

VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE POLPA DE AÇAÍ NA AMAZÔNIA

ECONOMIC FEASIBILITY OF THE IMPLEMENTATION OF AN AÇAÍ PULP INDUSTRY IN THE AMAZON

Adalberto Malato Praxedes* E-mail: adalbertomalato@gmail.com

Alessandro de Castro Corrêa* E-mail: alessandro.correa@ifpa.edu.br

Danielle Cristina Gonzaga Corrêa* E-mail: adm.daniellecorrea@gmail.com

Marcos dos Santos* E-mail: marcosdossantos@ime.eb.br

*Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil.

Resumo: O presente trabalho analisou a viabilidade econômica da implantação de uma indústria beneficiadora de açaí na cidade de Abaetetuba/PA. A avaliação foi realizada com base no método do fluxo de caixa descontado, utilizando o Valor Presente, a Taxa Interna de Retorno e o *Payback* como indicadores de viabilidade. Para Taxa Mínima de Atratividade, foi adotado o custo de capital calculado com base no 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. 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.

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). A cidade de Abaetetuba é o terceiro maior produtor de açaí do Pará no âmbito agrícola, sendo 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, 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 (D'ARACE *et al.*, 2019). Oliveira *et al.* (2016) afirmam que, 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. 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.

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 não produtores do fruto, como Castanhal, Santa Izabel e Benevides, e em municípios vizinhos, como Barcarena, Igarapé-Miri e Cametá, causando 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.

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.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

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 para que seja possível identificar se nesse período o projeto será viável. 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).

2.1 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.

Ribeiro *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. O VPL é calculado pela Equação 1.

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

Na qual, FC_t corresponde ao fluxo de caixa no período t ; FC_0 , ao fluxo de caixa do investimento em $t=0$; i é a taxa de desconto que reflete a taxa mínima de

atratividade (TMA) e T é o total de períodos do projeto. Um projeto é considerado viável se $VPL > 0$, indicando que adiciona riqueza aos investidores.

2.2 Taxa interna de retorno (TIR)

Brealey, Myers e Allen (2013) definem que a taxa interna de retorno (TIR) como a taxa de desconto para o qual um projeto tem o VPL igual a zero. Para Faria (2015), a TIR é 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. A TIR representa, através de um único valor percentual, os benefícios de um projeto de investimento. A TIR é calculada pela Equação 2.

$$-FC_0 + \sum_T^t \frac{FC_t}{(1 + TIR)^T} = 0 \quad (2)$$

Na qual, TIR é a Taxa de Retorno; FC_t corresponde ao fluxo de caixa no período t; FC_0 , ao fluxo de caixa do investimento em $t=0$; i é a taxa de desconto e T é o total de períodos do projeto. Um projeto que apresente uma TIR igual ou superior à taxa mínima de atratividade (TMA) é economicamente viável.

2.3 Tempo de recuperação (*Payback*)

O *payback* é definido como o tempo de recuperação do capital investido. Sendo 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. (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2013)

Apesar de simples, muitos trabalhos utilizam o *payback* para determinar a viabilidade econômica de um projeto de investimento, por exemplo, na avaliação de um novo processo produtivo (YETILMEZSOY *et al.*, 2017), no aproveitamento de água da chuva numa indústria (TEXEIRA *et al.*, 2016), na instalação de um sistema solar fotovoltaico conectado à rede elétrica (RABUSKE; FRIEDRICH; FONTOURA, 2018) e

na abertura de um negócio em Limeira/SP (BERION; MOTA, 2015). O *payback* pode ser aplicado de duas formas: *payback* simples e *payback* descontado. O simples é o número de períodos necessários para retornar o investimento, calculado pelo somatório dos fluxos de caixa e subtraindo do capital inicial. O descontado realizada o procedimento com os fluxos de caixa atualizados a uma TMA.

Se o período de *payback* for menor ou igual a um tempo aceitável pelos investidores, o projeto será selecionado. Brealey, Myers e Allan (2013) esclarecem que muitos gestores consideram *paybacks* longos como sinal de advertência para exames mais aprofundados sobre o horizonte dos fluxos de caixa.

2.4 O retorno e o risco do 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).

Apesar de não haver uma fórmula específica para a determinação da TMA; tem sido comum a aplicação do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), ou modelo de formação de preços de ativos, proposto por Sharpe (1964) e Lintner (1965), que relaciona o risco não diversificável ao retorno esperado de um ativo (R_j), conforme Equação 3, acrescentando a uma taxa de um ativo livre de risco (R_f), o prêmio de risco do mercado ($R_m - R_f$) associado ao ativo por meio do seu beta (β), definido como o quociente entre a covariância entre os retornos do mercado (R_m) e os retornos do ativo (R_e) e a variância dos retornos do mercado (σ_m^2), conforme Equação 4.

$$R_j = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad (3)$$

$$\beta = \frac{Cov(R_m, R_e)}{\sigma_m^2} \quad (4)$$

O beta representa o grau de é o grau de variabilidade do retorno do ativo em relação aos retornos do mercado de forma que $\beta > 1$ indica maior exposição do ativo ao risco de mercado enquanto $\beta < 1$ indica menor exposição.

Póvoa (2012) esclarece que o beta calculado através da regressão linear, ou beta estatístico, pode possuir problemas característicos de qualquer regressão que podem levar a distorções nos resultados, em especial, em decorrência da falta de liquidez na ação; de elevados desvios padrão que podem comprometer o seu valor; de ser baseado em valores passados (*post facto*) que não mais refletem a situação atual das empresas; e da adoção de *benchmarks* altamente concentrados em determinados setores, comuns em países emergentes, tornando-os pouco representativos do mercado.

A necessidade de retornos históricos para projetos em empreendimentos novos ou de empresas de capital fechado é um obstáculo que pode ser contornado com beta obtido através da média do setor de atividade formada por empresas comparáveis (ASSAF NETO, 2014), diminuindo a margem de erro do desvio padrão e tornando os resultados mais confiáveis (PÓVOA, 2012).

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 5.

$$\beta = \beta_d \left(1 + \frac{D}{E} (1 - t) \right) \quad (5)$$

Em que β é o beta alavancado (*levered*) da empresa; β_d é o beta desalavancado (*unlevered*), isto é, sem considerar dívidas; D e E são respectivamente, os valores das dívidas e das ações (equity) em valores de mercado

t = alíquota de imposto de renda que propiciará o benefício fiscal do serviço da dívida, representando a alavancagem financeira.

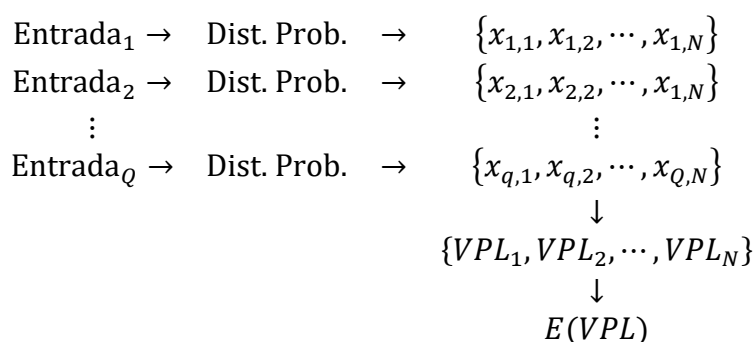
Este método pode ser utilizado para definir a TMA de um projeto, conforme em Macedo, Albuquerque e Morales (2017) em que utilizaram a rentabilidade do Tesouro Direto como R_f e o custo efetivo total do cartão BNDES como retorno de mercado R_m ; sendo β o beta alavancado do setor elétrico brasileiro.

2.4 Simulação de Monte Carlo

Uma abordagem alternativa utilizada para a mensuração do risco de um projeto de investimento é a análise de cenários, para captar a variabilidade de entradas de caixa e os VPLs resultantes, fornecendo um uma noção dos riscos associados aos retornos.

Um método muito utilizado para análise de riscos em projetos é a Simulação de Monte Carlo (SMC) que, segundo Souza, Santos e Andrade (2017), consiste na geração de números aleatórios relacionados com cada variável de entrada (x_q), conforme uma distribuição pré-determinada, criando diferentes cenários a cada uma das N interações. Para cada interação é calculado o indicador de viabilidade, por exemplo, o VPL gerando um conjunto a partir do qual são calculados o valor esperado e demais estatísticas, conforme procedimento esquematizado na Figura 1.

Figura 1 – Procedimento da Simulação de Monte Calo



Com explicam Zaroni *et al.* (2019), os fatores que podem afetar os VPLs são considerados variáveis aleatórias e tendo em vista que os projetos aceitáveis são o que produzem $VPLs > 0$ a determinada taxa de desconto, a sua probabilidade de viabilidade é fornecida pela Equação 6

$$P_{VPL > 0}(x_1, \dots, x_q; i) = \int_0^{+\infty} f da(VPL)dVPL \quad (6)$$

Em que $P_{VPL > 0}$ é a probabilidade acumulada de VPL positivos do projeto; $f da(VPL)$ é a função de densidade acumulada do projeto e x_q representam os fatores ou variáveis aleatórias que influenciam o fluxo de caixa do projeto.

A SMC pode ser considerado um modelo de mensuração de risco eficiente e coerente (SOUZA; SANTOS; ANDRADE, 2017), sendo amplamente utilizada no meio científico. São exemplos de sua aplicação os trabalhos de Souza, Santos e Andrade (2017) em fundos mútuos de investimento, de Classen *et al.* (2019) em *valuation*, de Ribeiro *et al.* (2016) na análise de viabilidade econômica de uma empresa da indústria salineira, Macedo, Albuquerque e Moralles (2017) em parques de geração de energia eólica.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise do investimento da implantação da fábrica de poupa de açaí seguiu os seguintes procedimentos

3.1 Procedimentos relativos à projeção do fluxo de caixa

- a) **Cálculo do investimento previsto:** Os relativos aos dispêndios despesas pré-operacionais, investimento de capital (CAPEX) e de o capital de giro foram orçados dentro do estado do Pará e em outros estados do Brasil.
- 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.

3.2 Cálculo da TMA e dos indicadores de viabilidade

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 tanto, 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.

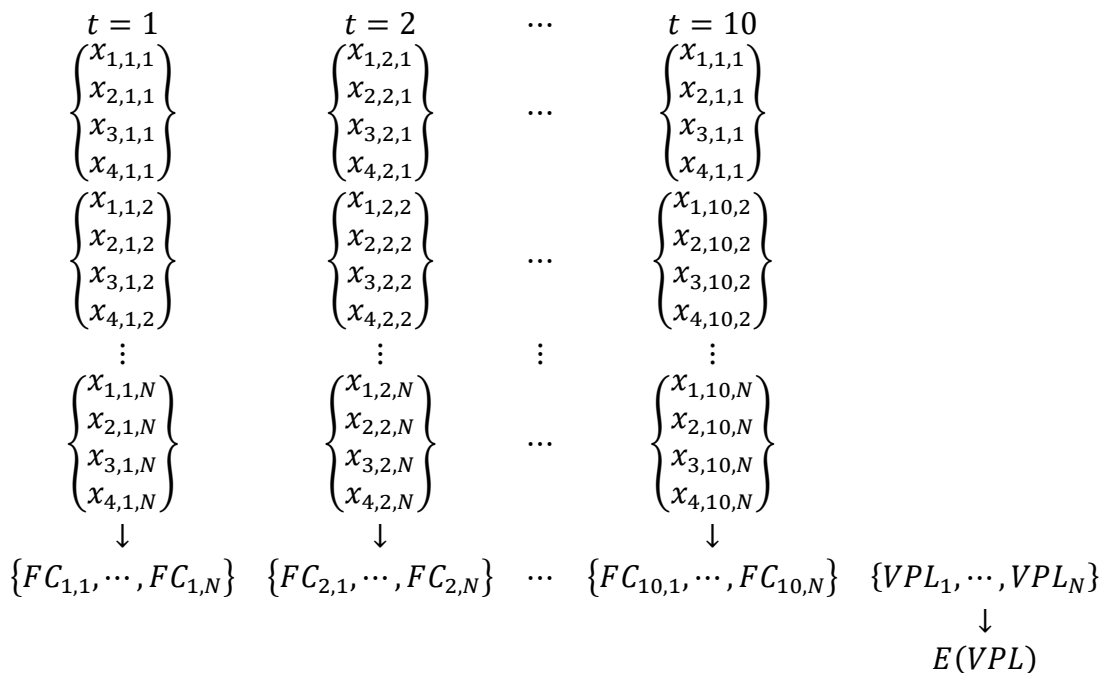
Após a análise dos trabalhos de Araújo *et al.* (2020), Rabuske, Friedrich e Fontoura (2018), Yetilmezsoy *et al.* (2017), Macedo, Albuquerque e Moralles (2016), Texeira *et al.* (2016), Ribeiro *et al.* (2016), Berion e Mota (2015), Melo, Resende e Tannús (2015), Fanti *et al.* (2015), Silva *et al.*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

3.3 Procedimentos da Simulação de Monte Carlo

Para a SMC, foram selecionadas quatro variáveis (x_q) que influenciam o fluxo de caixa: a demanda, o preço de unitário de venda, o custo de matéria prima na safra e na entressafra. Para a geração de valores aleatórios das duas primeiras, empregou-se a distribuição triangular, pois, conforme apresentado por Dheskal *et al.* (2020), é uma boa opção quando não se possui dados históricos. Para os custos da matéria prima na safra e na entressafra, optou-se pela distribuição normal após análise das distribuições da pesquisa de preços junto às vitaminosas por meio do teste de Anderson-Darling.

Foram realizadas N=10 mil interações cada variável ($x_{q,t,n}$) em cada um dos T=10 anos do projeto, resultando 100 mil FC (=10*10000) valores aleatórios e gerando um conjunto de FCL a partir da qual foram produzidas a distribuição de 10mil VPLs as estatísticas associadas, conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 – Procedimento de realização da Simulação de Monte Calo



Nota: $x_{q,t,n}$ representa a variável q num total de Q=4 variáveis, no ano t, em T= 10 anos, na interação n em N = 10 mil interações; FC é o fluxo de caixa no ano t e na interação n; VPL_n é o valor presente líquido referente à interação n.

Os cálculos da SMC foram realizados com apoio do Ambiente R (R CORE TEAM, 2020), da interface gráfica RStudio (RSTUDIO TEAM, 2020) e do pacote triangle (CORNELL, 2019).

4 ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA

4.1 Investimento previsto

O valor do investimento necessário para a instalação da fábrica incluiu os dispêndios de capital (Capex), as despesas pré-operacionais e o capital de giro.

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. Outros Capex foram orçados dentro da cidade de Abaetetuba e dentro da capital do estado do Pará. A Tabela 1 apresenta todos os dispêndios de capital orçados para este projeto.

Tabela 1 - 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 2, são apresentados os valores orçados das despesas pré-operacionais.

Tabela 2 – Despesas pré-operacionais

Nº	Descrição	Valor (R\$)	%
1	Visitas a clientes	20.000,00	43,18
2	Embalagens	13.894,03	30,00
3	Marketing	2.500,00	5,40
4	Abertura da empresa	2.000,00	4,32
5	Equipamentos de produção	2.000,00	4,32
6	Treinamento	2.000,00	4,32
7	Alvará de licença	1.500,00	3,24
8	Licença do corpo de bombeiros	1.200,00	2,59
9	Uniformes funcionários	720,00	1,55
10	Material de expediente	500,00	1,08
TOTAL		40.314,03	100,00

Fonte: Autor.

Na Tabela 3, apresenta-se o cálculo do capital de giro necessário. 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.

Tabela 3 – Capital de giro

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

Fonte: Autor.

Conforme pode-se observar na Tabela 4, estima-se um valor de R\$ 1.799.713,10 para implantação deste empreendimento.

Tabela 4 – Investimento total

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

Fonte: Autor.

4.2 Projeção de receita

A projeção de venda foi baseada em 55,6 mil toneladas de açaí correspondente ao volume comercializado do Pará para outros estados, em 2014, principalmente, para São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, conforme estimado por Oliveira *et al.* (2016).

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 5 apresenta a demanda projetada aproximadamente 1,1 mil toneladas de açaí de acordo com a taxa de participação no mercado.

Tabela 5 – 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 6 demonstra o índice de produtividade prevista em relação à capacidade de produção total da fábrica e revelam que, de acordo com a participação no mercado apresentada na Tabela 5, a fábrica operará 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.

Tabela 6 – 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.

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.

A receita anual da empresa considerando também. O cálculo da receita projetada, considerando a demanda projetada na Tabela 5, pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7 – Receita projetada

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

Fonte: Autor.

4.3 Custos

A matéria prima é o custo que tem maior representatividade no custo total da fábrica, além de variar de acordo com o período. No início da safra, 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).

Foi realizada uma pesquisa para estimar o custo médio da rasa do açaí na safra e na entressafra, em 05/2019, com 25 vitaminosas (pequenas beneficiadoras de açaí que atendem o mercado de consumo interno diário) escolhidas aleatoriamente que atendem o consumo interno do município de Abaetetuba, consistindo de duas perguntas:

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

Os resultados evidenciaram que a média do preço da rasa do açaí no período da safra é de R\$ 25,32 (DP = 6,82) e no período da entressafra a média de preço da rasa do açaí é R\$ 99,52 (DP = 13,83), porém, os resultados apresentaram uma alta

variação, principalmente no período da entressafra, revelando elevada variação no preço da rasa varia muito, mesmo dentro dos períodos de safra e entressafra.

Após a análise do custo da rasa do açaí, calculou-se os custos de matéria prima, detalhados na Tabela 8, levando em consideração as premissas pré-estabelecidas, a demanda projetada e a quantidade de litros por rasa pré-estabelecida pelo grupo de investidores, e que o período da safra e entressafra duram 6 meses cada, ou seja, a demanda projetada foi dividida por 2 para calcular o custo da matéria prima nesses períodos. Observa-se que o custo na entressafra é aproximadamente 04 vezes maior do que no período da safra, revelando o elevado impacto da sazonalidade no custo de produção da polpa de açaí.

Tabela 8 – Custo anual de matéria prima (continua)

Descrição	Valor
Demanda projetada em kg	1.111.522
Litros por rasa	9
Rasas de açaí	123.502
Custo médio estimado da rasa (safra)	R\$ 25,32
Custo médio estimado da rasa (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.

O custo anual total de operação do projeto é apresando na Tabela 9, somando aproximadamente R\$ 8,6 milhões por ano, levando em consideração uma demanda constante.

Tabela 9 – Custo anual total do projeto.

Custo/Período	Valor (R\$)
Matéria prima (safra)	1.563.541,23
Matéria prima (entressafra)	6.145.482,74
Folha de pagamento	438.112,29
Energia	262.824,86
Combustível	6.956,83
Insumos	85.253,70
TOTAL DE CUSTOS	8.602.171,66

Fonte: Autor.

4.4 Despesas

As despesas administrativas são apresentadas na Tabela 10. No primeiro ano de operação, as despesas somam R\$ 230.907,59. As despesas com comissões de vendas são consideradas diretamente no fluxo de caixa.

Tabela 10 – Despesas totais do projeto

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

Fonte: Autor.

4.5 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, exibido na Tabela 11, considerando o regime tributário lucro presumido, a uma taxa de 32% de IRPJ.

Tabela 11 - Fluxo de caixa projetado (em R\$)

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

Fonte: Autor.

4.4 Definição da taxa mínima de atratividade (TMA)

A TMA foi definida utilizando o CAPM (Equação 3) para calcular o custo de capital. O índice Bovespa foi utilizado como *benchmark*, porém, como não existe nenhuma empresa de capital aberto que seja do mesmo segmento (beneficiamento de aço) para utilizar como referência, foi utilizado o beta de todo o setor de alimentos por ser o 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.

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 3.

Figura 3 - Utilização do Google Planilhas para o cálculo do índice beta

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		01/04/2018			Beta	0,84			Beta	0,05		Beta
2	Data fim	1/4/2021			Correlação	0,37			Correlação	0,02		Correlação
3	Período	Daily			Desvio Padrão	0,03			Desvio Padrão	0,08		Desvio P
4					Rendimento período	201,66%			Rendimento peri	-34,23%		Rendime
7	IBUV			1 BOVA3					2 BOVA3			3 BOVA3
4	Data	Close	Varição	Data	Close	Varição	Data	Close	Varição	Data	Close	Varição
5	02/04/2018 18:58:00	84986,44		02/04/2018 18:58:00	13,28		02/04/2018 18:5	7,8		02/04		
6	03/04/2018 18:58:00	84823,48	-0,05%	03/04/2018 18:58:00	13,28	0,00%	03/04/2018 18:5	8,52	9,23%	03/04		
7	04/04/2018 18:58:00	84358,88	-0,31%	04/04/2018 18:58:00	13,3	-0,71%	04/04/2018 18:5	8,94	4,83%	04/04		
8	05/04/2018 16:56:00	85208,00	1,01%	05/04/2018 16:56:00	13,28	3,02%	05/04/2018 16:5	8,94	0,00%	05/04		
9	06/04/2018 16:56:00	84820,42	-0,46%	06/04/2018 16:56:00	13,16	-0,88%	06/04/2018 16:5	8,34	-6,71%	06/04		
10	09/04/2018 16:56:00	83307,23	-1,78%	09/04/2018 16:56:00	12,91	-1,90%	09/04/2018 16:5	8,04	-3,60%	09/04		
11	10/04/2018 16:56:00	84510,38	1,44%	10/04/2018 16:56:00	12,71	-1,55%	10/04/2018 16:5	7,74	-3,73%	10/04		
12	11/04/2018 16:56:00	85248,59	0,87%	11/04/2018 16:56:00	13,18	3,70%	11/04/2018 16:5	8,20	6,80%	11/04		
13	12/04/2018 16:56:00	85443,53	0,23%	12/04/2018 16:56:00	12,75	-3,28%	12/04/2018 16:5	8,20	0,00%	12/04		
14	13/04/2018 16:56:00	84334,41	-1,30%	13/04/2018 16:56:00	13	1,86%	13/04/2018 16:5	8,28	0,00%	13/04		
15	16/04/2018 16:56:00	82861,58	-1,75%	16/04/2018 16:56:00	12,7	-2,31%	16/04/2018 16:5	7,8	-6,80%	16/04		
16	17/04/2018 16:56:00	84086,15	1,48%	17/04/2018 16:56:00	12,85	1,18%	17/04/2018 16:5	7,8	0,00%	17/04		
17	18/04/2018 16:56:00	85778,48	2,01%	18/04/2018 16:56:00	13,46	4,87%	18/04/2018 16:5	8,1	3,95%	18/04		
18	19/04/2018 16:56:00	85824,28	0,08%	19/04/2018 16:56:00	13,12	-2,45%	19/04/2018 16:5	8,20	2,22%	19/04		

Fonte: Autor.

Os dados referentes ao valor de mercado das empresas, do índice D/E, as cotações dos ativos foram extraídas 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 médio de aproximadamente 0,78.

O beta de desalavancado do setor de alimentos, considerando seu a alavancagem (D/E) de 3,19, foi 0,25, como demonstrando a seguir.

$$\beta_d = \frac{0,78}{1 + 3,19(1 + 0,32)} = 0,25$$

Todavia, tendo em vista que os investidores interessados, não chegaram a um consenso quanto a estrutura de capital, optou-se por se adotar a alavancagem e betas médios do setor, a partir dos quais, calculou-se o custo do capital que desempenha a TMA do projeto, 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.

Devido as empresas analisadas já estarem no mercado de ações brasileiro, não foi necessário adicionar o risco país no cálculo do retorno esperado.

$$K_e = 3,5 + 0,78(21,16 - 3,5) = 17,27\%a. a.$$

Conforme o cálculo acima, o custo de capital próprio é aproximadamente 17,27% 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.

4.5 Cálculo dos indicadores de viabilidade econômica

Após a análise dos indicadores utilizados por Araújo *et al.* (2020), Rabuske, Friedrich e Fontoura (2018), Yetilmesoy *et al.* (2017), Macedo, Albuquerque e Morales (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 12 apresenta os resultados dos indicadores de viabilidade econômica e a decisão de viabilidade do projeto, considerando uma TMA=17,27%a.a.

Tabela 12 - Indicadores de viabilidade econômica

Indicador	Condição	Resultado	Decisão
VPL	VPL>0	R\$1.774.178	Viável
TIR	TIR>29,28% a.a.	41,73% a.a	Viável
<i>Payback</i> descontado	P<=5	3,23 anos	Viável

Fonte: Autor.

Os valores indicam que o projeto viável economicamente. Deve-se ressaltar que os valores do VPL e da TIR representam geração de valor ao capital investido, tendo vista que refletem um retorno proporcionado pelo investimento superior à TMA.

4.6 Resultado da Simulação de Monte Carlo

As distribuições de probabilidade que procuram aproximar os comportamentos das variáveis e seus respectivos parâmetros utilizados na SMC são apresentados na **Tabela 13**. Para a demanda e para o preço de venda, foram estabelecidos os cenários pessimistas (valor mínimo), otimistas (valor máximo) e mais prováveis, seguindo uma distribuição triangular. Para os custos da matéria prima na safra e na entressafra, optou-se pela distribuição normal.

Tabela 13 – Cenários do projeto

Input	Distribuição	Parâmetros
Demanda	Triangular	a= 833.642; b= 1.389.403; c = 1.111.522
Preço de venda	Triangular	a = 7,78; b= 11,02; c = 9,40
CMP (Safra)	Normal	média = 25,32; desvio padrão = 6,82
CMP (Entressafra)	Normal	média = 99,52; desvio padrão = 13,83

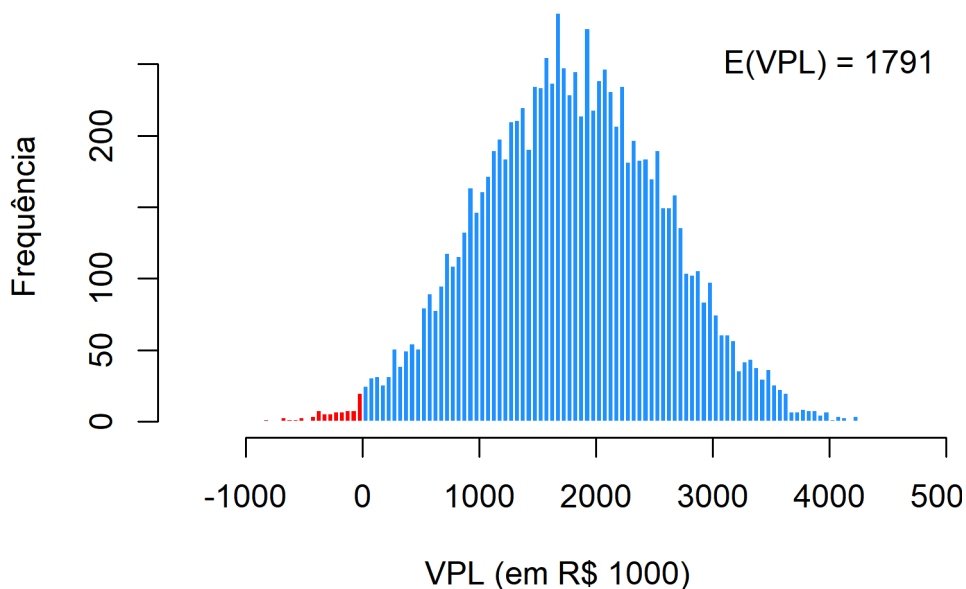
Nota: CMP= custo da matéria prima, a= mínimo, b = máximo e c = mais provável.

Fonte: Autor.

A Figura 4 exibe a distribuição empírica de VPLs gerada pelas 10 mil interações realizadas na SMC. O VPL médio é igual a R\$ 1.791.126, indicando que o projeto é aceitável por ser positivo, sendo inclusive aproximado ao valor calculado pelo modelo determinístico com o cenário mais provável apresentado na Tabela 12.

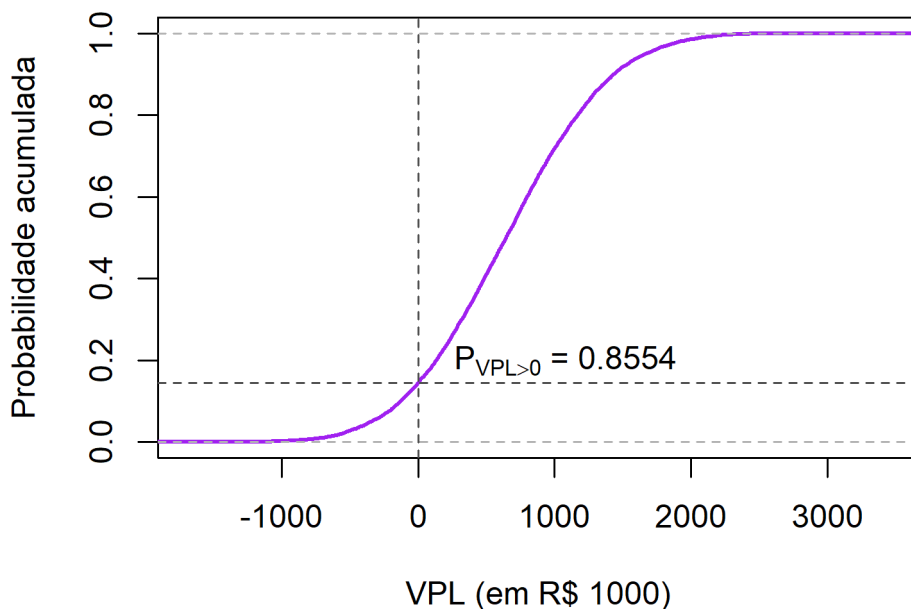
A região de aceitação está destacada em azul e, como se pode observar com auxílio da Figura 5, os valores de VPLs positivos correspondem a 85,54% dos resultados da simulação, ou alternativamente, os valores negativos correspondem a apenas 14,46% (= 1-0,8554) dos resultados, sugerindo que o projeto possui elevada chance de sucesso.

Figura 4 – Distribuição do VPL resultante da Simulação de Monte Calo



Fonte: Autor.

Figura 5 – Frequências acumuladas dos VPL



Fonte: Autor.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar a viabilidade econômica de investir na implantação de uma indústria beneficiadora de açaí no município de Abaetetuba/PA. Optou-se pela utilização dos indicadores VPL, TIR e *payback* descontado para calcular a viabilidade econômica do projeto.

Os resultados sugerem que o projeto é viável a uma taxa mínima de atratividade de 17,27% ao ano e que o risco de gerar VPLs negativos é de 14,16%, considerando os cenários de variações dos principais elementos que afetam o seu resultado.

Uma das maiores dificuldades deste trabalho foi o de mensurar TMA ou custo de oportunidade do negócio, pois entendeu-se que se investidores simplesmente definissem a TMA baseada no desejo de retorno, o projeto poderia não representar o real risco associado ao projeto. Optou-se pela utilização do CAPM, ajustando o risco ao seu nível de alavancagem média do setor de alimentos.

Uma das limitações do estudo é que como não existem empresas de beneficiamento de açaí na bolsa de valores, tendo-se sido necessário recorrer ao setor de alimentos 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 a peculiaridade do negócio de produção de poupa de açaí.

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

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.

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.

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.

BEZERRA, Valeria Saldanha. **Planejando uma bateadeira de açaí**. Macapá: Embrapa Amapá, 2011.

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.

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.

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.

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 em 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.

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.

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

MACEDO, C. A. A.; ALBUQUERQUE, A. A.; MORALLES, H. F. **Pesquisa Agrícola Municipal – PAM, 2018**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 13 set 2019.

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.

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.

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.

OLIVEIRA, L. P. de. *et al.* **Programa de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Açaí no Estado do Pará - PROAÇAÍ – PA**. Belém: SEDAP, 2016.

PÓVOA, Alexandre. **Valuation**: como Precificar Ações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

R CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. 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.

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.

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.

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.

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.

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.

SHARPE, William F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **The journal of finance**, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

LINTNER, John. The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. **Review of Economics and Statistics**, v. 47, n. 1, p 13-37, 1965.



Artigo recebido em: 20/03/2022 e aceito para publicação em:10/02/2023
DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v22i4.4596>