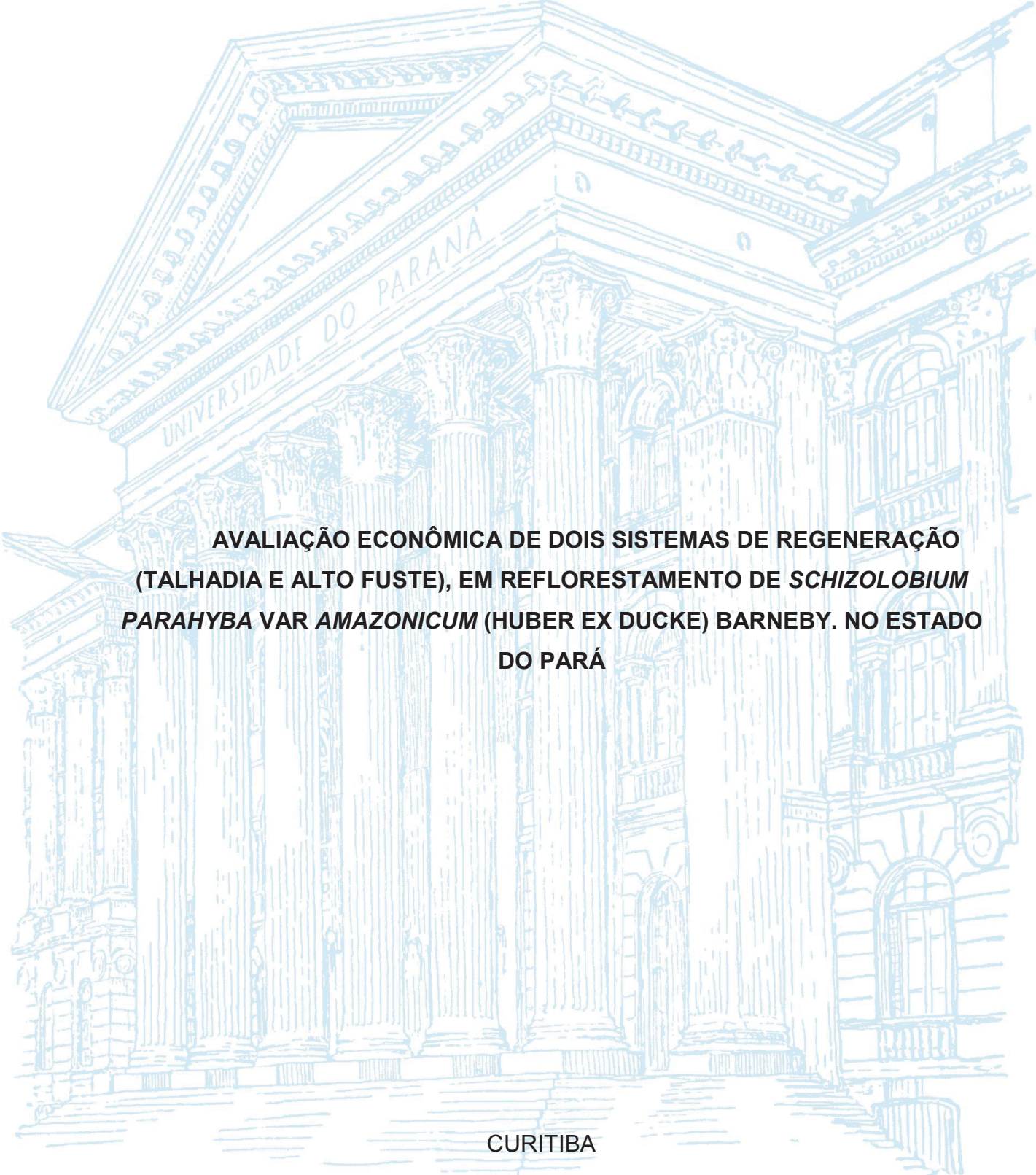


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JAQUELINE SOUSA ALMEIDA



**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE DOIS SISTEMAS DE REGENERAÇÃO
(TALHADIA E ALTO FUSTE), EM REFLORESTAMENTO DE *SCHIZOLOBIUM
PARAHYBA VAR AMAZONICUM* (HUBER EX DUCKE) BARNEBY. NO ESTADO
DO PARÁ**

CURITIBA

2019

JAQUELINE SOUSA ALMEIDA

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE DOIS SISTEMAS DE REGENERAÇÃO
(TALHADIA E ALTO FUSTE), EM REFLORESTAMENTO DE *SCHIZOLOBIUM
PARAHYBA VAR AMAZONICUM* (HUBER EX DUCKE) BARNEBY. NO ESTADO
DO PARÁ**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Gestão Florestal no Curso de Pós-Graduação em MBA em Gestão Florestal, Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Garzel Leodoro da Silva
Co-orientador: Prof. Me. David Alexandre Buratto
Co-orientador: Prof. Dr. Osmar José Romeiro de Aguiar

CURITIBA

2019

TERMO DE APROVAÇÃO

JAQUELINE SOUSA ALMEIDA

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE DOIS SISTEMAS DE REGENERAÇÃO (TALHADIA E ALTO FUSTE), EM REFLORESTAMENTO DE *SCHIZOLOBIUM PARAHYBA VAR AMAZONICUM* (HUBER EX DUCKE) BARNEBY. NO ESTADO DO PARÁ

Monografia apresentada como requisito parcial à para obtenção do grau de Especialista no Curso de MBA em Gestão Florestal, Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Garzel Leodoro da Silva
Departamento Engenharia Florestal - UFPR

Prof. Dr. David Alexandre Buratto
Departamento Engenharia Florestal - UFPR

Prof. Dr. Osmar José Romeiro de Aguiar
Departamento Engenharia Florestal - UEPA

Curitiba, 23 de outubro de 2018.

À Deus,
Aos meus pais,
À minha família,
Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que manteve a minha fé e amparou-me nos momentos de dificuldade.

A minha família, pela compreensão e carinho. Em especial ao Prof. Dr Osmar José Romeiro de Aguiar, co-orientador deste trabalho, pelos grandes ensinamentos, apoio e amizade. Assim como ao meu orientador e co-orientador Prof. Dr João Carlos Garzel Leodoro da Silva e Prof. Dr. David Alexandre Buratto e aos demais professores da Pós-Graduação da UFPR, que com a sua cultura e sabedoria compartilharam o seu conhecimento, contribuindo de sobremaneira para o nosso desenvolvimento profissional.

E por fim, a todos que cooperaram de alguma forma para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

Avaliação econômica de dois sistemas de regeneração (talhadia e alto fuste), em reflorestamento de *Schizolobium parahyba* var *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby. no estado do Pará

O objetivo da pesquisa foi determinar a viabilidade econômica de dois sistemas de regeneração silvicultural – talhadia e alto fuste de *Schizolobium parahyba* var *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby no estado do Pará. O estudo foi realizado em duas unidades silviculturais, que estão localizadas nos municípios de Abel Figueiredo e Vigia no estado do Pará. Sendo utilizado dois sistemas de regeneração, denominados de talhadia e alto fuste. Os custos obtidos foram para implantação e manutenção de um hectare em cada plantio, com a finalidade de analisar a viabilidade econômica dos sistemas. Desta forma, foi necessário a utilização das variáveis econômicas, como: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), razão benefício/custo (B/C), valor periódico equivalente (VPE) e valor esperado da terra (VET). De modo, que seja possível identificar a melhor opção econômica para os sistemas estudados. O projeto de talhadia obteve um VPL de BRL 18.427,07, TIR de 33,83%, VPE de BRL 3.026,41 RB/C de 3,84 e VET de 32.552,43. Para o sistema de alto fuste os valores alcançados para o VPL foi de 9.847,37 TIR de 22,29%, VPE de 1,795,49 RC/B de 2,16 e VET de 27.622,85. As análises demonstraram que ambos os projetos são viáveis economicamente, porém o sistema de regeneração de talhadia obteve maior viabilidade econômica do que o projeto de alto fuste. Apresentado dessa forma outra alternativa mais viável para os produtores da região.

Palavras-chave: Silvicultura. Análise econômica. Paricá.

ABSTRACT

Economic evaluation of two regeneration systems (coppice and high stem) in reforestation of *Schizolobium parahyba* var *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby. in the state of Pará

The object of research determined the economic viability of two systems of silvicultural regeneration - coppice and high stem of *Schizolobium parahyba* var *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby in the state of Pará. The study performed in two silvicultural units, which are locating in the municipalities of Abel Figueiredo and Vigía in the state of Pará. Be employed two regenerating systems, called coppice and high stem. All costs obtained were for the implantation and maintenance of a hectare in each plantation, with the purpose of analyzing the economic feasibility of the systems. Therefore, it was necessary to use economic variables such: net present value (NPV), internal rate of return (IRR), benefit-cost ratio (BCR), equivalent annual value (EAV) and soil expected value (SEV). In order to that possible to identify the best economical choice for the systems studied. The research project coppice NPV of R \$ 18,427.07, IRR of 33.83%, EAV of R \$ 3,026.41 BCR of 3.84 and SEV of 32,552.43. For the high stem system, the values reached for the NPV was 9,847.37 IRR of 22.29%, EAV of 1,795.49 BCR of 2.16 and SEV of 27.622,85. The analyses showed that both projects are economically feasible, but the system of regeneration of coppice obtained greater economic viability than the project of the high stem, presented in this way another alternative more viable for the producers of the region.

Key-words: Forestry. Economic analysis. Paricá.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Localização das unidades silviculturais de paricá no Pará.	16
Figura 2 - Rebrota com 2 anos (a); rebrota com 8 anos (b) E (c).....	17
Figura 3 - Plantios florestais de Paricá aos 7 anos (A) e aos 8 anos (B).	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modelo silvicultural considerados na análise econômica.	19
Tabela 2- Itens de custos do sistema de talhadia de paricá, Pará, 2018 (BRL/ha). .	26
Tabela 3 - Itens de custos do sistema de alto fuste de paricá, Pará, 2018 (BRL/ha).	26
Tabela 4 – Distribuição dos custos durante o horizonte de planejamento de talhadia.	28
Tabela 5– Distribuição dos custos durante o horizonte de planejamento de alto fuste.	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	GERAL	15
2.2	ESPECÍFICOS.....	15
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1	LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS	15
3.2	CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO	16
3.3	SISTEMAS SILVICULTURAIS	17
3.3.1	Talhadia.....	17
3.3.2	Alto fuste.....	17
3.4	DESCRIÇÃO DOS REGIMES DE MANEJO (ALTO FUSTE X TALHADIA) .	18
3.5	INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA.....	19
3.5.1	Valor presente líquido – VPL	20
3.5.2	Taxa interna de retorno – TIR.....	21
3.5.3	Razão Benefício Custo - RB/C	22
3.5.4	Valor periódico equivalente ou valor anual equivalente (VPE ou VAE)	23
3.6.5	Valor esperado da terra (VET)	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1	SISTEMA TALHADIA E ALTO FUSTE	25
4.2	DETERMINAÇÃO DE CUSTOS E RECEITAS.....	25
4.3	VIABILIDADE ECONÔMICA	27
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
6	REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A silvicultura é uma prática indispensável para a economia florestal contemporânea, desempenhando uma importante função para o Brasil, sendo que o grande êxito do setor florestal brasileiro está em condições ambientais favoráveis, como as suas características edafoclimáticas, e seu desenvolvimento tecnológico (ou seja alto capital humano) que visam atender a demanda do mercado consumidor madeireiro, tanto nacional como internacional.

O desenvolvimento de tecnologias que visem a otimização e utilização de florestas plantadas no estado do Pará como alternativa sustentável, está tornando o setor industrial madeireiro deste estado cada vez mais atrativo para os produtores rurais.

Com a ampliação do mercado consumidor, espécies como o paricá (*Schizolobium parahyba* var *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby), para plantios comerciais, está apresentando um crescente aumento de sua demanda, uma vez que, o governo dos Estados Unidos aplicou tarifas extras sobre a china, maior exportador de compensados, fazendo com que a demanda no mercado internacional aumentasse para os produtos de laminas e compensados brasileiros.

Por apresentar desenvolvimento volumétrico mais acelerado do que as árvores nativas da região e homogeneidade das suas características tecnológicas, o paricá tem atraído a atenção das grandes empresas de base florestal, principalmente no norte do Brasil (IBÁ, 2017). Espécies como a mesma estão cada vez mais demandadas no setor florestal, promovendo a conservação ambiental de áreas alteradas no estado do Pará.

O setor de florestas plantadas na região amazônica, entretanto, apresenta grande complexidade em sua expansão em virtude do apelo ambiental gerado pela ocupação desordenada, sendo potencializado pelos altos custos de implantação e manejo dos reflorestamentos (Valverde et al., 2012), que geralmente são ocasionados pela logística, muitas vezes não adequada para a região. Outro fator que contribui para essa premissa está pautada na Amazonia ser a ultima fronteira agrícola do Brasil.

Desta forma, a adoção de técnicas silviculturas que proporcionem maiores vantagens na condução e regeneração são primordiais para otimização e planejamentos de plantios comerciais. Dentre as técnicas de manejo via sistema alto fuste ou reforma, atualmente é mais utilizado do que o talhadia, principalmente, em

virtude do melhoramento genético avançado na utilização de clonagem por estaquia principalmente para eucalipto, gênero mais plantado no Brasil.

Entretanto, programas de clonagem para o paricá ainda não tiveram o mesmo êxito. Restando assim plantios oriundos de semeadura direta ou indireta (reforma, em sacos plásticos ou tubetes), e o sistema de talhadia que encontra-se em fase experimental.

A tomada de decisão de executar um sistema de regeneração em plantios florestais sendo por talhadia ou alto fuste é justificada muitas vezes por proporcionar ciclos de produções menores. Sendo através melhoramento genético com a aquisição de novos clones, para alto fuste, ou igual ao anterior por brotações, ou seja, medidas de caráter financeiro.

Por sua vez para avaliar investimentos dos sistemas de condução, é fundamental a análise econômico-financeira, para verificar sua viabilidade, sendo que, apenas estudos e implantação de técnicas avançadas e melhores indivíduos para o reflorestamento não necessariamente significa maior sucesso sob ótica econômica.

Nesse contexto, a aplicação dos critérios de análises econômica nos sistemas silviculturais tornou-se indispensável para o planejamento de futuras áreas a serem implantadas, auxiliando os empreendedores na tomada de decisões quanto a melhor alternativa de investimento a ser efetuada.

Há poucos trabalhos na área florestal, especialmente com plantios de nativas relacionados à economia voltados à região norte, fazendo-se necessário a realização de pesquisas que determinem a viabilidade técnica e econômica, conciliando o desenvolvimento econômico à redução dos impactos ambientais.

Assim, o trabalho possui o objetivo de determinar a viabilidade econômica de plantios florestais da espécie *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, a fim de contribuir para o avanço dos plantios florestais na Amazônia.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Determinar a viabilidade econômica de dois sistemas de manejo silvicultural – talhadia e alto fuste de *Schizolobium parahyba var amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby no estado do Pará.

2.2 Específicos

- a) Identificar as áreas de plantios de paricá submetidos aos sistemas de manejo silvicultural de talhadia e alto fuste no estado do Pará;
- b) Determinar os custos relacionados à implantação e manejo de florestas plantadas de paricá selecionadas;
- c) Definir a viabilidade econômica dos plantios selecionados;
- d) Apontar economicamente o regime de manejo silvicultural mais viável para a implantação e manejo de florestas plantadas de paricá no Pará.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização das áreas

Para a determinação das áreas de pesquisa foi realizado levantamento na Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS), a qual, por meio de consulta eletrônica na plataforma do Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental (SIMLAM Público), localizou-se plantios de paricá nos Municípios de Abel Figueredo, Dom Eliseu, Paragominas, Rondon do Pará, Ulianópolis, Vigia.

A escolha dos municípios foi em virtude de constituírem uns dos maiores polos industriais de lâminas e compensado no estado do Pará.

Após localizadas as coordenadas geográficas de cada plantio e seus respectivos proprietários, realizou-se visitas técnicas nas áreas, visando selecionar dois plantios, sendo um com características de sistema alto fuste que represente a realidade média dos reflorestamentos da região e outro com o regime de talhadia.

3.2 Características da área de estudo

O estudo foi realizado em duas unidades florestais, localizadas nos municípios de Abel Figueiredo e Vigia do Pará, pertencente a mesorregião nordeste e sudeste paraense a 580,5 km e 101 km respectivamente da capital Belém, onde os experimentos (Figura 1), encontram-se situados nas coordenadas geográficas 00° 54' 52" S, 48° 01' 51" W e 05° 01' 19,7" S, 48° 27' 41,3" W.

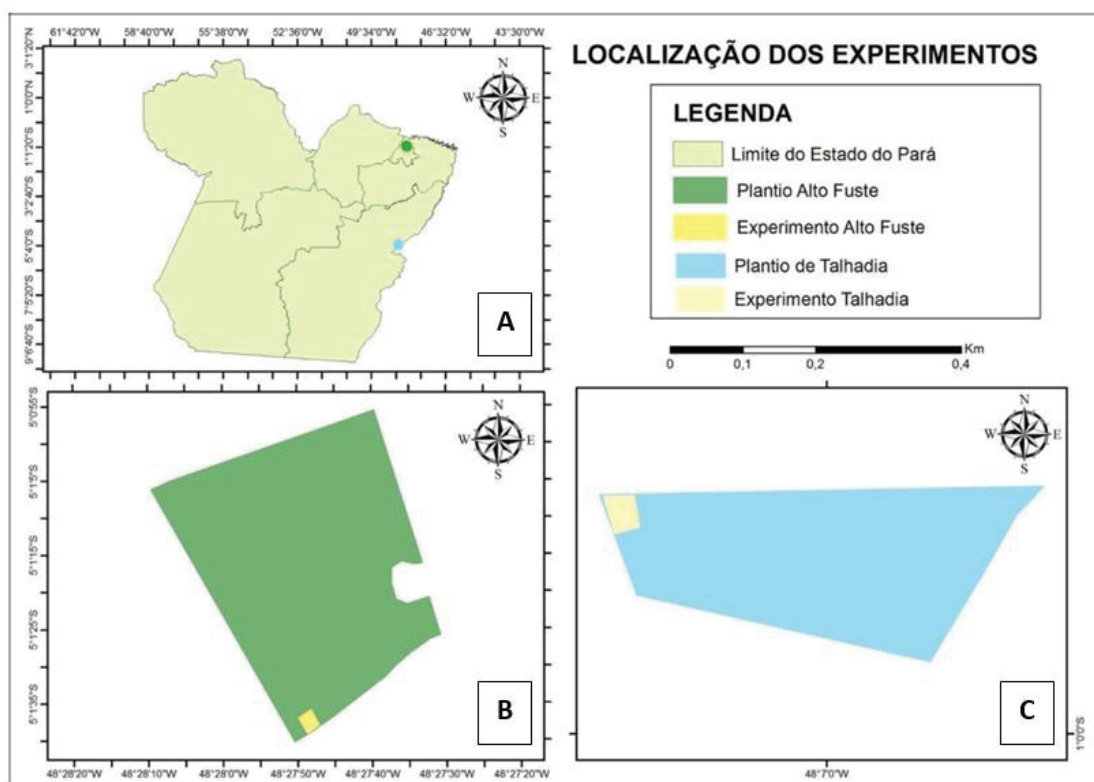


Figura 1- Mapa do estado do Pará com as respectivas localização dos plantios experimentais (A); localização da unidade silvicultural e unidade amostral de alto fuste (B); localização da unidade silvicultural e unidade amostral de talhadia (C).

Fonte: Autor (2019).

A região de Abel Figueiredo caracteriza-se pela predominância de Latossolo Amarelo distrófico com variação pluviométrica anual de aproximadamente 1.743 mm por ano, com temperatura média anual de 26°C classificado como Aw, segundo Köppen (ALVES; CARVALHO; SILVA, 2014).

O município de Vigia apresenta características de clima equatorial do tipo Af (classificação de Köppen), com temperatura média anual de 27°C e precipitação pluviométrica anual de 2.770 mm, apresentando manchas de Latossolo Amarelo distrófico, Gley Pouco Úmido distrófico e Podzol Hidromórfico (FAPESPA, 2016).

3.3 Sistemas silviculturais

3.3.1 Talhadia

O paricá por ser uma cultura que apresenta elevada capacidade regenerativa por brotações e grande quantidade de gemas dormentes nas cepas (toco), possui alto potencial silvicultural para iniciar uma nova rotação florestal, após sua exploração.

Desta forma segundo Sousa (2016), o regime de talhadia (Figura 2) consiste na condução dos brotos originários de cepas de plantios recém- cortados. A condução deste regime silvicultural além de trazer benefícios econômicos, em virtude da redução das atividades culturais de implantação dos povoamentos, não afeta a qualidade do fuste, devido que a cicatrização ocorrer no local que será realizado o próximo corte de colheita, proporcionando a não haver perdas volumétricas.

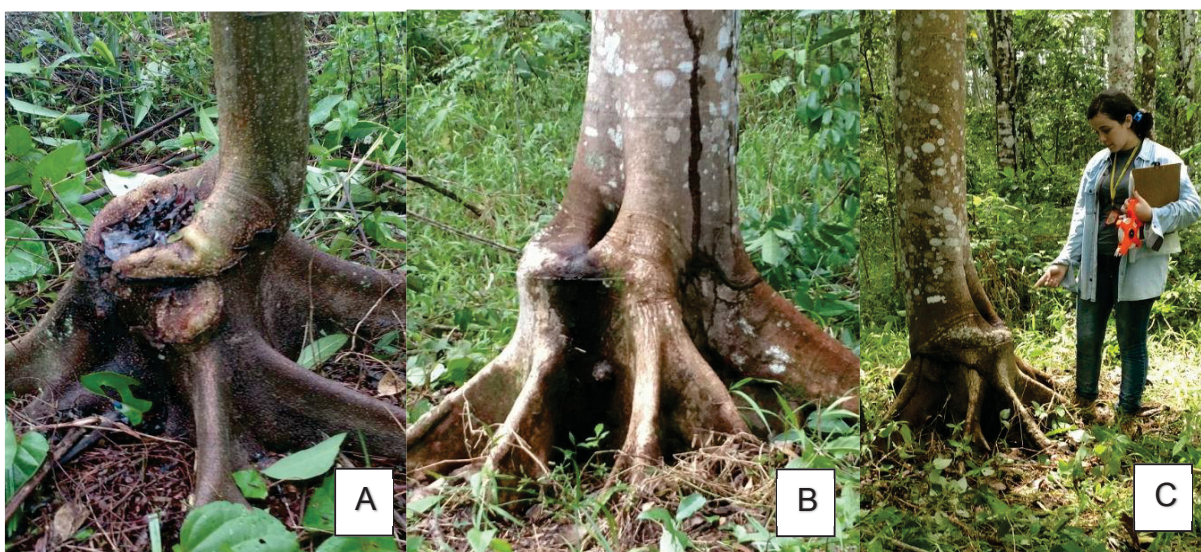


Figura 2 - Rebrotas de paricá com 2 anos (A); rebrotas de paricá com 8 anos (B) e (C);
Fonte: Autor (2019).

3.3.2 Alto fuste

Conhecido como corte/reforma, o sistema alto fuste (Figura 3) se destaca pelo corte raso dos plantios florestais, seguido para o replantio da área, a partir da implantação de novos plantios ou da reforma de plantios já existentes. Neste sistema são indispensáveis técnicas silviculturais de pré ou pós-plantio (IPEF, 2008).



Figura 3- Plantios florestais de Paricá aos 7 anos (A) e aos 8 anos (B).
Fonte: Autor (2019).

3.4 Descrição dos regimes de manejo (Alto fuste X Talhadia)

Foram analisados dois tipos de reflorestamento, onde o respectivo volume do regime alto fuste foi mensurado através do método de volumetria real, de acordo com a equação 1, com auxílio de uma fita métrica para obtenção do CAP (Circunferência a Altura do Peito) e altura.

Para o regime de talhadia como não foi possível à realização da volumetria real, adotou-se a mensuração da árvore em pé, (equação 2) com auxílio de uma fita métrica e para estimação da altura um clinômetro, utilizando o fator de forma 0,48 segundo encontrado no trabalho de Hoffmann et al., (2011).

Ressalta-se que esse regime não foi conduzido de forma convencional, não tendo ocorrido a manutenção tradicional, como controles plantas daninhas, formigas cortadeiras e adubação de manutenção a partir do terceiro ano.

O volume dos regimes de manejo foi obtido pelos cálculos conforme as equações (1) Alto fuste e (2) talhadia (SILVA; PAULA NETO, 1979):

$$v = \sum_{l=1}^N \left(\frac{A + a}{2} \right) * L \quad (1)$$

Onde:

V = Volume do tronco;

A= Área transversal da seção maior;

a= Área transversal da seção menor;

L= Comprimento da seção; n= Número de seções.

$$g = \frac{\pi d^2}{4} \qquad v = g.h. ff \qquad (2)$$

Onde:

g = Área transversal

d = Diâmetro da tora

v = Volume da árvore em pé

h = Altura

ff = Fator de forma

Os dois modelos de regimes silvicultural estão caracterizados na Tabela 1, onde ambos possuem ciclo de corte de 8 (oito) e 7 (sete) anos de idade com 816 indivíduos por hectare. A produção volumétrica final do plantio de Paricá para o regime de alto fuste correspondeu a 195 m³/ha e para o regime de talhadia 278 m³/ha respectivamente.

Tabela 1 – Modelo silvicultural considerados na análise econômica.

Modelo	Regime de manejo	Idade	Espaçamento	Local
Projeto 01	Talhadia	8 anos	3,5 m x 3,5m	Vigia
Projeto 02	Alto fuste	7 anos	3,5m x 3,5m	Abel Figueiredo

Fonte: Autor (2019)

3.5 INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA

Os testes de viabilidade econômica são instrumentos que visam avaliar a eficiência financeira de empreendimentos, onde o principal objetivo é testar a possibilidade de implantação dos projetos florestais, fazendo-se indispensável o emprego de técnicas econômicas de valor presente líquido (VPL) (BRL/ha), a taxa interna de retorno (TIR) (%), Razão Benefício/Custo – RB/C, Valor Periódico Equivalente (VPE) (BRL/ha/ano) e Valor Esperado da Terra (VET) (BRL/ha).

Considerando que ao investir em um dos projetos relatado no trabalho, segundo Beuren (1993), tem-se a oportunidade perdida de retorno do capital investido para aplicações de investimentos alternativos.

Desta forma determinou-se uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) equivalente 6,5% ao ano (a.a.) ou 0,54% ao mês (a.m.), conforme o valor da meta SELIC para o ano, sendo a TMA segundo os autores Rezende e Oliveira (2013), conhecida como taxa de mercado, determinada pelo ponto de equilíbrio das curvas de oferta e demanda de capital.

A análise econômica dos sistemas de regeneração foi embasada nos métodos de avaliação de projetos apresentados a seguir.

3.5.1 Valor presente líquido – VPL

O Valor Presente Líquido é um dos métodos segundo Silva e Fontes (2005), considerados mais indicados para analisar viabilidade de projetos, onde neste trabalho servirá para avaliar e comparar qual investimento será mais viável economicamente durante um horizonte de planejamento (alto fuste ou talhadia) através dos seus custos e receitas.

A análise de VPL é composta por todos os valores de custos e receitas de fluxo de caixa para o ano zero, sendo descontados a TMA, ou seja, valor presente das receitas menos o valor presente dos custos, conforme a equação 3 (MOREIRA et al., 2015).

Sendo o VPL positivo a proposta de projeto se indicará viável economicamente, onde, quanto maior for o valor, mais atrativo será a proposta (VIRGENS; FREITAS; LEITE, 2016).

Para casos com valores de VPL negativos, indicam que o projeto será inviável, demonstrando que as receitas adquiridas através do mesmo não serão suficientes para suprir os custos de produção e os investimentos realizados no empreendimento.

Deste modo, o emprego em fatores de produções que se tornem medidas de decisão alternativas, a qual possibilite receber a remuneração dos custos de oportunidade, sendo ela maior que a anterior analisada ou que atenda a TMA aumentaria mais a riqueza do investidor no projeto.

$$0 = \sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j} \quad (3)$$

Onde:

j = período de ocorrência dos custos/receitas;

R_j = receitas no período j ;

C_j = custos no período j ;

i = taxa de desconto ou taxa mínima de atratividade; e

n = número total de anos do fluxo de caixa.

3.5.2 Taxa interna de retorno – TIR

A TIR é um método que serve para gerar indicadores, a qual na presente pesquisa será verificar para os projetos de talhadia e alto fuste se a rentabilidade dos investimentos é superior, inferior, ou igual ao custo do capital, levando-se também em consideração a taxa mínima de atratividade que o investidor deseja.

É a taxa de desconto que iguala o valor atual das receitas (futuras) ao valor atual dos custos (futuros), tornando-se nulo o VPL, igualando a zero. Pode ser entendida, também, como uma taxa anual de retorno do capital investido, sendo uma taxa média de crescimento de um investimento (REZENDE; OLIVEIRA, 2013; SILVA et al., 2014).

A TIR apresenta fácil entendimento, todavia deve se utilizar de medidas cautelosas para a sua interpretação. A mesma está relacionada a estudos de viabilidade econômica, cujo objetivo é analisar a rentabilidade de determinado investimento, sendo o projeto superior, inferior ou igual ao valor investido, será considerado viável se o valor da TIR for maior ou igual à Taxa Mínima de Atratividade (TMA), conforme a equação 4 (REZENDE; OLIVEIRA, 2013).

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j} \quad (4)$$

Onde:

R_j = Receita no Final do ano j ;

C_j = Custo no final do ano j ;

n = Duração do projeto, em anos;

i = TIR.

Sendo um método que compara alternativas de investimentos, para o mesmo não é necessário estimar taxas de descontos, tornando-se umas das principais vantagens de sua realização. Entretanto além da dificuldade em analisar projetos exclusivos com tempo ou tamanhos divergentes a metodologia não avalia o tamanho ou montante do projeto (SILVA; JACOVINE; VALVERDE, 2013)

3.5.3 Razão Benefício Custo - RB/C

Pode ser considerada uma variante do método do VPL, a RB/C terá objetivo de medir o quanto está se ganhando por unidade de capital investido tanto no projeto de talhadia quanto o de alto fuste, em virtude de ser uns dos métodos mais utilizados para avaliação de projetos público, por ser um indicador semelhante ao VPL.

Consiste em um critério de calculo entre a razão do valor atual das receitas e o valor atual dos custos, demonstrados na equação 5 (VIRGENS; FREITAS; LEITE, 2016). De modo geral para que um projeto seja viável a razão $B/C \geq 1$, onde quando for maior que 1, o VPL torna-se maior que 0 e a TIR superior a taxa do projeto (REZENDE; OLIVEIRA, 2013).

$$RB/C = \frac{\sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j}}{\sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j}} \quad (5)$$

Onde:

RB/C= Razão benefício custo

R_j = Somatório nominal das receitas

C_j = Somatório nominal dos custos

Esse indicador financeiro demonstra quantas unidades monetárias, poderá ser obtida para cada unidade monetária no valor presente, do projeto investido (MOREIRA et al., 2015). Sendo, que quanto maior for à razão B/C o projeto será mais indicado economicamente (SILVA; JACOVINE; VALVERDE, 2013).

3.5.4 Valor periódico equivalente ou valor anual equivalente (VPE ou VAE)

Para os projetos analisados neste trabalho o VAE possibilitará o cálculo do lucro médio, por período, ao longo do horizonte de planejamento, ou seja, demonstrará por ano o lucro que o projeto de talhadia e alto fuste irão fornecer.

Denominada como a parcela periódica referente ao pagamento de um determinado valor igual ao VPL da opção do projeto em análise, no decurso de seu planejamento, conforme a equação 6 (PASA et al., 2017).

Para determinar a VAE deve-se obter o VPL e a duração de cada projeto, de modo que o critério possibilite a comparação de ambos os empreendimentos, seja os mesmos com horizonte de planejamentos distintos ou não (VITALE; MIRANDA, 2010).

$$VAE = \frac{VPL[(1+i)^t - 1]}{1 - (1+i)^{-nt}} \quad (6)$$

Onde:

n = duração do projeto;

t = número de períodos de capitalização.

O mesmo é um método para determinar renda ou benefício, a qual torna-se viável se os valores de VPL e VAE demonstrarem-se positivo em seu resultado, indicando que as receitas são maiores que os custos.

Para comparar projetos de investimentos, em sua análise, o projeto que apresentar os maiores valores de acordo com os critérios adotados terá maior viabilidade econômica (CASTRO et al., 2011).

3.6.5 Valor esperado da terra (VET)

O VET ou valor esperado do solo (VES) é um utilizado para representar o valor presente líquido de uma área nua, a ser usada para produção de madeira, a qual é calculado em series infinitas de rotações.

O mesmo irá calcular o valor de preço máximo de compra da terra nua para os projetos de talhadia e alto fuste, visando visualizar se é viável a comprar da terra pelo preço estabelecido pelo mercado para os dois projetos.

O VET determina o quanto se pode gastar em um item de custo qualquer deixado de fora dos cálculos normalmente a terra, em uma determinada taxa de desconto. Entretanto o valor da terra não pode ser excluído, tratando-se de um custo de oportunidade que está sempre presente, demonstrando a possibilidades de o empreendedor vender a terra e aplicar o valor em alternativas viáveis, como depósitos bancários, ações e entre outros, desta forma o VET, foi obtido mediante o uso da Equação 7 (REZENDE; OLIVEIRA, 2013).

$$VET = \frac{V_0 RL(1+i)^t}{(1+i)^t - 1} \quad (7)$$

Onde:

VET = Valor Esperado da Terra;

$V_0 RL$ = receita líquida perpetua já atualizada;

i = taxa de desconto;

t = duração do ciclo ou rotação.

Segundo Silva e Fontes (2005) o cálculo do VET fundamenta-se na receita líquida perpétua (RT - CT), eliminando-se o custo da terra, a ser alcançado de um plantio florestal. O projeto somente é avaliado como economicamente viável, quando o VET for maior que o valor de mercado da terra, sendo representado pelo valor máximo a se pagar pela obtenção da terra, onde será realizada a alternativa de projeto em questão (REZENDE; OLIVEIRA, 2013; MOREIRA et al., 2015).

Deste modo, segundo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (2018), os resultados definidos na Pauta de Valores de Terra Nua para fins de titulação no estado do Pará possui média equivalente a BRL 4740,00 onde o órgão reforça que estes valores têm como objetivo apresentar uma referência específica de preço de terra para fins de titulação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Sistema Talhadia e Alto fuste

O sistema de talhadia (Vigía – PA) atualmente não é uma prática corriqueira para a cultura de paricá na região, sendo esse regime no presente estudo considerado como peculiar, em virtude de não ocorrer em outra localidade com idade para colheita.

O sistema de alto fuste (Abel Figueiredo – PA) foi selecionado em função da idade avançada entre 7 a 8 anos (idade para colheita), espaçamento igual ao de talhadia e facilidade de asseso na estrada, onde esse regime é o mais praticado na região, facilitando deste modo, à escolha de um plantio que represente a realidade da região.

4.2 Determinação de custos e receitas

Os custos iniciais para implantação dos reflorestamentos foram denominados de período zero, em virtude dos indivíduos florestais não terem um ano de plantio e os custos de manutenção variaram do ano zero até o fim da rotação, aos 7 anos (alto fuste) e 8 anos (talhadia).

Foram considerados os custos por hectare de implantação (aquisição de mudas, preparo do solo, combate inicial a formigas, plantio, replantio, controle de plantas daninhas, limpeza da área, entre outros), e manutenção (roçada, coroamento, manutenção de aceiros, controle de formigas e pragas, controle de plantas daninhas e entre outros custos eventuais) (PASA et al, 2017; MOREIRA et al., 2015; MANESCHY; SANTANA; VEIGA, 2009).

Na tabela 2 estão descritos todos os itens de custos para o sistema de talhadia e Tabela 3 os custos do sistema de alto fuste, todos considerados pelos responsáveis técnicos do reflorestamento para a implantação e condução do povoamento de paricá, deste modo, na presente pesquisa pressupoem-se que os custos não terão alterações reais nos anos futuros.

Tabela 2- Itens de custos do sistema de talhadia de paricá, Pará, 2018 (BRL/ha).
V. unitário/ha: Valor unitário por hectare; Imp: Atividades realizadas na implantação; Man: Atividades de manutenção.

Item de custos	Ano	V.unitário/há (BRL)	Atividade
Arrendamento	1-2-3-4- 5-6-7-8	450,00	Man
Análise de solo	0	300,00	Imp
Manutenção de estardas/aceiros	0-1-2-3- 4-5-6	180,00	Man
Combate de formiga e cumpim	0	56,00	Man
Controle da mato competição pré - emergente)	0	227,00	Man
Controle da mato competição pós - emergente)	0-1-2-3	65,00	Man
Adubação de cobertura	0-1-2-3	310,00	Man
Mão de obra Adubação	0-1-2-3	85,00	Imp/Man
Mão de obra Capina química mecanizada	0-1-2-3	85,00	Imp/Man
Transporte de maquinas	0	80,00	Imp
Transportes do adubo dentro da fazenda	0-1-2-3	15,00	Imp/Man

Fonte: Autor (2019).

Tabela 3 - Itens de custos do sistema de alto fuste de paricá, Pará, 2018 (BRL/ha).
V. unitário/ha: Valor unitário por hectare; Imp: Atividades realizadas na implantação; Man: Atividades de manutenção.

Item de custos	Ano	V. unitário/há (BRL)	Atividade
Arrendamento	1-2-3-4- 5-6-7	450,00	Imp/Man
Estradas/aceiros	0	360,00	Imp
Manutenção de estrada/aceiros	1-2-3-4- 5	180,00	Man
Limpeza da área	0	492,00	Imp
Combate de formiga e cumpim	0-8	56,00	Imp/Man
Análise de solo	0	300,00	Imp
Gradagem (pesada ou leve)	0	180,00	Imp

Calagem	0	241,00	Imp
Subsolagem	0	332,00	Imp
Controle da mato competição (pré - emergente)	0	227,00	Imp/Man
Controle da mato competição (pos - emergente)	0-1-2-3	65,00	Imp/Man
Mudas	0	448,00	Imp
Replanta	0	22,55	Imp
Adubação de base	0	375,00	Imp
Adubação de cobertura	0	310,00	Man
Mão de obra plantio	0	30,00	Imp
Mão de obra adubação	0-1-2-3	85,00	Man
Mão de obra capina química mecanizada	0-1-2-3	85,00	Man
Coroamento	0	60,00	Imp
Transporte de maquinas	0	80,00	Imp
Transportes do adubo dentro da fazenda	0-1-2-3	15,00	Imp/Man
Transportes de mudas dentro da fazenda	0	30,00	Imp

Fonte: Autor (2019).

As receitas foram obtidas no oitavo ano (talhadia) e sétimo ano (alto fuste), após a venda da madeira proveniente do corte final que foram destinadas a indústrias de lâminas e compensados, tomando-se como base a venda da madeira em pé, sem contemplar, portanto, os custos de colheita e pressupondo-se que os custos não terão alterações reais nos anos futuros. Sendo o preço médio atual de mercado da madeira de Paricá BRL 150,00 por metro cúbico (BRL/m³), conforme produtores da região.

4.3 Viabilidade econômica

Os fluxos de caixa para o projeto de talhadia e alto fuste estão apresentados na Tabela 4 e 5, onde o custo total/ha e receita total/ha foram apresentados anualmente, com produção de 278 m³ para talhadia e 195 m³ para alto fuste com o

preço de BRL 150/m³, para ambos os projetos com horizontes de planejamentos diferentes.

Tabela 4 – Distribuição dos custos durante o horizonte de planejamento de talhadia.

TALHADIA				
ANO	CUSTOS ANUAL (BRL/ha)	CUSTOS ACUMULADOS	RECEITA	FLUXO DE CAIXA
0	BRL 1403,00	BRL 1403,00	BRL -	-BRL 1403,00
1	BRL 1190,00	BRL 2593,00	BRL -	-BRL 1190,00
2	BRL 1190,00	BRL 3783,00	BRL -	-BRL 1190,00
3	BRL 1190,00	BRL 4973,00	BRL -	-BRL 1190,00
4	BRL 630,00	BRL 5603,00	BRL -	-BRL 630,00
5	BRL 630,00	BRL 6233,00	BRL -	-BRL 630,00
6	BRL 630,00	BRL 6863,00	BRL -	-BRL 630,00
7	BRL 450,00	BRL 7313,00	BRL -	-BRL 450,00
8	BRL 450,00	BRL 7763,00	BRL 41.250,00	BRL 40.800,00
TOTAL	BRL 7.763,00	BRL -	BRL 41.250,00	BRL 33.487,00

A análise indicou que o projeto de talhadia alcançou valores de custo de BRL 7.763,00/ha e receita para o ciclo de rotação de 8 anos de BRL 41.250,00, onde para os resultados de VPL obteve BRL 18.427,07 para talhadia como apresentado na Tabela 6, demonstrando que o plantio nas condições e no período de planejamento avaliado é economicamente viável.

O projeto alto fuste, de acordo com a Tabela 5, alcançou valores de custo de BRL 9.523,00/ha e receita de 28.500,00, sendo o resultado referente ao VPL de BRL 9.847,37 (Tabela 6) apresentando que o projeto alto fuste tem viabilidade econômica para o ciclo de rotação de 7 anos.

Tabela 5– Distribuição dos custos durante o horizonte de planejamento de alto fuste.

ALTO FUSTE				
ANO	CUSTOS ANUAL (BRL/ha)	CUSTOS ACUMULADOS	RECEITA	FLUXO DE CAIXA
0	BRL 3793,35	BRL 3793,35	BRL -	-BRL 3793,35
1	BRL 1190,00	BRL 4983,35	BRL -	-BRL 1190,00
2	BRL 1190,00	BRL 6173,35	BRL -	-BRL 1190,00
3	BRL 1190,00	BRL 7363,35	BRL -	-BRL 1190,00
4	BRL 630,00	BRL 7993,35	BRL -	-BRL 630,00
5	BRL 630,00	BRL 8623,35	BRL -	-BRL 630,00
6	BRL 450,00	BRL 9073,35	BRL -	-BRL 450,00
7	BRL 450,00	BRL 9523,35	BRL 28.500,00	BRL 8.050,00
TOTAL	BRL 9.523,35	BRL -	BRL 28.500,00	BRL 18.976,65

Avaliando em seu trabalho plantios de paricá para laminação com diferentes espaçamentos (3 x 2 m, 3 x 3 m, 3 x 4 m, 4 x 4 m, 4 x 5 m) aos 6 anos de idade na região de Paragominas – Pará, Silveira (2014) encontrou variações nos custos de implantação, entre BRL 800/ha a BRL 1.800/ha, sendo os menores custos referentes aos plantios com maiores espaçamentos, devido ao menor número de indivíduos por hectare.

Deste modo, os valores de lucro descontado ou VPL para os dois projetos destacados nesta pesquisa são maiores que zero, proporcionando um VPE de BRL 1.795,49/ha/ano alto fuste e BRL 3.026,41/ha/ano talhadia, como apresentados na Tabela 6, demonstrando que o projeto de talhadia é economicamente mais viável do que o projeto de alto fuste.

ANÁLISE ECONÔMICA

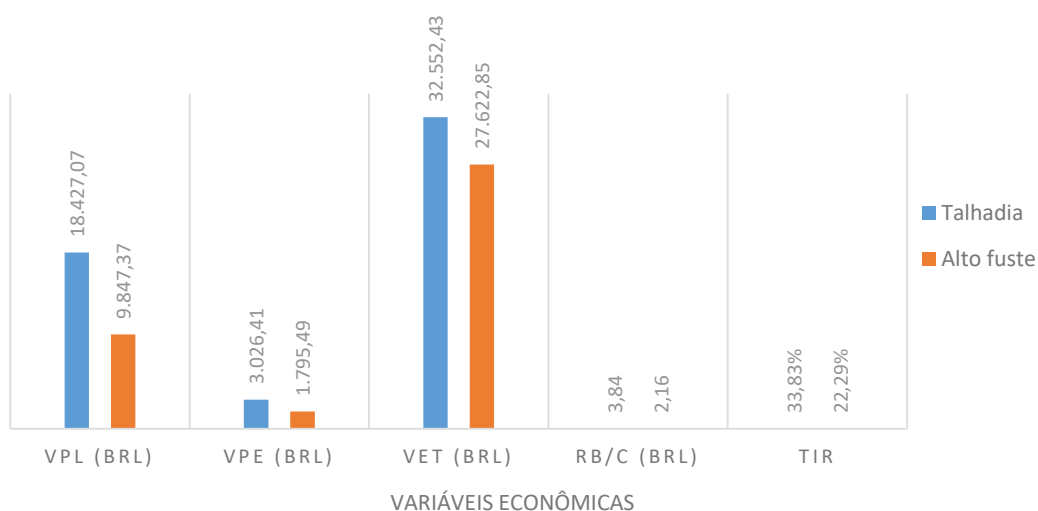


Figura 4: Análise econômica dos sistemas de regeneração talhadia e alto fuste.
Fonte: Autor (2019).

O VPL por apresentar uma veracidade em seus resultados e apresentar menos falhas é um método muito utilizado, todavia, não considera o horizonte de planejamento de projetos, por isso a junção deste com o VPE torna-se indispensável para este trabalho, em virtude de se trazer custo por unidade de tempo, devido apresentarem horizonte de planejamento diferentes (RESENDE; OLIVEIRA, 2013; SILVA et al., 2005).

Trabalhando com análise de crescimento e produção para determinar a maximização da renda de plantio de paricá no norte do Mato Grosso, Kazama (2017), obteve valores de VPL para plantio aos 7 anos de idade o equivalente a BRL 7.230,46

para plantios considerados ruins e VPL para plantios relatados como bom BRL 13.815,64 para uma TMA 13,65%.

Comparando a produtividade e análise econômica de clones de *Eucalyptus* spp. em sistema de alto fuste e talhadia no polo gesseiro do Araripe-PE, Fortineles (2016) encontrou VPL para talhadia o equivalente BRL 3.330,592 e alto fuste com BRL 5.730,807 para uma TMA 10%.

Os valores de TIR demonstraram que os projetos proporcionaram retornos de 33,83% para talhadia e 22,29% para alto fuste, indicando a rentabilidade do projeto de talhadia e alto fuste quando comparada com a TMA do presente trabalho equivalente a 11% ao ano, demonstrando assim a viabilidade dos plantios, onde o projeto de talhadia demonstrou-se mais vantajoso do que o alto fuste.

Os resultados obtidos pelo método RB/C demonstraram-se superiores a 1 para os dois sistemas de regeneração avaliados, o que comprova a viabilidade econômica das alternativas de investimento na presente pesquisa, sendo que o melhor resultado foi o sistema de talhadia com índice de 3,84 respectivamente.

Em sua pesquisa com a viabilidade Econômica da produção de árvores de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke), no sistema alto fuste em Paragominas-PA, De Paula et al., (2014) obteve em seus resultados de TIR para plantios ao 7 anos de 28,83%, com uma TMA de 10% e RB/C de 2,43, sendo um valores superiores ao projeto de alto fuste nesta pesquisa.

Santana, Castro e De Paula (2016) em sua pesquisa de avaliação dos custos de povoamentos florestais com eucalipto e paricá na região sudeste do estado do Pará, encontrou valores de viabilidade econômica para plantio de paricá aos 6 anos com VPL de BRL1.568,00; TIR 18,59%; RB/C 1,34 para uma TMA de 12%.

O VET apontou para o sistema de talhadia um preço máximo que se pode pagar pela terra nua de BRL 32.552,43/ha, e para o projeto de alto fuste BRL 27.622,85/ha. Desta forma, a aquisição de terras segundo a referência da Pauta de Valores de Terra Nua realizada pelo INCRA (2018), para o estado do Pará o valor médio de terra nua de BRL 4740,00 é economicamente viável para os produtores, tanto para o sistema de talhadia como para alto fuste.

Em sua pesquisa Souza Junior (2012), trabalhou com uma taxa de 5% ao ano, onde alcançou resultados de BRL 26.009,98 para VET em plantios de eucalipto de ciclo longo, BRL 20.702,92 para o eucalipto em propriedade familiar e BRL 10.172,28 para o eucalipto de ciclo curto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de talhadia apresentou um custo de implantação BRL 1.403,00, considerado baixo quando comparado ao projeto de alto fuste de BRL 3.793,35. Nas atividades de manutenção permaneceram os mesmos custos para ambos os projetos.

Os reflorestamentos avaliados demonstraram que produzir madeira de *Schizolobium parahyba var amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby. oferece viabilidade econômica, da mesma maneira que, plantios da espécie por regeneração de talhadia são viáveis economicamente, demonstrando que a presente pesquisa com base nos resultados alcançou seu objetivo.

Deste modo observado que são poucas as pesquisas relacionadas a viabilidade econômica de plantios de paricá na região, assim como experiências da mesma com sistema de talhadia. Fato que pode ser atribuído por ser um sistema que ainda se encontra pouco consolidado na região.

Em virtude disso, espera-se demonstrar um método de sistema de regeneração mais eficiente e viável economicamente para os empreendedores rurais, como forma de estimular o mercado de florestas plantadas de espécies nativas na região.

6 REFERÊNCIAS

ALVES, L. W. R.; CARVALHO, E. J. M.; SILVA, L. G. T. **Diagnóstico Agrícola do Município de Paragominas, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, n. 91, 2014. 26 p.

BEUREN, I. M. Conceituação e Contabilização do Custo de Oportunidade. **Caderno de Estudos – FIPECAFI**, São Paulo, n.08, abr. 1993.

CASTRO, R. V.O. et al. Avaliação econômica de um povoamento de eucalipto desbastado e destinado a multiprodutos da madeira. **Revista Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 39, n. 91, p. 351-357, set. 2011.

CORDEIRO, S. A. SILVA, M. L. OLIVEIRA NETO, S. N. OLIVEIRA, T. M. Simulação da Variação do Espaçamento na Viabilidade Econômica de um Sistema Agroflorestal. **Floresta e Ambiente**. v. 25, n.1, 2018.

CORDEIRO, I. M. C.; SANTANA, A. C.; LAMEIRAS, O. A.; MATOS, I. S. “Economic Analysis of Farming Systems with *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber x Ducke) Barneby (Paricá) E *Ananas Comosus* var. *Erectifolius* (L. B. Smith) Coppus & Leal (Curauá) in the city of Aurorado Pará (PA), Brazil. **Revista de la Facultad de LUZ Agronomia**. V. 26, 243-265. 2009.

DE PAULA, MANOEL TAVARES; PONTES, A. N.; FERREIRA FILHO, H. R.; GUTIERREZ, L. A. C. L.; SILVA, I. M.; DAMASCENO, M. C. S.; SENA, A. L. Economic Viability of Production of Tree Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) of Reforestation Project in the Municipality Paragominas-PA, Brazil. **Journal of life sciences**, v. 8, p. 967-971, 2014.

ESTATÍSTICAS MUNICIPAIS PARAENSES: VIGIA. Belém: **Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA)**, 2016.

FONTENELE, N. M. **Avaliação dos custos de implantação econômica de povoamentos florestais com eucalipto e paricá na região sudeste do estado do Pará**. 62 f. 2016. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Pernambuco, Recife, 2016.

HOFFMANN, R. G.; SILVA, G. F.; FRANKLIM, C. J.; FERREIRA, R. L. C.; VESCOVI, L. B.; ZANETI, L. Z. Caracterização dendrométrica de plantios de paricá *Zchizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke) na região de Paragominas, PA. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol. 6, núm. 4, p. 675-684, 2011.

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório Estatístico da IBÁ, 2017 – Ano base 2016**. Brasília, 2017. 68 p.

Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais – IPEF Silvicultura e Manejo. 2008. **Disponível em:** <<http://www.ipef.br/silvicultura/manejo.asp>>. Acesso em 30 de junho de 2018.

INCRA – Instituto Nacional de colonização e reforma agrária. **Pauta de Valores de Terra Nua**. 2018 em: <<http://www.incra.gov.br/planilha-preco-referencial-titulacao>>. Acesso em: 22 Nov. 2018.

KAZAMA, V. S. **Análise do crescimento e produção para determinar a maximização da renda de plantio de paricá na região norte do Mato Grosso**. 88 f. 2017. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal Santa Maria, Santa Maria. RS, 2017.

MANESCHY, R.Q.; SANTANA, A.C.; VEIGA, J. B. Viabilidade Econômica de Sistemas Silvopastoris com *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* e *Tectona grandis* no Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 6, p. 49-56. 2009).

MELIDO, R. C. N. **Avaliação técnica e econômica de dois projetos florestais com eucalipto para fins energéticos**. 62 f. 2012. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade de Brasília. Brasília, 2012.

MOREIRA, J. M. M. A. P.; OLIVEIRA, E. B.; LIEBSCH, D.; MIKICH, S. B. **Avaliação econômica do cultivo de *Pinus* sp. para um sistema de produção modal nos estados do Paraná e Santa Catarina**. Documentos. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2015.

OLIVEIRA NETO, J.A.S.; FERREIRA, P.I.R. **Estudo de caso: análise econômica de um sistema agroflorestal em igarapé-açú, Pará**. 46 f. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel) – Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia. Paragominas, 2017.

PASA, D. L.; LAUREANO, F.; FARIAS, J. A.; NOLASCO, B. G. Análise econômica de plantios florestais na agricultura familiar da região sul. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 15, n.2, p. 277-292, 2017.

REZENDE, J.L.P. OLIVEIRA, A.D. **Análise Econômica e Social de Projetos Florestais**. 3ª Edição. Viçosa, MG: Editora UFV, 2013.

ROCHA, A. S. S.; BRITO, S.C.; SILVA, I. M.; DE PAULA, M. T.; SOUSA, B. S. N. Viabilidade econômica em sistema agroflorestal no município de Santa Izabel do Pará, **Enciclopédia biosfera**, Goiania, v.15, n.27, p. 155, 2018.

SANTANA, N.L.; CASTRO, T. S.; DE PAULA, M. T.; Avaliação dos custos de implantação econômica de povoamentos Florestais com eucalipto e paricá na região sudeste do estado do Pará. **V Simposio de estudos e pesquisas em ciências ambientais da Amazônia**, 2016, Belém. PA, v. 2, p. 202.

SILVA, D. A. L.; CARDOSO, E. A. C.; VARANDA, L. D.; CHRISTOFORO, A. L.; MALINOVSKI, 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, J. A. A.; PAULA NETO, F. **Princípios Básicos de Dendometria**. 1ª Edição – atualizada em 2006. Recife, PE: Editora Biblioteca central da Universidade de Brasília, 1979.

SILVA, M.L.; FONTES, A.A. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra (VET). **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.6, p.931-936, 2005.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R.; **Economia florestal**. 2ª Edição – 4ª reimpressão. Viçosa, MG: Editora UFV, 2013.

SILVEIRA, R. Análise econômica da produção de madeira de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Duckering) sob Diferentes espaçamentos de plantios. 2014. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2014.

SOUSA, J. P. **Produção e Viabilidade nas Primeiras Intervenções de dois Métodos de Condução de Desbrota em Talhadia de Eucalipto**. 2016. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia (Produção Vegetal), Universidade Federal de Goiás – UFG, Regional Jataí, Goiás, 2016.

SOUZA JUNIOR, J. O. **Análise econômica em plantios de pinus e eucalipto no planalto serrano catarinense**. 174 f. 2012 Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

VALVERDE, S. R.; MAFRA, J. W. A.; MIRANDA, M. A.; SOUZA, C. S.; VASCONCELOS, D. C. Silvicultura brasileira – oportunidades e desafios da economia verde. **Relatório anual da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FBDS**, 2012.

VIRGENS, A. P.; FREITAS, L. C.; LEITE, A. M. P. Análise econômica e de sensibilidade em um povoamento implantado no sudoeste da Bahia. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 2, p. 211-219, 2016.

VITALE, V.; MIRANDA, G. M.; Análise comparativa da viabilidade econômica de Plantios de *Pinus taeda* e *eucalyptus dunnii* na região centro-sul do Paraná. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 40, n. 3, p. 469-476, jul./set. 2010.