3535304	0,3603485	0,3672086	0,3741098	0,3810517	0,3880335	0,3950548	0,4021148
4	0,2562811	0,2626238	0,2690271	0,2754901	0,2820118	0,2885915	0,2952281	0,3019208	0,3086687	0,3154708
5	0,2060398	0,2121584	0,2183546	0,2246271	0,2309748	0,2373964	0,2438907	0,2504565	0,2570955	0,2637975
6	0,1725484	0,1785258	0,1845975	0,1907619	0,1970175	0,2033626	0,2097958	0,2163154	0,2229198	0,2296074
7	0,1486283	0,1545120	0,1605064	0,1666096	0,1728198	0,1791350	0,1855532	0,1920724	0,1986905	0,2054055
8	0,1306903	0,1365098	0,1424564	0,1485278	0,1547218	0,1610359	0,1674678	0,1740148	0,1906744	0,1874440
9	0,1167404	0,1225154	0,1284339	0,1344930	0,1406901	0,1470222	0,1534865	0,1600797	0,1667988	0,1736405
10	0,1055821	0,1113265	0,1172305	0,1232909	0,1295046	0,1358680	0,1423775	0,1490295	0,1558261	0,1627454
11	0,0964541	0,1021779	0,1080775	0,1141490	0,1203889	0,1267929	0,1333569	0,1400763	0,1469467	0,1539631
12	0,0888488	0,0945596	0,1004621	0,1065522	0,1128254	0,1192770	0,1259020	0,1326950	0,1396507	0,1467633
13	0,0824148	0,0882404	0,0940295	0,1001437	0,1064558	0,1129601	0,1196509	0,1265218	0,1335666	0,1407785
14	0,0769012	0,0826020	0,0885263	0,0946690	0,1010240	0,1075849	0,1143449	0,1212969	0,1284332	0,1357462
15	0,0721238	0,0778255	0,0837666	0,0899411	0,0963423	0,1029628	0,1097946	0,1168295	0,1240589	0,1314738
16	0,0679446	0,0736501	0,0796109	0,0858200	0,0922699	0,0989521	0,1058577	0,1129769	0,1202999	0,1278166
17	0,0642581	0,0699698	0,0759525	0,0821985	0,0886991	0,0954448	0,1024252	0,1096294	0,1170463	0,1246641
18	0,0609821	0,0667021	0,0727087	0,0789933	0,0855462	0,0923565	0,0994126	0,1067021	0,1142123	0,1219302
19	0,0580518	0,0637818	0,0698139	0,0761385	0,0827450	0,0896209	0,9967530	0,1041276	0,1117304	0,1195469
20	0,0554153	0,0611567	0,0672157	0,0735818	0,0802426	0,0871846	0,0943929	0,1018522	0,1095465	0,1174596
21	0,0530308	0,0587848	0,0648718	0,0712801	0,0779961	0,0850046	0,0922890	0,0998323	0,1076166	0,1156244
22	0,0508637	0,0566314	0,0627474	0,0691988	0,0759705	0,0830456	0,0904058	0,0980321	0,1059050	0,1140051
23	0,0488858	0,0546681	0,0608139	0,0673091	0,0741368	0,0812785	0,0887139	0,0964222	0,1043819	0,1125718
24	0,0470735	0,0528711	0,0590474	0,0655868	0,0724709	0,0796790	0,0871890	0,0949780	0,1030226	0,1112998
25	0,0454068	0,0512204	0,0574279	0,0640120	0,0709525	0,0782267	0,0858105	0,0936788	0,1018063	0,1101681
26	0,0438689	0,0496992	0,0559383	0,0625674	0,0695643	0,0769044	0,0845610	0,0925071	0,1007154	0,1091590
27	0,0424455	0,0482931	0,0545642	0,0612385	0,0682919	0,0756972	0,0834257	0,0914481	0,0997349	0,1082576
28	0,0411244	0,0469897	0,0532932	0,0600130	0,0671225	0,0745926	0,0823919	0,0904889	0,0988521	0,1074510
29	0,0398950	0,0457784	0,0521147	0,0588799	0,0660455	0,0735796	0,0814487	0,0896185	0,0980557	0,1067281
30	0,0387481	0,0446493	0,0510193	0,0578301	0,0650514	0,0726489	0,0805864	0,0888274	0,0973364	0,1060793