

# **ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DE UM PROJETO DE INVESTIMENTO EM PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE SABÃO A PARTIR DO RESÍDUO DA MANDIOCA:**

**Um estudo de caso em uma casa de farinha familiar do Ceará**

Gletson Marcos Barreto Girão (UFC) gletson.barreto@gmail.com

Johnatan Marlyn Ribeiro (UFC) johnatan.marlyn@gmail.com

Maxweel Veras Rodrigues (UFC) maxweelveras@gmail.com

Michael Barbosa Chaves (UFC) michaelchavesufc@gmail.com

## **Resumo**

Conduziu-se este trabalho, com o objetivo de verificar a análise da viabilidade econômico-financeira de um projeto de investimento em produção e comercialização de sabão a partir do resíduo da mandioca em uma casa de farinha familiar do Ceará. O objetivo da análise é mensurar a quantidade de manipueira que pode ser usada como insumo para a fabricação de sabão e por meio da Engenharia Econômica determinar a viabilidade desse novo produto. Os resultados analisados, mostraram que a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL) do projeto apresentaram valores atrativos para diferentes Taxas Mínimas de Atratividade (TMA) estimadas em 1% a.a, 5% a.a e 10% a.a, sendo que nesse caso, os VPLs seriam respectivamente R\$ 6.204,95, R\$ 5977,32, R\$ 5.567,15 e o Payback, ou seja, o tempo necessário para o retorno do investimento estimado, seria de 4 meses e 9 dias. Portanto de acordo com os parâmetros do estudo, a produção do sabão a partir da manipueira é financeiramente.

Palavras-Chaves: (Análise de viabilidade econômico-financeira. Manipueira. Sabão.)

## **1. Introdução**

Na Região Nordeste, a mandiocultura é considerada uma das principais atividades econômicas, sendo necessário trabalhar cada vez mais a sua rentabilidade, tornando-a uma grande alternativa de sustentabilidade na região. Para tanto, necessário se faz conduzi-la sob uma visão empresarial, uma vez que, em um mundo de economia globalizada, é imprescindível se profissionalizar na atividade, para ser competitivo (Os produtos da manipueira, 2015).

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentos – FAO, a mandioca tem potencial para ser a cultura do século XXI, com base num modelo de agricultura ecológica e sustentável. Para assumir o crescimento da procura, o mesmo

pressupõe um aumento de mais de 400%, rompendo o paradigma de tratar-se de uma lavoura de baixa renda.

Resíduo é definido como todo e qualquer elemento que não seja considerado produto ou matéria prima dentro da especificação. No processo industrial, o resíduo representa perda de matérias primas, insumos, subprodutos ou produto principal e requer tempo e capital para o seu gerenciamento (CRITTENDEN; KOLACZKOWSKI, 1995). Há resíduos provenientes do processamento da matéria prima da mandioca, principalmente a manipueira, substância tóxica e poluente. O uso de técnicas corretas de manejo nas casas de farinha pode ser útil para o aproveitamento da manipueira e constitui uma excelente oportunidade de negócios e mais uma alternativa de geração de renda para os agricultores familiares e micro e pequenos produtores rurais. Além disso, a manipueira é geralmente despejada no ambiente e essa substância pode causar sérios prejuízos ao ecossistema.

Posto isso, o presente artigo tem por objetivo apresentar uma análise da viabilidade econômico-financeira de um projeto de investimento em produção e comercialização de sabão a partir do resíduo da mandioca em uma casa de farinha familiar do Ceará, sob a perspectiva de caracterizar esse projeto como rentável ou não rentável com análise da TIR e do VPL. Este trabalho restringe-se ao estudo da exploração de mandioca pela chamada agricultura familiar, ou seja, pelo pequeno produtor rural.

## **2. Fundamentação teórica**

### **2.1. Manipueira**

A manipueira é a água de constituição da raiz ou do suco celular, misturada as águas de lavagem das raízes que é gerada no momento da prensagem da massa ralada para a confecção da farinha de mesa. sendo assim, um líquido que quando despejado na natureza, provoca a poluição do solo e das águas, causando grandes prejuízos ao meio ambiente e ao homem. Esse despejo pode e deve ser evitado com a utilização de técnicas corretas de manejo da casa de farinha. (Embrapa Amazônia Oriental, 2001).

Os problemas ambientais causados pela disposição inadequada deste resíduo decorrem, basicamente, do elevado valor de sua demanda bioquímica de oxigênio – DBO, associado ao grande volume produzido. O valor médio da DBO da manipueira varia de 140000mg/l ate

34000 mg/l e o volume de 300l a 3000l por tonelada de raízes processadas, dependendo de se tratar da produção de farinha de mesa ou de fécula, respectivamente. (Embrapa Amazônia Oriental, 2001).

## **2.2. Perdas**

A perda, de forma genérica, é formada pelos custos incorridos no processo de produção, assim como os custos sofridos pelos consumidores no decorrer da vida útil do produto (reparos, perda de negócios, etc.), dessa forma, entende-se que a perda constitui na parte não aproveitável do produto ou serviço, portanto, minimizar a perda é a estratégia que incentiva a produção uniforme em busca da redução de custos na hora da produção e do consumo (ROSS, 1991).

Via de regra, nos setores econômicos busca-se via pesquisas, alternativas para o melhoramento dos produtos e processos, porém segundo o Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (2008), nesse setor a realidade é diferente, pois os investimentos em desenvolvimento de pesquisas da cultura de mandioca ainda são muito poucos, a eficiência da matéria-prima ainda é baixa e o valor financeiro dos resíduos e de seus subprodutos é pouco conhecido.

Esses resíduos, principalmente a manipueira, resíduo líquido da industrialização da mandioca, possuem em sua composição o ácido cianídrico, características essas, que encarecem os processos de tratamento de resíduos.

Nesse enfoque, Cardoso (2003) reproduz que a busca de uma resposta viável para os resíduos que são provocados pelo processamento de mandioca ainda são pouco incorporados ao processo produtivo, portanto há uma evidente necessidade de desenvolvimento e adaptação das alternativas existentes, buscando além de reduzir o impacto ambiental, acrescentar eficiência nesse setor, reduzindo os custos e conseqüentemente maximizando a rentabilidade. Ajudando na renda do pequeno produtor rural.

## **2.3. Engenharia econômica**

A Engenharia Econômica objetiva a análise econômica de decisões sobre investimentos, tais como instalar uma nova fábrica, comprar novos equipamentos ou simplesmente alugar uma máquina (CASSAROTTO FILHO; KOPPITTKKE, 1998). Neste trabalho buscou-se somente

quantificar os benefícios tangíveis da implantação. Para isso foram utilizados métodos determinísticos de análise, que segundo Cassarotto Filho e Koppittke (1998) dividem-se em quatro métodos: Método do Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE), Método do Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE), Método do Valor Presente Líquido (VPL) e Método da Taxa Interna de Retorno (TIR). Neste trabalho apenas foi utilizado o VPL, TIR e uma ferramenta de análise conhecida por Payback Time. Quanto à decisão de investimento, Hirschfeld (2010) comenta que a máxima eficiência técnica apenas é viabilizada caso for evidenciada a máxima eficiência financeira, portanto, deve-se procurar a eficiência técnica da engenharia compatível com a eficiência financeira.

### **2.3.1 Método do valor presente líquido (VPL)**

O método do Valor Presente Líquido (VPL) resulta da adição de todos os fluxos de caixas na data focal zero, correspondendo ao somatório dos ganhos futuros gerados pelo investimento inicial, no instante deste, e subtraídos deste (BRUNI; FAMÁ, 2007, p. 80).

Para Ross et al. (1999) a origem do Valor Presente Líquido está fundamentada no reconhecimento da influência do tempo em relação aos capitais, sendo que há diminuição do valor do capital futuro ao longo do tempo, quando ele é descontado para um Valor Presente.

Quanto à escolha entre investimentos a partir da utilização do VPL, Hirschfeld (2010) comenta que a melhor alternativa costuma ser a que apresenta maior Valor Presente Líquido, ou seja, o maior valor algébrico da soma de todos os valores presentes, caso for considerado os dispêndios com sinal negativo e as receitas com sinal positivo, ou seja, caso o VPL for positivo o projeto estará gerando mais caixa do que é necessário para pagar o que foi investido.

### **2.3.2 Taxa interna de retorno (TIR) e taxa mínima de atratividade (TMA)**

Para Casarotto e Koppittke (1996, p. 108) a TMA, é a mínima rentabilidade esperada quando se optar por investir em um projeto, considerando o fato de se estar perdendo a oportunidade de auferir retornos pela aplicação do mesmo capital em outros projetos.

Portanto, a TMA consiste em uma taxa pré-estabelecida pelas empresas, com intuito de avaliar a viabilidade dos projetos. Enquanto a TIR, Segundo Motta e Calôba (2002, p. 116) é

um índice relativo que mede a rentabilidade do investimento por unidade de tempo, necessitando, para isso, que haja receitas envolvidas assim como investimentos.

Cassarotto Filho e Koppittke (1998) comentam que o TIR requer o cálculo da taxa que zera o Valor Presente dos fluxos de caixa das alternativas, dessa forma, as propostas com TIR maior que a TMA são considerados rentáveis e passíveis de análise mais aprofundada.

### **2.3.3 Payback time – tempo de retorno**

Gitman (2004) descreve os períodos de Payback como o tempo necessário para que a empresa recupere seu investimento inicial em projeto, calculado com suas entradas de caixa. Embora este método seja extensamente utilizado, é visto como orçamento de capital pouco sofisticado, visto que não considera explicitamente o valor do dinheiro no tempo.

Sobre o critério de decisão desse método, ele costuma seguir a alternativa: A empresa estipula um período máximo de aceitação de projetos, caso o projeto em análise apresentar um tempo de retorno menor do que o estipulado ele costuma ser aceito, do contrário é recusado.

## **3. Metodologia**

Quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa enquadra-se em um estudo de caso, com pesquisa exploratória de abordagem quantitativa, visto que busca a viabilidade econômico-financeira de um projeto de investimento em produção e comercialização da manipueira resíduo adquirido do processamento da mandioca no sistema produtivo da farinha de mandioca. Dessa forma, foi realizado uma pesquisa em material bibliográfico e feito levantamentos, realizadas observações e coletas de dados in loco com utilização de dados numéricos em uma casa de farinha familiar em Pacajus-CE. Neste trabalho fez-se o uso do software Excel sendo realizadas as seguintes análises: VPL, Payback Time e TIR do investimento. Via tais métodos, a pesquisa buscou avaliar se a produção de sabão para comercialização através da manipueira pelos microempreendedores seria viável financeiramente.

### **3.1. Processo de produção da manipueira**

A manipueira, resultante da água residual do processamento, constitui-se no resíduo líquido mais importante, representando em média 30% da matéria prima processada, quando consideramos a produção de farinha de mandioca. (Os produtos da manipueira, 2015).

O projeto foi conduzido em uma casa de farinha localizada em Pacajus no Ceará. Todo o cultivo da matéria prima utilizada é realizado pelos 17 trabalhadores participantes do processo produtivo da farinha de mandioca utilizando somente máquinas de esforço manual.

A composição centesimal da mandioca varia consideravelmente de acordo com o cultivar e a idade da planta. A colheita deveria se limitar à época de maior produção agrícola. Porém, diversos fatores levam os produtores a trabalharem fora deste período (Série Perfis Agroindustriais, 1995). Dessa forma, os trabalhadores da casa de farinha exploram o cultivo da matéria prima mandioca 6 dias por semana todos os meses do ano. O processo produtivo dessa é conduzido pelas seguintes etapas, quando são executados da seguinte forma:

- Recepção: 36 horas a partir da colheita da mandioca, dá-se início ao processo de descarrego da matéria-prima;
- Lavagem: Nesta etapa, acontece a lavagem das raízes para eliminar a terra aderida à sua casca e evitar a presença de impurezas capazes de danificar as lâminas dos raladores e prejudicar a qualidade do produto final. No lavador as raízes são lavadas e após descascadas manualmente. No lavador e descascador mecânico, as raízes são lavadas e descascadas, ao mesmo tempo. O descascamento é feito através do atrito das raízes entre si e delas com as paredes do equipamento, com o fluxo contínuo da água;
- Ralação: Nesta atividade as raízes são transformadas em massa que é recolhida em cocho sobre rodas, colocada sob o ralador e conduzida rapidamente para a prensa a fim de se evitar a oxidação, responsável pelo escurecimento e consequente diminuição da qualidade e valor da farinha no mercado;
- Prensagem: A prensagem tem por objetivo reduzir a umidade da massa ralada para que a torração seja feita rapidamente e sem formação excessiva de goma. Nesta fase elimina-se entre 20% e 30% de água, que compõe a manipueira, a massa depois de prensada contém em torno de 40% a 50% menos umidade que no início do processo produtivo;
- Esfarelamento: Ao sair da prensa, a massa em forma de blocos compactos é depositada em outro cocho sobre rodas e levada ao esfarelamento, o que permitirá a sua torração e posterior peneiramento;

- Torração: Desta fase depende a qualidade do produto, a cor, o sabor e conservação do mesmo. Esta operação é realizada em forno a lenha, já previamente aquecido;
- Esfriamento: Após a torração, a farinha é colocada em ar livre para esfriar, até temperatura ambiente, antes do peneiramento. O esfriamento é necessário para evitar aglomeração e emboloramento;
- Peneiragem: A farinha, após o esfriamento, é peneirada para a retirada de agregados ou partículas ricas em fécula no galpão sustentado por várias colunas onde se encontra um tanque;
- Ensacamento e armazenagem: Finalmente, o produto é acondicionado em sacas de 50kg e armazenado para posterior comercialização.

É importante salientar que o resíduo manipueira, produzido em meio a esse processo junto de cascas, fibras e água, é inteiramente despejado em um rio próximo à casa de farinha, dessa forma, encarecendo o sistema de tratamento de resíduos e poluindo o meio ambiente devido sua toxicidade.

### **3.2. A manipueira e o processo produtivo do sabão**

Para que a manipueira deixe de ser um veneno e se transforme em um complemento alimentar seguro, essa deve ser submetida à fermentação anaeróbica, ou seja, deixar o líquido repousar durante 15 dias em um tanque cercado, material necessário para produção.

Por ser um resíduo que contem ácido cianídrico, muitos produtores despejam a manipueira de forma concentrada e em grande quantidade a céu aberto ou em cursos d'água agredindo assim, o meio ambiente com elevada carga de matérias orgânicas e ácido cianídrico. Esse procedimento sistemático está poluindo e, também desperdiçando um líquido que se percebeu ser precioso. (DE OLIVEIRA;DA SILVA;AMADOR, 2013). Por conseguinte, evitando sua toxicidade, o produtor deve ter o cuidado de proteger o tanque onde a manipueira é despejada, pois caso alguém venha a ter contato ou até mesmo beber o líquido durante a fermentação, pode ser fatal.

No processo de fabricação de sabão, o material necessário para produção de 10 kg de sabão industrial é 3 quilos ou litros de gordura animal, 7 litros de manipueira, 250 gramas de sabão em pó, 1 copo (300 ml) de polvilho (goma) e 1 quilo de soda cáustica. Com esses ingredientes em mãos derrete-se os 3 kg de gordura animal e depois coloca-se todos os ingredientes numa vasilha (balde plástico ou bacia de alumínio) e mistura-se bem. Após, é recomendado deixar a

mistura ao sol para secar durante 2 horas, mexendo-a de hora em hora, até que endureça e chegue ao ponto de cortar. Com o corte realizado, o produto está pronto para comercialização.

Para tornar possível esse procedimento a casa de farinha na qual o projeto foi executado necessitou de um investimento em um tanque industrial de aço inoxidável com volume de 5 m<sup>3</sup>.

#### 4. Resultados e discussões

##### 4.1. Mandioca processada

A Figura 1 apresenta a produção da mandioca processada no ano de 2017 na casa de farinha em Pacajus.

Figura 1- Mandioca Processada no ano de 2017



Fonte: Elaborada pelos autores.

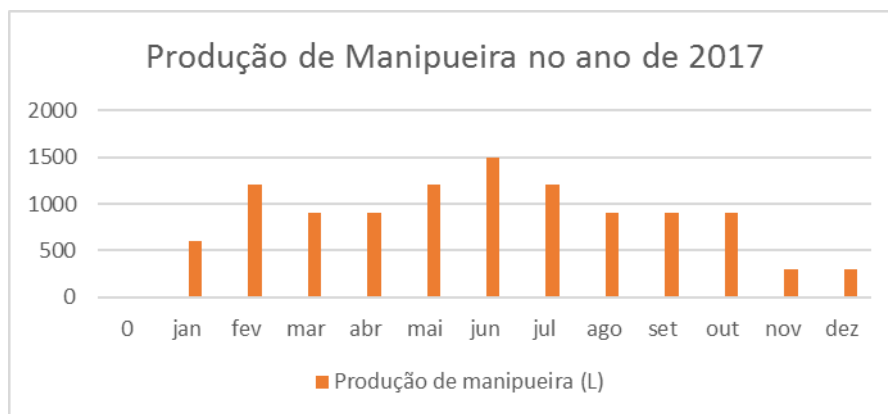
Como é possível perceber na Figura 1 a mandioca processada concentra dos meses de fevereiro a outubro no ano em questão a maior produção. O pico de produtividade foi no mês julho, e nos meses de novembro e dezembro os índices apresentaram os menores valores devido ao clima nesse período que prejudica a produção.

##### 4.2. Produção da manipueira

A Figura 2 apresenta a produção de manipueira no ano de 2017 na casa de farinha em Pacajus



Figura 2 - Produção de Manipueira no ano de 2017



Fonte: Elaborada pelos autores

Nota-se que o gráfico da figura 2, comporta-se de forma semelhante ao gráfico da figura 1. Visto que o volume de manipueira em litros corresponde a 30% da mandioca processada em toneladas.

#### 4.3. Análise econômica

Para estimar a viabilidade econômica do investimento as seguintes considerações foram tomadas:

- A manipueira produzida pela recuperação seria transformada em sabão no qual seria produzido e vendido até o fim do mês no qual ocorreu a produção;
- O resíduo originado do processamento é composto por aproximadamente 30% da mandioca tratada, ou seja, 1 tonelada de mandioca equivale a 300L de manipueira;
- O investimento necessário é: 1 tanque de aço inoxidável (5000 L), que consiste em um total de R\$ 5000,00, segundo pesquisa feita em 2018, adquirido à vista e sem empréstimo;
- Depreciação do tanque linear de 10% a.a. totalizando R\$ 41,67/mês sendo descontado mensalmente no fluxo de caixa;
- A produção do sabão necessita da mão de obra de dois funcionários pelo período de 15 dias no mês, atuando durante dois turnos;
- Carga tributária: Por se tratar de micro empreendimento atuando de forma informal, nem Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação

(ICMS); nem Imposto de Renda (IR); e Imposto sobre o Produto Industrializado (IPI) foram levados em conta na base de cálculo;

- A demanda de produção da casa de farinha não utiliza toda a mão de obra disposta, havendo meses em que a colheita e o processo produtivo acarretam em dias de trabalho ociosos.

Em posse dos dados coletados e das considerações anteriores, foi montado o fluxo de caixa levando em conta as entradas da comercialização do kg do sabão a R\$ 3,00 por kg com um custo para produção de R\$ 2,27 por kg considerando os custos fixos e variáveis mensalmente.

Tabela 1 – Quantidade de mandioca processada e de manipeira e sabão produzidos

Mês	Mandioca processada (t)	Produção de manipeira (L)	Sabão produzido (kg)
0	0	0	0
jan	2	600	857,14
fev	4	1200	1714,29
mar	3	900	1285,71
abr	3	900	1285,71
mai	4	1200	1714,29
jun	5	1500	2142,86
jul	4	1200	1714,29
ago	3	900	1285,71
set	3	900	1285,71
out	3	900	1285,71
nov	1	300	428,57
dez	1	300	428,57

Fonte: Elaborada pelos autores

Tabela 2 – Fluxo de caixa

Mês	receita (R\$)	(-) custos fixos e variáveis	(-) Depreciação	(-) LLAIR	(-) IR	(-) LLOpDIR	(+) Depreciação	(-) FCop	Invest/desinv	CDG	FCL
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-5000,00	-500,00	-5500,00
jan	2571,43	1945,71	41,67	584,04	0,00	584,04	41,67	625,71			625,71
fev	5142,86	3891,43	41,67	1209,76	0,00	1209,76	41,67	1251,43			1251,43
mar	3857,14	2918,57	41,67	896,90	0,00	896,90	41,67	938,57			938,57
abr	3857,14	2918,57	41,67	896,90	0,00	896,90	41,67	938,57			938,57
mai	5142,86	3891,43	41,67	1209,76	0,00	1209,76	41,67	1251,43			1251,43
jun	6428,57	4864,29	41,67	1522,62	0,00	1522,62	41,67	1564,29			1564,29
jul	5142,86	3891,43	41,67	1209,76	0,00	1209,76	41,67	1251,43			1251,43
ago	3857,14	2918,57	41,67	896,90	0,00	896,90	41,67	938,57			938,57
set	3857,14	2918,57	41,67	896,90	0,00	896,90	41,67	938,57			938,57
out	3857,14	2918,57	41,67	896,90	0,00	896,90	41,67	938,57			938,57
nov	1285,71	972,86	41,67	271,19	0,00	271,19	41,67	312,86			312,86
dez	1285,71	972,86	41,67	271,19	0,00	271,19	41,67	312,86	0,00	500,00	812,86

Fonte: Elaborada pelos autores

Nota-se na Tabela 2, que nos meses de novembro a dezembro houve uma redução no lucro, em decorrência dos picos de colheita causados pelas diferentes estações climáticas propícias a

colheita. Os custos representados na tabela se referem aos custos variáveis de compra dos insumos para a produção do sabão proporcionais a quantidade de resíduo recolhido.

Com os dados dispostos na Tabela 2, é nítido que o investimento gera uma receita positiva, sendo que, foram ainda realizadas as análises referentes ao fluxo de caixa que seguem necessárias para o cálculo do VPL, TIR e Payback no software Excel. Para isso, foi utilizado o algoritmo representado na equação (1).

$$=VPL(TMA; 625,71; 1251,43; 938,57; 938,57; 1251,43; 1564,29; 1251,43; 938,57; 938,57; 938,57; 321,86; 812,86) + (-5500,00)$$

No VPL verifica-se se os fluxos são suficientes para pagar o capital investido e se proporcionará a TMA requerida. Como não tivemos especificações de qual a TMA do micro negócio, a partir do fluxo projetado foi estimado os VPLs em função de várias TMAs, como pode ser observado na Tabela 3, nessa projeção notou-se que o projeto era viável em três situações de TMA de 1%, 5% e 10% a.a., dessa forma, em termos financeiros o projeto se apresenta viável. Cada TMA foi convertida para ao mês, obtendo-se respectivamente 0,08% a.m, 0,4% a.m e 1% a.m.

Tabela 3 - VPL do projeto em função da TMA

TMA [% a.a.]	VPL [R\$]
10	5.567,15
5	5977,32
1	6204,95

Fonte: Elaborada pelos autores

Já para encontrar a Taxa Interna de Retorno, no software Excel fez-se uso da equação (2).

$$=TIR(TMA; -5500,00; 625,71; 1251,43; 938,57; 938,57; 1251,43; 1564,29; 1251,43; 938,57; 938,57; 938,57; 321,86; 812,86)$$

O valor da TIR do projeto foi de 14.73% a.m., uma taxa alta, indicando um investimento bastante rentável em termos financeiros. Considerando o mesmo fluxo, calculou-se o Payback Time, sendo que, ele apontou um período de 4 meses e 9 dias, portanto um tempo bastante reduzido considerando que se trata de um micro negócio.

## 5. Conclusão

O estudo apontou que tecnicamente é possível o melhor aproveitamento do resíduo da mandioca para fabricação de sabão. Para tanto, o investimento seria de R\$ 5.000,00 para aquisição e instalação do tanque de aço inox com volume 5000 L. Esse investimento geraria uma Taxa Interna de Retorno (TIR) para o período de 12 meses de 14,73% a.m, ou seja, ele geraria uma taxa superior aos TMAs 0,08% a.m, 0,4% a.m e 1% a.m, que nos leva a concluir que pelo indicador TIR o investimento é viável.

Confirmando os resultados da TIR, o Valor Presente Líquido (VPL) do projeto apresentou valores positivos para diferentes TMAs estimadas de 10% a.a., 5% a.a e 1% a.a., sendo nesse caso, o fluxo de caixa contabilizado mensalmente, necessitando da conversão de cada TMA de anual para mensal. Os VPLs calculados para cada TMA mensal foram respectivamente R\$ 5.576,15, R\$ 5.977,32, R\$ 6.204,95. O PayBack Time, ou seja, o tempo necessário para retornar o investimento foi de 4 meses e 9 dias. Portanto, de acordo com os parâmetros do estudo, a recuperação da manipueira para fabricação de sabão e comercialização do mesmo em termos financeiros com o investimento inicial de aquisição e instalação de um tanque de 5.000 L se torna viável economicamente.

## REFERÊNCIAS

BRUNI, A. L.; FAMÁ R. **As decisões de investimentos**. 2ª ed. São Paulo: Atlas. 2007

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de Investimentos**: Matemática financeira, Engenharia econômica, Tomada de decisão e Estratégia empresarial. 8. ed. São Paulo: Atlas S.A., 1998.

CRITTENDEN, B. & KOLACZKOWSKI, S. *Waste minimization: a practical guide*. England: IChemE, 1995.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos**: aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2000.

Impactos ambientais e sociais acarretados pelo mau armazenamento da manipueira. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 6, 2013.

MANIPUEIRA: UM ADUBO ORGANICO EM POTENCIAL. **Embrapa Amazônia Oriental**, Belém, n 107, 2001.

MOTTA, R. R.; CALÔBA, G. M. **Análise de Investimentos – tomada de decisão em projetos industriais** 1ª ed. São Paulo: Atlas. 2002

Os produtos da manipueira. (2015). 1º ed. [cartilha] Brasília: **SEBRAE**, p.56. Disponível em: <https://bis.sebrae.com.br/bis/> [Acessado 18 Nov. 2018].

PRODUÇÃO DE FARINHA DE MANDIOCA. **Série Perfis Agroindustriais**, Brasília, n 9,1995.  
DE OLIVEIRA, Letícia Florentino Dias; DA SILVA, Aline Maria; AMADOR, Maria Betania Moreira.

ROSS, P. J. **Aplicações das técnicas Taguchi na engenharia da qualidade.** São Paulo: Makron, 1991.