

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÓMICA DA IMPLANTAÇÃO DE UMA MICRO USINA EXTRATORA DE ÓLEO DA ANDIROBA NA REGIÃO DE TOCANTINS NO ESTADO DO PARÁ

Agatha Emiko da Silva Torii (UEPA)

emikotorii@gmail.com

Aurilene Ribeiro Ferreira (UEPA)

aurilene05@yahoo.com.br

Heriberto Wagner Amanajás Pena

heripena@yahoo.com.br

Raul Randelly de Souza Matos (UEPA)

raulrandelly@hotmail.com

Victor Gabriel Alves Corrêa (UEPA)

gabriel.nevrast@hotmail.com

Resumo

A floresta Amazônica tem atraído atenção mundial devido às suas inúmeras riquezas, que quando usadas de modo racional, resultam em grandes empreendimentos capazes de movimentar economias locais. O extrativismo de oleaginosas é um exemplo desses empreendimentos, haja vista os inúmeros produtos que podem ser produzidos a partir do óleo vegetal, que variam entre alimentos, medicamentos, cosmético e biodiesel. Deste modo, um estudo sobre a viabilidade econômica da implantação de uma usina extratora de óleo de andiroba na região de Tocantins no estado de Pará foi realizado, dado a sua importância tanto para a indústria farmacêutica e cosmética como para a produção de biodiesel. O uso das técnicas de engenharia econômica oriundas dos juros compostos, como ferramenta metodológica foi o aporte empregado, e os resultados positivos apontam para uma viabilidade desses empreendimentos.

Palavras chaves: Andiroba, Viabilidade Econômica, Valor presente Líquido

Abstract

The Amazon rainforest has attracted worldwide attention because of its many riches, that when used in a rational manner, resulting in large enterprises able to move local economies. The extraction of oil is an example of these projects, given the many products that can be produced from vegetable oil, ranging from food, drugs, cosmetics and biodiesel. Thus, a study on the economic feasibility of installing a plant Andiroba oil extraction in the region of the state of Pará, Tocantins was carried out, given its importance to both the pharmaceutical and cosmetic industries for the production of biodiesel. The use of techniques derived from engineering economics of compound interest, as a methodological tool employed was the contribution, and the results point to a positive feasibility of these ventures.

Keywords: Andiroba, Economic Viability, net present value

1. Introdução

A Amazônia tem apresentado um grande interesse comercial, tanto por parte das comunidades locais, que fabricam produtos artesanais para sua subsistência, quanto por indústrias nacionais e internacionais, em virtude do potencial de utilização de sua biodiversidade que se estende desde o uso de plantas e animais para fins ornamentais, até o uso dos componentes genéticos e químicos nas áreas de biotecnologia, farmacêutica, e cosmética.

Segundo o IBGE foram identificadas na Amazônia Legal em torno de 650 espécies vegetais farmacológicas e de valor econômico. No Estado do Pará foram identificadas 540 espécies, no Amazonas, 488, em Mato Grosso, 397, no Amapá, 380, em Rondônia, 370, no Acre, 368, em Roraima, 367 e no Maranhão, 261 espécies.

Diante deste cenário, a extração de óleo vegetal, por exemplo, apresenta-se como um negócio promissor para as comunidades e municípios pertencentes a região amazônica, haja vista os recursos florestais existentes, como plantas nativas, que podem ser utilizadas tanto para a fabricação de medicamentos e produtos estéticos, como para a produção de biodiesel em decorrência da busca pela utilização de fontes renováveis e menos agressoras ao ambiente.

E a fim de demonstrar que a utilização de plantas nativas para fins comerciais é uma oportunidade de negócios que certamente proporcionará efeito multiplicador na economia regional ou local de determinada área, o presente trabalho, fez um estudo no qual analisou a viabilidade econômica da implantação de uma micro-usina extratora de óleo de andiroba na região de Tocantins do estado do Pará, em virtude da abundância deste fruto na floresta nativa desta região.

A escolha da andiroba como matéria prima para alimentar uma micro usina se deu, mediante ao teor oleaginoso desta, ou seja, 70% da sua semente é composta de um óleo espesso, que é tradicionalmente usado como anti-inflamatório, analgésico, anti-reumático, cicatrizante, antitérmico, vermífugo, diurético, adstringente, no tratamento de diarreias, úlceras, malária, empigem, picadas de insetos, hepatite, tétano, entre outros. E utilizado pelas indústrias para a fabricação de emoliente, dermoprotetor, revitalizante, hidratante, antimicrobiano, fungistático, antiflogístico entre outros.

2. Fundamentação Teórica e os Índices de Avaliação

Segundo Gitman (2001) para a análise de qualquer projeto faz-se necessária uma análise econômico-financeiro para se avaliar sua probabilidade de viabilidade, já que os investimentos representam dispêndios de consideráveis de recursos e deste modo, o investidor necessita de métodos que lhe permitam analisar e selecionar medidas apropriadas para seu investimento. Para tal, de acordo com Macedo e Siqueira (2006) os gestores devem usar técnicas de valor de dinheiro no tempo, afim de reconhecer através destas, suas oportunidades de obter resultados positivos quando se avalia séries de fluxos de caixa esperados e outros índices de análise de investimentos.

Pena, Homma e Silva (2010) afirmam que:

Os investidores dispõem de diversos métodos para a análise de um investimento. Cada um destes enfoca uma variável diferente. O *Pay Back* – PB é extremamente voltado para a variável tempo enquanto o Valor Presente Líquido - VPL volta-se para o valor dos fluxos de caixas obtidos a data base. A ideia da Taxa Interna de

Retorno - TIR surgiu como mais um modelo de análise de investimento, dessa vez voltada para a variável taxa. A utilização da TIR tenta reunir em apenas um único número o poder de decisão sobre determinado projeto. Esse número não depende da taxa de juros de mercado vigente no mercado de capitais (Daí o nome taxa interna de retorno). A TIR é um número intrínseco ao projeto e não depende de nenhum parâmetro que não os fluxos de caixa esperados desse projeto.

2.1. Análise e avaliação de investimentos

Os investidores dispõem de diversos métodos para a análise de um investimento. Cada um destes enfoca uma variável diferente. O *Pay Back*– PB é extremamente voltado para a variável tempo enquanto o Valor Presente Líquido - VPL volta-se para o valor dos fluxos de caixas obtidos a data base. A ideia da Taxa Interna de Retorno - TIR surgiu como mais um modelo de análise de investimento, dessa vez voltada para a variável taxa. A utilização da TIR tenta reunir em apenas um único número o poder de decisão sobre determinado projeto. Esse número não depende da taxa de juros de mercado vigente no mercado de capitais (Daí o nome taxa interna de retorno). A TIR é um número intrínseco ao projeto e não depende de nenhum parâmetro que não os fluxos de caixa esperados desse projeto.

2.2. O Valor Presente Líquido – VPL

Segundo Pena, Homma e Silva (2010) o VPL representa o valor dos fluxos financeiros trazidos a data zero, ou seja, considera o valor do dinheiro no tempo e permite analisá-lo no presente. Ainda segundo os autores sua importância é devida a quantidade de números de fluxos, já que este pode englobar projetos em diferentes horizontes de tempo (curto, médio e longo prazos), além de permitir a simulação de diferentes cenários alterando apenas a taxa de desconto, que sofre alterações, por estar associada às modificações do cenário econômico.

Segundo Kopittke e Casarotto, (2000) o método do VPL consiste em calcular o valor presente dos termos de fluxo de caixa do projeto, descontados a uma certa taxa (geralmente a TMA) e somá-los ao investimento inicial, ou seja, desconta o fluxo de caixa a uma taxa mínima de atratividade específica (custo de oportunidade ajustado ao risco do ativo). A formulação pode ser vista a seguir:

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} \quad \text{ou} \quad (1)$$

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0 \quad (2)$$

Em que,

FC_0 : Fluxo de Caixa verificado no momento zero (momento inicial), podendo ser um investimento, empréstimo ou financiamento.

FC_j : Fluxos de caixa previstos no projeto para cada intervalo de tempo (Entradas (+)/Saídas (-))

i : Taxa de desconto

n : Período de Tempo

No estudo de verificação de viabilidade econômica de um projeto, o mesmo é considerado viável quando o VPL encontrado é maior que zero. Na comparação de dois ou mais projetos, se escolhe aquela que apresentar maior valor de VPL.

Isto pode ser também explicado por Brigham & Houston (1999), que dizem que um $VPL = 0$ significa que os fluxos de caixa futuros são exatamente suficientes para recuperar o capital investido e proporcionar a taxa de retorno exigida daquele capital (Taxa Interna de Retorno – TIR). Se for um $VPL > 0$, então ele está gerando mais caixa, mais riqueza, do que é necessário para prover o retorno exigido ao financiamento inicial. A lógica do $VPL < 0$ é inversa desta última apresentada.

2.3. A Taxa Interna de Retorno – TIR

Por definição, a taxa interna de retorno de um fluxo de caixa é a taxa para a qual o valor presente líquido do fluxo é nulo (KOPITTKKE, CASAROTTO, 2000). Para Ferreira (2005), a TIR é a taxa de desconto que iguala o valor presente dos fluxos de caixa futuros ao investimento inicial de um determinado projeto. Pode ser calculada igualando a equação do VPL à zero conforme as equações:

$$\frac{FC_0}{(1+i)^0} + \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_3}{(1+i)^3} + \frac{FC_4}{(1+i)^4} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n} = 0 \quad (3)$$

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0 \quad (4)$$

Para o valor de i que torna o VPL igual a zero, isto é,

$$FC_0 = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+TIR)^j} \quad (5)$$

onde:

I_0 : Montante do investimento no momento zero (início do projeto);

I_t : Montantes previstos de investimento em cada momento subsequente;

K: Taxa de rentabilidade equivalente periódica (TIR);

FC: Fluxos previstos de entradas de caixa em cada período de vida do projeto (benefícios de caixa).

Na análise de investimentos, o critério utilizado para avaliar a viabilidade do projeto, corresponde em verificar se a TIR calculada é maior que a TMA, pois caso a condição seja obedecida, o projeto se mostra rentável. Se a TIR for maior que o custo dos fundos utilizados para financiar o projeto, entende-se que haverá uma sobra, que remunera os proprietários. Portanto, a aceitação de um projeto cuja TIR é maior que seu custo do capital, aumenta a riqueza dos proprietários. Caso contrário, o projeto consome riqueza e por isso não deve ser aceito. (BRIGHAM E HOUSTON, 1999).

2.4. Valor Presente Líquido Anualizado – VPLa

O valor presente líquido anualizado ou VPLa tem uma interpretação similar a do VPL, pois, enquanto o VPL representa o ganho para 1 horizonte de planejamento, visto que é calculado em função do Horizonte do projeto, o VPLa apresenta o ganho por ano, ou seja, usa-se uma série uniforme equivalente anual para representar o ganho do projeto, já que projetos diferentes podem ter horizontes diferentes para assim facilitar a comparação entre investimentos com horizontes de tempo muito distintos.

Para Pena e Homma (2010) a importância da utilização deste índice é devida a dimensão mais real que este proporciona ao investidor, pois o VPLa é um índice que responde as questões de ganhos anuais, tendo em vista que o VPL é uma medida de valor monetário para toda a vida do projeto, ou seja, o saldo final, sendo que o VPLa anualiza esses ganhos levando em consideração a mesma taxa de desconto ou TMA para cada ano de vigência do projeto e isto permite uma visualização mais clara e objetiva durante o ciclo do produto.

Ainda segundo estes, a determinação do índice só é possível utilizando as formulas dos juros compostos, a partir dos conceitos de Valor Presente – VP; Valor Futuro – VF e o valor das prestações ou pagamentos uniformes – PMT. Conforme as equações abaixo:

$$PV = PMT \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n \cdot i} \quad (6)$$

$$PMT = PV \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \quad (7)$$

Onde,

PMT: São os pagamentos uniformes decorrentes da atualização dos fluxos de caixa futuros

PV: Valor Presente ou atualizado dos fluxos de caixa, aqui nesta fórmula é sinônimo do VPL

i : Taxa de desconto ou TMA

n : Período de Tempo

O VPLa também é utilizado na análise de projetos de longo prazo, pois o VPL não se apresenta como um bom parâmetro de interpretação. Em um longo período de execução torna-se mais adequado uma informação de ganho por período, na maioria dos casos, anualmente.

2.5. Índice de Lucratividade Líquida – ILL

O índice de Lucratividade - ILL é uma variante do VPL, e é determinado por meio da divisão do valor presente dos benefícios líquidos de caixa pelo valor presente dos dispêndios (desembolso de capital). O método indica, em termos de valor presente, quanto o projeto oferece de retorno para cada unidade monetária investida (PENA E HOMMA apud NETO, 2010). Em termos algébricos é representado da seguinte forma:

$$ILL = \frac{VP}{I_0} \quad (8)$$

ILL: índice de lucratividade líquida

PV : Valor Presente ou atualizado dos fluxos de caixa

I₀: Investimento inicial do projeto

Se o resultado obtido for superior a 1, 0 indica-se um valor presente líquido maior que zero, revelando ser o projeto economicamente atraente. Em caso contrário, ILL menor que 1,0, tem-se um indicativo de desinteresse pela alternativa, a qual produz um valor atualizado de entrada de caixa menor que o de saída (VPL negativo).

Este índice orientará o investidor quanto ao retorno adicional gerado pelo empreendimento para cada 1 unidade monetária empregada, além de esclarecer em quantas vezes o investimento inicial será multiplicado.

2.6. Retorno Adicional sobre o Investimento – ROIA

Souza e Clemente (2004) argumentam que a rentabilidade do projeto é mais bem representada pelo indicador ROIA (Retorno adicional decorrente do Investimento realizado) que tem a vantagem de expurgar o efeito cruzado da TMA.

De acordo com Pena, Homma e Silva (2010) o Roia é melhor estimativa da rentabilidade para um projeto de investimento, visto que, representa em termos percentuais, a riqueza gerada pelo projeto. Afirmam ainda que seu percentual faz um paralelo com a TIR que também é

anual, devido uma resposta mais realista em termos de ganhos percentuais relativizados com o investimento inicial do empreendimento.

O Indicador ROIA é superior a TIRM porquanto expurga o efeito do spread de risco na taxa de desconto e também o custo de oportunidade, já apresentando o retorno líquido que deve ser confrontado com o risco. Também argumentam que, para fluxos de caixa construídos como o valor médio ou mais provável para os custos e receitas, a avaliação do risco seja analisada após a geração dos indicadores de retorno.

Os passos da equação do Roia Conforme Pena, Homma e Silva (2010) são apresentados abaixo:

$$i = \sqrt[n]{\frac{S}{C}} - 1 \quad (9)$$

O que passa a ser operacionado como

$$i = \sqrt[n]{\frac{FV}{PV}} - 1 \quad (10)$$

Com pequenas adaptações temos,

$$ROIA = \sqrt[n]{\frac{FV}{PV}} - 1 \quad (11)$$

$$ROIA = \left(\frac{FV}{PV}\right)^{\left(\frac{1}{n}\right)} - 1 \quad (12)$$

Onde,

S: Montante do investimento;

I: Taxa de desconto ou taxa de juros submetidos a rendimentos;

N: Prazo de investimentos;

FV: Fluxos previstos de entradas de caixa na vida do projeto;

PV: Fluxos atualizados do projeto;

ROIA: Retorno adicional sobre o investimento inicial em substituição ao calculo da taxa

A resolução matemática do ROIA considera primeiramente o calculo do ILL, que passa a ser entendido como FV dos fluxos do projeto, depois desse procedimento a aplicação da expressão matemática é direta. O ROIA enquanto índice de análise de investimento nivela por baixo a taxa de rendimento do projeto, apresentando uma leitura mais condizente com o percentual anual de ganhos em relação ao investimento inicial que representa uma indagação real do investidor, produtor, entre outros. (PENA; HOMMA e SILVA apud NETO, 2010).

2.7. O Índice Benefício/Custo

O Índice Benéfico/Custo (IBC) é uma medida de quanto se espera ganhar por unidade de capital investido. A teoria subentendida no calculo do IBC é que os recursos liberados ao longo da vida útil do projeto sejam reinvestidos à taxa de mínima atratividade (SOUZA, 2001).

Para Souza (2001) “o IBC nada mais é do que uma razão entre o fluxo esperado de Benefícios de um projeto e o Fluxo Esperado de Investimentos necessários para realizá-los”.

A fórmula do IBC segundo Souza (2001) é:

$$IBC = \frac{\text{Valor Presente do fluxo de benefícios}}{\text{Valor presente do fluxo de investimentos}} \quad (13)$$

2.8. O Retorno do Investimento – *PAYBACK*

Denomina-se tempo de pagamento do investimento ou empréstimo, ou simplesmente payback, a quantidade de períodos que leva para recuperar o investimento, ou seja, o tempo que o investimento leva para zerar seu fluxo acumulado. Segundo Kopittke e Casarotto, (2000) o payback mede o tempo necessário para que o somatório das parcelas anuais seja igual ao investimento inicial. Ou seja é o tempo que o projeto demora para recuperar o capital investido.

O pay-back é outro indicador de risco de projetos de investimentos, onde esse assume importância no processo de decisões de investimentos. Como a convergência é a de alterações contínuas e acentuadas na economia, não se pode esperar muito para recuperar o capital investido sob pena de aliviar as próximas oportunidades de investimentos (SOUZA, 2001).

O payback isoladamente não é critério decisivo para escolha de um projeto em detrimento de outros, mas uma informação acessória e pertinente para o investidor possa ter conhecimento do tempo de retorno do investimento. Ratificada por Kopittke e Casarotto, (2000) o payback apresenta como defeito o fato de não considerar o conceito de equivalência, o que faz com que dois projetos, mesmo que apresentem fluxos diferentes possuam o mesmo payback, e assim tenham a mesma análise.

Motta, et al., (2009) afirma “Se dois investimentos estiverem absolutamente empatados, o payback poderá ser um instrumento de decisão, um último elemento de desempate”.

Como solução para o problema exposto acima se utiliza o payback descontado, que mede o tempo necessário para que o somatório das parcelas descontadas seja, no mínimo, igual ao investimento inicial. (KOPITTKE; CASAROTTO, 2000).

Esse indicador utiliza o fluxo de caixa descontado a uma taxa para mostra o momento em que o fluxo de caixa descontado chega a zero, ou seja, o momento a parti do qual passa a dar resultado positivo e geração de valor em comparação com a taxa de desconto empregado. Portanto é o momento em que o projeto começa a agregar valor para o investidor.

O calculo deste índice é relativamente simples e aqui segue a expressão empregada para fluxos de caixa regulares.

$$PB = \frac{I_0}{FC} \quad (14)$$

Onde,

PB: Payback ou prazo de retorno do investimento;

I_0 : Investimento inicial em R\$;

FC: Fluxo de caixa regular do projeto

Calcula-se o payback descontado através da expressão:

$$FCC(t) = -I + \sum_{j=1}^t \frac{(R_j - C_j)}{(1+i)^j}; 1 \leq t \leq n \quad (15)$$

Onde:

FCC (t): é o valor presente do capital, ou seja, o fluxo de caixa descontado para o valor presente cumulativo até o instante t;

I: é o investimento inicial (em módulo), ou seja, -I é o valor algébrico do investimento, localizado no instante 0 (início do primeiro período);

R_j: é a receita proveniente do ano j;

C_j: é o custo proveniente do ano j;

I: é a taxa de juros empregada; e

J: é o índice genérico que representa os períodos $j = 1$ a t .

Quando ocorrer FCC (t) = 0, t é o payback descontado, com t inteiro. Se ocorrer FCC(t) < 0 em j - 1 interpola-se para determinar um t fracionário.

3. Andiroba

A *Arapa guianensis* ou andiroba como é mais conhecida, pertence à família das meliáceas, e a andirobeira é uma grande árvore da floresta amazônica que pode atingir 40 metros de altura, no qual possui um diâmetro de 2 metros, onde suas folhas são compridas e as flores brancas. É encontrada precisamente nas ilhas e várzeas do baixo Solimões. No estado do Pará é freqüente no litoral norte do baixo Tocantins (www.ddpara.pa.gov.br).

A andirobeira floresce entre agosto e outubro, onde suas frutas amadurecem entre janeiro e abril, sendo que nem todos os anos as árvores produzem frutos. Esta segundo Shanley e Medina (2005) é uma árvore de uso múltiplo, que pode ser aproveitada para óleo, casca medicinal e madeira. Suas sementes fornecem o óleo medicinal mais utilizado na Amazônia. Sua casca tem uso medicinal contra febre, vermes, bactérias e tumores. A madeira possui um sabor amargo e também é oleaginosa, e por isso não é atacada pelos cupins e turus. Por sua alta qualidade, a madeira é muito utilizada pelas serrarias. Desde modo, sua presença nos arredores das madeireiras esta cada vez mais difícil.

3.1. Importância da andiroba para a industrialização

O óleo extraído da andiroba fornece um óleo com propriedades insetífugas e medicinais, sendo utilizado na medicina natural, pois possuem propriedades cicatrizantes, antiinflamatórias, antissépticas e antipiréticas para tratar todos os tipos de dermatoses como: eczemas infectados, irritações causadas por plantas urticantes e picadas de insetos. (SIQUEIRA,1996)

O óleo de andiroba é igualmente muito utilizado como repelente contra numerosos insetos picadores que transmitem doenças parasitárias como a malária e a dengue, e é um dos produtos medicinais mais vendidos no Pará e na Amazônia (Correa 1984). Segundo Shanley e Medina (2005) a andiroba é muito popular devido a variedade de produtos como sabonetes, cremes, óleos, pomadas e velas, que podem ser produzidos a partir dela.

Recentemente um pesquisador registrou uma patente nos Estados Unidos, descrevendo sua utilização como tratamento da celulite, já que os lipídios da andiroba inibiriam certas enzimas responsáveis pela acumulação de gordura e da conversão das células em adipócitos. Além disso, óleo de andiroba pode ser bastante consumido pelas linhas farmacêuticas e principalmente utilizado na fabricação de produtos cosméticos tais como, desodorizantes, xampus, sabões de uso medicinal, fluidos para massagem muscular, assim como velas repelentes (GUEDES, 2008).

3.2. A importância da andiroba para a produção de bicomcombustível

As oleoginosas têm uma grande importância em relação aos bicomcombustíveis, pois na medida em que os combustíveis de origem fóssil, vão sendo esgotados, em consequência de não serem renováveis e do considerável ampliação do consumo mundial, torna-se indispensável à mobilização científica e tecnológica para a busca das fontes alternativas de energia, com ênfase naquelas de caráter vegetal renováveis. Entre estas figuram as plantas sacarinas, oleaginosas e celulósicas, que fornecem óleos vegetais, como matérias primas fundamentais na fabricação do Biodiesel, em processo de transesterificação com etanol.

4. Processo de extração do óleo da andiroba: Manual e Industrial

O processo tradicional de coleta e extração do óleo de andiroba é comprido e complicado. O isolamento geográfico das comunidades faz com que a divisão técnica e social do trabalho seja, no geral, reduzida a uma família que domina todo o processo até o produto final. O conhecimento deste processo foi sempre transmitido pela oralidade, pelos mais velhos. Porém, as mudanças sociais combinadas à praticidade e eficiência de outros métodos de extração do óleo, como a prensa, têm contribuído para a perda do conhecimento do processo tradicional de extração do óleo em algumas comunidades. Entretanto, deve-se ressaltar que ainda há pessoas que realizam a extração tradicional, principalmente em localidades isoladas, sem eletricidade e com escassez de bens e serviços (HOMMA, 2002; FERRAZ; MENDONÇA, 2007).

Segundo Boufreuer (2001) as sementes de andiroba coletadas na floresta têm que ser transportadas no máximo dois dias, pois é propício fungos ataquem as sementes, onde essas são transportadas em recipientes limpos e arejados. Logo após a chegada da semente no local onde será feito a extração, ela vai passar por uma seleção e depois uma lavagem para tirar impurezas. O cozimento é o próximo passo, na qual é cozinhada em água limpa até ficar mole. Após o cozimento, deixar esfriar as sementes e escorrer o excesso de água, por um período de 24 horas. Podem ser utilizados sacos abertos de fibra natural ou paneiros, quando se tratar de pequena quantidade de sementes, ou estrados de madeira com uma camada de até três sementes sobrepostas.

A semente depois de seca passa pelo corte e retirada de sua polpa, depois é pressionada até se transformar em uma massa. Em seguida essa é moldada e colocada em recipientes inerte para que o óleo comece a sair. A massa é colocada em bicas para que o óleo escorra facilmente, essas podem ficar expostas ao sol ou na sombra. Expostas ao sol, o óleo escorre com mais facilidade, porém, relatos indicam que há maior probabilidade da massa endurecer (criar sebo), enquanto na extração à sombra o óleo escorre mais lentamente, mas não corre o risco de endurecer. Ambos os processos precisam de manejo periódico da massa, visando acelerar e potencializar a saída do óleo. É preciso trabalhar (mexer, sovar, amassar) a massa pelo menos uma vez ao dia ou quando diminuir a saída do óleo. E por ultimo é embalada em recipientes para serem consumidas.

As indústrias extraem o óleo quebrando as sementes secas em pedaços pequenos que posteriormente são aquecidos, prensados, filtrados (onde são retiradas as partículas que com o óleo durante a prensagem), acondicionados em embalagens apropriadas, e finalmente distribuídos. Com um rendimento que varia de 10 a 14 litros para 40 kg de semente. As comunidades acabam tendo um rendimento menor porque extraem o óleo sem a prensa com uma produção que pode variar de 1 a 6 litros por 40 kg de semente.

5. Análise da viabilidade econômica

O presente trabalho faz um estudo para verificar a viabilidade econômica de implantação de duas micro usinas extratora de óleo para a andiroba, uma trabalhando a 300 kg de sementes por hora, e a outra a 100 kg por hora. Para tanto calculo-se 7 indicadores para ambas, para em seguida comparar os resultados.

Para os cálculos considerou-se que para a geração de 1 litro de óleo são necessários 3 kg de sementes de andiroba, aplicou-se uma taxa de 11,5%, com a empresa trabalhando 286 dias ao ano, tendo as usinas uma vida útil de 25 anos, e para o calculo dos custos de implantação analisou-se os custos das instalações, dos maquinários, das ferramentas, móveis e utensílios. Vale ressaltar que as informações referentes aos custos de implantação das usinas e a quantidade necessária de funcionários, foram obtidas a partir de um estudo realizado pelo Instituto Superior de Administração e Economia (ISAE).

5.1. Micro usina de 100 kg por hora

Para a micro usina de 100 kg/h encontrou-se um custo de implantação de R\$ 300.385,11, a mesma necessita de 6 funcionários e tem uma capacidade anual de 85.800 kg de matéria prima por ano, sendo o preço de custo do Kg da semente R\$ 0,35, onde a usina só começa a operar a 100% da capacidade a partir do 3 ano de operação. Abaixo apresenta-se as tabelas calculadas dos custos, observando que os custos a do 3 ao 25 anos são iguais, uma vez que a usina estará operando a 100%.

Material	Unidade	Custo unitário	Ano 1		Ano 2		Anos 3 - 25	
			Quant	Valor	Quant	Valor	Quant	Valor
Semente de andiroba	Kg	R\$ 0,35	60053	R\$ 21.018,55	68633	R\$ 24.021,55	85792	R\$ 30.027,20
Água	M3	R\$ 6,68	252	R\$ 1.683,36	288	R\$ 1.923,84	360	R\$ 2.404,80
Bombona de 50 litros	Unidade	R\$ 30,00	438	R\$ 13.140,00	501	R\$ 15.030,00	626	R\$ 18.780,00
Combustível e lubrif.	Litro	R\$ 0,90	3000	R\$ 2.700,00	3000	R\$ 2.700,00	3000	R\$ 2.700,00
Energia elétrica	kWh	R\$0,37	6555	R\$ 2.412,24	9364	R\$ 3.445,95	11705	R\$ 4.307,44
Totais				R\$ 40.954,15		R\$ 47.121,34		R\$ 58.219,44

Tabela 1: Custos de materiais e insumos

Especificação	Unidade	Valor Unitário	Ano 1		Ano 2		Anos 3 - 25	
			Quant	Valor	Quant	Valor	Quant	Valor
Mão de obra indireta				R\$ 7.121,48		R\$ 7.121,48		R\$ 7.121,48
Despesas administrativas				R\$ 2.190,78		R\$ 2.503,75		R\$ 3.129,69
Seguros				R\$ 823,67		R\$ 823,67		R\$ 823,67
Depreciação				R\$ 6.294,10		R\$ 6.294,10		R\$ 6.294,10
Manutenção/ Conservação				R\$ 6.987,28		R\$ 6.987,28		R\$ 6.987,28
Diversos	R\$	0,05	23917	R\$ 1.195,85	24230	R\$ 1.211,50	24856	R\$ 1.242,80
Totais				R\$24.613,16		R\$ 24.941,78		R\$ 25.599,02

Tabela 2: Custos fixos

Especificação	Unidade	Valor Unitário	Ano 1		Ano 2		Anos 3 - 25	
			Quant	Valor	Quant	Valor	Quant	Valor

Mão de obra direta				R\$ 26.251,00		R\$ 26.251,00		R\$ 26.251,00
Materiais e insumos				R\$ 40.954,15		R\$ 47.121,34		R\$ 58.219,44
Diversos	R\$	0,05	92292	R\$ 4.614,60	101589	R\$ 5.079,45	119673	R\$ 5.983,65
Totais				R\$ 71.819,75		R\$ 78.451,79		R\$ 90.454,09

Tabela 3: Custos variáveis

Após os cálculos dos custos, somou-se os fixos com os variáveis para encontrar os custos totais, que se apresenta na tabela 4:

	Ano 1	Ano 2	Anos 3 - 25
Custos fixos	R\$ 24.613,16	R\$ 24.941,78	R\$ 25.599,02
Custos Variáveis	R\$ 71.819,75	R\$ 78.451,79	R\$ 90.454,09
Custo Total	R\$ 96.432,91	R\$ 103.393,57	R\$ 116.053,11

Tabela 4: Custos Total

Em seguida encontrou-se as receitas geradas, através da quantidade de óleo produzida e preço do litro do óleo no mercado, sendo considerado de R\$ 15,00, como mostrado na tabela 5.

Produto	Preço unitário	Ano 1		Ano 2		Anos 3- 25	
		Produção	Receita bruta	Produção	Receita bruta	Produção	Receita bruta
Óleo de andiroba	R\$ 15,00	20017,67	R\$ 300.265,00	22877,67	R\$ 343.165,00	28597,33	R\$ 428.960,00

Tabela 5: Estimativas de produção e receitas geradas

Após o cálculo das receitas, aplicou-se um fator de atualização dos dados a uma taxa de 11,5%, para então calcular o fluxo de caixa.

Custos totais atualizados	Receitas brutas Atualizadas	RLA
R\$ 300.385,11	R\$ -	-R\$ 300.385,11
R\$ 86.486,91	R\$ 269.295,96	R\$ 182.809,05
R\$ 83.165,62	R\$ 276.028,07	R\$ 192.862,46
R\$ 83.720,57	R\$ 309.451,22	R\$ 225.730,65
R\$ 75.085,71	R\$ 277.534,72	R\$ 202.449,01
R\$ 67.341,45	R\$ 248.910,07	R\$ 181.568,62
R\$ 60.395,92	R\$ 223.237,73	R\$ 162.841,81
R\$ 54.166,74	R\$ 200.213,21	R\$ 146.046,47
R\$ 48.580,04	R\$ 179.563,42	R\$ 130.983,38
R\$ 43.569,54	R\$ 161.043,42	R\$ 117.473,88
R\$ 39.075,82	R\$ 144.433,56	R\$ 105.357,74
R\$ 35.045,58	R\$ 129.536,83	R\$ 94.491,25
R\$ 31.431,01	R\$ 116.176,53	R\$ 84.745,51
R\$ 28.189,25	R\$ 104.194,19	R\$ 76.004,95
R\$ 25.281,84	R\$ 93.447,71	R\$ 68.165,87
R\$ 22.674,29	R\$ 83.809,60	R\$ 61.135,31
R\$ 20.335,69	R\$ 75.165,56	R\$ 54.829,87
R\$ 18.238,29	R\$ 67.413,06	R\$ 49.174,77
R\$ 16.357,21	R\$ 60.460,14	R\$ 44.102,94
R\$ 14.670,14	R\$ 54.224,35	R\$ 39.554,20

R\$ 13.157,08	R\$ 48.631,70	R\$ 35.474,62
R\$ 11.800,07	R\$ 43.615,87	R\$ 31.815,80
R\$ 10.583,02	R\$ 39.117,38	R\$ 28.534,35
R\$ 9.491,50	R\$35.082,85	R\$ 25.591,35
R\$ 8.512,56	R\$ 31.464,44	R\$ 22.951,88
R\$ 7.634,58	R\$ 28.219,23	R\$ 20.584,65

Tabela6: fluxos de caixa atualizados

E a partir dos dados gerados calculou-se os 7 índices.

5.2. Micro usina de 300 kg por hora

Para a micro usina de 300 kg/h o custo de implantação encontrado foi de R\$1.665.784,50, a mesma necessita de 12 funcionários e tem uma capacidade anual de 525.150 kg de matéria prima por ano, e assim como a de 100kg, ela só começa a operar a 100% da capacidade a partir do 3 ano de operação. Abaixo apresenta-se as tabelas calculadas dos custos.

Material	Unidade	Custo unitário	Ano 1		Ano 2		Anos 3 - 25	
			Quant	Valor	Quant	Valor	Quant	Valor
Semente de andiroba	Kg	R\$ 0,35	367603	R\$ 128.661,05	420118	R\$ 147.041,30	525149	R\$ 183.802,15
Água	m3	R\$ 6,68	1543	R\$ 10.307,24	1763	R\$ 11.776,84	2204	R\$ 14.722,72
Bombona de 50 litros	Unidade	R\$ 30,00	2955	R\$ 88.650,00	3378	R\$ 101.340,00	4222	R\$ 126.660,00
Combustível e lubrif.	Litro	R\$ 0,90	3000	R\$ 2.700,00	3000	R\$ 2.700,00	3000	R\$ 2.700,00
Energia elétrica	kWh	R\$0,37	40124	R\$ 14.765,63	57321	R\$ 21.094,13	71651	R\$ 26.367,57
Totais				R\$ 245.083,92		R\$ 283.952,27		R\$ 354.252,44

Tabela 7: Custos de materiais e insumos

Especificação	Unidade	Valor Unitário	Ano 1		Ano 2		Anos 3 - 25	
			Quant	Valor	Quant	Valor	Quant	Valor
Mão de obra indireta				R\$ 38.777,96		R\$ 38.777,96		R\$ 38.777,96
Despesas administrativas				R\$ 8.794,28		R\$ 10.050,60		R\$ 12.563,26
Seguros				R\$ 5.162,49		R\$ 5.162,49		R\$ 5.162,49
Depreciação				R\$ 36.661,60		R\$ 36.661,60		R\$ 36.661,60
Manutenção/ Conservação				R\$ 34.601,28		R\$ 34.601,28		R\$ 34.601,28
Diversos	R\$	0,05	128104	R\$ 6.405,20	126956	R\$ 6.347,80	129469	R\$ 6.473,45
Totais				R\$ 130.402,81		R\$ 131.601,73		R\$ 134.240,04

Tabela 8: Custos fixos

Especificação	Unidade	Valor Unitário	Ano 1		Ano 2		Anos 3 - 25	
			Quant	Valor	Quant	Valor	Quant	Valor
Mão de obra direta				R\$ 52.855,02		R\$ 64.478,19		R\$ 64.478,19
Materiais e				R\$ 245.083,92		R\$ 283.952,27		R\$ 354.252,44

insumos								
Diversos	R\$	0,05	754876	R\$ 37.743,80	867874	R\$ 43.393,70	119673	R\$ 53.374,70
Totais				R\$ 335.682,74		R\$ 391.824,16		R\$ 472.105,33

Tabela 9: Custos variáveis

Após os cálculos dos custos, somou-se os fixos com os variáveis para encontrar os custos totais, que se apresenta na tabela 4:

	Ano 1	Ano 2	Anos 3 – 25
Custos fixos	R\$ 130.402,81	R\$ 131.601,73	R\$ 134.240,04
Custos Variáveis	R\$ 335.682,74	R\$ 391.824,16	R\$ 472.105,33
Custo Total	R\$ 466.085,55	R\$ 523.425,89	R\$ 606.345,37

Tabela 10: Custos totais

Em seguida encontrou-se as receitas geradas, através da quantidade de óleo produzida e preço do litro do óleo no mercado, como mostrado na tabela 5.

Produto	Preço unitário	Ano 1		Ano 2		Anos 3- 25	
		Produção	Receita bruta	Produção	Receita bruta	Produção	Receita bruta
Óleo de andiroba	R\$ 15,00	122534,33	R\$ 1.838.014,95	140039,33	R\$ 2.100.589,95	175049,67	R\$ 2.625.745,05

Tabela 11: Receitas geradas

Após o calculo das receitas, aplicou-se um fator de atualização dos dados a uma taxa de 11,5%, para então calcular o fluxo de caixa.

Custos totais atualizados	Receitas brutas Atualizadas	RLA
R\$ 1.665.784,50	R\$ -	-R\$ 1.665.784,50
R\$418.013,95	R\$ 1.648.443,90	R\$ 1.230.429,95
R\$421.022,65	R\$1.689.629,75	R\$ 1.268.607,10
R\$437.416,80	R\$ 1.894.209,25	R\$ 1.456.792,45
R\$392.302,07	R\$1.698.842,38	R\$ 1.306.540,31
R\$351.840,42	R\$1.523.625,45	R\$ 1.171.785,03
R\$315.551,94	R\$1.366.480,22	R\$1.050.928,28
R\$283.006,23	R\$1.225.542,80	R\$ 942.536,57
R\$253.817,24	R\$1.099.141,53	R\$ 845.324,28
R\$227.638,78	R\$985.777,15	R\$ 758.138,37
R\$204.160,34	R\$ 884.105,07	R\$679.944,73
R\$183.103,45	R\$ 792.919,35	R\$ 609.815,90
R\$ 164.218,34	R\$711.138,43	R\$546.920,09
R\$147.281,02	R\$637.792,31	R\$490.511,29
R\$ 132.090,60	R\$ 572.011,04	R\$ 439.920,44
R\$118.466,91	R\$513.014,39	R\$394.547,48
R\$ 106.248,35	R\$460.102,59	R\$353.854,24
R\$ 95.290,00	R\$412.648,06	R\$317.358,06
R\$85.461,88	R\$370.087,95	R\$ 284.626,07

R\$76.647,43	R\$331.917,44	R\$255.270,01
R\$ 68.742,09	R\$ 297.683,80	R\$ 228.941,72
R\$61.652,10	R\$ 266.980,99	R\$205.328,89
R\$55.293,36	R\$239.444,83	R\$ 184.151,47
R\$ 49.590,46	R\$214.748,73	R\$ 165.158,27
R\$44.475,75	R\$192.599,76	R\$ 148.124,01
R\$39.888,56	R\$ 172.735,21	R\$ 132.846,65

Tabela12: fluxos de caixa atualizados

E a partir dos dados gerados calculou-se os 7 índices.

5.3. Análise dos índices

Os índices encontrados para as duas usinas encontra-se na tabela abaixo.

Índices	Usina 100 Kg/h	Usina 300 Kg/h
VPL	R\$ 2.084.895,28	R\$ 13.802.617,18
TIR	82%	96%
ILL	R\$ 7,94	R\$ 9,29
VPLa	R\$ 256.646,50	R\$ 1.699.074,99
Roia	8,641%	9,323%
B/C	2,715	3,157
Payback	1 ano e 7 meses	1 ano e 4 meses

Tabela 13: Índices para as usinas de 100kg/h e 300kg/h

Analisando a tabela 13 verifica-se que ambos os empreendimentos mostraram-se viáveis, pois os VPLs calculados são maiores do que zero, o que significa que os rendimentos futuros atualizados, deduzidos do investimento inicial foram superiores a zero. O VPL ainda indica que o projeto de 100kg/h gera uma riqueza de R\$ 2.084.895,28, e o de 300 kg/h de R\$ 13.802.617,18 durante os 25 anos do negócio.

Ambas as TIR são bastante atrativas, tanto a de 82% a.a para 100kg/h quanto a de 96% a.a para 300kg/h asseguram menor risco ao investidor, pois cobrem os custos de oportunidade, ou TMA de 11,5% a.a (Selic), o que indica certa margem de conforto para as inversões financeiras, os ganhos do projeto ou VPL são descendentes com a elevação da taxa de desconto e tornando-se nulo ao patamar de TIR 82% a.a, para a micro usina de 100kg, e de 96% para a de 300kg/h, ou seja, financiamentos que superam estes patamares inviabilizam a implantação de uma micro usina extratora de óleo de Andiroba. Como os valores da TIR calculados foram bastante elevado, o investimento suporta altas taxas de desconto, sem comprometer a viabilidade, o que representa um incentivo ao empreendimento, pois a sensibilidade a taxa é favorável ao produtor.

Com relação à atualização dos fluxos de caixa futuro e a sua relação com o investimento inicial, houve um acréscimo líquido de R\$ 6,94 para cada unidade monetária investida, ou seja, o ILL= 7,34, também condizentes com o critério de viabilidade econômica do projeto, onde objetiva-se multiplicar o valor investido e a riqueza em determinado projeto para a usina de menor porte, e um acréscimo de R\$ 8,29, ou seja, ILL= 9,29, para a de maior porte.

O quarto indicador é o VPLa, representando os ganhos líquidos anualizados, para estas estruturas os rendimentos anuais durante o tempo de vida do projeto foi de R\$ 256.646,50, descontados a taxa vigente de 11,5% a.a, o que em termos mensais representa R\$ R\$ 21.387,21 para a pequena. A maior apresentou um VPLa de R\$ 1.699.074,99, ou seja, por mês R\$ 141.589,58.

O retorno adicional sobre o investimento inicial (ROIA) foi de 8,641% a.a para a primeira e 9,323% para a segunda, sendo ambas de resultado positivo e condizente com a viabilidade do empreendimento, quanto maior o ILL, maior tende a ser este índice, o que reflete a taxa anual de valor adicionado.

A relação benefício custo encontrada para as instalações das usinas foram de 2,715 e 3,157, como eles são maiores que 1, mostra que os negócios são viáveis, além disso indica que os projetos fornecem um retorno descontado de cerca de 171% e de 215% sobre os investimentos realizados.

O ultimo critério empregado diz respeito ao tempo que o projeto precisa para pagar ou cobrir os custos iniciais e passar a produzir riqueza para o próprio negócio. Para a unidade de 100 kg os fluxos produzidos se estendem por cerca de 1 anos e 7 meses e para a de 300 kg por cerca de 1 ano a 4 meses conforme as figuras abaixo:

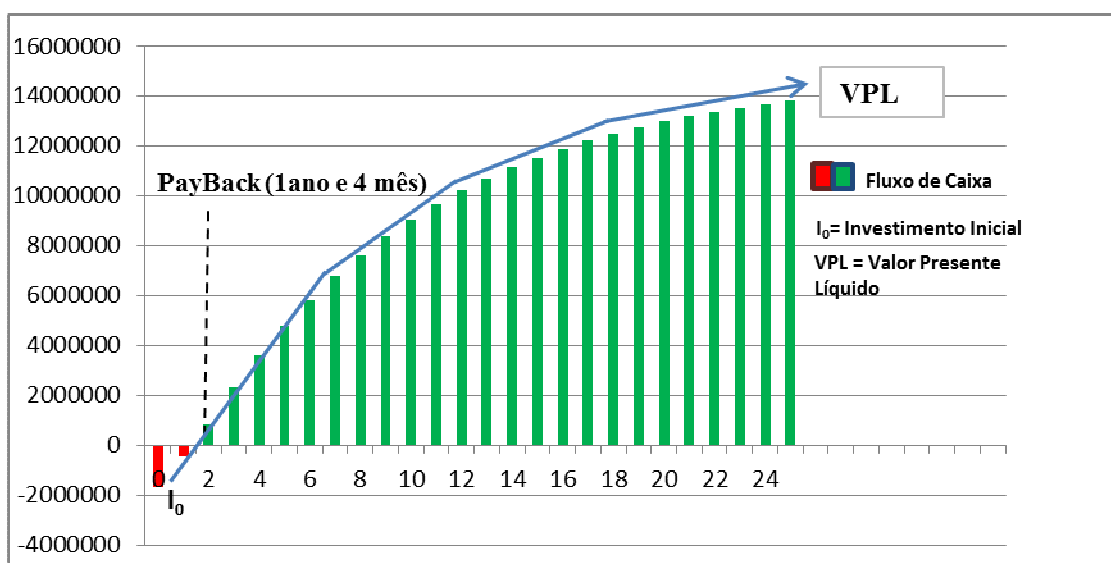


Figura 1: Pay Back para implantação de micro-usina capacidade 300 kg/h

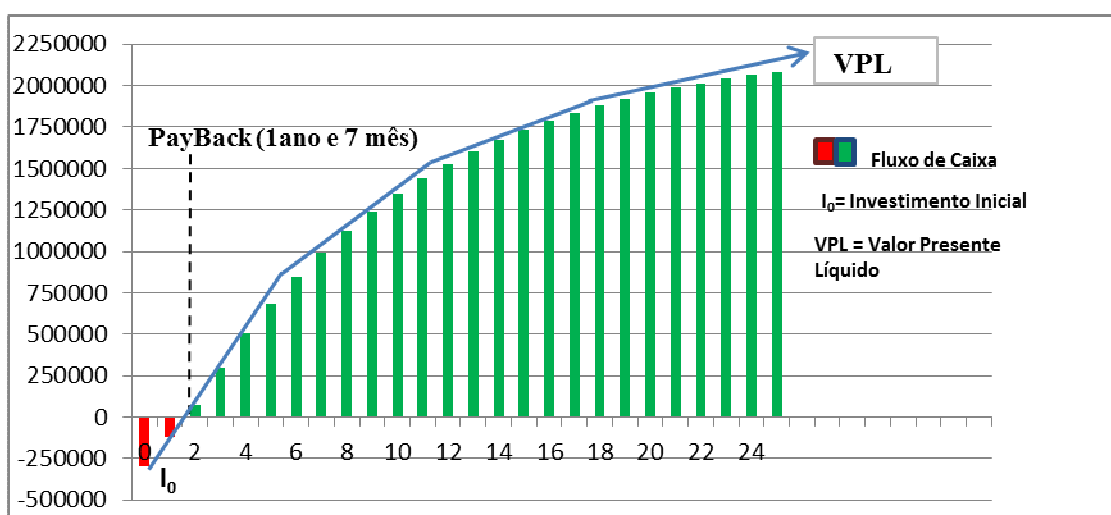


Figura 2: Pay Back para implantação de micro-usina capacidade 100 kg/h

Pela análise do gráfico pode perceber que ambos os empreendimentos são bastante atrativos, pois ambos se pagam em um curto período de tempo e passam gerar ganhos significativos que possibilitam a aplicações em outros projetos em um curto prazo.

6. Considerações Finais

O óleo da andiroba é um dos produtos medicinais mais vendidos na Amazônia, tendo também demanda internacional, sendo exportado para a Europa e Estados Unidos. Embora não existam grandes áreas para seu cultivo sendo a extração de suas sementes feita por pequenos grupos de famílias que fazem a coleta do fruto. Apesar disso e devido a sua abundância na região estudada, a micro-usina de extração de óleo não teria problemas quanto a fornecimento de sementes de andiroba.

Analisando os índices percebe-se que ambos os investimentos são viáveis e bastante atrativos, sendo a de 300 kg a mais lucrativa, pois além de gerar um VPL maior, ela apresenta um Payback menor, além de apresentar valores de TIR e Roia maiores, o que representa mais segurança e conforto para o investidor.

Porém, mesmo que os valores mostrem que a usina de 300 kg de matéria prima por hora é mais lucrativa e vantajosa, sua implantação não seria viável hoje no Pará, uma vez que atualmente ainda não existe uma produção organizada de andiroba no estado, pois a produção atualmente é predominantemente extrativista, em árvores nativas, desse modo se houvesse uma implantação desse tipo de usina o estado ainda não estaria preparado para supri-la, já que a extração de andiroba no estado é inferior a necessidade da usina por ano.

Assim em um curto intervalo de tempo a usina de 100kg/h é a mais indicada, pois mesmo que seus valores sejam inferiores a de 300kg/h, ela é viável, lucrativa, e a sua necessidade pode ser suprida pela produção atual do estado. Enquanto que a implantação da de 300 kg/h só seria indicada em um período de médio a longo prazo.

7. Referencial Bibliográfico

BRIGHAM, E. F.; HOUSTON, J. F. **Fundamentos da Moderna Administração Financeira**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

Corporativas: aspectos essenciais. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2006.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

IAECY (Org.). **O POTENCIAL DAS ESPÉCIES OLEAGINOSAS NATIVAS E SUAS ALTERNATIVAS SÓCIOECONÔMICAS, AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS PARA O FORTALECIMENTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DOS POVOS TRADICIONAIS**. Belém, 2009. 55 p.

KOPITTKKE, Bruno Hartmut; CASAROTTO, Nelson Filho. **Análise de Investimento: Matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial**. 9 ed. – São Paulo: Atlas, 2000.

MACEDO, M. A. S.; SIQUEIRA, J. R. M. **Custo e estrutura de capital – uma abordagem crítica**. In: MARQUES, J. A. V. C.; SIQUEIRA, J. R. M. **Finanças**.

MOTTA, Regis da Rocha et al. **Engenharia econômica e finanças**. Rio de Janeiro: Campus/elsevier, 2009. 312 p.

PARENTE, Valdeneide; OLIVEIRA JÚNIOR, Aristides; COSTA, Alcides da. **Projeto Potencialidade Regionais Estudo de Viabilidade Econômica: Plantas Para Uso Medicinal e Cosmético**. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj_pot_regionais/plantas.pdf>. Acesso em: 20 out. 2011.

PENA, H. W. A; HOMMA, A. K. O; SILVA, F.L. **Análise de Viabilidade Econômica: Um Estudo Aplicado a Estrutura de Custo da Cultura do Dendê no Estado do Pará**. “Observatorio

Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social”, dezembro de 2011. <
<http://www.eumed.net/rev/oidles/11/phs.html>>, Málaga.

PINTO, Eudes de Souza Leão. **OLEAGINOSAS, FONTES ALTERNATIVAS PARA BIOCOMBUSTIVEL DE PRIMEIRA CATEGORIA.** Disponível por:<http://www.apcagronomica.org.br/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=113&Itemid=97>. em: 30 nov. 20

SHANLEY, Patricia; MEDINA, Gabriel. **Frutíferas e plantas uteis na vida amazônica.** Belem: Iamazom, 2005.

SOUZA, ALCEU; CLEMENTE, ADEMIR. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.