



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL
MESTRADO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL

ADALBERTO MALATO PRAXEDES

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA
INDÚSTRIA BENEFICIADORA DE AÇAÍ NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA/PA**

Belém, Pará
2021

ADALBERTO MALATO PRAXEDES

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA
INDÚSTRIA BENEFICIADORA DE AÇAÍ NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA/PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Industrial.

Orientador: Dr. Alessandro de Castro Corrêa

Belém, Pará
2021

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

P919a Praxedes, Adalberto Malato.
Análise de viabilidade econômica da implantação de uma
indústria beneficiadora de açaí no município de Abaetetuba/PA /
Adalberto Malato Praxedes. — 2021.
97 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Alessandro de Castro Corrêa
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Industrial, Belém, 2021.

1. Açaí. 2. Análise de viabilidade econômica. 3. VPL. 4.
Simulação de Monte Carlo. I. Título.

CDD 621.7

ADALBERTO MALATO PRAXEDES

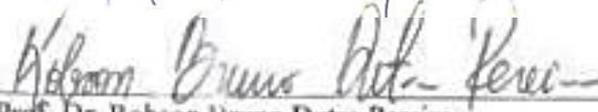
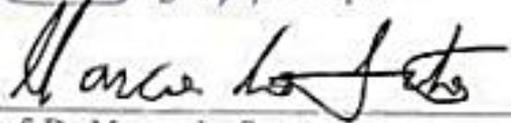
**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA
INDÚSTRIA BENEFICIADORA DE AÇAÍ NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA/PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial do Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Industrial Área de concentração: Projetos Industriais.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro de Castro Corrêa

Data de Aprovação: 13 de outubro de 2021.

Banca examinadora:

 Prof. Dr. Alessandro de Castro Corrêa	- Orientador/Presidente PPGI/UFPA
 Prof. Dr. Jean da Silva Rodrigues	- Membro Interno PPGI/UFPA
 Prof. Dr. Robson Bruno Dutra Pereira	- Membro Externo PPMec-UFSJ
 Prof. Dr. Rodrigo Sampaio Lopes	- Membro Externo PPGEP/UFPE
 Prof. Dr. Marcos dos Santos	- Membro Externo PgSC/IME

Dedico este trabalho aos meus pais, José Aldrin D. Praxedes e Glória Yoná B. Malato, e minha avó Raimunda Ribeiro Maués. Ao meu Deus, por nunca me abandonar nos momentos mais difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por sempre iluminar meus caminhos, me proteger de todo mal e ser meu conforto nas tribulações.

Agradeço aos meus familiares por todo apoio e incentivo dado nos últimos anos, em especial, meu pai José Aldrin Damaso Praxedes, minha mãe Glória Yoná Benathar Malato e minhas irmãs Fernanda Malato Praxedes, Gabriele Malato Praxedes e Yasmin Malato Praxedes.

Ao meu amor, Aline Bizerra Martins, por todo o companheirismo, incentivo e por ser meu suporte quando o fardo se tornou pesado.

Ao meu orientador, professor Dr. Alessandro de Castro Corrêa e sua esposa Danielle Cristina Gonzaga Corrêa, pela paciência, incentivo, atenção e disposição na elaboração deste trabalho.

Agradeço também aos meus avaliadores pelas contribuições ao trabalho, em especial ao professor Dr. Marcos Santos do Instituto Militar de Engenharia por me dar abertura para apresentar meu trabalho no canal da Casa da Pesquisa Operacional.

Agradeço a Universidade Federal do Pará por me proporcionar um ensino público de qualidade.

“Minha ideia do sábio estoico moderno é alguém que transforma medo em prudência, dor em informação, erros em começos e desejos em realizações.”

Nassim Nicholas Taleb

RESUMO

O presente trabalho analisou a viabilidade econômica da implantação de uma indústria beneficiadora de açaí na cidade de Abaetetuba/PA. Foi realizada uma entrevista estruturada com o grupo investidor interessado a fim de entender os seus objetivos e expectativas, bem como as premissas do projeto. O custo médio do açaí na safra e na entressafra foi estimado por meio de pesquisa no mercado interno. A avaliação foi realizada com base no método do fluxo de caixa descontado, no Valor Presente Líquido, na Taxa Interna de Retorno e Payback como indicadores de viabilidade. Para Taxa Mínima de Atratividade, foi adotado o custo de capital com base no beta calculado pelo Capital Asset Pricing Model (CAPM) a partir de observações diárias dos preços de ações de companhias do setor alimentício brasileiro de 01/04/2018 até 01/04/2021 e a taxa Selic como taxa livre de risco. A técnica de Simulação de Monte Carlo foi utilizada para análise da incerteza associada a diversos cenários resultantes das variações na demanda, no custo da mercadoria produzida na safra, no custo da mercadoria produzida na entressafra e no preço de venda. Os resultados indicaram que o projeto é viável e sugerem que há 62,82% de chance de gerar resultados positivos.

Palavras-chave: Açaí; Análise de viabilidade econômica; VPL; Simulação de Monte Carlo.

ABSTRACT

This work analyzed the economic feasibility of implementing an açaí processing industry in the city of Abaetetuba/PA. A structured interview was carried out with the interested investor group in order to understand their objectives and expectations, as well as the project's premises. The average cost of açaí in the harvest and in the off-season was estimated through a survey in the domestic market. The evaluation was carried out based on the discounted cash flow method, the Net Present Value, the Internal Rate of Return and Payback as feasibility indicators. For the Minimum Attractiveness Rate, the cost of capital was adopted based on the beta calculated by the Capital Asset Pricing Model (CAPM) from daily observations of share prices of companies in the Brazilian food sector from 04/01/2018 to 04/01 /2021 and the Selic rate as a risk-free rate. The Monte Carlo simulation technique was used to analyze the uncertainty associated with different scenarios resulting from variations in demand, in the cost of goods produced in the harvest, in the cost of goods produced in the off-season and in the sale price. The results indicated that the project is viable and suggest that there is a 62.82% chance of generating positive results.

Keywords: Açaí; Economic feasibility analysis; NPV; Monte Carlo simulation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais destinos da venda interestadual da polpa de açaí no estado do Pará.....	19
Figura 2 – Destinos das exportações de açaí no estado do Pará.....	21
Figura 3 – Evolução das exportações de açaí do Pará – destino EUA.....	21
Figura 4 - Diagrama de fluxo de caixa.....	26
Figura 5 - Gráfico de uma regressão linear.....	38
Figura 6 – Fluxograma de uma simulação de valor presente líquido.....	45
Figura 7 – Preço da rasa do açaí.....	67
Figura 8 - Utilização do Google Planilhas para o cálculo do índice beta.....	81
Figura 9 – Simulação de Monte Carlo com RStudio.....	85
Figura 10 – Distribuição de VPL.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais elementos de um DRE.....	27
Quadro 2 – Fontes que afetam individualmente empresa e acionista.....	43
Quadro 3 – Metodologia utilizada por outros autores.	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Evolução da área plantada, manejada e enriquecida com açazeiros através do PROAÇAÍ.....	16
Tabela 2 – Valor da Comercialização de Polpa e Mix de Açaí por Município Emissor em 2014	20
Tabela 3 – Quantidade e valor das exportações de açaí do Estado do Pará	22
Tabela 4 – Custo do maquinário do projeto da empresa Alfa em janeiro/2020.	60
Tabela 5 – Dispêndios de capital	61
Tabela 6 – Despesas pré-operacionais	62
Tabela 7 – Capital de giro.....	63
Tabela 8 – Investimento total.	64
Tabela 9 – Demanda projetada.	64
Tabela 10 – Índice de produtividade em relação à capacidade total da fábrica.	65
Tabela 30 – Receita projetada.	65
Tabela 11 – Resultados da pesquisa.	66
Tabela 12 – Custo anual de matéria prima	68
Tabela 13 – Número de funcionários por cargo.	68
Tabela 14 – Salários previstos anualmente.....	70
Tabela 15 – Custo anual dos salários dos funcionários da operação.....	70
Tabela 16 – Benefícios previstos aos funcionários.	71
Tabela 17 – Custo dos benefícios dos funcionários da operação.	71
Tabela 18 – Custo total da folha de pagamento.....	72
Tabela 19 – Custo de energia das máquinas da fábrica.....	73
Tabela 20 – Custo do transporte	73
Tabela 21 – Custo anual de insumos.	74
Tabela 22 – Custo anual de depreciação.	75

Tabela 23 – Custo anual total do projeto.....	75
Tabela 24 – Quadro de funcionários da área administrativa	76
Tabela 25 – Salários dos funcionários do administrativo.....	77
Tabela 26 – Despesa anual com salários de funcionários administrativos.....	77
Tabela 27 – Despesas anuais com benefícios dos funcionários do administrativo.	78
Tabela 28 – Despesas totais com folha de pagamento	78
Tabela 29 – Despesas totais do projeto	79
Tabela 31 - Fluxo de caixa projetado	80
Tabela 32 – Fluxo de caixa descontado.....	83
Tabela 33 - Indicadores de viabilidade econômica	83
Tabela 34 – Cenários do projeto.....	84

NOMENCLATURA

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
SMC	Simulação de Monte Carlo
VPL	Valor Presente Líquido
TIR	Taxa Interna de Retorno
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
PAM	Pesquisa Agrícola Municipal
IDESP	Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará
DRE	Demonstração do Resultado do Exercício
EBIT	<i>Earning Before Interest, Taxes</i>
EBITDA	<i>Earning Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i>
NOPAT	<i>Net Operating Profit After Taxes</i>
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
WACC	<i>Weighted Average Capital Cost</i>
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
IRPJ	Imposto de Renda Pessoa Jurídica
Capex	<i>Capital Expenditure</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1.	Justificativa	18
1.2.	Objetivos	23
2	REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.1.	Projeto de investimento	24
2.2.	Fluxo de caixa projetado	25
2.2.1.	Elementos do fluxo de caixa projetado	27
2.3.	Análise de viabilidade econômica	31
2.3.1.	Indicadores de viabilidade econômica	31
2.4.	Retorno em projetos de investimento	35
2.5.	Risco em projetos de investimento	42
2.5.1.	Análise de cenários para determinação de risco	44
2.6.	Métodos de precificação	49
2.7.	Estudos sobre análise de viabilidade econômica	51
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	55
3.1.	Caracterização da pesquisa	55
3.2.	Método aplicado no trabalho	55
3.2.1.	Coleta de dados	55
3.2.2.	Premissas	56
3.2.3.	Análise da viabilidade econômica	56
4	PROJETO DE INVESTIMENTO	59
4.1.	Definições do projeto	59
4.2.	Análise da viabilidade econômica	59
4.2.1.	Investimento previsto	60

4.3.	Projeção de receita.....	64
4.4.	Custos.....	65
4.4.1.	Custo de matéria prima.....	66
4.4.2.	Custo da folha de pagamento.....	68
4.4.3.	Custo de energia da fábrica	72
4.4.4.	Custo de transporte	73
4.4.5.	Custo de insumos.....	74
4.4.6.	Custo de depreciação	74
4.4.7.	Custo total.....	75
4.5.	Despesas	75
4.5.1.	Despesas de folha de pagamento	76
4.5.2.	Despesa total.....	78
4.6.	Fluxo de caixa projetado	80
4.7.	Definição da taxa mínima de atratividade (TMA).....	81
4.8.	Cálculo dos indicadores de viabilidade econômica	83
4.9.	Simulação de Monte Carlo (SMC)	84
5	CONCLUSÃO.....	86
	REFERÊNCIAS	88
	APÊNDICE I – Roteiro da entrevista com o grupo investidor	93
	APÊNDICE II – Código R da Simulação de Monte Carlo	95

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o açaí é um dos principais frutos de exportação e consumo nacional do Brasil, seja na forma de polpa natural como também na forma de sobremesa com outros adicionais. Segundo o IBGE (2018), em 2018, a produção agrícola de açaí atingiu 221.646 toneladas, volume 0,9% acima do obtido no período anterior. Essa produção incidiu no crescimento de 2,5% no valor de produção (R\$ 592,0 milhões).

O estado do Pará é o maior produtor nacional de açaí, apresentando produção de 147,7 mil toneladas, volume 4,1% maior que o registrado no ano anterior (2017), e uma área plantada e manejada superior a 154 mil hectares, segundo o IBGE (2018). Os principais municípios produtores são: Igarapé-Miri, Portel, Abaetetuba, Cametá, Breves e Barcarena.

O desempenho da produção de açaí nos estados da Região Norte pode estar relacionado a adaptação da espécie nesses estados. O Pará apresentou a maior produção, pois apresenta áreas alagadas e ribeirinhas onde a espécie apresenta adaptação. (D'ARACE *et al.*, 2019)

O açaí apresenta grande crescimento no âmbito agrícola e existem diversos programas que incentivam ainda mais o crescimento da produção agrícola, como o Programa de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Açaí no Estado do Pará (PROAÇAÍ) que foi apresentado por Oliveira *et al.* (2016) e pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Evolução da área plantada, manejada e enriquecida com açaizeiros através do PROAÇAÍ.

Ano	Área plantada (ha)	Área em desenvolvimento (ha)	Área em produção (Há)	Produção (t)
2017	10.000	10.000	-	-
2018	20.500	20.500	-	-
2019	35.000	35.000	-	-
2020	50.000	50.000	-	-
2021	-	-	10.000	72.000
2022	-	-	20.500	150.000
2023	-	-	35.000	252.000
2024	-	-	50.000	360.000
2025	-	-	50.000	360.000
2026	-	-	50.000	360.000
Total	-	-	-	1.554.000

Fonte: OLIVEIRA *et al.* (2016)

Em decorrência do incentivo do PROAÇAÍ, estima-se que o Pará produzirá cerca de 1.554.000 toneladas de açaí entre 2021 e 2026, ou seja, a região apresentará grande potencial agrícola para produção industrial.

O açaí *in natura* é comercializado geralmente em ambientes dentro da cidade próximas a rios, onde os produtores do fruto atravessam o produto dentro de rasas (cestos feitos de material extraído da floresta) que conseguem armazenar cerca de 15 kg de açaí *in natura*, e comercializam com os beneficiadores do fruto, sendo que o que determina o preço do produto é a oferta e demanda. Em períodos de entressafra o açaí é mais escasso, o que faz com que o preço fique mais caro devido à concorrência para a compra do mesmo. Da mesma forma que no período da safra, existe um volume maior de fruto disponível para comercialização, o que faz com que o preço fique mais barato devido à concorrência dos demais produtores do fruto. Geralmente o produto é comercializado sem contratos pré-estabelecidos entre o produtor e o beneficiador do fruto, porém muitas fábricas já estão estabelecendo parcerias com os fornecedores do fruto.

Um mercado em ascensão, como o mercado do açaí, é uma grande oportunidade para quem deseja realizar aplicações de capital nesse setor, porém, é importante conhecer o ambiente em que este mercado está inserido, bem como entender quais são as principais variáveis que podem alterar os resultados de uma empresa neste setor.

Uma oportunidade empreendedora é definida por Longenecker *et al.* (2017, p. 5) como algo “economicamente atraente e oportuna que cria valor tanto para os clientes potenciais quanto para os proprietários da empresa”.

Segundo Dornelas (2014, p. 2), “os empreendedores mudam o mundo e são os grandes propulsores do mercado”. Portanto, entende-se que o empreendedorismo é a solução para o crescimento econômico de qualquer região ou país, pois além de movimentar o mercado, ele gera emprego e renda.

Proveniente da palavra francesa *entrepreneur*, usada pelo economista Richard Cantillon em 1725, a palavra empreendedor serve para definir o indivíduo que está disposto a assumir riscos. O Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2007), define empreendedorismo como o ato ou processo de criar algo novo e acrescentar valor ao mesmo, dedicando seu tempo integralmente e assumindo todos os riscos sendo eles financeiros, sociais ou psíquicos, recebendo como recompensa a independência financeira.

Entretanto, o termo “assumir riscos” não significa simplesmente contar com a sorte para que o empreendimento tenha sucesso, é necessário mensurar tais riscos envolvidos neste projeto, e saber até que ponto o empreendimento é viável. Hisrich e Peters (2004) afirmam que para determinar de maneira mais assertiva os riscos envolvidos no projeto, é necessário conhecer o mercado, a região em que o projeto será desenvolvido, deste modo o empreendedor direciona e orienta o empreendimento em sua evolução.

Os riscos de um investimento em um negócio podem estar ligados a uma variação na demanda, no custo de uma matéria prima, ou até mesmo da legislação vigente. Estes são riscos que fogem do controle de uma empresa, entretanto, outros riscos podem ser mitigados com o ato de planejar e analisar a viabilidade baseada em indicadores financeiros.

Para que um empreendimento obtenha sucesso no mercado, é de suma importância que os empreendedores apliquem técnicas de análises de viabilidade dos seus projetos, pois estas técnicas lhes dará uma melhor visão do projeto a curto, médio e longo prazo e auxiliará para as tomadas de decisões do empreendimento.

Este trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade econômica de um projeto de investimento em uma indústria beneficiadora de açaí no município de Abaetetuba, analisando os seus possíveis, custos, demanda, bem como sua possível receita, possibilitando apoiar a decisão de um potencial investidor.

1.1. Justificativa

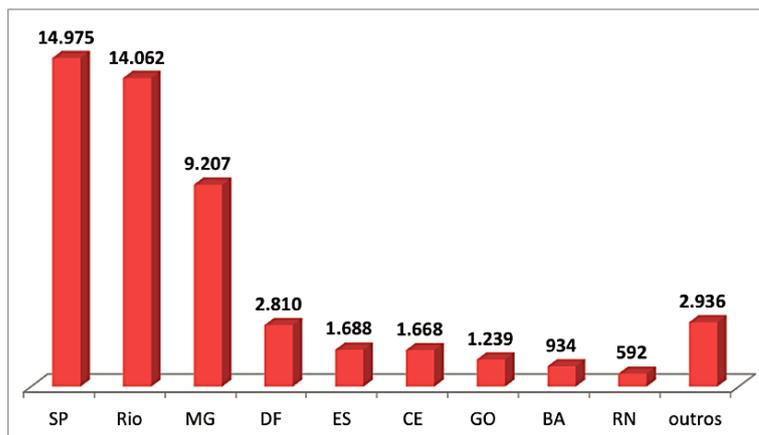
A cidade de Abaetetuba é um dos maiores produtores de açaí do Pará no âmbito agrícola. Segundo dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), Abaetetuba é o terceiro maior produtor de açaí do Pará, responsável por 7,59% da produção, ficando apenas atrás de Igarapé-Miri (27,79%) e Portel (15,98%) (IBGE, 2018). Sendo assim, a instalação de uma fábrica no município de Abaetetuba/PA é beneficiada pelo fornecimento desta matéria prima, pois, como enfatiza Bezerra (2011), o tempo transcorrido entre a colheita e o beneficiamento do açaí, de no máximo 12 horas depois de colhido, é crucial para garantir a qualidade do produto. Logo, a proximidade do ambiente agrícola e do ambiente industrial é de suma importância para garantir uma melhor qualidade da polpa do açaí.

Segundo o IDESP (2010) apud Oliveira *et al.* (2016), com relação à distribuição do valor bruto da produção de açaí pelos diversos segmentos, conclui-se que: 22% do total gerado

é apropriado pela economia local dos municípios, 37% pelas indústrias e pela venda de varejo e atacado no estado e 41% pelas indústrias e vendas de varejo e atacado a nível nacional, gerando um total de 1,8 bilhões de reais injetados na economia das esferas municipal, estadual e nacional.

Além do mercado paraense, o açaí também tem sido demandado por outras regiões do país, principalmente, pelos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, segundo D'arace *et al.* (2019). Oliveira *et al.* (2016), afirma que, somente em 2014, foram comercializados 50.112.576 kg de polpa de açaí para outros estados do Brasil e exportados 5.930.780 kg para diversos países, totalizando 56.043.356 kg, gerando uma receita superior a 222 milhões de reais. Segundo o autor, o estado de Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, respondem 68,2 % de todo o volume de açaí comercializado no mercado interestadual de polpa, conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Principais destinos da venda interestadual da polpa de açaí no estado do Pará.



Fonte: Oliveira *et al.* (2016, p.13)

Tabela 2 – Valor da Comercialização de Polpa e Mix de Açaí por Município Emissor em 2014

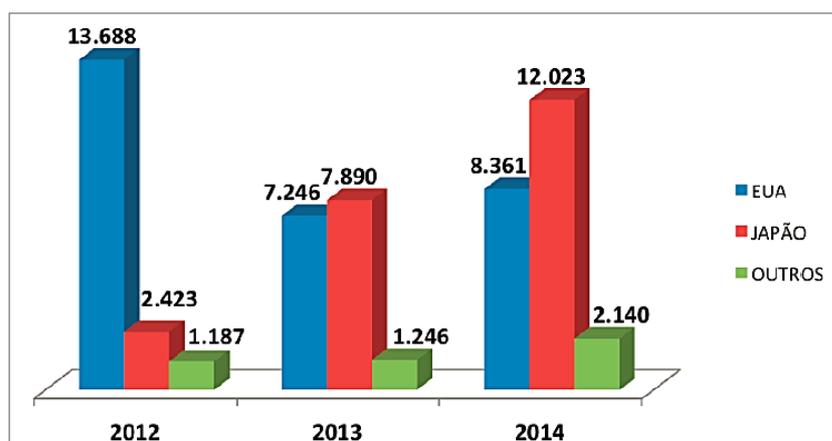
Município	Qt. Polpa (kg)	Quant. Mix (kg)	Valor (R\$)
Castanhal	24.258.839	42.599	107.510.995,31
Belém	5.773.123	151.426	10.869.533,34
Ananindeua	5.562.848	-	8.747.485,14
Inhangapi	5.077.534	8.968	14.217.082,49
Santa Bárbara	4.968.919	30.796	19.707.369,62
Igarapé Mirí	2.887.112	-	5.218.240,00
Tomé-Açu	1.850.000	320.000	31.515.838,33
Marituba	1.611.072	-	11.693.248,65
Óbidos	1.494.033	10.027	8.136.745,52
Benevides	751.201	-	1.299.780,00
Abaetetuba	743.487	40.976	5.249.907,52
Ourém	430.000	-	831.000,00
Chaves	106.920	-	505.648,00
Breves	60.000	-	291.376,00
Parauapebas	22	-	198
Total	55.576.110	604.791	225.794.483,94

Fonte: Oliveira *et al.* (2016, p.13)

Como detalhado na Tabela 2, em relação ao mix de açaí, foram comercializados 604.791 kg em 2014, sendo que 87,3% foram destinados à exportação, gerando uma receita superior a 3,6 milhões de reais. A nível nacional, São Paulo com 4,8% e Santa Catarina que responde por 2,7% são os principais destinos do mix de açaí. As operações de venda interestaduais e de exportação de polpa e mix totalizaram R\$ 225.794.483,94.

Oliveira *et al.* (2016) ainda afirmam que, em 2014, as exportações atingiram a cifra de US\$ 22,523 milhões correspondendo a 84% do total da exportação de sucos do Estado. A Figura 2 demonstra o comportamento das exportações de açaí no ano de 2012, 2013 e 2014.

Figura 2 – Destinos das exportações de açaí no estado do Pará.



Fonte: Oliveira *et al.* (2016, p.14)

Como se pode observar pelos dados exibidos na Figura 2, até 2012 a maior parte das exportações se destinaram aos Estados Unidos, totalizando cerca de 80% das exportações, seguido pelo Japão com cerca de 14% e os demais países com a minoria das exportações.

Em 2014, o principal destino das exportações do açaí paraense passa a ser o Japão com cerca de 53%, seguido pelo Estados Unidos com 37%. Também é possível perceber um crescimento nas exportações de açaí para outros países como: Alemanha, Austrália, Angola, Canadá, China, Coréia do Sul, Israel, Peru, Porto Rico, Portugal, Reino Unido, França, Taiwan e Emirados Árabes Unidos, além dos países que constituem o Reino Unido. Totalizando cerca de 10% as exportações para estes países. Percebe-se também que as exportações de açaí aumentaram 30% de 2012 a 2014.

Na Figura 3 pode-se verificar que, apesar de uma queda na quantidade exportada aos Estados Unidos, entre 2013 e 2014, as exportações brasileiras de açaí exibem sinais de recuperação em termos físicos e monetários

Figura 3 – Evolução das exportações de açaí do Pará – destino EUA.



Fonte: Sebrae (2015).

A Tabela 3 apresenta a quantidade, o valor e o preço médio da polpa de açaí exportada pelo estado do Pará. Pode-se observar um grande aumento no valor do preço médio da polpa de açaí de 2012 a 2014.

Tabela 3 – Quantidade e valor das exportações de açaí do estado do Pará

Ano	Quantidade (kg)	Valor (US\$)	Preço médio (US\$/kg)
2002	1.136.506	1.037.740	0,91
2003	2.730.013	2.116.881	0,77
2004	5.041.170	3.622.978	0,72
2005	5.657.530	5.487.920	0,97
2006	6.681.496	6.681.496	1
2007	9.235.674	10.621.025	1,15
2008	11.735.403	17.955.167	1,53
2009	9.464.336	24.014.995	2,54
2010	6.685.132	18.611.217	2,78
2011	6.897.396	20.243.180	2,93
2012	6.061.194	17.298.134	2,85
2013	4.559.021	16.382.682	3,59
2014	5.462.534	22.523.801	4,12

Fonte: Santana *et. al.* (2014)

De acordo com a Tabela 3 percebe-se que o preço do quilo da polpa vem sofrendo aumento de 2002 a 2014, levando a entender que a polpa de açaí se valoriza ao longo do tempo.

O grande potencial produtivo e a grande expansão do mercado do açaí, despertou o interesse de um grupo investidor para o município de Abaetetuba que é um dos grandes produtores agrícolas do fruto, pois, além de garantir a qualidade do produto final, diminuiria os custos logísticos em relação ao transporte do produto *in natura* até a fábrica. Porém, mesmo com essa vantagem em relação ao fornecimento da matéria prima, percebe-se que existem apenas três fábricas de açaí em atividade na cidade de Abaetetuba e que a maioria das grandes indústrias beneficiadoras se encontram em municípios que não são produtores em potencial do fruto, como Castanhal, Santa Izabel e Benevides, e outras indústrias beneficiadoras encontram-se em municípios vizinhos como Barcarena, Igarapé-Miri e Cametá, o que causa insegurança por parte dos investidores em saber se o investimento neste segmento no município de Abaetetuba é viável do ponto de vista econômico e financeiro.

Todavia, antes de realizar um grande investimento, é necessário analisar as variáveis que podem influenciar no sucesso e desempenho do mesmo, e então determinar se esta atividade

é viável financeiramente. Para determinar a viabilidade financeira de um negócio, é necessário a projeção da sua geração de valor.

Portanto este estudo tem o propósito de avaliar a viabilidade econômica e financeira da instalação de uma indústria de beneficiamento de açaí em Abaetetuba, pois auxiliará a tomada de decisão do grupo investidor, sendo possível analisar o potencial de retorno que o negócio possui. O trabalho também possui grande importância para o meio técnico-científico, visto que não existem trabalhos de análise de viabilidade econômica da implantação de fábricas de açaí.

1.2. Objetivos

Objetivo geral: Avaliar a viabilidade econômica e financeira da instalação de uma indústria beneficiadora de açaí no município de Abaetetuba/PA.

Objetivos específicos:

- a) Mensurar o investimento necessário para implantar a indústria;
- b) Projetar o fluxo de caixa;
- c) Mensurar o retorno do investimento;
- d) Mensurar o risco do negócio ser inviável economicamente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico serão apresentados os principais assuntos que serão abordados neste trabalho: projeto de investimento, fluxo de caixa projetado, análise de viabilidade econômica, risco em projetos de investimento, retorno em projetos de investimento e métodos de precificação, visando fundamentar a metodologia que será utilizada neste estudo.

2.1. Projeto de investimento

Um investimento pode ser definido como sendo o ato de aplicação de um determinado recurso na expectativa de se obter um benefício satisfatório durante um determinado período. (OLIVEIRA, 1982). Um investimento pode ser realizado por diversos motivos, sendo os principais os de implantação, ampliação, substituição ou renovação de ativos imobilizados. Um investimento tem início com a geração de proposta de um projeto. Os dirigentes responsáveis pelo projeto devem seguir algumas etapas no processo de orçamento de capital por acarretar desembolsos consideráveis e complexos. (RIBEIRO *et al.*, 2016).

Uma organização que pretende realizar algum tipo de investimento deve ser capaz de analisá-lo e selecioná-lo de forma adequada através de medições dos fluxos de caixa ou aplicações de técnicas de decisão apropriadas (RIBEIRO *et al.*, 2016), logo, a elaboração de fluxos de caixa é primordial para realizar análises e tomar decisões sobre a viabilidade de um investimento.

Martins (2006) apud Stolf (2014) esclarece a diferença entre investimento e desembolso. Para o autor, investimento é um gasto ativado em função de sua vida útil ou de benefícios atribuíveis a um período futuro, por seu turno o desembolso é o pagamento que é resultado de uma aquisição de bem ou serviço, podendo ocorrer antes, durante ou depois da entrada da utilidade comprada.

Para a determinação do investimento inicial associado a um gasto de capital, devem ser considerados os fluxos de caixa do custo instalado do novo ativo, os recebimentos depois do imposto de renda, originados da venda de um ativo antigo, quando houver, e se ocorrer, a variação de capital de giro líquido. Essa variação no capital de giro líquido é resultante da mudança no volume de atividade da empresa. A aquisição de uma máquina com maior capacidade de produção, conseqüentemente, requererá um aumento nos estoques, nas contas a pagar e a receber, como também no seu fluxo de caixa. (RIBEIRO *et al.*, 2016, p. 513).

Sanches (2019, p. 76) afirma que “o horizonte de avaliação de um projeto geralmente é dado em anos, tempo em que são apresentadas previsões na análise de viabilidade financeira. O período pode variar devido ao contexto de análise, natureza do projeto ou opções e objetivos do investidor”.

Ribeiro *et al.* (2016) esclarecem que a formulação de uma proposta por uma empresa é o início do processo de investimento. Em seguida, é necessário analisar a sua viabilidade econômica e adequação às estratégias da empresa. Nesta etapa, elabora-se um relatório sintético, utilizam-se indicadores de análise de investimentos que auxiliam a tomada de decisão, como o *payback*, o *payback* descontado, o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR).

2.2. Fluxo de caixa projetado

Quando se realiza uma análise de viabilidade de um projeto de investimento, é necessário mensurar todos os custos e despesas do mesmo, bem como todas as possíveis receitas que este investimento pode gerar para a empresa. O fluxo de caixa é um método utilizado para realizar análises de entradas e saídas de caixa, porém, também pode ser utilizado para projetar entradas e saídas no caixa da empresa. Ribeiro *et al.* (2016, p. 514), afirmam que “a organização que deseja realizar algum tipo de investimento deve ser capaz de analisá-lo e selecioná-lo adequadamente por meio de medições dos fluxos de caixa ou aplicações de técnicas de decisão apropriadas”.

Ribeiro *et al.* (2016, p. 514) ainda apontam que “o fluxo de caixa é utilizado por muitas empresas com o intuito de quantificar e identificar o processo de circulação do dinheiro decorrente das atividades empresariais”, logo, através do fluxo de caixa é possível analisar se uma determinada empresa está tendo lucro, ou no caso de um fluxo de caixa projetado, se o retorno será satisfatório.

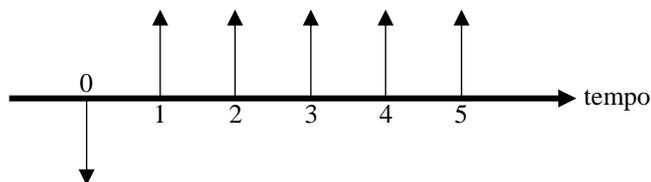
Com base nos ativos operacionais necessários ao investimento são estimados os fluxos de caixa, dentro do período de análise ou horizonte de projeção. Os fluxos são estimados com base no conceito de incrementos (apenas valores associados às variações decorrentes do novo investimento são modelados) das operações (apenas valores associados às operações do investimento são analisados, o que exclui o pagamento e o eventual benefício fiscal do pagamento de juros e demais desembolsos com despesas financeiras) e analisados em sua forma líquida – excluídos os gastos com Imposto de Renda. (BRUNI; FAMÁ, 2003, p. 16)

O fluxo de caixa demonstra todas as receitas de uma empresa e subtrai todos os custos e despesas, incluindo imposto de renda e depreciação. Sendo assim, é possível mensurar o lucro líquido do projeto em cada período e esse pode ser utilizado para realizar a análise de viabilidade econômica do projeto.

Amorim *et al.* (2018) afirmam que objetivo do fluxo de caixa é projetar um resultado futuro de uma empresa, em razão de suas atividades atuais ou do valor agregado por um novo projeto de investimento. Este método proporciona o resultado líquido das entradas, subtraindo as saídas previstas para o projeto, durante a sua vida econômica útil.

Puccini (2011) descreve o fluxo de caixa como uma sucessão temporal de entradas e de saídas de dinheiro no caixa de uma empresa, sendo que essas entradas e saídas podem ser representadas por um diagrama, como mostrado na Figura 4, na qual estão representadas graficamente as entradas e as saídas de dinheiro ao longo do tempo. As entradas de caixa são representadas por flechas com orientação positiva e as saídas de caixa por flechas com orientação negativa.

Figura 4 - Diagrama de fluxo de caixa.



Fonte: Autor.

Com a análise do fluxo de caixa, os investidores terão subsídios para tomar decisões de maneira mais clara e objetiva, pois poderão determinar o momento em que o projeto irá necessitar de investimento, ou que parte do faturamento poderá ser transferido para o retorno, ou seja, possibilita a construção de indicadores para realizar uma análise econômico-financeira.

Os métodos de análise de investimentos se baseiam nos retornos propiciados pelos fluxos de caixa relevantes associados aos projetos em estudo. A construção desses fluxos de caixa requer grande quantidade de informações históricas, exige projeções de resultados futuros e eles devem representar adequadamente a realidade atual e o futuro projetado. Deve-se ter sempre em mente que fluxos de caixa mal elaborados podem conduzir a decisões desastrosas. (PUCCINI, 2011, p.163).

Segundo Gonçalves *et. al.* (2009), o demonstrativo do resultado do exercício (DRE) é o primeiro passo para a elaboração de um fluxo de caixa. O DRE é uma demonstração que compila informações financeiras da empresa com o objetivo de evidenciar a formação do resultado líquido de um exercício, confrontando as entradas na forma de receitas e as saídas na forma de custo e despesas.

No Quadro 1 é apresentado os principais elementos que compõem um DRE.

Quadro 1 - Principais elementos de um DRE.

Receita bruta	Soma de todas as receitas provenientes do investimento relativo ao período avaliado.
Impostos sobre a receita bruta	Dedução dos impostos que incidem sobre a receita bruta, o PIS e o Cofins.
Receita líquida	Receita bruta após a retirada dos impostos.
Custos de produtos vendidos (CPV)	São os custos operacionais diretamente envolvidos na tarefa, como mão-de-obra, energia, armazenagem e outros.
EBITDA (<i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i>)	É a receita líquida após a retirada do CPV. Chamado também de lucro operacional, é o lucro antes dos juros, imposto de renda, depreciação e amortização.
Depreciação	Despesa sem desembolso.
EBIT (<i>Earnings Before Interests and Taxes</i>)	É o EBITDA após a retirada da Depreciação. É o lucro antes dos juros e do imposto de renda.
Imposto de renda	É o imposto de renda e contribuição social sobre Lucros Líquidos.
NOPAT (<i>Net Operating Profit After Taxes</i>)	Lucro operacional líquido depois dos impostos.
Lucro líquido	É o rendimento real de uma empresa. Obtém-se com a soma do lucro operacional líquido e a depreciação.

Fonte: Adaptado de Brugnera, Antunes e Campagnaro (2020) e Gonçalves *et. al.* (2009).

Muitos modelos de DRE utilizam a subtração da Amortização após o EBITDA e a subtração dos juros após o EBIT, portanto, a construção de um DRE deve ser realizada considerando o modelo de negócio e a realidade da empresa.

2.2.1. Elementos do fluxo de caixa projetado

Ao se realizar uma análise de um investimento é de suma importância que os desembolsos iniciais sejam muito bem definidos, bem como a receita, custos e despesas sejam identificados em sua totalidade, caso contrário poderá fazer com que a análise não seja assertiva, colocando em risco o capital investido.

2.2.1.1. Investimento inicial

O orçamento do investimento inicial total deve incluir todos os desembolsos necessários para que o projeto entre em operação, podendo ser dividido em dispêndios de capital (ou Capex - *Capital Expenditure*), despesas pré-operacionais e capital de giro. Segundo Assaf Neto (2014, p. 359), “o valor do desembolso inicial refere-se ao volume comprometido de capital (saída de caixa) direcionado à geração de resultados operacionais futuros”.

Os dispêndios de capital, conhecidos também por Capex, são gastos realizados com máquinas, equipamentos, edificações, pesquisa e desenvolvimento, logística, entre outros, ou seja, podem se enquadrar como dispêndio de capital todas as aquisições de bens permanentes. (ASSAF NETO, 2014).

Assaf Neto (2014) ainda aponta que existem alguns gastos que podem ser necessários para que haja funcionamento, tais como: fretes, seguros, despesas de instalações, e outras despesas de natureza intangível, por exemplo: pesquisas e treinamentos. Assaf Neto (2014, p. 360) ainda afirma que “deve-se notar, outrossim, que a necessidade refletida de investimentos adicionais em capital de giro assume característica idêntica à do investimento de capital; portanto, é considerada como uma saída (desembolso) inicial de caixa”. Segundo o autor, o capital de giro pode ser calculado através da Equação (1).

$$\textit{Capital de Giro} = \textit{Ativo Circulante} - \textit{Passivo Circulante} \quad (1)$$

2.2.1.2. Receita operacional

A receita operacional é o primeiro elemento de um fluxo de caixa projetado e representa todas as entradas referente à prestação de serviços ou venda de produtos de uma empresa.

Assaf Neto (2014, p. 360) define receita como “os volumes periódicos de recebimentos de vendas atribuíveis diretamente a um projeto de investimento, que serão acrescidos aos resultados operacionais da empresa (receitas incrementais de vendas)”

Também conhecida como receita bruta, a receita operacional, segundo Póvoa (2012, p.18), “representa o total recebido pela empresa com a venda de seus produtos. De forma simples, é o resultado da multiplicação do preço final da mercadoria pela quantidade vendida”.

2.2.1.3. Custos

Os custos de um projeto são divididos em custos fixos e custos variáveis. Segundo Bruni (2006) e Silva Júnior (2000), os custos fixos são aqueles que não sofrem oscilação mesmo que haja mudanças significativas no volume de produção ou da quantidade vendida, ou seja, poderá haver aumento ou redução nas áreas de produção ou venda, porém os custos fixos permanecerão os mesmos.

Wernke (2001, p. 14) afirma que “são aqueles gastos que tendem a se manter constantes nas alterações de atividades operacionais independentemente do volume de produção”, ou seja, independentemente da quantidade produzida, a empresa deve cumprir com esses compromissos.

Diferentemente dos custos fixos, os custos variáveis são determinados conforme o volume de produção varia (STOLF, 2018), sendo este relacionado diretamente com o volume de produção, uma vez que estão diretamente ligados ao funcionamento da empresa e dependem do grau de utilização da mesma. Bornia (2002), destaca que estes custos possuem ligação direta com as oscilações ocorridas no processo operacional.

Perez Junior, Oliveira e Costa (2005) e Stark (2007), acrescentam que o valor total está diretamente ligado ao volume produzido e oscila na mesma proporção, porém, o valor unitário é constante, independentemente da quantidade produzida, além de não necessitar de rateio para alocar os custos, visto que o mesmo é feito de forma direta.

Alguns custos em um primeiro momento podem parecer variáveis, pois estão diretamente ligados à produção, mas se forem bem analisados pode-se perceber que se tratam de um custo fixo, é o caso da mão de obra na indústria, que é diretamente ligada ao produto, porém é fixa, pois independentemente da quantidade produzida os salários destes funcionários deverão ser efetuados. É importante destacar que o que determinará a classificação dos custos como fixo ou variável é a natureza do negócio.

Os custos são calculados através da soma de todos os recursos e operações utilizadas na produção. Alguns custos geralmente identificados são mão de obra, manutenção de equipamentos, depreciação, custos de oportunidade.

2.2.1.4. Despesas

As despesas são gastos que estão ligados à administração do negócio, como a área de vendas, marketing, pagamentos, compras e outras áreas essenciais para manter a estrutura do negócio funcionando, mas que não estão diretamente ligados à produção. Segundo Schier (2009, p.15), “despesa é o bem ou serviço consumido direta ou indiretamente para obtenção de receitas”, logo, diferente dos custos, as despesas não estão ligadas à produção, mas sim às vendas.

Assim como os custos, as despesas também podem ser divididas em fixas e variáveis. Uma despesa fixa é aquela que não sofre grandes variações em função da produção ou vendas, como por exemplo o salário dos funcionários da parte administrativa, material de escritório, aluguel, energia e água. Já a despesa variável é aquela que varia com o volume das vendas ou produção, como a comissão de vendedores, fretes e combustível.

2.2.1.5. Depreciação

Sanches (2019) afirma que a depreciação pode ser um custo ou uma despesa que decorre do desgaste de ativos imobilizados da empresa ao longo da sua vida útil. O autor ainda afirma que é necessário calcular a depreciação para apurar a despesa operacional de empresas tributadas pelo lucro real em função do período de uso de cada bem.

Importante destacar que a depreciação se trata de um gasto não financeiro, ou seja, não envolve desembolso. A depreciação trata-se de um benefício fiscal anual que é oferecido às empresas, ou seja, é uma despesa que não é desembolsada e só é importante porque reduz o resultado tributável. A depreciação não deve ser considerada em um fluxo de caixa operacional. (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013)

Sanches (2019) apresenta que a depreciação de um ativo tem início quando está disponível para ser utilizado, gerando, assim, encargos contábeis que serão registrados periodicamente em contas de custo ou despesa. Logo, pode ser depreciado enquanto tiver vida econômica útil.

2.3. Análise de viabilidade econômica

A análise de viabilidade econômica é essencial para demonstrar ao empreendedor a perspectiva de sucesso do projeto, através da identificação e quantificação dos riscos e oportunidades para o empreendimento. Silva (2005) afirma que a análise de investimento facilita a escolha do melhor projeto a se investir.

É imprescindível que, ao realizar uma análise de viabilidade econômica de um projeto, considere-se a vida útil das máquinas, dos veículos e dos equipamentos do mesmo, para que seja possível identificar se nesse período o projeto será viável, ou não. Sanches (2019) afirma que as previsões de um determinado projeto devem ser longas o suficiente para abranger os prováveis impactos a curto e médio prazo, respeitando a vida economicamente útil do projeto.

Ribeiro *et al.* (2016, p. 512) afirmam que “a organização que deseja realizar algum tipo de investimento deve ser capaz de analisá-lo e selecioná-lo adequadamente por meio de medições dos fluxos de caixa ou aplicações de técnicas de decisão apropriadas”. Portanto, ao realizar uma análise de investimento, é importante ter domínio das técnicas de tomada de decisão, bem como, dos cálculos dos indicadores de viabilidade econômica de projetos.

O processo de tomada de decisão baseia-se em previsões futuras e suas consequências, buscando-se a redução dos riscos, pois é nessa etapa em que ocorre o comprometimento de recursos para o projeto. Dependendo do valor monetário investido, a decisão pode ser tomada dentro dos níveis hierárquicos ou, no caso de valor elevado, cabe ao conselho de administração. (RIBEIRO *et al.*, 2016).

2.3.1. Indicadores de viabilidade econômica

2.3.1.1. Valor presente líquido - VPL

O valor presente líquido (VPL) é um dos melhores e mais aceitos métodos para se realizar uma análise de viabilidade econômica. Sanches (2019, p. 79) afirma que “o valor presente líquido é resultado da diferença entre o valor presente dos benefícios líquidos de caixa previstos no horizonte do projeto e do valor presente do investimento”, logo, a utilização deste método é de grande importância pois traz o valor dos fluxos financeiros à data zero, ou seja, no mesmo período que será realizado o investimento. Assim é possível analisar se este projeto é, ou não viável, considerando a taxa mínima de atratividade (TMA).

Brealey, Myers e Allen (2013) afirmam que o dinheiro sofre alteração de valor com o passar do tempo, ou seja, o dinheiro que se encontra hoje a disposição tem um valor maior do que o dinheiro disponível em dias futuros.

Ribeito *et al.* (2016, p. 521) afirmam que “o VPL também é considerado uma técnica sofisticada de orçamento de capital, definida como o valor presente do fluxo de caixa livre do projeto, descontado o custo de capital da empresa”. Através dele, é possível analisar o saldo líquido do fluxo de caixa subtraindo o valor investido, ou seja, tem como resultado um valor monetário que indica se o projeto apresenta viabilidade para ser realizado. Gitman (2010), apresenta a equação do VPL:

$$VPL = -FC_0 + \sum_T^t \frac{FC_t}{(1+i)^T} \quad (2)$$

Onde:

FC – Fluxo de caixa previsto

FC₀ – Investimento

i – Taxa de atratividade

t – Período

T – Períodos do projeto

Segundo Moraes Filho (2017), o conceito de decisão do Valor Presente Líquido é a seguinte:

- a) **Se VPL > 0:** o projeto é viável (aceita-se o projeto de investimento), pois os retornos oferecidos cobrirão o capital investido.
- b) **Se VPL = 0:** o projeto de investimento apresenta-se indiferente, pois o retorno do investimento apenas cobrirá o capital investido e o retorno mínimo cobrado pelo investidor, ou seja, não oferece vantagem ou ganho.
- c) **Se VPL < 0:** o projeto é inviável, e deve ser rejeitado, pois os retornos não cobrirão o capital investido acrescido do retorno mínimo que o investidor exige.

Amorim *et al.* (2018) esclarecem que um VPL positivo significa que o projeto irá cobrir o capital investido, já descontando uma taxa de retorno esperada e, ainda, gerar recursos adicionais, proporcionando benefícios aos seus investidores. No entanto, um VPL negativo,

significa que o projeto não irá gerar recursos suficientes para atender o investimento inicial, levando em consideração a taxa de retorno exigida, logo, sua implantação não é viável. Samanez (2010) também enaltece que projetos que apresentam VPL inferior a zero, ou seja, apresentam um retorno abaixo da taxa mínima solicitada para o investimento, atestam inviabilidade do empreendimento, sendo assim, economicamente desinteressante.

2.3.1.2. Taxa interna de retorno (TIR)

Faria (2015) define a TIR como sendo a taxa de retorno implícita no fluxo de caixa, que depende somente da relação entre os valores positivos e negativos, a qual iguala esses desembolsos às receitas, ou seja, torna o VPL igual à zero. Sanches (2011, p. 78) ainda afirma que “a taxa interna de retorno se iguala em determinado momento às entradas e às saídas previstas em caixa, ou seja, ela equaliza o valor presente dos pagamentos e recebimentos ao longo do projeto”. Brealey, Myers e Allen (2013) afirmam que a taxa interna de retorno se define como a taxa de desconto para o qual um projeto tem o VPL igual a zero.

Em análise de investimento, o TIR é utilizado como parâmetro fundamental para a tomada de decisão, pois com o seu resultado é possível mensurar os ganhos ou perdas de uma empresa, informando também o retorno anual que este empreendedor teria caso o projeto fosse realizado.

A TIR representa, através de um único valor percentual, os benefícios de um projeto de investimento. O cálculo do TIR é dado pela Equação (3).

$$-FC_0 + \sum_T^t \frac{FC_t}{(1 + TIR)^T} = 0 \quad (3)$$

Onde:

FC – Fluxo de caixa previsto

FC₀ – Investimento

TIR – Taxa interna de retorno

t – Período

T – Períodos do projeto

Logo, um projeto que apresente uma TIR igual ou superior à taxa mínima de atratividade (TMA) é economicamente viável em relação ao que é esperado pelos investidores.

2.3.1.3. Tempo de recuperação (*Payback*)

O *payback* indica o tempo de recuperação que o empreendedor terá do seu investimento inicial, e é mensurado pelo tempo entre a data inicial, o primeiro fluxo de caixa, e a data mais próxima que o valor do investimento será coberto, calculando suas entradas de caixa (GITMAN, 2010).

O critério do período *payback*, na tomada de decisões de investimento, é simples. Seleciona-se certo período de corte, digamos, de dois anos. Todos os projetos que tiverem períodos de *payback* de dois anos ou menos serão aceitos, e todos os que proporcionarem recuperação do investimento em mais de dois anos serão rejeitados (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2002, p. 127).

Brealey, Myers e Allen (2013) afirmam que o *payback* de um projeto é obtido calculando-se o número de anos que decorrerão até os fluxos de caixa acumulados estimáveis igualarem o montante investido. O critério do período de recuperação determina que um projeto deve ser aceito se o seu período de recuperação for menor do que algum período-limite especificado.

Muitos trabalhos utilizam o *payback* para determinar a viabilidade econômica de um projeto de investimento. Yetilmezsoy *et. al.* (2017) utilizaram o *payback* para definir a viabilidade de um investimento em novo processo de produção, levando em consideração os custos de investimento da instalação e os custos operacionais. Assim como Texeira *et. al.* (2016) em um projeto de aproveitamento de água da chuva em uma indústria, Rabuske, Friedrich e Fontoura (2018) em um projeto de instalação de um sistema solar fotovoltaico conectado à rede elétrica e de Berion e Mota (2015) para avaliar a viabilidade da abertura de um negócio em Limeira/SP. Portanto, o *payback* trata-se de um indicador que é bem aceito para avaliar a viabilidade de projetos, sendo utilizado para os mais diversos setores, desde um projeto de criação de uma nova linha de produção até a abertura de um novo negócio.

O *payback* pode ser aplicado de duas formas: *payback* simples e *payback* descontado. O *payback* simples é o número de períodos necessários para retornar o investimento, calculado pelo somatório dos fluxos de caixa e subtraindo do capital inicial. O método do *payback* descontado consiste também no cálculo do período necessário para o retorno no investimento,

porém levando em consideração a aplicação de uma taxa mínima de atratividade para o investimento, ou seja, ele considera o valor presente de cada período de um fluxo de caixa. Se o período de *payback* descontado representar um tempo aceitável pelos investidores, o projeto será selecionado, caso contrário é rejeitado.

Em vez de rejeitar automaticamente qualquer projeto de período de recuperação com desconto longo, muitos gestores simplesmente utilizam o critério como sinal de advertência. Eles não rejeitam impensadamente um projeto com um período de recuperação descontado longo. Em vez disso, procuram conferir se o proponente do projeto não é indevidamente otimista sobre a capacidade de ele gerar fluxos de caixa em um futuro distante. Eles se satisfazem com o fato de que os equipamentos têm vidas longas e que os competidores não entrarão no mercado para arrebanhar parte dos rendimentos do projeto. (Brealey; Myers; Allen, 2013, p. 99)

Brom e Balian (2007) explicam que existe um tempo máximo aceitável de retorno em um investimento e este tempo não é estabelecido a partir de nenhum critério geral ou técnico, sendo, portanto, um parâmetro arbitrário gerado pelo investidor.

2.4. Retorno em projetos de investimento

Quando se pretende realizar uma aplicação de capital, deve-se considerar o risco que o investidor está correndo por realizar o investimento, portanto, o investidor deve exigir um retorno adicional ao investimento, que representa o mínimo que um investimento deve obter de retorno para que este seja considerado economicamente viável. Este retorno mínimo é denominado de taxa mínima de atratividade (TMA), taxa mínima de retorno ou custo do capital, e é efetivamente um custo de oportunidade do capital, conforme afirmam Brealey, Myers e Allen (2013).

Brealey, Myers e Allen (2013) ainda afirmam que sempre que uma empresa aplica capital em um novo projeto, seus investidores perdem a oportunidade de investi-lo em seus próprios termos. Os autores também apresentam que o custo de oportunidade do capital depende do risco do projeto de investimento, pois estes precisam compensar o risco com base no retorno quando investem em seus próprios termos.

Investimentos mais seguros, como títulos públicos, oferecem taxas de retorno mais baixas, e investimentos com taxas de retorno esperadas mais altas, como o mercado de ações, são mais arriscados e podem gerar prejuízos maiores. O custo de oportunidade do capital nem sempre é o que a empresa paga em um empréstimo bancário, pois se a empresa estiver fazendo

um investimento mais arriscado, o custo de oportunidade é o retorno que os investidores podem atingir em mercados financeiros em níveis de risco equivalentes. (BREALEY, MYERS, ALLEN, 2013)

Não existe uma equação definida para calcular a TMA, esta muitas vezes é definida pelo próprio investidor com base simplesmente no desejo de retorno do mesmo, entretanto, uma TMA definida desta forma pode reduzir a assertividade da análise, pois pode não representar os riscos envolvidos no projeto.

Apesar de não possuir uma equação própria, a TMA pode ser definida de diversas maneiras. Melo, Resende e Tannús (2015), recorreram as taxas projetadas de poupança e inflação para o ano de 2014. Segundo os autores, a inflação foi considerada para que as taxas de poupança não fossem anuladas pela taxa de inflação. Todavia, os autores ressaltaram que a taxa de poupança pode não representar o risco de uma aplicação de capital, mesmo que seja somada à taxa de inflação, não sendo a melhor alternativa para a taxa mínima de atratividade.

O *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), ou modelo de formação de preços de ativos, relaciona o risco não diversificável ao retorno para qualquer ativo. O CAPM pode ser dividido em duas partes: a taxa de retorno livre de risco, R_f , que é o retorno exigido sobre um ativo livre de risco, e o prêmio pelo risco de mercado ($R_m - R_f$) multiplicado pelo índice beta, que é o grau de variabilidade do retorno de um ativo em relação ao mercado (GITMAN, 2010). Desta forma, o retorno esperado (R_j) pode ser calculado pela Equação (4).

$$R_j = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad (4)$$

Este método pode ser utilizado para definir a TMA de um projeto, conforme apresenta Macedo, Albuquerque e Moralles (2017), que calcularam a TMA seguindo a lógica de cálculo do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), que é o método de precificação de ativos do mercado financeiro, o qual relaciona quais tipos de risco influenciam o retorno esperado para um dado portfólio de investimento.

O objetivo dos autores foi computar um retorno mínimo exigido ajustado conforme o risco. Assim, esse indicador foi apurado conforme apresenta a Equação (5).

$$TMA = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad (5)$$

Os autores utilizaram a rentabilidade do Tesouro Direto como taxa livre de risco (R_f) e o custo efetivo total do cartão BNDES como retorno de mercado (R_m); β é o beta alavancado do setor elétrico brasileiro.

O índice beta (β) é um dos indicadores mais utilizados para mensurar o risco de um ativo financeiro e pode ser definido como a sensibilidade de um determinado ativo em relação à uma determinada carteira de investimentos, como por exemplo, o índice Ibovespa. Ele é baseado no conceito de risco não diversificável, apresentando a relação entre o retorno do ativo analisado e o retorno do mercado, ou carteira de investimentos.

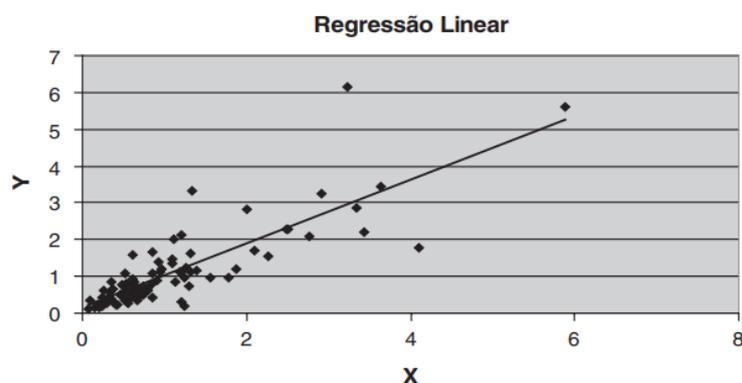
Damodaran (2012) afirma que o beta é uma medida de risco relativo que gira em torno de 1. Ações com beta maiores que 1 estão mais expostas ao risco de mercado, e ações com beta menor que 1 estão menos expostas ao risco de mercado.

O índice beta de uma ação pode ser calculado pela covariância entre a rentabilidade de uma carteira de investimentos com a do ativo, dividida pela variância da rentabilidade desta carteira, conforme a (6).

$$\beta = \frac{Cov(R_m, R_a)}{Var(R_m)} \quad (6)$$

Segundo Póvoa (2012, p. 193), o beta “representa o coeficiente angular de uma regressão, que visa quantificar o grau de variação de determinado ativo em função da variação de outro ativo”. Para isso é necessário obter dados históricos de cotações de ação que deseja obter o beta e então estimar a regressão linear entre os retornos de uma carteira de ativos e o da ação que está sendo estudada. Segundo o autor, para as ações negociadas no Brasil, normalmente o beta informado pelas corretoras e consultorias reflete o histórico de variação de uma ação de companhia aberta em relação ao Ibovespa, que é o principal índice de mercado brasileiro, reunindo as ações mais negociadas da Bolsa de Valores de São Paulo.

Figura 5 - Gráfico de uma regressão linear.



Fonte: Póvoa (2012).

No tocante ao período de observações das cotações de uma ação, Póvoa (2012) afirma que tanto períodos curtos quanto longos possuem vantagens e desvantagens, a seguir descritos:

- a) Períodos Curtos:** Vantagem de parecerem mais realistas e desvantagem pelo risco de não significar nada (no curto prazo, tudo pode acontecer, sem representar tendência);
- b) Períodos Longos:** Vantagem de maior representatividade, desvantagem pelo risco de não captar mudanças (negócio e estrutura de capital).

Segundo Póvoa (2012), o período ideal é de três anos para empresas de setores mais dinâmicos e até seis anos para setores mais maduros. Sobre o prazo de observação a ser escolhido para compor a regressão para o cálculo do beta, Póvoa (2012) apresenta algumas considerações:

- a) Diário ou semanal:** Vantagem pela precisão, desvantagem por captar iliquidez (se houver) e fortes movimentos de curto prazo.
- b) Quadrimestral, semestral ou anual:** Vantagem de apresentar menos ruído, mas é necessário observações distantes que podem não significar nada.

O beta calculado através da regressão linear é um beta estatístico e, segundo Póvoa (2012), este possui problemas característicos de qualquer regressão:

- a)** O primeiro é uma possível falta de liquidez na ação, pois a ação pode ficar dias ou semanas sem ser negociada e no momento de calcular a regressão pode acabar distorcendo os resultados.
- b)** O segundo problema é o desvio padrão do beta, o qual pode tirar a confiança do beta estatístico.

- c) O terceiro problema é que o beta estatístico é calculado baseado em variáveis passadas, o que também pode gerar distorções nos resultados, visto que as empresas constantemente passam por mudanças.
- d) E o quarto problema é que às vezes distorções no cálculo de betas advêm de *benchmarks* altamente concentrados em determinados setores. Logo, quando desejamos usar um referencial, como o Ibovespa como *benchmark*, podemos nos deparar com as carteiras dos índices altamente concentrados e pouco representativos, capazes de enfraquecer os resultados de qualquer regressão.

Este último problema é apresentado também por Assaf Neto (2014), que afirma que muitas vezes o beta é obtido através da média do setor de atividade formada por empresas comparáveis. Póvoa (2012) considera interessante que betas individuais sejam calculados a partir de um beta setorial, diminuindo a margem de erro do desvio padrão e tornando os resultados mais confiáveis.

Póvoa (2012, p. 200), afirma que “a teoria do *Bottom-up* beta tem como princípio a lógica de que empresas dentro do mesmo setor tendem a apresentar seus betas diferenciados basicamente pela alavancagem financeira”. Assaf Neto (2014) afirma que se deve utilizar então o conceito de beta desalavancado, primeiramente deduzindo-se o risco da alavancagem calculado por benchmark, para posterior alavancagem de acordo com a estrutura de capital e alíquota de imposto definidas para a empresa em análise. Logo, o beta de uma empresa será função de seu beta desalavancado ponderado pelo seu grau de alavancagem individual (que recebe benefício fiscal), conforme proposto por Hamada (1972) na Equação (7).

$$\beta = \beta_d \times \left(1 + \frac{D}{E} \times (1 - t)\right) \quad (7)$$

Onde:

β = beta da empresa alavancado (*levered*);

β_d = beta desalavancado (*unlevered*), como se a empresa não tivesse dívida;

$\frac{D}{E}$ = Dívida/Equity em valores de mercado

t = alíquota de imposto de renda que propiciará o benefício fiscal do serviço da dívida.

Póvoa (2012), descreve o cálculo do *Bottom-up* beta em três etapas:

Etapa 1: Calcular o beta estatístico de todas as empresas de um mesmo setor e realizar uma média desses betas, ponderando ao valor de mercador, garantindo assim representatividade às maiores companhias;

Etapa 2: Calcular o D/E médio do setor e encontrar seu beta desalavancado de acordo com a fórmula apresentada. A ponderação pelo valor de mercado será naturalmente respeitada, como se todas as dívidas do setor fossem somadas e divididas pelo valor de mercado total;

Etapa 3: Após chegar ao beta desalavancado do setor, realavancá-lo para cada companhia de acordo com seu respectivo D/E.

Póvoa (2012) esclarece que é possível calcular o *Bottom-up* beta de um setor, para isso basta agrupar as ações das empresas por setor e calcular os betas estatísticos do setor. A partir destes, calcula-se os betas setoriais desalavancados aos betas setoriais desalavancados e usar as relações individuais de D/E de cada setor para realavancá-las e então chegar ao *Bottom-up* betas de cada setor.

Assaf Neto (2014) afirma que o beta alavancado mensura o risco total da empresa, ou seja, risco econômico (risco do negócio) e risco financeiro (endividamento). Já o beta desalavancado reflete somente o risco do negócio, não considerando o endividamento da empresa. Logo, caso o avaliador de um investimento decida não considerar o risco financeiro, deve optar pelo beta desalavancado.

O cálculo do índice beta pode auxiliar na tomada de decisão, bem como auxiliar o cálculo do custo de capital próprio através do método *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), modelo este que pode ser utilizado para determinar o custo de oportunidade em um projeto de investimento.

Assaf Neto (2014) afirma que no Brasil, o mercado acionário norte americano é comumente utilizado como *benchmark* para cálculo do CAPM, entretanto, como os países emergentes apresentam um maior nível de incerteza, é necessário cobrar-se um prêmio adicional pelos investimentos nesses mercados, como forma de remunerar o chamado risco país. Este seria um prêmio esperado pelos investidores pela não aplicação do seu capital em mercados mais desenvolvidos. Neste sentido, a Equação (8) representa o custo de oportunidade de capital próprio pelo CAPM no Brasil.

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R_f) + RISCO_{BR} \quad (8)$$

Onde R_f é a taxa livre de risco, R_m é o retorno da carteira de mercado, β é o beta do mercado e $RISCO_{BR}$ é o risco país do Brasil.

Brealey, Myers e Allen (2013, p. 8) afirmam que “os gestores analisam os mercados financeiros a fim de medir o custo de oportunidade do capital para os projetos de investimentos da empresa”, logo, definir o custo de oportunidade do capital para investimentos mais seguros, como o Tesouro Direto, bem como, o mercado de ações para investimentos mais arriscados. Portanto, a utilização do método CAPM, para calcular o custo de oportunidade é viável mesmo que os investidores não possuam investimentos no mercado financeiro.

Apesar das diversas aplicações deste modelo, o CAPM possui algumas limitações, tais como: *disclosure* dos demonstrativos financeiros publicados, alto grau de concentração das ações negociadas, baixa competitividade de mercado, inexpressiva representatividade das ações ordinárias. (ASSAF NETO, 2014)

“Apesar de suas limitações, o CAPM fornece um arcabouço conceitual útil para avaliar o risco e o retorno e relacionar um ao outro. Entender essa associação e procurar considerar tanto um quanto o outro na tomada de decisões financeiras pode ajudar os administradores financeiros a atingir seus objetivos.” (GITMAN, 2010, p. 230)

Outro método que pode ser utilizado para definir a TMA é o WACC (*Weighted Average Capital Cost*), que é o custo médio ponderado de capital, o qual considera a utilização de capital próprio e capital de terceiros, sendo o WACC a ponderação desses dois tipos de custo, conforme apresenta o estudo de Fanti *et. al.* (2015) que utilizaram o WACC para definir a taxa mínima de atratividade deste investimento.

A ponderação do custo de capital próprio e custo de capital de terceiros faz sentido quando se analisa o risco, pois uma empresa que utiliza parte do capital de terceiros precisa desembolsar menos capital, entretanto o risco é maior em caso de falência, pois além de perder o capital investido, os acionistas ainda terão uma dívida com terceiros.

O WACC pode ser calculado através da Equação (9), conforme Miller (2009) *apud* Macedo, Albuquerque e Moralles (2017).

$$WACC = w_i * k_i * (1 - T) + w_e * k_e \quad (9)$$

Onde w_i é a proporção de capital de terceiros dentro da estrutura de financiamento da empresa; w_e é a proporção de capital próprio dentro da estrutura de financiamento da empresa;

k_i é o custo de capital de terceiros; k_e é o custo de custo de capital próprio; T é a alíquota do imposto de renda.

O WACC também pode ser combinado com o CAPM, conforme apresentam Fanti *et. al.* (2015) e Carvalhaes, Albuquerque e Silva (2014), que utilizaram o CAPM para calcular o custo de capital próprio e o somaram com o custo de capital de terceiros, ponderando o custo de capital baseado na fonte do mesmo.

Um ponto de muita importância é que se a taxa de desconto for estabelecida em termos nominais, por coerência os fluxos de caixa também devem ser estimados em termos nominais, considerando as tendências dos preços de venda, custos de mão de obra, materiais, insumos e outros. Tal utilização exige muito mais do que aplicar uma simples taxa presumível de inflação a todos os componentes do fluxo de caixa, visto que cada componente possui uma taxa de inflação própria. Logo, a utilização da taxa nominal torna a análise mais complicada e não agrega tanto valor, visto que ao descontar a taxa de inflação do valor presente, o mesmo apresenta o mesmo resultado de uma taxa de desconto real, se for aplicado corretamente ao fluxo de caixa. A utilização da taxa de desconto real é o procedimento padrão em países com inflação muito elevada e volátil, portanto, não existe problema em se descontar os fluxos de caixa real a uma taxa de desconto real. (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013).

2.5. Risco em projetos de investimento

Todo investimento é composto de um risco, o qual é definido por Gitman (2010) como uma chance de perda financeira mediante uma aplicação de capital, na qual quanto maior for a incerteza em referência à variabilidade dos retornos associados a um determinado ativo, maior é o risco.

Na avaliação de negócios, Sestrem Junior (2019) afirma que se pode definir o risco como a volatilidade de resultados inesperados, como por exemplo o valor dos passivos de juros. Empresas ou investidores devem possuir critérios para definirem até onde as perdas financeiras são aceitáveis quando forem realizar alguma aplicação de capital.

O investidor, tanto o conservador, quanto o mais agressivo, precisa estar preparado para as volatilidades do mercado, sempre visando o benefício que o investimento pode trazer, focando no investimento que se adequa ao seu perfil em termos de risco e retorno que a aplicação de capital lhe trará. (SOUZA; SANTOS; ANDRADE, 2017)

Existem basicamente dois tipos de riscos, o risco diversificável e o risco não diversificável. O risco diversificável, também chamado de risco não sistemático, representa a parte do risco de ativo que está ligado a causas aleatórias e que, por meio da diversificação, podem ser eliminadas. Pode estar atribuído a eventos específicos de uma empresa, como greves, processos judiciais e a perda de uma conta importante. Já o risco não diversificável, também chamado de risco sistemático, é atribuído a fatores de mercado que afetam todas as empresas e não pode ser eliminado por meio de diversificação. Fatores como inflação, guerras, incidentes internacionais desenvolvem o risco não diversificável. (GITMAN, 2010)

O investidor tem a tarefa de mensurar as incertezas decorrentes das decisões tomadas e assumir riscos, o qual deve se guiar através de indicadores para tomar a decisão considerada correta em determinado momento (BELOTTI; SANTOS, 2020). Porém, antes de se pensar em mensurar os riscos, é de suma importância entender quais as fontes dos riscos que afetam tanto os administradores quanto os acionistas de uma empresa. No Quadro 2, Gitman (2010) apresenta as principais fontes que afetam individualmente as empresas e acionistas:

Quadro 2 – Fontes que afetam individualmente empresa e acionista.

Riscos específicos da empresa	Risco operacional	A possibilidade de que a empresa não seja capaz de cobrir seus custos operacionais. Seu nível é determinado pela estabilidade das receitas da empresa e pela estrutura de seus custos operacionais (fixos versus variáveis).
	Risco financeiro	A possibilidade de que a empresa não seja capaz de fazer frente a suas obrigações financeiras. Seu nível é determinado pela previsibilidade dos fluxos de caixa operacionais da empresa e por suas obrigações financeiras de custo fixo.
Riscos específicos do acionista	Risco de taxa de juros	A possibilidade de que mudanças nas taxas de juros afetem negativamente o valor de um investimento. A maioria dos investimentos perde valor quando a taxa de juros aumenta e ganha valor quando a taxa cai.
	Risco de liquidez	A possibilidade de que um investimento não possa ser facilmente liquidado a um preço razoável. A liquidez é afetada de modo significativo pela extensão e profundidade do mercado em que um investimento costuma ser negociado.
	Risco de mercado	A possibilidade de que o valor de um investimento caia devido a fatores de mercado que independem do investimento em si (como acontecimentos econômicos, políticos e sociais). De modo geral, quanto mais o valor de um investimento reage ao mercado, maior seu risco; e quanto menos reage, menor o risco.

Fonte: Gitman (2010)

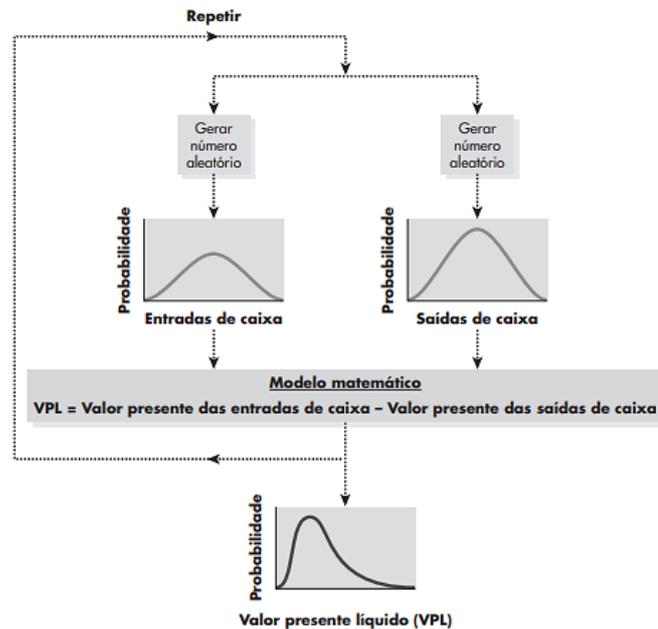
No caso de uma empresa que está pretendendo entrar em um determinado mercado, é de suma importância que a mesma realize um bom planejamento dos custos e despesas, bem como suas possíveis receitas, desta forma é possível mensurar os riscos operacionais e financeiros. O risco de mercado pode ser mensurado através da sensibilidade que um ativo reage às mudanças no mercado, esta sensibilidade pode ser calculada através do índice beta (β).

2.5.1. Análise de cenários para determinação de risco

Uma abordagem utilizada para a mensuração do risco de um projeto de investimento é a análise de cenários. Através desta é possível captar a variabilidade de entradas de caixa e VPLs. A análise de cenários é uma abordagem que emprega diversos resultados alternativos possíveis, como as entradas de caixa para dar uma noção da variabilidade dos retornos. Em projetos de investimento, é muito comum utilizar a análise dos cenários para estimar os VPLs associados a estimativas pessimistas, otimistas e mais provável de entradas de caixa. (GITMAN, 2010)

Quando se fala de análise de cenários para projetos de investimento, o cálculo a mão pode se tornar inviável dependendo do quanto for variar o valor de entrada. Neste sentido, é de suma importância utilizar *softwares* de simulação que auxiliem o cálculo. Gitman (2010, p. 397), afirma que “a simulação é uma abordagem comportamental estatística que aplica distribuições de probabilidades predeterminadas e valores aleatórios para estimar resultados de risco”. Em projetos de investimento, Gitman (2010, p. 397) ainda afirma que “ao associar os diversos componentes do fluxo de caixa a um só modelo matemático e repetir o processo diversas vezes, o administrador financeiro pode desenvolver uma distribuição de probabilidade do retorno dos projetos”. A figura abaixo apresenta um fluxograma da simulação do VPL de um projeto. O processo gera valores aleatórios de entradas e saídas de caixa. Substituindo esses valores no modelo matemático, obtém-se um VPL.

Figura 6 – Fluxograma de uma simulação de valor presente líquido.



Fonte: Gitman (2010)

Um método muito utilizado para análise de riscos em projetos é a Simulação de Monte Carlo. Que segundo Souza, Santos e Andrade (2017), tem como função a geração de números aleatórios que seguem uma distribuição pré-determinada, criando diferentes cenários em análise, onde são mensurados os riscos de mercado a partir da avaliação do risco. É necessário que ocorra uma repetição contínua de simulação, gerando diversos cenários, para que as variáveis aleatórias que estão sendo analisadas apresentem um resultado consistente.

A Simulação de Monte Carlo foi desenvolvida durante a Segunda Guerra Mundial por cientistas matemáticos que trabalhavam no projeto da bomba atômica, este método passou a ter aplicações generalizadas com o advento do computador pessoal. Este método de simulação gera, de forma repetida e aleatória, valores para variáveis incertas de modo a simular um modelo. A simulação exige que os usuários determinem as estimativas mínima, máxima e mais provável, juntamente com seus coeficientes de correlação. Uma vez que esses dados forem determinados, o modelo Monte Carlo pode rodar milhares de simulações em poucos segundos, fornecendo então a probabilidade de sucesso (GITMAN, 2010).

Em seus estudos, Souza, Santos e Andrade (2017) apresentam que apesar da necessidade da Simulação de Monte Carlo estar diretamente relacionada à uma estrutura tecnológica robusta, é um modelo de mensuração de risco eficiente e coerente.

A Simulação de Monte Carlo tem sido amplamente utilizada no meio científico. Souza, Santos e Andrade (2017) utilizaram a Simulação de Monte Carlo para mensurar o valor em risco de mercado mais adequado para fundos mútuos de investimento no mercado brasileiro. Os autores compararam com o modelo de avaliação de risco Delta Normal e identificaram que a Simulação de Monte Carlo é um método mais efetivo para avaliar o risco de fundos de investimentos.

Em seu estudo sobre a utilização do fluxo de caixa descontado para definição de *valuation*, Classen *et. al.* (2019) afirmam que a avaliação por fluxo de caixa descontado é considerada por especialistas a metodologia mais adequada para quantificar o valor de uma empresa, porém, a falta de dados históricos e seu perfil projetivo, geram riscos e incertezas que podem diminuir a assertividade da projeção e distorcer o real valor da empresa. Neste sentido, os autores utilizaram a Simulação de Monte Carlo incorporada ao fluxo de caixa descontado como uma forma de identificar mais claramente os riscos envolvidos, permitindo assim uma análise mais robusta do potencial valor da empresa.

Ribeiro *et. al.* (2016) utilizaram a Simulação de Monte Carlo na análise de viabilidade econômica de uma empresa da indústria salineira para avaliar o risco do investimento. Tendo sido possível evidenciar uma probabilidade de 28,2% de obtenção de VPLs negativos e tornando mais segura a tomada de decisão por parte da empresa ao revelar que é necessário controlar os aspectos gerenciáveis do investimento para que o projeto não produza um impacto financeiro que possa comprometer a capacidade financeira da organização. Os autores ainda afirmam que esses riscos poderiam não ter sido identificados se fossem utilizados somente o TIR, VPL e *payback*, técnicas que foram utilizadas para avaliar a viabilidade econômica do projeto.

Macedo, Albuquerque e Moralles (2017) também utilizaram a Simulação de Monte Carlo para mensurar os riscos de investir em parques de geração de energia eólica em diferentes localidades do Brasil. Através de métodos determinísticos, os estudos identificaram que duas das quatro regiões estudadas apresentavam viabilidade econômica para investimento com financiamento, entretanto a Simulação de Monte Carlo com valores extremos apresentou riscos muito altos de inviabilidade econômica.

Analisando os trabalhos citados anteriormente, percebe-se que a Simulação de Monte Carlo é muito utilizada para avaliar o risco de um investimento. Segundo Andrade (2015) a Simulação de Monte Carlo é realizada através dos seguintes passos:

- a) Identificar as variáveis que podem interferir mais fortemente no resultado do investimento;
- b) Associar distribuições de probabilidade às variáveis escolhidas;
- c) Aplicar o método de Monte Carlo para gerar, em cada experimento, um fluxo de caixa que será resolvido para encontrar o valor presente líquido (VPL) ou taxa interna de retorno (TIR), se o mérito do investimento for medido por esses dois indicadores;
- d) Análisar a distribuição de probabilidades que resulta do total dos experimentos realizados de forma a encontrar a probabilidade de que o retorno esperado não seja satisfeito.

Galesne *et al.* (1999) também apresentam que a Simulação de Monte Carlo possui aplicações na análise de investimentos. Para o autor a SMC se dá nas seguintes etapas:

- a) Identificação das variáveis;
- b) Definição do critério de rentabilidade;
- c) Associação da distribuição de probabilidade mais adequada a cada uma das variáveis;
- d) Seleção de uma combinação de valores possíveis para cada uma das variáveis e o cálculo da rentabilidade;
- e) Registro do resultado e repetição do processo até que seja possível ter uma ideia precisa da distribuição de rentabilidade.

Conforme apresentado por Andrade (1989) e Galesne (1999), é necessário identificar as principais variáveis do investimento que podem gerar um maior impacto no resultado final da análise, como, por exemplo: o custo de matéria prima, o custo de mão de obra, o preço de venda ou serviço.

Outro ponto apresentado pelos autores, é a definição das distribuições de probabilidade que serão associadas a cada uma das variáveis. As distribuições de probabilidade mais conhecidas são: gaussiana, a uniforme, a logarítmica e a triangular.

Atkinson *et al.* (1997) afirma que, na distribuição gaussiana, os valores estão distribuídos simetricamente em torno da média e existe maiores probabilidades de ocorrência de valores próximos da média.

A distribuição uniforme é caracterizada por possuir valores, que entre um valor mínimo e um valor máximo, possuem probabilidades iguais de serem escolhidos.

Em uma distribuição logarítmica, Atkinson *et al.* (1997) afirma que os valores ficam inclinados positivamente, representados por uma longa cauda à direita. Os valores mais prováveis são distribuídos próximos ao valor mínimo ou ao menor valor da faixa. Já na distribuição triangular os valores estão distribuídos entre um valor mínimo e um máximo, sendo que os valores próximos aos extremos possuem menor probabilidade de serem escolhidos.

A distribuição triangular, como explicam Motta e Calôba (2002), supõe que se dispõe somente dos valores mínimo, máximo e mais prováveis, sendo comumente empregada em aplicações da Simulação de Monte Carlo, como destacam Dheskal *et al.* (2020) ao afirmarem que a distribuição uniforme e triangular têm sido muito utilizadas nas análises de incertezas quando existe indisponibilidade de dados, tendo optado por essa distribuição devido dados de comportamento complexo e indisponibilidade de distribuição de dados na aplicação da Simulação de Monte Carlo para avaliar o risco de VPLs negativos na utilização de processos de produção biotecnológicos, usando materiais renováveis como matéria prima, tendo utilizada a distribuição triangular para as variáveis tempo de fermentação, rendimento de conversão, custo de biomassa de matéria-prima e fator de Lang. Os autores utilizaram a distribuição uniforme unicamente para consumo de eletricidade e vapor. Cordeiro e Silva (2010) também adotaram a distribuição triangular na análise do projeto de produção de palmito de pupunha. Portanto observa-se que, na ausência de dados históricos, a distribuição triangular é considerada uma alternativa razoável, além de ser bem aceita pelo meio científico (DHESKAL *et al.*, 2020, SHARMA *et al.*, 2013, ALVES *et al.*, 2017, JONKER *et al.*, 2019).

A Simulação de Monte Carlo não é utilizada somente para a área financeira. Melo e Caicedo (2013) utilizaram o método para analisar o risco à saúde humana da condutividade hidráulica, parâmetro hidrogeológico mais importante, influenciando fortemente os processos de fluxo e transporte de contaminantes no meio saturado.

O método de Simulação de Monte Carlo se provou um método consistente e multidisciplinar para analisar riscos, desde riscos de projetos de investimento até riscos de contaminantes em projetos hidráulicos. Através da definição de parâmetros e da geração de números aleatórios de entrada, este método é capaz de calcular milhares de resultados possíveis que podem ser classificados como pessimista, otimista e mais provável, se tornando uma excelente abordagem de apoio à tomada de decisão.

2.6. Métodos de precificação

Uma boa definição do preço de um produto é fundamental para a saúde financeira de uma empresa. Esta pode ser a diferença entre uma empresa que consegue cobrir todos os seus gastos e obter lucro e uma empresa que não consegue se sustentar no mercado.

Um preço mais alto geralmente é mais atrativo aos olhos da empresa, entretanto, pode não ser competitivo e afastar os clientes, conseqüentemente diminuindo a demanda. Por outro lado, um preço mais baixo pode não ser suficiente para que a empresa consiga cumprir seus compromissos, logo, é de suma importância que haja um equilíbrio no momento da definição dos preços.

Diversos métodos são utilizados para definição de preço, dentre eles existem três grandes abordagens que foram apresentadas nos estudos de Milan *et. al.* (2016) e Calabrese e Francesco (2014): precificação baseada em custos, precificação baseada na concorrência e precificação baseada no valor percebido.

- a) Precificação Baseada em Custos: determina o preço através dos seus custos mais margem de lucro. Seu ponto forte é a facilidade de obter os dados, pois tratam-se dos custos da própria empresa e seu ponto fraco é que não leva em consideração os preços praticados pelo concorrente, nem a disposição do cliente em pagar mais pelo produto;
- b) Precificação baseada na concorrência: considera os preços dos concorrentes para definição do preço de venda. Seu ponto forte é a facilidade de levantar os preços da concorrência. Seu ponto fraco é que não leva em consideração a disposição do cliente em pagar mais pelo produto e nem os seus custos;
- c) Precificação baseada no valor percebido: é definido através da percepção de valor do cliente. Seu ponto forte é que considera a perspectiva do cliente. Seu ponto fraco é a dificuldade de interpretar a percepção do cliente.

Milan *et. al.* (2016) analisaram as três abordagens e buscaram identificar os aspectos relacionados à precificação e os fatores utilizados na tomada de decisão, bem como as estratégias utilizadas por 153 empresas dos ramos metalmeccânico, automotivo e eletroeletrônico e seu desempenho devido a utilização dessas estratégias.

Os autores apontaram que empresas do ramo eletroeletrônico utilizam mais o preço baseado em valor percebido e estas empresas apresentaram maior nível de faturamento anual e uma maior margem líquida de lucro. Ainda mostraram que estas empresas apresentaram um

maior número de lançamentos de novos produtos, o que os autores relacionaram a uma maior entrega de valor ao cliente, atendendo, assim, as necessidades do mercado.

Machado e Silva (2013) realizaram um estudo com restaurantes afim de compreender como os custos que incidem sobre o produto e o serviço oferecido influenciam na determinação do preço. Os autores também analisaram quais os métodos utilizados pelos restaurantes e constataram que em todos os restaurantes examinados o método de elaboração de preços é baseado nos custos, porém, alguns utilizam outros métodos simultaneamente, como valor percebido pelo cliente e/ou preço praticado pelos concorrentes.

Na precificação baseada em custos, somente informações de custos são usadas no processo, deixando de considerar outras informações importantes. Estudos demonstram que os preços definidos por este método, tinham que alterar-se para viabilizar a competitividade frente aos preços dos concorrentes. (AMARAL, GUERREIRO, 2019)

Machado e Silva (2013) afirmam que os métodos de precificação baseado nos custos e nos preços praticados no mercado são mais práticos e simples, pois não exigem pesquisas e análises de comportamento do consumidor, porém, podem conduzir a erros.

Em relação à precificação baseado nos preços praticados pela concorrência, é necessário se atentar ao porte da empresa analisada. Conforme Milan *et. al.* (2016), empresas de maior porte podem deter um alto poder de barganha com os fornecedores e isso pode exercer influências sobre a precificação dos produtos. Tal ponto pode ser um problema para empresas que determinam seu preço baseado nos concorrentes, pois podem não conseguir acompanhar o preço dos mesmos, logo, empresas que desejam utilizar este método, precisam comparar o preço de empresas concorrentes do mesmo porte que a sua.

No ambiente competitivo atual, os preços baseados no valor percebido pelo cliente são promissores para aumentar a lucratividade das empresas. Segundo Calabrese e Francesco (2014), os consumidores estão dispostos a pagar um preço maior se estes forem consistentes com seu valor percebido pelos mesmos. No entanto, o valor percebido não é uma medida objetiva e depende de vários fatores, tais como: características distintivas, atendimento das necessidades dos clientes, entre outros

Milan *et. al.* (2016) ainda apontaram que existe uma diferença significativa entre os ramos de atuação das empresas pesquisadas e a definição do preço de venda, logo, o melhor método de precificação deve variar de acordo com o ramo de mercado, podendo até mesmo ser uma abordagem interessante, mesclar os métodos de precificação, conforme algumas empresas

analisadas por Machado e Silva (2013) e Zart e Zanatta (2017). Tal mesclagem não é inviável conforme Calabrese e Francesco (2014), pois boa parte dos estudos analisados pelos autores utilizaram a mesclagem desses dois métodos, porém, segundo os mesmos, a abordagem de precificação pelo valor percebido são mais promissoras para o aumento da lucratividade.

Uma abordagem que se mostra interessante para empresas de beneficiamento do açaí é a precificação baseada na concorrência, visto que por se tratar de um único produto, no caso, polpa de açaí, se torna complicado o aspecto diferencial para aplicar o método de valor percebido, bem como a utilização da abordagem baseada no custo já tornaria o projeto viável, visto que haveria uma margem de lucro somada ao valor de custo unitário.

2.7. Estudos sobre análise de viabilidade econômica

Na literatura é possível identificar diversas metodologias para realizar uma análise de viabilidade econômica. Cada metodologia tem suas particularidades, porém essas abordagens possuem o mesmo objetivo que é identificar se o projeto é viável ou não. Muitos trabalhos aplicam diversas metodologias para avaliar a viabilidade de projetos, utilizando diferentes formas de definição da taxa mínima de atratividade, definição de preço e períodos de fluxo de caixa, entretanto, alguns indicadores se repetem entre estes, como o VPL (valor presente líquido), TIR (taxa interna de retorno) e *payback*, sendo estes os indicadores de viabilidade mais aceitos pelos autores, contudo, alguns outros indicadores também utilizados em alguns estudos, como: IL (índice de lucratividade), IBC (índice de custo benefício), ROIA (retorno adicional sobre investimentos, VAUE (valor anual uniforme) e TRI (taxa de retorno sobre investimentos).

No Quadro 3 pode-se verificar a metodologia aplicada por alguns autores, como os indicadores utilizados, o método de cálculo ou definição da taxa mínima de atratividade, a definição do preço de venda do produto final e o método de projeção da demanda.

Araújo *et. al.* (2020) utilizaram VPL, TIR, *payback* e IL para avaliar a viabilidade do ponto de vista financeiro da substituição do farelo de soja pela torta de mamona destoxificada na produção de ração animal. Os autores definiram 10 anos de fluxo de caixa, porém não informação como a TMA foi definida.

Quadro 3 – Metodologia utilizada por outros autores.

Autores	Projeto	Indicadores	Horizonte	Definição da TMA
Araújo <i>et. al.</i> (2020)	Substituição do farelo de soja pela torta de mamona destoxificada na produção de ração animal.	VPL, TIR, <i>payback</i> e IL.	10 anos.	Não foi apresentado como a taxa foi definida.
Rabuske, Friedrich e Fontoura (2018)	Instalação de um sistema solar fotovoltaico conectado à rede elétrica.	VPL, TIR e <i>payback</i> descontado.	25 anos.	Não foi apresentado como a taxa foi definida.
Yetilmezsoy <i>et al</i> (2017)	Novo processo de produção em uma indústria de fertilizante.	<i>Payback</i> .	7 anos.	Não foi apresentada a TMA.
Macedo, Albuquerque e Moralles (2016)	Construção de um parque de geração de energia eólica.	TIR.	Não foi apresentado.	Calculada a partir do modelo de precificação de ativos de capital (CAPM).
Texeira <i>et. al.</i> (2016)	Aproveitamento de água da chuva em uma indústria metalmeccânica localizada.	VPL, TIR e <i>payback</i>	20 anos.	Utilizaram uma taxa nominal hipotética.
Ribeiro <i>et. al.</i> (2016)	Nova máquina para produção de sal refinado em uma empresa de Mossoró.	VPL, TIR e <i>payback</i> .	5 anos.	Utilizaram o custo líquido de capital de terceiros.
Berion e Mota (2015)	Abertura de esmaltaria na cidade de Limeira-SP.	VPL, TIR, <i>payback</i> simples e <i>payback</i> descontado.	5 anos.	Não foi apresentado como a taxa foi definida, porém os autores comparam com a taxa de juros da poupança.
Melo, Resende e Tannús (2015)	Recuperação de equipamentos industriais.	VPL, TIR, IBC (índice de benefício/custo) e ROIA (retorno adicional sobre investimento).	3 meses.	Foi somada a taxa de juros da poupança com a taxa de inflação.
Fanti <i>et. al.</i> (2015)	Compra de um caminhão Mercedes Bens Axor 2644 acoplado de um Bitrem de 06 eixos Randon e uma pá carregadeira Case W20e.	VPL, TIR e <i>payback</i> descontado.	5 anos.	Calculada através do custo médio ponderado de capital (WACC).
Silva <i>et. al.</i> (2014)	Implantação de sistema produtivo alternativo de carvão vegetal.	VAUE (valor anual uniforme), VPL, TIR, TRI (taxa de retorno sobre investimentos), B/C e <i>payback</i> .	Não foi apresentado.	Foi determinada com base no custo de oportunidade de investimentos alternativos, porém não foi apresentado esses investimentos.
Da Silva <i>et. al.</i> (2014)	Implantação de uma central de massa em uma indústria cerâmica.	VPL, TIR e <i>payback</i> descontado.	4 anos.	Não foi apresentado como foi calculada, porém percebe-se que houve um comparativo com a taxa de juros do BNDES.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Rabuske, Friedrich e Fontoura (2018), utilizaram VPL, TIR e *payback* descontado para avaliar um projeto de instalação de um sistema solar fotovoltaico conectado à rede elétrica, considerando um fluxo de caixa de 25 anos. Os autores também não apresentaram como a TMA foi definida.

Texeira *et. al.* (2016), utilizaram o VPL, TIR e *payback* para avaliar a viabilidade financeira do aproveitamento da água da chuva em uma indústria metalmeccânica. Os autores utilizaram um fluxo de caixa de 20 anos e utilizaram uma TMA hipotética.

Ribeiro *et. al.* (2016), utilizaram VPL, TIR e *payback* para avaliar a viabilidade de utilização de uma nova máquina para produção de sal refinado. Os autores projetaram um fluxo de caixa de 5 anos e utilizaram o custo líquido de capital de terceiros para definir a TMA.

Berion e Mota (2015) fizeram o uso dos indicadores VPL, TIR e *payback* simples e descontado, para avaliar a viabilidade econômica da abertura de uma de esmalteria na cidade de Limeira-SP. Os autores projetaram um fluxo de caixa de 5 anos. Não foi apresentado como a TMA foi definida, porém os autores comparam com a taxa de juros da poupança.

Melo, Resende e Tannús (2015), além de VPL e TIR, os autores ainda utilizaram os indicadores IBC e ROIA para avaliar a viabilidade da recuperação de equipamentos industriais. O fluxo de caixa projetado foi de somente 3 meses e para a definição da TMA, os autores somaram a taxa de juros da poupança com a taxa de inflação.

Fanti *et. al.* (2015) utilizaram o VPL, TIR e *payback* descontado para avaliar a compra de um caminhão acoplado de um Bitrem e uma pá carregadeira. Os autores projetaram um fluxo de caixa de 5 anos e a TMA foi definida através do custo médio ponderado de capital (WACC).

Silva *et. al.* (2014) avaliaram a implantação de sistema produtivo alternativo de carvão vegetal através dos indicadores VPL, TIR e *payback* e também através dos indicadores VAUE, TRI e IBC. Os autores não apresentaram o fluxo de caixa e determinaram a TMA com base no custo de oportunidade de investimentos alternativos, porém não apresentaram esses investimentos.

Da Silva *et. al.* (2014) utilizaram VPL, TIR e *payback* descontado para avaliar a implantação de uma central de massa em uma indústria cerâmica, projetando um fluxo de caixa de 4 anos. Não foi apresentado como foi calculada a TMA, porém percebe-se que houve um comparativo com a taxa de juros do BNDES.

Alguns autores ainda utilizam somente um indicador para analisar a viabilidade de projetos, como Yetilmezsoy *et al* (2017) que utilizaram somente o *payback* para definir a viabilidade de um novo processo de produção em uma indústria de fertilizante, utilizando um fluxo de caixa de 7 anos, porém, sem apresentar a TMA, e Macedo, Albuquerque e Moralles (2016) que utilizaram somente a TIR para avaliar um projeto de construção de um parque de geração de energia eólica, calculando a TMA a partir do modelo de precificação de ativos de capital (CAPM). Macedo, Albuquerque e Moralles (2016) não apresentaram o fluxo de caixa.

Os mais diversos setores e mercados utilizam diversas técnicas para avaliar seus projetos de investimento, portanto, entende-se que não existe uma metodologia padrão para analisar um projeto, cabendo ao analista do projeto definir o método mais adequado para analisar a viabilidade do mesmo. Dentre os trabalhos acima mencionados, foi identificado que, apesar de serem projetos de setores e mercados diferentes, o VPL, TIR e *payback* são os três indicadores de viabilidade econômica que mais se repetem entre estes. Já em relação ao número de períodos do fluxo de caixa, houve uma grande variedade, podendo estar relacionados com o tipo de setor ou mercado que o projeto está inserido. Os trabalhos estudados também apresentaram diversos métodos relevantes para se definir a TMA, como a utilização do modelo de precificação de ativos de capital (CAPM), do custo líquido de capital de terceiros e do custo médio ponderado de capital (WACC). Já outros métodos utilizados como a utilização da taxa de juros da poupança somando a uma taxa de inflação e utilização de taxas de retorno hipotéticas, podem não representar o real retorno esperado pelos investidores, fazendo com que a análise seja menos assertiva.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para alcançar os objetivos do trabalho, tais como o tipo de pesquisa, suas abordagens e a forma que o trabalho foi conduzido.

3.1. Caracterização da pesquisa

Utilizou-se o método de pesquisa descritiva com o objetivo de caracterizar o mercado do açaí, o potencial agrícola do município de Abaetetuba e analisar a hipótese da viabilidade econômica da implantação de uma fábrica de açaí neste município. Segundo Oliveira (2008, p. 100), a pesquisa descritiva “se propõe a estudar relações complexas, sem o isolamento de variáveis, buscando compreender e interpretar o fenômeno em seu contexto natural”. Para coleta de dados, foram realizadas entrevistas, aplicação de questionários, formulários e consultas a base de dados secundários.

A abordagem utilizada foi quantitativa, pois visa levantar dados de desembolso necessário para implantação, de gastos necessários para manter as operações da fábrica, do cálculo matemático para definir a viabilidade econômica do projeto e o cálculo do risco de investir neste projeto.

O objeto de investigação foi um projeto de investimento em uma unidade industrial de beneficiamento de açaí no município de Abaetetuba. Para isso foi mensurado o investimento necessário para sua implantação, projetando o fluxo de caixa, o cálculo de retorno de investimento por meio do VPL, TIR e *payback*, e estimação do risco do negócio com o auxílio da Simulação de Monte Carlo.

3.2. Método aplicado no trabalho

3.2.1. Coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada através de cinco etapas:

- a) Entrevista padronizada com os investidores, visando entender sua visão do ambiente em que a empresa estará inserida, bem como as premissas do projeto, seguindo um roteiro formulado previamente, no entanto o entrevistador teve a liberdade para fazer considerações que considerou pertinente;

- b) Pesquisa com vitaminosas (pequenas beneficiadoras de açaí que atendem o mercado de consumo interno diário) de açaí: visando identificar o preço médio da rasa do açaí (recipiente no qual os produtores agrícolas armazenam cerca de 15 kg de açaí);
- c) Estudo de mercado: visando conhecer o mercado em que a empresa estará inserida;
- d) Orçamentos com os melhores fornecedores de máquinas e equipamentos de produção;
- e) Levantamento dos possíveis custos e despesas da empresa;
- f) Análise de documentos oficiais (convenções coletivas, CLT, relatórios IBGE).

Através da coleta de dados foi possível obter informações suficientes para realizar a análise do mercado, projeção da demanda e receita, identificação dos custos do projeto, bem como, desenvolver seu fluxo e caixa e calcular os indicadores de viabilidade econômica.

3.2.2. Premissas

Foi realizada uma entrevista semiestruturada com o grupo investidor em junho de 2019 e com esta foi possível entender as perspectivas deles sobre o projeto, bem como, todas as exigências que o projeto deve seguir, tais como prazo desejável para recuperação do capital investido, capacidade de produção, investimento máximo em maquinário, mão de obra, participação no mercado, tipo da polpa do açaí, taxa de comissão dos revendedores e valor de investimento máximo.

3.2.3. Análise da viabilidade econômica

Após a análise da metodologia utilizada pelos autores do Quadro 3, definiu-se a metodologia deste trabalho, a qual se dá em 7 etapas:

a) Cálculo do investimento previsto

Foi realizado uma análise das necessidades de investimento para a abertura e funcionamento da fábrica. Foram levantados quais seriam os dispêndios de capital e então estes valores foram orçados não só dentro do estado do Pará, mas também em outros estados do Brasil. Foram levantadas quais seriam as principais despesas pré-operacionais, ou seja, que antecedem o início das operações da empresa. Por fim, foi levantado qual o capital de giro que a empresa deve possuir para manter as atividades da empresa.

b) Projeção da receita

Foi realizada uma projeção de demanda com base no volume de açaí comercializado com outros estados do Brasil. Para a definição do preço de venda, optou-se pela precificação baseada na concorrência, visto que é um mercado que já possui empresas consolidadas. Sendo assim, foi realizado um orçamento com 5 empresas que comercializam a polpa do açaí com outros estados e foi realizado um cálculo de média, chegando a um valor de R\$9,40, com desvio padrão de R\$1,62. Após a definição do preço de venda e a projeção da demanda, foi possível projetar a receita.

c) Identificação dos custos e despesas

Foi realizada uma análise de todos os possíveis custos e despesas da empresa, mensurando os custos e despesas com mão-de-obra (salários e benefícios), energia elétrica, depreciação, transporte, insumos, entre outros.

d) Elaboração do fluxo de caixa projetado

Em relação à projeção do fluxo de caixa, optou-se pela utilização de um período de 10 anos, conforme utilizado por Araújo *et. al.* (2020), considerando o tempo de vida útil das máquinas que é de 10 anos. Após levantados todos os dados nas etapas anteriores, foi possível elaborar o fluxo de caixa projetado para a empresa para um período de 10 anos.

e) Cálculo da taxa de retorno

Foi realizado um levantamento em todas as 456 empresas listadas no mercado de ações da Bovespa utilizando a função “GOOGLEFINANCE” do Google Planilhas, pesquisando dados históricos de cotações diárias dessas empresas num período de 03 anos (01/04/2018 até 01/04/2021). Após isso foram extraídos dados do FUNDAMENTUS (2021), no site fundamentus.com.br, referente ao valor de dívida, valor de mercado, patrimônio líquido, patrimônio bruto e número de ações. Com todas essas informações, foi calculado o índice beta e rendimento do setor de alimentos, e então calculado o retorno do projeto utilizando o modelo CAPM.

f) Cálculo dos indicadores de viabilidade econômica

Após a análise dos trabalhos de Araújo *et. al.* (2020), Rabuske, Friedrich e Fontoura (2018), Yetilmezsoy *et al* (2017), Macedo, Albuquerque e Moralles (2016), Texeira *et. al.* (2016), Ribeiro *et. al.* (2016), Berion e Mota (2015), Melo, Resende e Tannús (2015), Fanti *et.*

al. (2015), Silva *et. al.* (2014) e Da Silva *et. al.* (2014), foi possível identificar que o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno e o *payback* descontado são os indicadores mais utilizados para se calcular a viabilidade econômica do investimento. Sendo assim, esses indicadores foram selecionados para calcular a viabilidade econômica da fábrica de açaí para um cenário mais provável.

g) Cálculo do risco do investimento

Após o cálculo dos indicadores de viabilidade econômica para um cenário mais provável, foi utilizada a Simulação de Monte Carlo. Após estudar as metodologias sugeridas por Andrade (1989) e Galesne *et al.* (1999) para a realização da Simulação de Monte Carlo, optou-se pela utilização das etapas abaixo:

- a) Seleção das variáveis e critérios de probabilidade;
- b) Associação da distribuição triangular às variáveis;
- c) Simulação dos possíveis cenários de VPL;
- d) Análise do percentual de VPLs positivos e negativos obtidos na simulação.

Com o auxílio do *software* RStudio, foi realizada a simulação de 10 mil cenários de VPL, variando a demanda, o custo da matéria prima e o preço do produto final, desde um cenário totalmente pessimista até um cenário totalmente otimista, seguindo uma distribuição triangular, pois, conforme apresentado por Dheskal *et al.* (2020), este tipo de distribuição é uma boa opção quando não se possui dados históricos.

Os VPLs resultantes das 10 mil interações da Simulação de Monte Carlo geraram uma distribuição de frequência empírica a partir da qual foi possível estimar o VPL esperado e a probabilidade de VPLs negativos decorrentes dos cenários considerados, evidenciando o risco de insucesso do projeto.

4 PROJETO DE INVESTIMENTO

4.1. Definições do projeto

O presente estudo tratou de um investimento em uma implantação de uma fábrica de açaí no município de Abaetetuba/PA. O grupo de investidores interessados já possuem investimentos em agronegócio no estado do Pará e considera o município como um potencial produtor de açaí no âmbito agrícola, contudo, ainda não está claro o potencial do município em relação ao beneficiamento de açaí em escala industrial. No entendimento do grupo investidor, é necessário avaliar a viabilidade econômica do investimento, bem como mensurar seus riscos de insucesso.

As premissas desta pesquisa foram determinadas com base em entrevistas semi-estruturadas com o grupo investidor, onde haviam perguntas pré-estabelecidas, nas quais eram respondidas com o consenso dos investidores, bem como os mesmos também tiveram abertura para falar questões que não estavam no questionário. As premissas definidas foram validadas pelos mesmos e estão a seguir elencadas:

- a) Os gastos com maquinários não poderão ser superiores a 1 milhão de reais;
- b) A capacidade produtiva da fábrica deve ser de no mínimo 1000 kg de açaí *in natura* por hora;
- c) A mão-de-obra deve ser do próprio município;
- d) A participação no mercado deve ser de no mínimo 2%;
- e) O açaí comercializado será o açaí médio (aproximadamente 9 litros por rasa);
- f) A taxa de comissão dos revendedores deverá ser de 5%;
- g) O valor total do investimento não pode ser superior a 2,5 milhões de reais;
- h) O projeto deve se pagar em até 5 anos;

Após as definições das premissas, foi apresentada a metodologia adotada para a análise deste estudo, a qual também foi validada por parte do grupo investidor.

4.2. Análise da viabilidade econômica

Nesta seção será realizada a análise de viabilidade econômica, que irá definir se o projeto é viável ou não.

Primeiramente, foi levantado o valor total do investimento, levando em consideração o valor do local em que será implantada a fábrica, bem como, as máquinas, veículos, construção, equipamentos, mobília, abertura da empresa, marketing e capital de giro. Após esta etapa, foram levantados quais seriam todos os custos e despesas e qual seria a previsão de vendas. Tendo estas informações, foi aplicado a metodologia de fluxo de caixa e calculado os indicadores de análise de investimentos para definir se o projeto é viável ou não.

4.2.1. Investimento previsto

Neste tópico, foi realizado o cálculo do valor do investimento necessário para a instalação da fábrica. Foi dividido em três partes, sendo estes: dispêndios de capital (Capex), despesas pré-operacionais e capital de giro.

4.2.1.1. Dispêndios de capital (Capex)

Para orçar o maquinário da fábrica, foi realizado um levantamento com três empresas que produzem máquinas e equipamentos de beneficiamento de açaí a nível industrial. A escolha se deu pela empresa que atendia as necessidades da empresa, como capacidade produtiva e valor do orçamento. Em seguida, foi definido qual orçamento utilizar neste projeto de acordo com os critérios pré-estabelecidos pelos investidores: um sistema para produção de 1000 kg de açaí por hora e não superior a 1 milhão de reais. Neste sentido optou-se pela Empresa Alfa, que propôs o projeto descrito na Tabela 4.

Tabela 4 – Custo do maquinário do projeto da empresa Alfa em janeiro/2020.

Maquinário	Qnt.	Custo unit.	Custo total
Transportador contínuo de talisca	1	R\$18.761,00	R\$18.761,00
Limpador tipo rotativo	1	R\$29.548,00	R\$29.548,00
Tanque pré-lavagem (pré-amolecimento).	1	R\$33.100,00	R\$33.100,00
Tanque pré-lavagem(amolecimento).	1	R\$33.100,00	R\$33.100,00
Lavador tipo talisca	1	R\$27.858,00	R\$27.858,00
Transportador contínuo de esteira (seleção)	1	R\$18.760,00	R\$18.760,00
Transportador contínuo de talisca.	1	R\$20.372,00	R\$20.372,00
Masserador vertical	1	R\$43.170,00	R\$43.170,00
Despolpadeira multi-estágio	1	R\$68.310,00	R\$68.310,00
Sistema de lavagem de borra/caroço de açaí	1	R\$62.100,00	R\$62.100,00
Tanque simples cilíndrico	1	R\$5.680,00	R\$5.680,00
Bomba positiva rotor 40 3cv	2	R\$19.470,00	R\$38.940,00
Tanques encamisados cilíndricos	2	R\$28.630,00	R\$57.260,00
Pasteurizador tubular	1	R\$128.000,00	R\$128.000,00
Transportador contínuo helicoidal (resíduos)	1	R\$38.690,00	R\$38.690,00
Painel elétrico de controle	1	R\$35.300,00	R\$35.300,00

Tubulação para interligação dos equipamentos	1	R\$6.350,00	R\$6.350,00
Calhas para interligação dos equipamentos	1	R\$2.700,00	R\$2.700,00
Envasadora automática	1	R\$27.500,00	R\$27.500,00
Câmara fria	2	R\$37.500,00	R\$75.000,00
Túnel de congelamento rápido 100 kg/h	3	R\$45.780,00	R\$137.340,00
TOTAL	-	-	R\$ 907.854,00

Fonte: Empresa Alfa.

Na Tabela 4, é possível verificar o projeto de máquinas e equipamentos orçados pela empresa Alfa, bem como o valor total do investimento no projeto de R\$907.854,00.

Outros dispêndios de capital foram orçados dentro da cidade de Abaetetuba e dentro da capital do estado do Pará. A Tabela 5 apresenta todos os dispêndios de capital orçados para este projeto.

Tabela 5 – Dispêndios de capital

Nº	Descrição	Valor	%
1	Maquinário	R\$907.854,00	73,22%
2	Construção da fábrica	R\$145.000,00	11,70%
3	Caminhão toco	R\$80.000,00	6,45%
4	Terreno da fábrica	R\$50.000,00	4,03%
5	Montagem da fábrica	R\$15.000,00	1,21%
6	Carroceria do caminhão	R\$12.000,00	0,97%
7	Laboratório	R\$10.000,00	0,81%
8	Equipamentos de segurança	R\$10.000,00	0,81%
9	Equipamentos de escritório	R\$10.000,00	0,81%
TOTAL		R\$1.239.854,00	-

Fonte: Autor.

Na Tabela 5, pode-se verificar que o total de dispêndios de capital necessários para o projeto é de R\$ 1.239.854,00, e percebe-se que 73,22% de todo dispêndio de capital é referente ao maquinário, caminhão toco, construção da fábrica e terreno, sendo estes, respectivamente:

- a) O conjunto de todo maquinário e equipamentos apresentado na Tabela 4;
- b) A construção de toda a área fabril 300 m², área administrativa, instalações hidráulicas e elétricas;
- c) O caminhão que será utilizado no transporte da matéria prima do porto onde é comercializado o açaí até a fábrica;
- d) O terreno que será instalada a fábrica, o qual possui 20 metros de frente por 30 metros de fundo, localizado na zona rural de Abaetetuba.

Os outros 26,78% são referentes à montagem da fábrica, aos equipamentos do laboratório de qualidade, à carroceria do caminhão, aos equipamentos de segurança da fábrica e aos equipamentos de escritório.

4.2.1.2. Despesas pré-operacionais

Foram levantados todos os gastos que antecedem o início das operações da empresa. Na Tabela 6 pode-se verificar as despesas identificadas como pré-operacionais bem como os valores orçados.

Tabela 6 – Despesas pré-operacionais

Nº	Descrição	Valor	%
1	Visitas a clientes	R\$20.000,00	43,18%
2	Embalagens	R\$13.894,03	30,00%
3	Marketing	R\$2.500,00	5,40%
4	Abertura da empresa	R\$2.000,00	4,32%
5	Equipamentos de produção	R\$2.000,00	4,32%
6	Treinamento	R\$2.000,00	4,32%
7	Alvará de licença	R\$1.500,00	3,24%
8	Licença do corpo de bombeiros	R\$1.200,00	2,59%
9	Uniformes funcionários	R\$720,00	1,55%
10	Material de expediente	R\$500,00	1,08%
TOTAL		R\$ 40.314,03	

Fonte: Autor.

Na Tabela 6, pode-se observar que foram levantadas 09 despesas pré-operacionais, sendo estas:

- a) Abertura da empresa: referente aos gastos com empresa de contabilidade, alvará de licença, licença do corpo de bombeiros e etc;
- b) Visita à cliente: gastos com visitas às empresas que utilizam a polpa de açaí como insumo, sendo estes possíveis clientes da empresa;
- c) Material de expediente: gastos com todo material que será utilizado no dia-a-dia do administrativo da empresa, tais como caneta, papel, tonner e etc;
- d) Marketing: gastos com produção de um logotipo, cartões de visitas, site, redes sociais e etc;
- e) Uniforme dos funcionários: todos os gastos referentes à roupa que os funcionários deverão utilizar no dia-a-dia do trabalho.

- f) EPIs: gastos com equipamentos de produção individual, tais como, luvas, máscaras, botas, protetor auricular.
- g) Embalagens: todos os gastos com as embalagens personalizadas dos produtos finais, bem como as sacas de rafia utilizadas para unitizar os produtos finais;
- h) Treinamento: gasto com treinamentos para os funcionários da produção.

4.2.1.3. Capital de giro

Foi realizado um levantamento de todo o capital necessário para manter as operações da empresa. Os ativos circulantes são o estoque máximo que a fábrica consegue manter e os passivos circulantes são os salários dos funcionários, energia do administrativo, energia da câmara fria (estoque), contabilidade e marketing. Na Tabela 7, pode-se observar o cálculo do capital de giro necessário.

Tabela 7 – Capital de giro.

Ativos Circulantes (AC)	Valor R\$
Estoque máximo R\$	R\$ 573.880,38
Total de ativos circulantes	R\$ 573.880,38
Passivos circulantes (PC)	Valor R\$
Salários e contribuições sociais	R\$ 51.651,66
Energia administrativo	R\$ 600,00
Energia câmara fria	R\$ 5.083,65
Contabilidade	R\$ 2.000,00
Marketing	R\$ 1.000,00
Total de passivos circulantes	R\$ 60.335,31
Capital de giro (AC-PC)	R\$ 513.545,08

Fonte: Autor.

É possível verificar que o total de ativos circulantes é R\$ 573.880,38 e o total de passivos circulantes é R\$ 60.335,31, sendo assim o total de capital de giro é de R\$ 513.545,08.

4.2.1.4. Investimento total

Após o levantamento de dispêndios de capital, despesas pré-operacionais e capital, chegou ao valor total do investimento que está previsto para a instalação e operacionalização da fábrica. Conforme pode-se observar na Tabela 8, estima-se um valor de R\$ 1.799.713,10 para implantação deste empreendimento.

Tabela 8 – Investimento total.

Descrição	Valor
Dispêndio de capital	R\$ 1.239.854,00
Despesas pré-operacionais	R\$ 46.314,03
Capital de giro	R\$ 513.545,08
TOTAL	R\$1.799.713,10

Fonte: Autor.

4.3. Projeção de receita

Nesta seção será apresentada a projeção de receita de acordo com a participação no mercado pré-estabelecida pelo grupo de investidores.

Conforme foi apresentado na Tabela 2, em 2014, foram comercializadas cerca de 55,6 mil toneladas de açaí com outros estados, principalmente, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Sendo assim, foi utilizado este número para a base de cálculo da projeção de venda.

Considerou-se uma taxa de participação no mercado de 2%, de acordo com as premissas pré-estabelecidas pelo grupo de investidores (não foi considerado, neste trabalho, as estratégias de marketing necessárias para o atingimento dessa taxa de participação). A Tabela 9 apresenta a demanda projetada de acordo com a taxa de participação no mercado, na qual se observa que a demanda projetada é de aproximadamente 1,1 mil toneladas de açaí .

Tabela 9 – Demanda projetada.

Descrição	Valor
Projeção de mercado em kg	55.576.110
Participação no mercado	2,00%
Demanda projetada em kg	1.111.522

Fonte: Autor.

A Tabela 10 demonstra o índice de produtividade prevista em relação à capacidade de produção total da fábrica.

Tabela 10 – Índice de produtividade em relação à capacidade total da fábrica.

Descrição	Valor
Capacidade fábrica	1.760.000
Demanda projetada	1.111.522
% da capacidade	63,15%

Fonte: Autor.

Os resultados apresentados na Tabela 10 revelam que, de acordo com a participação no mercado apresentada na Tabela 9, a fábrica trabalhará com 63,15% da sua capacidade total, possibilitando ainda um crescimento de 36,85% na produção sem que haja a necessidade de realizar um novo investimento em maquinário.

O preço de venda do litro do açaí médio foi definido através de orçamentos com empresas já atuantes no mercado. Segundo Bezerra (2007, p. 11), o açaí tipo médio “é a polpa adicionada de água e filtrada, apresentando entre 11 % e 14 % de sólidos totais e uma aparência densa”. O preço médio estimado no mercado do açaí tipo médio foi de R\$ 9,40.

Estabelecido o preço de venda, foi possível projetar a receita anual da empresa considerando também a demanda projetada na Tabela 9. O cálculo da receita projetada pode ser observado na Tabela 11.

Tabela 11 – Receita projetada.

Descrição	Valor
Demanda projetada	1.111.522
Preço de venda	R\$ 9,40
TOTAL GERAL	R\$ 10.448.308,68

Fonte: Autor.

Conforme apresenta a Tabela 11, é prevista uma receita anual de R\$10.448.308,68.

4.4. Custos

Neste tópico serão apresentados todos os custos levantados para a operacionalização da fábrica.

Os custos apresentados neste tópico estão ligados à:

- a) **Matéria-prima:** o açaí em fruto, insumo necessário para a produção da polpa de açaí.
- b) **Folha de pagamento:** salário e benefícios de todos os funcionários ligados diretamente à produção;
- c) **Energia:** energia que é utilizada para manter as máquinas produzindo;
- d) **Transporte:** todos os custos relacionados ao transporte da matéria prima do porto onde é comercializado o açaí até a fábrica;
- e) **Insumos:** referentes aos custos de embalagens do produto.
- f) **Depreciação de máquinas:** referente à perda de valor econômico (10% ao ano) dos maquinários da produção.

4.4.1. Custo de matéria prima

A matéria prima é o custo que mais onera no custo total da fábrica, além de variar de acordo com o período. No início da safra ela tende a ser mais barata que no final da safra, e na entressafra costuma ter o preço bem mais elevado devido à sua escassez. O preço também pode variar de acordo com o tipo de açaí, sua qualidade e o local de plantio (terra firme ou várzea).

4.4.1.1. Pesquisa realizada

Foi realizada uma pesquisa em 05/2019 com 25 vitaminosas (pequenas beneficiadoras de açaí que atendem o mercado de consumo interno diário) escolhidas aleatoriamente que beneficiam o açaí para atender o consumo interno do município de Abaetetuba. O objetivo dessa pesquisa é descobrir qual o custo médio da rasa do açaí na safra e na entressafra.

A pesquisa foi realizada através de visita presencial e todas as respostas foram lançadas diretamente em uma planilha eletrônica. A pesquisa foi composta por duas perguntas:

- a) *Em média, quanto custa a rasa do açaí no verão (safra)?*
- b) *Em média, quanto custa a rasa do açaí no inverno (entressafra)?*

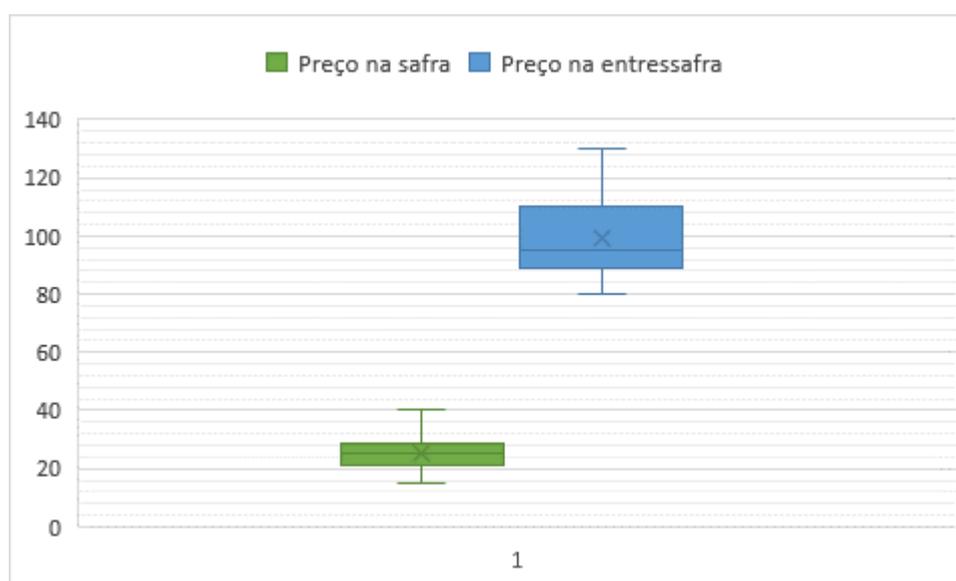
Após a realização da pesquisa, foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 12 e na Figura 7:

Tabela 12 – Resultados da pesquisa.

Indicador	Safra	Entressafra
Média de preço	R\$ 25,32	R\$ 99,52
Desvio padrão	6,82	13,83
Valor mínimo	15	80
Valor máximo	40	130
Amplitude	25	50

Fonte: Autor.

Figura 7 – Preço da rasa do açaí.



Fonte: Autor.

Os resultados evidenciaram que a média do preço da rasa do açaí no período da safra é de R\$ 25,32 e no período da entressafra a média de preço da rasa do açaí é R\$ 99,52, porém, os resultados apresentaram uma alta variação, principalmente no período da entressafra, conforme pode-se perceber na Figura 7, o que mostra que o preço da rasa varia muito, mesmo dentro dos períodos de safra e entressafra.

Após a análise do custo da rasa do açaí, realizou-se o cálculo de custos de matéria prima, levando em consideração as premissas pré-estabelecidas.

4.4.1.2. Cálculo dos custos de matéria prima

Levando em consideração a demanda projetada e a quantidade de litros por rasa pré-estabelecida pelo grupo de investidores, foi realizado o cálculo dos custos de matéria prima, considerando também que o período da safra e entressafra acontecem por 6 meses cada, ou seja,

a demanda projetada foi dividida por 2 para calcular o custo da matéria prima nesses dois períodos. Para nível de cálculo, foi utilizado o valor médio do preço da rasa no período da safra e entressafra. A Tabela 13 apresenta o cálculo do custo da matéria prima.

Tabela 13 – Custo anual de matéria prima

Descrição	Valor
Demanda projetada em kg	1.111.522
Litros por rasa	9
Rasas de açai	123.502
Custo da rasa na safra	R\$ 25,32
Custo da rasa na entressafra	R\$ 99,52
Custo de MP na safra	R\$ 1.563.541,23
Custo de MP na entressafra	R\$ 6.145.482,74
Custo total de MP	R\$ 7.709.023,97

Fonte: Autor.

Conforme apresentado na Tabela 13, o custo na entressafra é aproximadamente 04 vezes maior do que no período da safra, o que significa que essa sazonalidade impacta diretamente no custo de produção da polpa de açai.

4.4.2. Custo da folha de pagamento

O custo da folha de pagamento se dá pelos gastos relacionados com os funcionários que estão diretamente ligados à produção. Para levantar os custos relacionados à folha de pagamento, foi necessário primeiramente definir quais seriam os cargos do quadro funcional da empresa e quais os salários aplicados de acordo com o piso salarial da Convenção Coletiva do Trabalho 2019/2021 do Sindicato das Indústrias de Frutas e Derivados do Estado do Pará.

4.4.2.1. Quadro funcional previsto para área de produção

A definição do quadro funcional levou em consideração o projeto de maquinário, que já possuía um número de funcionários para operação das máquinas de produção, o transporte e carregamento da matéria prima, a limpeza e a manutenção.

A Tabela 14 apresenta o quadro previsto para manter as operações de produção da empresa.

Tabela 14 – Número de funcionários por cargo.

Quadro funcional	Qtd.
Auxiliar de produção	5
Auxiliar de carga	2
Auxiliar de serviços gerais	1
Técnico em manutenção	1
Técnico de segurança	1
Técnico de qualidade	1
Supervisor de produção	1
Motorista	1
TOTAL PRODUÇÃO	13

Fonte: Autor.

Conforme pode-se perceber na Tabela 14, são previstos 13 cargos para manter as operações da unidade industrial:

- a) **Auxiliar de produção:** profissional responsável por operar as máquinas de produção, seguindo a programação diária, bem como manter a limpeza e organização das máquinas;
- b) **Auxiliar de carga:** profissional responsável por auxiliar a operação das máquinas, bem como o transporte da matéria prima e limpeza da matéria prima;
- c) **Auxiliar de serviços gerais:** profissional responsável por zelar pela manutenção do patrimônio da empresa;
- d) **Técnico de manutenção:** profissional responsável por realizar toda a manutenção das máquinas, equipamentos da empresa e estrutura da empresa;
- e) **Técnico de segurança do trabalho:** profissional responsável por zelar pela saúde e bem estar dos funcionários;
- f) **Técnico de qualidade:** profissional responsável por medir a qualidade do açaí produzido;
- g) **Supervisor de produção:** profissional que supervisionará a produção, planejando as operações e controlando sempre que necessário;
- h) **Motorista:** profissional responsável por realizar o transporte de matéria prima do porto onde a mesma é comercializada até a fábrica, e o transporte dos rejeitos da produção até o local de destino apropriado.

Os funcionários serão remunerados de acordo com a Tabela 15 que apresenta os salários mensais de acordo com o seu respectivo cargo.

Tabela 15 – Salários previstos mensalmente.

Cargo	Salário
Auxiliar de produção	R\$1.066,80
Auxiliar de carga	R\$1.066,80
Auxiliar de serviços gerais	R\$1.066,80
Técnico em manutenção	R\$2.346,24
Técnico de segurança	R\$2.500,00
Técnico de qualidade	R\$2.500,00
Supervisor de produção	R\$3.513,00
Motorista	R\$2.000,00

Fonte: Autor.

Após a definição da quantidade de funcionários por cargo e definição de salários, foi realizado o cálculo do custo anual dos salários dos funcionários da operação, conforme apresentado na Tabela 16.

Tabela 16 – Custo anual dos salários dos funcionários da operação.

Folha salarial	Valor
Auxiliar de produção	R\$ 64.008,00
Auxiliar de carga	R\$ 25.603,20
Auxiliar de serviços gerais	R\$ 12.801,60
Técnico em manutenção	R\$ 28.154,88
Técnico de segurança	R\$ 30.000,00
Técnico de qualidade	R\$ 30.000,00
Supervisor de produção	R\$ 42.156,00
Motorista	R\$ 24.000,00
TOTAL GERAL	R\$ 256.723,68

Fonte: Autor.

A Tabela 16 apresenta que a empresa terá um custo de R\$ 256.723,68 com salários dos funcionários da operação anualmente.

É importante destacar que o custo da folha não depende apenas dos salários dos funcionários, mas também dos benefícios previstos aos mesmos. Sendo assim, foram definidos os benefícios apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 – Benefícios previstos aos funcionários.

Benefícios	Valor
Auxílio transporte	R\$ 140,00
Auxílio alimentação	R\$ 200,00
Convênio médico	R\$ 31,00

Fonte: Autor.

Conforme a Tabela 17, pode-se perceber que estão previstos 03 benefícios aos funcionários:

- a) **Auxílio transporte:** valor financeiro para auxiliar no deslocamento do funcionário de sua casa para à fábrica que será localizada na zona rural da cidade de Abaetetuba;
- b) **Auxílio alimentação:** valor financeiro para auxiliar na alimentação do funcionário;
- c) **Convênio médico:** convênio coletivo do Sindicato das Indústrias de Frutas e Derivados do Estado do Pará conforme apresentado na Convenção Coletiva do Trabalho 2019/2021.

Estabelecidos os benefícios da empresa, foram calculados os custo totais dos benefícios, os quais são apresentados na Tabela 18.

Tabela 18 – Custo dos benefícios dos funcionários da operação.

Benefícios	Valor
Auxílio transporte	R\$ 21.840,00
Auxílio alimentação	R\$ 31.200,00
Convênio médico	R\$ 4.836,00
TOTAL CUSTO	R\$ 57.876,00

Fonte: Autor.

A Tabela 18 apresenta que a empresa terá um custo de R\$ 57.876,00 com benefícios dos funcionários da operação anualmente.

Outro custo que está ligado ao custo da folha de pagamento, é o adicional de férias e o 13º salário, que são direitos dos trabalhadores e estão previstos na Constituição Federal de 1988. O 13º salário trata-se de um salário extra pago todo final de ano aos funcionários, e o adicional de férias trata-se de um adicional de um terço de um salário, que é pago no mês que antecede as férias de um funcionário. Sendo assim, estes custos devem entrar no cálculo total da folha de pagamento, conforme apresenta a Tabela 19.

Tabela 19 – Custo total da folha de pagamento

Descrição	Valor
Folha salarial	R\$ 256.723,68
Encargos sociais	R\$ 94.987,76
13º Funcionários	R\$ 21.393,64
Adicional de férias	R\$ 7.131,21
Benefícios	R\$ 57.876,00
TOTAL GERAL	R\$438.112,29

Fonte: Autor.

4.4.3. Custo de energia da fábrica

O custo de energia é calculado de acordo com o consumo de energia da área produtiva, ou seja, reflete o consumo de energia das máquinas de produção. As especificações do fabricante dizem que se as máquinas trabalharem com 100% da sua capacidade, podem gerar um consumo de energia de 162,35 kWh.

De acordo com a Equatorial Energia, empresa responsável pela distribuição elétrica no Pará, o custo do kWh para indústrias é de R\$ 0,6836, e em caso de bandeira vermelha são adicionados R\$ 0,062 por kWh, logo, em caso da fábrica atuar em bandeira vermelha o custo total do kWh será de R\$ 0,7456.

Com base nas especificações do fabricante e no custo do kWh em caso de bandeira vermelha no Pará, o custo total de energia das máquinas atuando durante 01 hora é de aproximadamente R\$ 121,05, logo, o custo de energia caso a fábrica venha trabalhar por 220h por mês é de aproximadamente R\$ 26.630,60 ao mês, e ao ano aproximadamente R\$319.567,15. Contudo, esta é uma estimativa para a fábrica atuar em 100% de sua capacidade total.

A Tabela 10 apresentou o índice de produtividade da fábrica em relação à sua capacidade total de acordo com a demanda projetada, logo, é possível mensurar o custo de energia das máquinas de produção de acordo com o índice de produtividade da fábrica. As câmaras frias de 9,34 kW.h, logo o consumo anual é de 81.818,4 kW.h o que leva a um custo de energia das câmaras frias de R\$ 61.003,80. O custo de energia total da fábrica é exibido na Tabela 20.

Tabela 20 – Custo de energia das máquinas da fábrica.

Descrição	Valor
Custo de energia máx. das máquinas de produção	R\$ 319.566,33
% da capacidade de produção	63,15%
Custo de energia das máquinas	R\$ 201.821,06
Custo de energia câmara fria	R\$ 61.003,80
CUSTO MÁQUINAS	R\$ 262.824,86

Fonte: Autor.

Observa-se, na Tabela 20, que foi estimado um custo de R\$201.821,06 anualmente. O consumo das câmaras frias é de 81.818,4 kWh e considerando o custo total do kWh será de R\$0,7456, totalizando um custo de consumo de energia da câmara fria de R\$ 61.003,80. Sendo assim, o custo total do consumo de energia previsto é de R\$ 262.824,86.

4.4.4. Custo de transporte

O custo de transporte considera o custo do deslocamento do caminhão da fábrica até o porto onde é comercializado o açaí *in natura*, e o caminho de volta do porto até a fábrica. Para a realização do cálculo do custo do transporte, foi considerado 3,7 km/L o consumo médio de diesel de um caminhão toco e considerado uma previsão de aumento no preço do diesel de 4% ao ano. Foi considerado também o custo do litro do diesel como R\$ 4,48, valor médio de 2021 e a distância da fábrica para o porto de 11,4 km, com base na distância do terreno previsto para instalação da fábrica e o porto. A quantidade de viagens do caminhão deve variar de acordo com a demanda projetada. A Tabela 21 apresenta o cálculo do custo referente ao transporte da matéria prima.

Tabela 21 – Custo do transporte

Descrição	Valor
Distância Porto x Fábrica (km)	11,4
Viagens por dia	2
Km percorrido por ano	5745,6
Consumo caminhão km/L	3,7
Litros de diesel por ano	1.552,9
Preço do litro do diesel	R\$ 4,48
CUSTO TRANSPORTE	R\$ 6.956,83

Fonte: Autor.

Conforme apresenta a Tabela 21, o custo de transporte previsto é de R\$ 6.956,83 por ano. Pode-se perceber que o aumento do custo está ligado principalmente ao número de viagens do caminhão, ou seja, está ligado diretamente à produção.

4.4.5. Custo de insumos

O custo de insumos também varia de acordo com produção, ou seja, de acordo com a demanda projetada apresentada na Tabela 9. Tais custos estão relacionados aos insumos que devem ser utilizados na produção da polpa de açaí, como embalagens e sacos de rafia. Os sacos de rafia devem ser utilizados para unitizar cerca de 30 unidades de 1 litro de polpa de açaí. As embalagens e sacos de rafia foram orçados na cidade de Belém do Pará. A Tabela 22 apresenta o cálculo realizado para o custo de insumos.

Tabela 22 – Custo anual de insumos.

Descrição	Valor
Demanda em kg	1.111.522
Litros por rafia	30
Custo da embalagem	R\$ 0,15
Custo do saco de rafia	R\$ 0,50
Custo total embalagem	R\$ 166.728,33
Custo total sacos de rafia	R\$ 18.525,37
TOTAL DE INSUMOS	R\$ 185.253,70

Fonte: Autor.

Conforme apresentou a Tabela 22, é previsto o custo de R\$ 185.253,70 anualmente para a compra de insumos.

4.4.6. Custo de depreciação

O custo de depreciação é referente à perda de valor econômico dos maquinários que estão ligados diretamente à produção, contudo, vale ressaltar que estes gastos não envolvem desembolso. No caso deste projeto, a depreciação está ligada aos veículos e máquinas que serão compradas. Foi considerada uma taxa de depreciação de 10%, conforme apresenta a Tabela 23.

Tabela 23 – Custo anual de depreciação.

Descrição	Valor
Depreciação máquinas	R\$ 90.783,90
Depreciação veículos	R\$ 9.200,00
TOTAL DEPRECIACÃO	R\$ 99.983,90

Fonte: Autor.

Conforme apresentou a Tabela 23, está previsto para este projeto um custo de depreciação de R\$99.983,90 por ano.

4.4.7. Custo total

Após o levantamento de todos os custos da produção, foi possível calcular o custo total para este projeto em uma projeção de 5 anos, conforme apresenta a Tabela 24.

Tabela 24 – Custo anual total do projeto.

Custo/Período	Valor
Matéria prima (safra)	R\$ 1.563.541,23
Matéria prima (entressafra)	R\$ 6.145.482,74
Folha de pagamento	R\$ 438.112,29
Energia	R\$ 262.824,86
Combustível	R\$ 6.956,83
Insumos	R\$ 185.253,70
TOTAL DE CUSTOS	R\$ 8.602.171,66

Fonte: Autor.

Na Tabela 24 é possível observar o total de todos os custos calculados anteriormente, somando um custo total de aproximadamente 8,6 milhões de reais por ano de funcionamento, levando em consideração uma demanda constante.

4.5. Despesas

Neste tópico serão apresentadas todas as despesas projetadas para este projeto, que são todos os outros gastos que não estão ligados diretamente à produção.

As despesas apresentadas neste tópico estão ligadas à:

- a) **Folha de pagamento:** referente aos funcionários do ambiente administrativo, que não estão diretamente ligados à produção;

- b) Serviço de contabilidade:** referente aos serviços pagos à empresa que fará a contabilidade da fábrica;
- c) Marketing:** referente aos gastos com divulgação;
- d) Energia do administrativo:** referente à energia do ambiente administrativo;
- e) Materiais de limpeza:** referente aos gastos com a compra de materiais de limpeza;
- f) Materiais de higiene:** referente aos gastos com a compra de materiais de higiene;
- g) Materiais de escritório:** referente aos gastos com a compra de materiais de escritório.

4.5.1. Despesas de folha de pagamento

A despesa com folha de pagamento se dá pelos gastos relacionados com os funcionários do ambiente administrativo. Para levantar tais despesas, foi necessário primeiramente definir quais seriam os cargos do quadro funcional da empresa e quais os salários aplicados de acordo com o piso salarial da Convenção Coletiva do Trabalho 2019/2021 do Sindicato das Indústrias de Frutas e Derivados do Estado do Pará.

4.5.1.1. Quadro funcional previsto para área administrativa

A definição do quadro funcional levou em consideração as necessidades administrativas que uma empresa possui para se manter atuando.

A Tabela 25 apresenta o quadro previsto para a manter as operações de produção da empresa, bem como as suas respectivas quantidades previstas por um período de 5 anos, acompanhando o crescimento previsto da empresa.

Tabela 25 – Quadro de funcionários da área administrativa

Quadro/Período	Qnt.
Gerente	1
Auxiliar administrativo	1
Analista de RH	1
Analista financeiro	1
TOTAL QUADRO	4

Fonte: Autor.

Conforme pode-se perceber na Tabela 25, são previstos 04 cargos para manter as atividades administrativas:

1. **Gerente:** responsável por gerenciar toda a empresa, comprar matéria prima, autorizar pagamentos, tratar os assuntos da empresa com o banco e clientes, bem como gerar relatórios gerenciais e prestar conta aos sócios;
2. **Auxiliar administrativo:** profissional responsável por auxiliar as atividades administrativas, como preencher planilhas, atender ligações e controlar documentações;
3. **Analista de RH:** profissional responsável por realizar contratações e/ou demissões, atualizar os pontos dos funcionários, realizar treinamentos e atuar no aspecto motivacional dos funcionários;
4. **Analista financeiro:** profissional responsável pela parte financeira da empresa, analisar contratos, realizar pagamentos, emitir notas fiscais e boletos de cobrança.

Os funcionários do administrativo serão remunerados de acordo com a Tabela 26 que apresenta os salários de acordo com o cargo.

Tabela 26 – Salários dos funcionários do administrativo

Cargo	Salário
Gerente	R\$ 4.215,00
Auxiliar administrativo	R\$ 1.396,00
Analista de RH	R\$ 2.000,00
Analista financeiro	R\$ 2.000,00

Fonte: Autor.

Após a definição da quantidade de funcionários por cargo e definição de salários, foi realizado o cálculo da folha salarial dos funcionários do administrativo, conforme apresenta a Tabela 16.

Tabela 27 – Despesa anual com salários de funcionários administrativos.

Quadro	Valor
Gerente	R\$ 50.580,00
Auxiliar administrativo	R\$ 16.752,00
Analista de RH	R\$ 24.000,00
Analista financeiro	R\$ 24.000,00
TOTAL GERAL	R\$ 115.332,00

Fonte: Autor.

A Tabela 27 apresenta que a empresa terá uma despesa de R\$ 115.332,00 anualmente com salários dos funcionários da área administrativa

É necessário calcular também as despesas com os benefícios dos funcionários da área administrativa. Sendo assim, foi calculado as despesas com benefícios, os quais foram apresentados na Tabela 28.

Tabela 28 – Despesas anuais com benefícios dos funcionários do administrativo.

Benefícios	Valor
Auxilio transporte	R\$6.720,00
Auxilio alimentação	R\$9.600,00
Convênio médico	R\$1.488,00
TOTAL GERAL	R\$17.808,00

Fonte: Autor.

Conforme apresentado na Tabela 28, a empresa terá uma despesa de R\$17.808,00 por ano com benefícios para os funcionários da área administrativa.

Após os cálculos dos salários apresentados na Tabela 27 e dos benefícios apresentados na Tabela 28, foi possível calcular as despesas totais da folha de pagamento, levando em consideração as despesas com 13º salário e adicional de férias, conforme apresenta a Tabela 29.

Tabela 29 – Despesas totais com folha de pagamento

Descrição	Valor
Folha salarial	R\$ 115.332,00
Encargos sociais	R\$ 35.752,92
13º Funcionários	R\$ 9.611,00
1/3 de Férias	R\$ 3.203,67
Benefícios	R\$ 17.808,00
TOTAL GERAL	R\$ 181.707,59

Fonte: Autor.

A Tabela 29 apresentou as despesas totais com folha de pagamento dos funcionários do ambiente administrativo. Nota-se que a empresa terá uma despesa de R\$181.707,59 com folha de pagamento anualmente.

4.5.2. Despesa total

Após os cálculos das despesas com a folha de pagamento dos funcionários do ambiente administrativo, foi possível mensurar o valor total das despesas deste projeto.

As despesas com serviços de contabilidade foram orçadas na cidade de Abaetetuba e as despesas com marketing foram orçadas na cidade de Belém do Pará. As demais despesas só puderam ser estimadas, conforme apresenta a Tabela 30.

Tabela 30 – Despesas totais do projeto

Despesa	Valor
Serviços de contabilidade	R\$ 24.000,00
Marketing	R\$ 12.000,00
Funcionários (adm.)	R\$ 181.707,59
Materiais de limpeza	R\$ 6.000,00
Materiais de higiene	R\$ 3.600,00
Materiais de escritório	R\$ 3.600,00
Energia administrativo	R\$ 6.000,00
DESPESA TOTAL	R\$ 230.907,59

Fonte: Autor.

Conforme a Tabela 30, no primeiro ano de funcionamento a empresa terá um total de despesas de R\$ 230.907,59. Percebe-se que não está sendo considerada a despesa com comissões, esta será considerada diretamente no fluxo de caixa.

4.6. Fluxo de caixa projetado

Após a projeção do investimento, dos custos e despesas e da receita projetada, foi possível projetar o fluxo de caixa deste projeto. Foi considerado o regime tributário lucro presumido, a uma taxa de 32% de IRPJ. Segundo a Tabela 31, o fluxo de caixa livre calculado é de R\$775.108,37 ao ano.

Tabela 31 - Fluxo de caixa projetado

Elementos/Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Investimento (-)	(R\$1.799.713,10)										
Receita projetada (+)		R\$10.448.308,68									
Custos (-)		(R\$8.602.171,66)									
Lucro Bruto (=)		R\$1.847.475,59									
Despesas (-)		(R\$230.907,59)									
Comissões (-)		(R\$522.415,43)									
EBITDA (=)		R\$1.094.152,57									
Depreciação (-)		(R\$99.983,90)									
EBIT (=)		R\$994.168,67									
Imposto (-)		(R\$318.133,97)									
Lucro NOPAT (=)		R\$676.034,70									
Depreciação (+)		R\$99.983,90									
Fluxo de Caixa Livre	(R\$1.799.713,10)	R\$775.108,37									

Fonte: Autor.

4.7. Definição da taxa mínima de atratividade (TMA)

A TMA foi definida utilizando o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), método utilizado por Macedo, Albuquerque e Moralles (2017) e Carvalhaes, Albuquerque e Silva (2014) para calcular o custo de capital próprio

Para o cálculo do CAPM, foi necessário calcular o índice beta e para isso foi utilizado como *benchmark* o índice Bovespa, porém, como não existe nenhuma empresa de capital aberto que seja do mesmo segmento (beneficiamento de açaí) para utilizar como referência, foi utilizado o beta de todo o setor de alimentos, setor que mais se aproxima da empresa.

Visando maior representatividade e precisão, foi utilizado um período de três anos de observações para o cálculo da regressão linear, com lançamentos diários, conforme orientado por Póvoa (2012), realizando observações de 01/04/2018 até 01/04/2021.

Tendo em vista que o beta estatístico pode não representar de fato o risco da empresa, uma vez que cada setor possui um grau de alavancagem diferente, procedeu-se como orientado por Póvoa (2012) e Assaf Neto (2014), calculando o beta estatístico de todo o mercado, desalavancando o mesmo e em seguida utilizando o grau de alavancagem do setor de alimentos, por meio da Equação 7 proposta por Hamada (1972), para garantir uma maior representatividade do risco.

Foi utilizada a função “GOOGLEFINANCE” do Google Planilhas para obter as observações de preços negociados por dia de cada empresa da bolsa de valores no Brasil e então calculado o beta estatístico de cada uma das empresas, conforme apresenta a Figura 8.

Figura 8 - Utilização do Google Planilhas para o cálculo do índice beta.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
2	01/04/2018			Beta		0.64			Beta		0.05	Beta
3	Data fim	1/4/2021		Correlação		0.37			Correlação		0.02	Correlaç
4	Período	Daily		Desvio Padrão		0.03			Desvio Padrão		0.06	Desvio F
5				Rendimento período		201.66%			Rendimento perí		-34.23%	Rendme
6												
7	IBOV			1 TESA3					2 TESA3			3 IBOV
8	Date	Close	Varição	Date	Close	Varição	Date	Close	Date	Close	Varição	Date
9	02/04/2018 16:56:00	84666.44		02/04/2018 16:56:00	13.26		02/04/2018 16:56:00	7.8	02/04/2018 16:56:00	8.52	9.23%	02/04/2018 16:56:00
10	03/04/2018 16:56:00	84623.46	-0.05%	03/04/2018 16:56:00	13.26	0.00%	03/04/2018 16:56:00	8.52	03/04/2018 16:56:00	8.94	4.93%	03/04/2018 16:56:00
11	04/04/2018 16:56:00	84359.09	-0.31%	04/04/2018 16:56:00	12.9	-2.71%	04/04/2018 16:56:00	8.94	04/04/2018 16:56:00	8.94	0.00%	04/04/2018 16:56:00
12	05/04/2018 16:56:00	85209.66	1.01%	05/04/2018 16:56:00	13.29	3.02%	05/04/2018 16:56:00	8.94	05/04/2018 16:56:00	8.34	-6.71%	05/04/2018 16:56:00
13	06/04/2018 16:56:00	84820.42	-0.46%	06/04/2018 16:56:00	13.16	-0.98%	06/04/2018 16:56:00	8.34	06/04/2018 16:56:00	8.04	-3.60%	06/04/2018 16:56:00
14	09/04/2018 16:56:00	83307.23	-1.78%	09/04/2018 16:56:00	12.91	-1.90%	09/04/2018 16:56:00	8.04	09/04/2018 16:56:00	7.74	-3.73%	09/04/2018 16:56:00
15	10/04/2018 16:56:00	84510.36	1.44%	10/04/2018 16:56:00	12.71	-1.55%	10/04/2018 16:56:00	7.74	10/04/2018 16:56:00	8.28	6.96%	10/04/2018 16:56:00
16	11/04/2018 16:56:00	85245.59	0.87%	11/04/2018 16:56:00	13.18	3.70%	11/04/2018 16:56:00	8.28	11/04/2018 16:56:00	8.28	0.00%	11/04/2018 16:56:00
17	12/04/2018 16:56:00	85443.53	0.23%	12/04/2018 16:56:00	12.75	-3.26%	12/04/2018 16:56:00	8.28	12/04/2018 16:56:00	8.28	0.00%	12/04/2018 16:56:00
18	13/04/2018 16:56:00	84334.41	-1.30%	13/04/2018 16:56:00	13	1.96%	13/04/2018 16:56:00	8.28	13/04/2018 16:56:00	7.8	-5.80%	13/04/2018 16:56:00
19	16/04/2018 16:56:00	82861.58	-1.75%	16/04/2018 16:56:00	12.7	-2.31%	16/04/2018 16:56:00	7.8	16/04/2018 16:56:00	7.8	0.00%	16/04/2018 16:56:00
20	17/04/2018 16:56:00	84086.13	1.48%	17/04/2018 16:56:00	12.85	1.18%	17/04/2018 16:56:00	7.8	17/04/2018 16:56:00	8.1	3.85%	17/04/2018 16:56:00
21	18/04/2018 16:56:00	85776.46	2.01%	18/04/2018 16:56:00	13.45	4.67%	18/04/2018 16:56:00	8.1	18/04/2018 16:56:00	8.28	2.22%	18/04/2018 16:56:00
22	19/04/2018 16:56:00	85824.26	0.06%	19/04/2018 16:56:00	13.12	-2.45%	19/04/2018 16:56:00	8.28	19/04/2018 16:56:00			19/04/2018 16:56:00

Fonte: Autor.

Os dados referentes ao valor de mercado das empresas, do índice D/E, a cotação dos ativos foram extraídos do site FUNDAMENTUS (2021), disponível em fundamentus.com.br. Em seguida foi calculada a média ponderada do beta em relação ao valor de mercado de cada empresa. Desta forma, chegou-se a um beta estatístico de aproximadamente 0,78. Foi também calculado a média ponderada do índice D/E (dívida sobre valor de mercado), que determina o grau de alavancagem do mercado financeiro, chegando a um valor de aproximadamente 1,05.

Após calcular o beta estatístico do mercado e o D/E médio do mercado, foi calculado o beta desalavancado do mercado, igual a aproximadamente 0,46, de acordo com o cálculo a seguir que utilizou a Equação (7).

$$0,78 = \beta_d \times (1 + (1,05 \times (1 - 0,32)))$$

$$\beta_d = \frac{0,78}{1 + (1,05 \times 0,68)} \cong 0,46$$

Após calcular o beta desalavancado do mercado, foi calculado o beta do setor de alimentos, adicionando a alavancagem do mesmo através do índice D/E igual a 3,19, o que mostra que este setor é um setor com alto grau de alavancagem financeira. O cálculo do beta alavancado do setor pode ser analisado abaixo.

$$\beta = 0,46 \times (1 + (3,19 \times (1 - 0,32)))$$

$$\beta = 0,46 \times (1 + (3,19 \times 0,68))$$

$$\beta = 0,46 \times (1 + 2,176)$$

$$\beta = 0,46 \times 3,176 \cong 1,46$$

O rendimento anual do setor de alimentos, neste período, foi de 21,16%. Sendo assim é possível calcular o CAPM através da Equação (8), utilizando a taxa Selic (3,50%) como taxa livre de risco. Devido as empresas analisadas já estarem no mercado de ações brasileiro, não foi necessário adicionar o risco país no cálculo do retorno esperado.

$$K_e = 3,5 + (1,46 \times (21,16 - 3,5))$$

$$K_e = 3,5 + (1,46 \times 17,66)$$

$$K_e = 3,5 + 25,78 + 2,92 \cong 29,28\% \text{ a.a.}$$

Conforme o cálculo acima, o custo de capital próprio é aproximadamente 29,28% ao ano. Percebe-se que o alto grau de alavancagem e a grande volatilidade do setor de alimentos, contribuem para que o custo de capital próprio seja elevado.

4.8. Cálculo dos indicadores de viabilidade econômica

Após a análise dos indicadores utilizados por Araújo *et. al.* (2020), Rabuske, Friedrich e Fontoura (2018), Yetilmezsoy *et al* (2017), Macedo, Albuquerque e Moralles (2016), Texeira *et. al.* (2016), Ribeiro *et. al.* (2016), Berion e Mota (2015), Melo, Resende e Tannús (2015), Fanti *et. al.* (2015), Silva *et. al.* (2014) e Da Silva *et. al.* (2014), optou-se pela utilização do VPL, TIR e *payback descontado*.

A Tabela 32 apresenta o fluxo de caixa descontado, levando em consideração a TMA de 29,28% a.a..

Tabela 32 – Fluxo de caixa descontado

Período	Fluxo de caixa	Fluxo de caixa descontado	Payback descontado
0	(R\$1.799.713,10)	(R\$1.799.713,10)	(R\$1.799.713,10)
1	R\$775.108,37	R\$599.557,83	(R\$1.200.155,27)
2	R\$775.108,37	R\$463.766,89	(R\$736.388,38)
3	R\$775.108,37	R\$358.730,58	(R\$377.657,80)
4	R\$775.108,37	R\$277.483,43	(R\$100.174,37)
5	R\$775.108,37	R\$214.637,55	R\$114.463,18
6	R\$775.108,37	R\$166.025,34	R\$280.488,52
7	R\$775.108,37	R\$128.423,06	R\$408.911,58
8	R\$775.108,37	R\$99.337,15	R\$508.248,73
9	R\$775.108,37	R\$76.838,76	R\$585.087,48
10	R\$775.108,37	R\$59.435,92	R\$644.523,40
VPL	-	R\$644.523,40	-

Fonte: Autor.

A Tabela 33 apresenta os resultados dos indicadores de viabilidade econômica e a decisão de viabilidade do projeto.

Tabela 33 - Indicadores de viabilidade econômica

Indicador	Condição	Resultado	Decisão
VPL	VPL>0	R\$644.523,40	Viável
TIR	TIR>29,28% a.a.	41,73% a.a	Viável
Payback descontado	P<=5	4,47 anos	Viável

Fonte: Autor.

A Tabela 33 apresenta que os indicadores calculados, VPL, TIR e *payback* atendem aos critérios para tornar o projeto viável economicamente. Deve-se ressaltar que os valores do VPL e da TMA representam geração de valor ao capital investido, tendo vista que refletem um retorno proporcionado pelo investimento superior à Taxa de Mínima de Atratividade.

4.9. Simulação de Monte Carlo (SMC)

Assim como apresentou Souza, Santos e Andrade (2017), a simulação de Monte Carlo tem como função a geração de números aleatórios que seguem uma distribuição pré-determinada, com o objetivo de criar diferentes cenários para análise. Desta forma, foi estabelecido os cenários pessimista, otimista e mais provável, variando demanda, custo de matéria prima na safra e entressafra e preço de venda, seguindo uma distribuição triangular, a qual é uma distribuição de probabilidade contínua que possui um valor mínimo, um valor máximo e uma moda. A definição dos cenários é apresentada na Tabela 34.

Tabela 34 – Cenários do projeto

Variável	Variação	Cenário mais provável	Cenário pessimista	Cenário otimista
Demanda	25%	1.111.522	833.642	1.389.403
Custo MP Safra	R\$ 6,82	R\$ 25,32	R\$ 32,14	R\$ 18,50
Custo MP Entressafra	R\$ 13,83	R\$ 99,52	R\$ 113,35	R\$ 85,69
Preço de venda	R\$ 1,62	R\$ 9,40	R\$ 7,78	R\$ 11,02

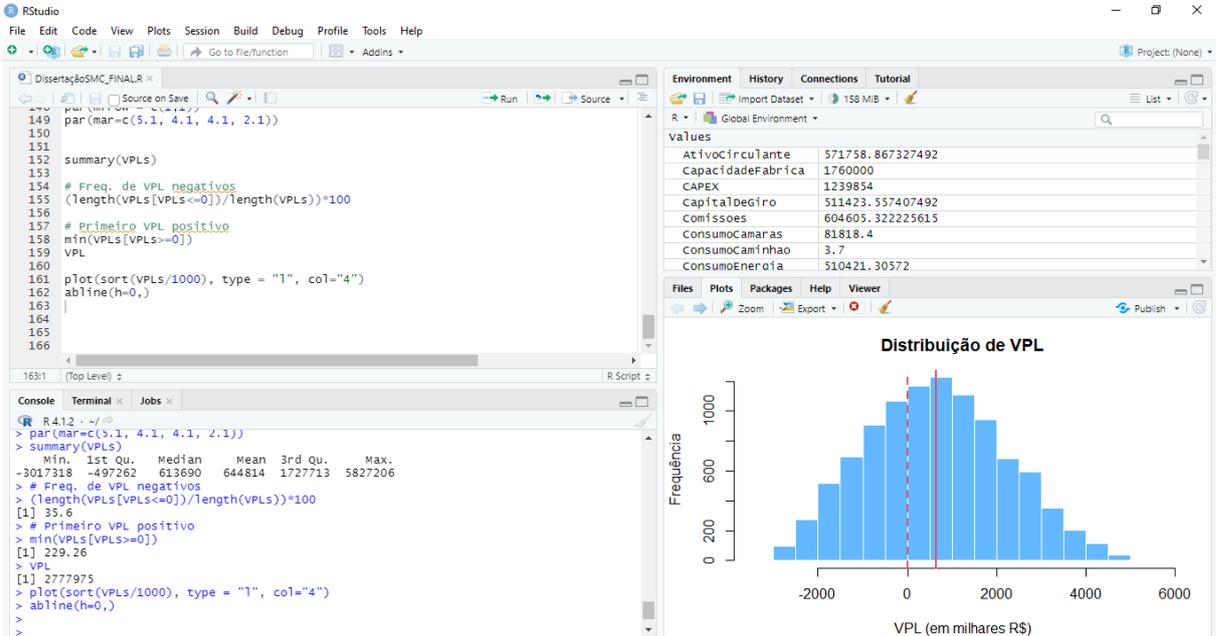
Fonte: Autor.

Logo em seguida, foi realizada a Simulação de Monte Carlo para simular 10 mil cenários de VPL, considerando a distribuição triangular para as variáveis dos cenários na Tabela 34, para o projeto, utilizando o Ambiente R (R CORE TEAM, 2020), a interface gráfica RStudio (RSTUDIO TEAM, 2020) e o pacote triangle (CORNELL, 2019) para realizar as simulações, de acordo com o que apresenta a Figura 9.

Na Figura 10 é possível visualizar a distribuição empírica de VPLs gerada pelas 10 mil interações realizadas na Simulação de Monte Carlo. É possível notar que O VPL médio é igual a R\$ 644.814,00, indicando que o projeto é aceitável por ser positivo, sendo inclusive aproximado ao valor calculado pelo modelo determinístico apresentado na Tabela 33, onde foram considerados somente os dados do cenário mais provável. Todavia, pode-se observar

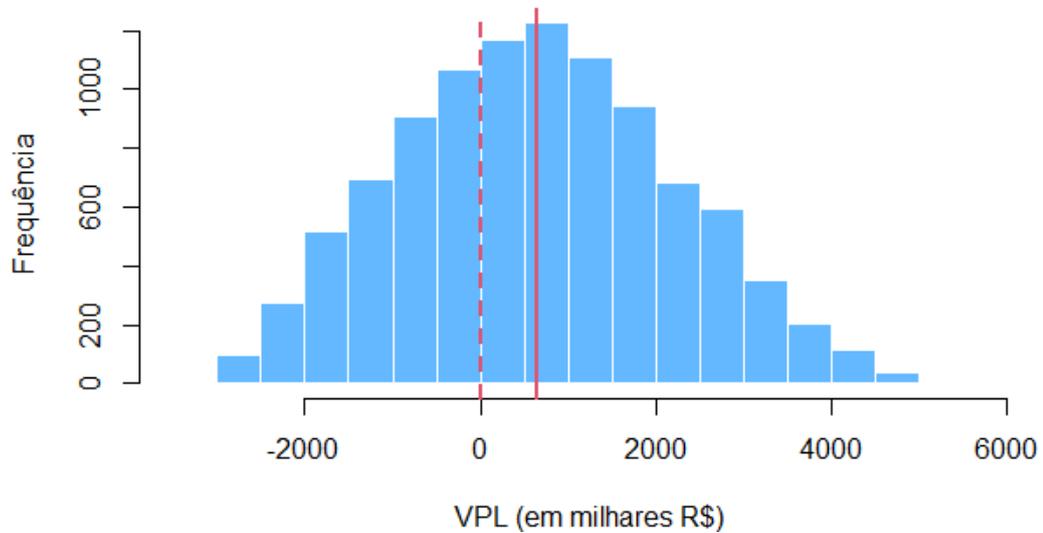
também que o percentual de VPLs negativos é de 35,6%, logo o projeto possui 64,4% de chances de obter sucesso.

Figura 9 – Simulação de Monte Carlo com RStudio



Fonte: Autor.

Figura 10 – Distribuição de VPL



Fonte: Autor.

5 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi analisar a viabilidade econômica de investir na implantação de uma indústria beneficiadora de açaí no município de Abaetetuba/PA. Foram analisados diversos trabalhos com o objetivo de identificar quais os indicadores mais utilizados para analisar a viabilidade econômica. Após a análise dos trabalhos, optou-se pela utilização dos indicadores VPL, TIR e *payback* descontado para calcular a viabilidade econômica do projeto, utilizando as variáveis de um cenário mais provável.

Os resultados sugerem que o projeto é viável a uma taxa mínima de atratividade de 29,28% ao ano e que o risco de gerar VPLs negativos é de 35,6%, considerando os cenários de variações dos principais elementos que afetam o seu resultado. Importante ressaltar que esses resultados somente serão validados se for aceita a participação do mercado de 2%.

Uma das maiores dificuldades deste trabalho foi o de mensurar a taxa mínima de atratividade (TMA) ou custo de oportunidade de investir neste negócio, pois entendeu-se que se investidores simplesmente definissem a TMA baseada no desejo de retorno, o projeto poderia não representar o real risco de investir no mesmo. Desta forma, foram levantados na literatura estudo das principais formas de definição da TMA. Optou-se pela utilização do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), ajustando o risco ao seu nível de alavancagem.

Após a definição da TMA, foi possível realizar o cálculo desses indicadores de viabilidade econômica com os dados de um cenário mais provável e foi possível verificar um cenário positivo para investimento neste negócio, pois o VPL calculado apresentou resultado maior do que zero, a taxa interna de retorno apresentou resultado maior do que a taxa mínima de atratividade calculada e o *payback* descontado apresentou retorno em um tempo abaixo do exigido pelos investidores. Porém, o sucesso desse projeto está ligado principalmente a quatro variáveis: (1) demanda, (2) preço da matéria prima na safra, (3) preço da matéria prima na entressafra e (4) preço de venda. A utilização de um valor fixo para essas variáveis pode não representar a realidade do negócio.

Com o objetivo de diminuir o nível de incerteza, foi utilizado o método de Simulação de Monte Carlo, realizando 10 mil simulações, variando a demanda, o preço da rasa do açaí na safra e entressafra e o preço de venda. Para a demanda optou-se por utilizar uma variação de 25% para mais e para menos. Já para as demais variáveis, optou-se por utilizar os desvios padrões obtidos nos resultados das pesquisas realizadas. No caso do custo da matéria prima na safra e entressafra foram, respectivamente, R\$ 6,82 e R\$ 13,83 e no preço de venda, R\$ 1,62.

Os resultados indicam que o projeto possui uma probabilidade maior do investimento atingir valores aceitáveis dentro dos limites máximos e mínimos atribuídos a ele. A Simulação de Monte Carlo aponta a viabilidade do projeto, com 64,4% de chance de obter resultados positivos, entretanto os investidores não devem deixar de considerar uma possibilidade de 35,6% do projeto gerar resultados negativos.

Uma das limitações do estudo é que como não existem empresas de beneficiamento de açaí na bolsa de valores, foi utilizado como *benchmark* o setor de alimentos, visto que este é o setor que mais se aproxima do segmento do projeto. Entretanto, pode ser que este setor não apresente grande representatividade da realidade.

Uma dificuldade do trabalho foi a obtenção de dados para o cálculo do índice beta, principalmente o cálculo do beta setorial, pois todas as informações precisam ser extraídas em diversas fontes de dados e não é possível extrair informações de todas as empresas em conjunto.

No que diz respeito a utilização de empresas do mercado norte americano como *benchmark*, a dificuldade de extração de dados se torna ainda maior caso seja necessário calcular um beta setorial, tendo em vista a expressiva quantidade de empresas. Entretanto, por ser um mercado de um país desenvolvido, pode ser que o mesmo represente mais a realidade em relação ao custo de oportunidade. Desta forma, sugere-se para trabalhos futuros a utilização de empresas do mercado norte americano como *benchmark*.

O CAPM para estimar o custo de capital se apresentou como um método bastante eficaz, pois permite estimar o retorno esperado de um ativo em relação a uma dada carteira de mercado, entretanto, este método só considera o custo de capital próprio. Para projetos que também utilizem capital de terceiros, sugere-se a utilização do *Weighted Average Capital Cost* (WACC), visto que esse considera também a utilização de capital de terceiros.

Com a implantação da unidade industrial recomenda-se que seja realizado o controle dos aspectos gerenciáveis do negócio, tais como: o controle dos custos, desenvolvimento de fornecedores e marketing, uma vez que o aumento de custos pode impactar consideravelmente no lucro. Sugere-se para trabalhos futuros um estudo sistemático sobre o comportamento da variação do preço da rasa do açaí, bem como um estudo sobre o impacto ambiental e de novas oportunidades de investimento na cadeia produtiva do açaí no município com a implantação dessa indústria de beneficiamento de açaí.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Catarina M.; VALK, Misha; JONG, Sierk; BONOMI, Antonio; WIELEN, Luuk AM van der; MUSSATTO, Solange I. Techno-economic assessment of biorefinery technologies for aviation biofuels supply chains in Brazil. **Biofuels, Bioproducts and Biorefining**, v. 11, n. 1, p. 67-91, 2017.
- AMARAL, J. V.; GUERREIRO, R. Mapeamento e síntese da literatura sobre o estabelecimento dos preços na prática. **Revista de Administração Unimep**. v. 17, n. 2, mai./ago., 2019.
- AMORIM, F. R.; ABREU, P. H. C.; PATINO, M. T. O.; TERRA, L. A. A.; Análise dos Riscos em Projetos: Uma Aplicação do Método de Monte Carlo em uma Empresa do Setor Moveleiro. **Future Studies Research Journal**, São Paulo, v.10, n.2, p. 332 – 357, mai./ago. 2018.
- ANDRADE, Eduardo Leopoldino. **Introdução à pesquisa operacional: métodos e técnicas para análise de decisão**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
- ARAÚJO, R. A.; POMPEU, R. C. F. F.; ROGÉRIO, M. C. P.; MARTINS, E. C.; CÂNDIDO, M. J. D.; SANTOS NETO, C. F.; FURTADO, R. N.; SILVA, L. N. C.; NEIVA, J. N. M. Economic-financial analysis of the use of the detoxified castor by alkaline solutions I: production of arrays of dairy goats. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 41, n. 6, p. 2703-2720, nov./dez. 2020.
- ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- ATKINSON, S.; KELLIHER, C. F.; LeBRUTO, S. Capital-budgeting decisions using ‘Crystal Ball’. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*. **Ithaca**, v. 38, n. 5, p.20-27, Oct. 1997.
- BELOTTI, V. N.; D. F. L. SANTOS; Análise dos investimentos na capacidade de inovar nos indicadores de risco das empresas brasileiras. **Navus**, Florianópolis, v. 10, p. 01-16., jan./dez., 2020.
- BERION, L. S.; MOTA, E. P. Análise de viabilidade para abertura de esmaltaria na cidade de Limeira-SP. **Revista iPecege**, v. 1, n. 2, p. 125-146, 2015.
- BEZERRA, Valeria Saldanha. **Açaí congelado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.
- _____. **Planejando uma bateadeira de açaí**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011.
- BORNIA, Antônio Cezar. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 18 ago 2020.
- _____. Decreto nº 612 de 23 de 11 de 2007. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=147471>>. Acesso em: 21 abr 2020.
- BREALEY, Richard Arthur; MYERS, Stewart Clay; ALLEN, Franklin. **Princípios de finanças corporativas**. 10 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- BROM, Luiz G.; BALIAN, Jose E. A. **Análise de investimentos e capital de giro: Conceitos e aplicações**. São Paulo: Saraiva, 2007.

- BRUGNERA, T. L.; ANTUNES, C. R.; CAMPAGNARO, R. L. Reflexões sobre o uso do *economic value added* na gestão estratégica de uma cooperativa de crédito. **Gestão e Desenvolvimento em Revista**. v. 6, n. 1, jan./jun. (2020).
- BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **Gestão de custos e formação de preços**: com aplicações na calculadora HP 12c e Excel. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2003. 16 p.
- BRUNI, Adriano Leal. **A Administração de Custos, Preços e Lucros com Aplicações na Calculadora HP 12C e Excel**. São Paulo: Atlas, 2006 – Série desvendando as finanças; v. 5.
- CALABRESE, A.; FRANCESCO, F. A pricing approach for service companies: service blueprint as a tool of demand-based pricing. **Business Process Management Journal**, v.20, n. 6, p.906-921, 2014.
- CARVALHAES, M. V.; ALBUQUERQUE, A. A.; SILVA, D. M. Comparação de duas metodologias de apuração do custo de capital das distribuidoras de energia elétrica brasileiras. **Revista de Contabilidade e Controladoria**, Curitiba, v. 6, n.2, p. 106-127, maio/ago. 2014.
- CLASSEN, L. P.; SOUZA, J. S. de; AMORIN, A. L. W.; CORRÊA, R. G. de F.. Simulação de Monte Carlo incorporada ao método de fluxo de caixa descontado para determinação de valuation. **Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting**, Monte Carmelo, v. 6, n. 1, p. 39-56, jan.-jun., 2019.
- CORDEIRO, S. A.; SILVA, M. L. Rentabilidade e risco de investimento na produção de palmito de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.). **Cerne**, v. 16, n. 1, p. 53-59, 2010.
- CORNELL, Rob. **triangle**: provides the standard distribution functions for the triangle distribution. R package version 0.12, 2019. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=triangle>
- DA SILVA, A. C.; PITHON, A. J. C.; FERNANDES, J. L.; SANTOS, L. M. Análise de viabilidade econômica financeira para a implantação de uma central de massa em uma indústria cerâmica de Itaboraí, RJ. **Revista Cerâmica**, v. 60, n.3 56, p. 490-500, 2014.
- DAMODARAN, Aswath. **Valuation**: como avaliar empresas e escolher as melhores ações. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- D'ARACE, L. M. B.; PINHEIRO, K. A. O.; GOMES, J. M.; CARNEIRA, F. S.; COSTA, N. S. L.; ROCHA, E. S.; SANTOS, M. L. Produção de açaí na região norte do Brasil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.5, p.15-21, 2019.
- DHESKALI, Endrit; KOUTINAS, Apostolis A.; KOOKOS, Ioannis K. Risk assessment modeling of bio-based chemicals economics based on Monte-Carlo simulations. **Chemical Engineering Research and Design**, v. 163, p. 273-280, 2020.
- DORNELAS, José. **Empreendedorismo para visionários**: desenvolvendo negócios inovadores para um mundo em transformação. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- EQUATORIAL ENERGIA. **Valor de tarifas e serviços**. Disponível em: <<https://pa.equatorialenergia.com.br/informacoes-gerais/valor-de-tarifas-e-servicos/>>. Acesso em: 10 mai 2020.
- FANTI, L. D.; DIAS, T. S.; LUCENA, L. P.; REIS, R. A.; NASCIMENTO L. A. O uso das técnicas de Valor Presente Líquido, Taxa de Interna de retorno e *Payback* descontado: Um estudo de Viabilidade de Investimentos no grupo Breda LTDA. **Desafio Online**, Campo Grande, v.3, n.2, Mai./Ago. 2015.

FARIA, Luiz Felipe Vasconcelos de. **Análise de projeto de investimento e tomada de decisão om utilização da teoria de opções reais na indústria de petróleo: Um modelo de opção de abandono** – Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes-RJ, 2015.

FUNDAMENTUS. **Fundamentus**: invista consciente. Página inicial. Disponível em: <<https://fundamentus.com.br>> Acesso em: 01 de abr. de 2021.

GALESNE, Alain; FENSTERSEIFER, Jaime E.; LAMB, Roberto. **Decisões de investimento da empresa**. São Paulo: Atlas, 1999.

GITMAN, Lawrence Jeffrey. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

GONÇALVES, Armando; NEVES, Cesar das; CALÔBA, Guilherme; NAKAGAWA, Marcelo; MOTTA, Regis da Rocha; COSTA, Reinaldo Pacheco da. **Engenharia Econômica e Finanças**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

HAMADA, Robert S. The effect of the firm's capital structure on the systematic risk of common stocks. **The journal of finance**, v. 27, n. 2, p. 435-452, 1972.

HISRICH, Robert D., PETERS, Michael P. (2004). **Empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Rio de Janeiro, v. 33, p. 1-8, 2018.

_____. **Pesquisa Agrícola Municipal – PAM, 2018**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 13 set 2019.

JONKER, J. G.; JUNGINGER, M.; POSADA, J.; IOIART, C. S.; FAAIJ, A. P.; HILST, F.. Economic performance and GHG emission intensity of sugarcane-and eucalyptus-derived biofuels and biobased chemicals in Brazil. **Biofuels, Bioproducts and Biorefining**, v. 13, n. 4, p. 950-977, 2019.

KUPPENS, T.; RAFIAANIM, P.; VANREPELEN, K.; YPERMAN, J.; CARLEER, R.; SCHREURS, S.; THEWYS T.; VAN PASSEL, S. Combining Monte Carlo simulations and experimental design for incorporating risk and uncertainty in investment decisions for cleantech: a fast pyrolysis case study. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 20, n. 6, p. 1195-1206, 2018.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

LONGENECKER, Justen G.; PETTY, J. William; PALICH, Leslie E.; HOY, Frank. **Administração de pequenas empresas: lançando e desenvolvendo iniciativas empreendedoras**. São Paulo: Cengage, 2017.

MACEDO, C. A. A.; ALBUQUERQUE, A. A.; MORALLES, H. F. Análise de viabilidade econômico-financeira de um projeto eólico com simulação Monte Carlo e avaliação de risco. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 24, n. 4, p. 731-744, 2017.

MACHADO, M. C. R.; SILVA, M. P. Custos e precificação: um estudo em restaurantes self services de Aracaju/SE. **ABCustos**, São Leopoldo, v. 8, n. 3, p. 51-78, set./dez., 2013.

MELO, P. K.; RESENDE, A. A.; TANNÚS, S. P. Estudo de caso sobre recuperação de equipamentos industriais por uma prestadora de serviços de manutenção localizada na cidade de Anápolis-GO. **ExactaEP**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 417-426, 2015.

- MELO, T. M.; CAICEDO, N. O. L; Implementação do Método de Monte Carlo em Avaliação de Risco Probabilística Aplicada à Estimativa do Risco por Contato Dermal com Água Superficial. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 18, n. 2, p. 19-29, abr./jun., 2013.
- MILAN, G. S.; SACIOTO, E. B.; LARENTIS, F.; TONI, D. D. As estratégias de precificação e o desempenho das empresas. **Revista Eletrônica de Administração. Porto Alegre**, v.2, n. 2, mai./ago, 2016.
- MORAES FILHO, José Ribamar Santos. **Análise de viabilidade econômica do mercado de microgeração fotovoltaica on grid no estado do Maranhão**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Energia e Ambiente – Universidade Federal do Maranhão, 2017.
- MOTTA, Regis da Rocha, CALÔBA, Guilherme Marques. **Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- OLIVEIRA, José Alberto Nascimento de. **Engenharia econômica: uma abordagem às decisões de investimento**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.
- OLIVEIRA, L. P. de. (org), et al. **Programa de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Açaí no Estado do Pará - PROAÇAÍ – PA**. Belém: SEDAP, 2016.
- OLIVEIRA, Valéria Rodrigues de. **Desmitificando a pesquisa científica**. Belém: EDUFPA, 2008.
- PEREZ JUNIOR, José Hernandez; OLIVEIRA, Luís Martins de; COSTA, Rogério Guedes. **Gestão estratégica de custos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- PÓVOA, Alexandre. **Valuation: como Precificar Ações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- PUCINI, Ernesto Coutinho. **Matemática financeira e análise de investimentos**. Brasília: UFSC, 2011.
- R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. ISBN 3-900051-07-0, 2020. Disponível em: <http://www.R-project.org>.
- RABUSKE, R.; FRIEDRICH, L. R.; FONTOURA, F. B. B. Análise da viabilidade para implantação de energia fotovoltaica com utilização para sombreamento de estacionamento. **Revista do CEPE**. Santa Cruz do Sul, n. 47, p. 36-48, jan./jun. 2018.
- RIBEIRO, R. H.; NOBRE, L. H. N.; NOBRE, F. C.; CALIL, J. F. Análise de viabilidade financeira de um investimento em uma empresa da indústria salineira com simulação de Monte Carlo. **ExactaEP**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 511-525. 2016.
- ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JAFFE, J.F. **Administração financeira**. 2a ed. São Paulo: Atlas, 2002. 127 p.
- RSTUDIO TEAM. **RStudio: Integrated Development Environment for R**. Boston, MA: RStudio, Inc., 2020. Disponível em: <https://www.r-project.org/>.
- SAMANEZ, C. P. **Engenharia Econômica**. São Paulo: Pearson, 2010.
- SANCHES, Grazielle Cardoso da Silva. **Análise de viabilidade econômica dos principais modais de produção de cacau no Sul da Bahia: Cabruca e SAF-Cacau Seringueira**. Dissertação (Mestrado). Instituto de Economia – Universidade Estadual de Campinas, 2019.

- SANTANA, A. C.; PESSOA, J. D. C.; SANTANA, Á. L. de. **O Mercado de açaí e os desafios tecnológicos da Amazônia**. In: PESSOA, J. D. C.; TEIXEIRA, G.H. de A. (Org.). *Tecnologias para inovação nas cadeias Euterpe*. 1 ed. Brasília: EMBRAPA, 2015, v. 1, p. 21-39.
- SCHIER, Carlos Ubiratan da Costa. **Gestão prática de custos**. 1. Ed. 6ª tiragem, Curitiba: Juruá Editora, 2009.
- SEBRAE. **Açaí: A superfruta que ganhou o gosto e o mercado saudável nos EUA**. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae 2015.
- SEBRAE. **Disciplina de empreendedorismo**. São Paulo: Manual do aluno, 2007, 67p.
- SESTREM JUNIOR, Jonas Abilio. **Metodologia de análise de risco de investimento em sistemas de geração distribuída a partir de biogás produzido em estações de tratamento anaeróbio de esgoto doméstico** – Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.
- SHARMA, P.; ROMAGNOLI, José A.; VLOSKY, R. Options analysis for long-term capacity design and operation of a lignocellulosic biomass refinery. **Computers & chemical engineering**, v. 58, p. 178-202, 2013.
- SILVA JÚNIOR, José Barbosa da (coord.). **Custos: Ferramentas de gestão**. Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo. São Paulo: Atlas, 2000.
- SILVA, D. A. L.; CARDOSO, E. A. C.; VARANDA, L. D.; CHRISTOFORO, A. L.; MALINIVSKI, R. A. Análise de viabilidade econômica de três sistemas produtivos de carvão vegetal por diferentes métodos. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 185-193, 2014.
- SILVA, Edson Cordeiro da. **Como administrar o fluxo de caixa das empresas**. São Paulo: Atlas, 2005.
- SINDFRUTAS. **Convenção Coletiva do Trabalho 2019/2020**. Disponível em: <<http://www.sindicatodaindustria.com.br/sindfrutaspa/convencoes/>>. Acesso em: 15 mai 2020.
- SOUZA, F.; SANTOS, P. H. ANDRADE, V. M. M. Uso do Value-at-Risk (VAR) para mensuração de risco em fundos de investimento de renda fixa a partir do modelo delta-normal e simulação de Monte Carlo. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, Senhor do Bonfim, v. 7, p. 60-77, jan./abr., 2017.
- STARK, José Antonio. **Contabilidade de custos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- STOLF, Tatiane Hlatchuk. **Sistema de informações de custos: uma proposta para a universidade tecnológica federal do paraná** – Dissertação (Mestrado em Administração Pública) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.
- TEXEIRA, C. A.; ZATTONI, G. T.; NAGALLI, A.; FREIRA, F. B.; TEXEIRA, S. H. C. Análise de viabilidade técnica e econômica do uso de água de chuva em uma indústria metalmeccânica na região metropolitana de Curitiba PR. **Revista Gestão e Produção**, São Carlos, v. 23, n. 3, p. 638-648, 2016.
- WERNKE, Rodney. **Gestão de Custos: uma abordagem prática**. São Paulo: Atlas, 2001.14p.
- YETILMEZSOY, K.; ILHAN, F.; KOCAK, E.; AKBIN H. M. Feasibility of struvite recovery process for fertilizer industry: A study of financial and economic analysis. **Journal of Cleaner Production**. v. 152, p. 88-102, mai. 2017.
- ZART, A; C. F.; ZANATTA, J. M.; Análise de custo e preço de venda em uma distribuidora de produtos alimentícios. **Revista Observatorio de La Economía Latinoamericana**, Brasil, ago., 2017.

APÊNDICE I – Roteiro da entrevista com o grupo investidor

Entrevista realizada com o intuito de obter informações para o desenvolvimento da análise de viabilidade.

Data da entrevista: 01/06/2019

Sobre a ideia.

a. Que tipo de negócio vocês pretendem implantar?

R= Uma fábrica de açaí em Abaetetuba.

b. Como surgiu essa ideia de negócio?

R= Abaetetuba possui uma grande produção agrícola de açaí, o que facilitaria a questão logística de abastecimento de matéria prima, visto que quando mais rápido o açaí for processado, maior a qualidade da polpa.

c. Quais são os objetivos que vocês desejam que a sua organização alcance?

R= Uma boa posição no mercado e obter lucro.

d. Vocês já possuem investimentos neste mercado.

R= Sim, somente em plantações de açaí.

2) Sobre a empresa:

a. O que vocês consideram importantes antes de realizar o investimento?

R= Fazer uma avaliação da viabilidade econômica de uma fábrica em Abaetetuba e estudar o mercado.

b. O que vocês consideram oportunidades para a empresa?

R= Mercado em ascensão, grande potencial agrícola de Abaetetuba e possibilidade de exportação.

c. O que vocês consideram ameaças para a empresa?

R= Falta do produto no período da entressafra, que encarecem o preço da rasa do açaí e a grande quantidade de fábricas que já estão consolidadas no mercado.

d. Qual o máximo de capital que pode ser investido?

R= No máximo 2 milhões e meio de reais, sendo que os maquinários não podem ultrapassar 1 milhão.

e. Onde vocês pensam em instalar a empresa em Abaetetuba?

R= De preferência na zona rural, mas não tão distante da cidade por conta da mão de obra. O terreno não pode ser muito caro, no máximo 70 mil reais.

f. Qual a capacidade produtiva que a fábrica deve possuir?

R= No mínimo 1000 kg de fruta por hora.

g. Pensam em atuar com mão de obra externa ao município?

R= Preferencialmente com mão de obra do próprio município.

h. Qual a participação do mercado que vocês pensam em ter?

R= Em torno de 2% da comercialização de polpa com outros estados.

i. Qual o tipo de polpa de açaí que pretendem comercializar?

R= Tipo médio.

j. Pretendem trabalhar com revendedores comissionados?

R= Sim, cada estado alvo terá um representante, que receberá uma comissão de 5%.

k. Qual o tempo mínimo que o negócio tem que se pagar?

R= Até 5 anos.

APÊNDICE II – Código R da Simulação de Monte Carlo

```
#####~~~~~ SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO PARA VPL
#
# Simulação para Dissertação de Mestrado
# Mestrando: Adalberto Malato
# sob orientação de Alessandro Corrêa
# Ano: 2021

# Carregar pacote
library(triangle)

# Criar vetores para receber resultados das simulações
VPLs <- vector(mode="numeric")

for(i in 1:10000) {

#DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS EM rtriangle
#Em rtriangle(n = no de obs., a = min., b = max., c = + prov)

PrecoDeVenda <- rtriangle(1,a=7.78 , b= 11.02,c = 9.4)
Demanda <- rtriangle(1, a=833642, b=1389403, c=1111522)
PrecoRasaSafra <- rtriangle(1, a=18.50, b=32.14, c=25.32)
PrecoRasaEntressafra <- rtriangle(1, a=89.69, b=113.35, c=99.52)

Imposto = 0.32

### CÁLCULO DO CUSTO DE MATÉRIA PRIMA
LitrosPorRasa=9
PrecoRasaSafra=25.32
PrecoRasaEntressafra=99.52
MesesSafra=6
MesesEntressafra=6

CustoMP=Demanda/(12*LitrosPorRasa)*((PrecoRasaSafra*MesesSafra)+(PrecoRasaEntressafra*MesesEntressafra))

#CÁLCULO DO CUSTO DE ENERGIA
Custokwh=0.7456
ConsumoEnergia=510421.30572
CapacidadeFabrica=1760000
ConsumoMaquinas=428602.90572
ConsumoCamaras=81818.4
CustoEnergiaMaq = Custokwh*ConsumoMaquinas*(Demanda/CapacidadeFabrica)
CustoEnergiaCam = Custokwh*ConsumoCamaras
CustoEnergia = CustoEnergiaMaq + CustoEnergiaCam

### CÁLCULO DO CUSTO DE INSUMOS
```

CustoRafia=0.5
CustoEmbalagem=0.15
CustoInsumos = (Demanda*CustoRafia/30) + (Demanda*CustoEmbalagem)

CÁLCULO DO CUSTO DE COMBUSTÍVEL

NumeroDeViagens=2
DistanciaPortoFabrica=11.4
ConsumoCaminhao=3.7
PrecoDiesel=4.48
DiasUteisAno=252

KmPercorridoAno = NumeroDeViagens*DistanciaPortoFabrica*DiasUteisAno
LitrosDieselAno = KmPercorridoAno/ConsumoCaminhao
CustoCombustivel = LitrosDieselAno*PrecoDiesel

CÁLCULO DOS CUSTOS TOTAIS

CustoFolha = 438112.29
Custos = CustoMP + CustoEnergia + CustoInsumos + CustoCombustivel + CustoFolha

CÁLCULO DAS DESPESAS TOTAIS

Comissoes = Demanda*PrecoDeVenda*0.05
Despesas= 230907.59
DespesaTotal = Despesas + Comissoes

DEMONSTRATIVO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO (DRE)

Depreciacao = 99983.90
Receita = Demanda*PrecoDeVenda
LucroBruto = Receita-Custos
EBITDA = LucroBruto - DespesaTotal
EBIT = EBITDA - Depreciacao
LucroNopat = EBIT-(Imposto*EBIT)
LL = LucroNopat+Depreciacao

CÁLCULO DO INVESTIMENTO

CAPEX = 1239854.00
EstoqueMax = 74165
CustoUnit = Custos/Demanda
CustoEnergiaCamMes = CustoEnergiaCam/12
OutrosPassivos = 55251.66
PassivoCirculante = CustoEnergiaCamMes + OutrosPassivos
AtivoCirculante = EstoqueMax*CustoUnit
CapitalDeGiro = AtivoCirculante - PassivoCirculante
DespesasPreOP=32420+(Demanda*CustoEmbalagem/12)
I = CAPEX + DespesasPreOP + CapitalDeGiro

CÁLCULO DO VPL

TMA = 0.2928
VP1 = LL/((1+TMA)^1)

```

VP2 = LL/((1+TMA)^2)
VP3 = LL/((1+TMA)^3)
VP4 = LL/((1+TMA)^4)
VP5 = LL/((1+TMA)^5)
VP6 = LL/((1+TMA)^6)
VP7 = LL/((1+TMA)^7)
VP8 = LL/((1+TMA)^8)
VP9 = LL/((1+TMA)^9)
VP10 = LL/((1+TMA)^10)
VPL = VP1+VP2+VP3+VP4+VP5+VP6+VP7+VP8+VP9+VP10-I

VPLs[i]<- VPL

}

par(mar=c(4.1, 4.1, 3.1, 1.1))
hist(VPLs/1000, col = "steelblue1",border = F,
     xlab = "VPL (em milhares R$)",
     ylab = "Frequência",
     main = "Distribuição de VPL")
abline(v=mean(VPLs/1000), col=2, lwd = 2)
abline(v=min(VPLs[VPLs>=0])/1000,
       lty=2,
       col = 2,
       lwd = 2)

par(mfrow = c(1,1))
par(mar=c(5.1, 4.1, 4.1, 2.1))

summary(VPLs)

# Freq. de VPL negativos
(length(VPLs[VPLs<=0])/length(VPLs))*100

# Primeiro VPL positivo
min(VPLs[VPLs>=0])
VPL

plot(sort(VPLs/1000), type = "l", col="4")
abline(h=0,)

```