



**THALLES LORRAN DIAS DE MORAIS**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA EM PEQUENAS  
PROPRIEDADES RURAIS COM DIFERENTES APTIDÕES  
PRODUTIVAS**

**LAVRAS – MG**

**2021**

**THALLES LORRAN DIAS DE MORAIS**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA EM PEQUENAS PROPRIEDADES  
RURAS COM DIFERENTES APTIDÕES PRODUTIVAS**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Federal  
de Lavras, como parte das exigências  
do Curso de Engenharia Florestal,  
para obtenção do título de Bacharel.

Profa. Dra. Carolina Souza Jarochinski e Silva  
Orientadora  
Me. Dione Richer Momolli  
Coorientador

**LAVRAS – MG**

**2021**

**THALLES LORRAN DIAS DE MORAIS**

**ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA EM PEQUENAS PROPRIEDADES  
RURAS COM DIFERENTES APTIDÕES PRODUTIVAS  
FINANCIAL FEASIBILITY ANALYSIS OF SMALL FARMS WITH DIFFERENT  
PRODUCTIVE APTITUDES**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Federal  
de Lavras, como parte das exigências  
do Curso de Engenharia Florestal,  
para obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 18 de novembro de 2021.  
Dra. Carolina Souza Jarochinski e Silva  
Me. Rodolfo Soares de Almeida  
Me. Dione Richer Momolli

Profa. Dra. Carolina Souza Jarochinski e Silva  
Orientadora  
Me. Dione Richer Momolli  
Coorientador

**LAVRAS – MG**

**2021**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por todas as bênçãos concedidas a mim diariamente. Em segundo lugar à toda minha zelosa família, principalmente meu núcleo Cleunice, Sebastião e Frederick como os responsáveis diretos pelo objetivo alcançado, seja me guiando pelo melhor caminho, seja socorrendo e demonstrando diariamente quais as minhas melhores qualidades ou sendo simplesmente vocês, o que já é muito mais do que posso merecer ou pedir à Deus. Esta conquista é toda nossa!

A todos os meus demais familiares que em algum momento demonstraram apoio e me auxiliaram no processo. A Laryssa por toda a cumplicidade, carinho e companhia em todos os momentos. A todos os meus amigos cultivados ao longo da caminhada nas salas de aula, encontros na cantina, caronas e que em algum momento fizeram a diferença. À república Methiolate por todos os momentos de crescimento conjunto, seja no companheirismo nas dificuldades, seja para celebrar os inesquecíveis momentos de vitória.

A todos os professores que proporcionaram toda a base necessária à minha formação, em especial à professora Carolina Silva pela orientação atenciosa, paciente e por acreditar em mim. Ao Núcleo de Estudos em Silvicultura por proporcionar as mais saudáveis discussões entre futuros floresteiros. À UFLA por toda estrutura e administração que proporcionaram a mais completa formação em engenharia florestal que eu poderia imaginar. A todos, meu muito obrigado!

## RESUMO

O presente trabalho objetivou comparar a viabilidade financeira entre dois objetivos distintos, sendo o primeiro de implantação florestal de eucalipto para produção de celulose no município de Alagoinhas, BA, e o segundo de implantação agrícola com foco em soja, em uma propriedade rural no município de Minduri, MG. Empregaram-se os indicadores de análise econômica que consideram a variação do capital no tempo, sendo eles Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Receita Líquida Periódica Equivalente (RLPE) e Valor Esperado da Terra (VAE). Realizou-se a análise de sensibilidade considerando a variação da taxa de desconto entre 2,75%, 3%, 3,75% e 4,5% ao ano, e a variação do preço de venda de 10% para mais e para menos na taxa de 3%. Também foi encontrado o valor de venda ideal para equalização dos cenários estudados e a idade de rotação econômica ótima para o eucalipto. A taxa de desconto que proporcionou o maior retorno financeiro para as duas culturas foi de 2,75% ao ano (tendo o eucalipto: VPL = R\$ 4.351,16/ha; TIR = 8%; RLPE = R\$ 118,66/ha; VET = R\$ 23.159,24/ha; e a soja: VPL = R\$ 68.036,19/ha; TIR = 127%; RLPE = R\$ 6.733,45/ha; VET = R\$ 252.352,87/ha), a variação do valor de venda proporcionou resultados superiores em todos os indicadores para venda com acréscimo de 10%, seguido pelo valor sem acréscimo e por último com valor decrescido em 10%. O valor de venda da madeira que equiparou a viabilidade entre as duas culturas foi de R\$ 424,18/ha, utilizando como critério de igualdade o valor do VPL aos 12 anos de R\$ 66.698,08/ha. A rotação do eucalipto se mostrou viável a partir do 5º ano, sendo a maximização do lucro obtida no 12º ano após o plantio. O cultivo das duas culturas se mostrou rentável, tendo a soja se sobressaído nos critérios adotados.

**Palavras-chave:** Viabilidade financeira, eucalipto, soja, taxa de desconto, valor presente líquido.

## ABSTRACT

The present work aimed to compare the financial viability between two distinct objectives, the first being the implementation of eucalyptus forestry for pulp production in the municipality of Alagoinhas, BA, and the second agricultural implementation focused on soybeans, in a rural property in the municipality of Minduri, MG. The economic analysis indicators that consider capital variation over time were used, namely Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Equivalent Annual Income (EAI), and Land Expectation Value (LEV). The sensitivity analysis was performed considering the variation of the discount rate between 2.75%, 3%, 3.75% and 4.5% per year, and the variation of the sale price of 10% up and down in the 3% rate. The ideal sales value for equalization of the scenarios studied and the optimal economic rotation age for eucalyptus was also found. The discount rate that provided the greatest financial return for the two crops was 2.75% per year (with eucalyptus: NPV = R\$ 4,351.16/ha; IRR = 8%; EAI = R\$ 118.66/ha; LEV = R\$ 23,159.24/ha; and soy: NPV = 68,036.19/ha; IRR = 127%; EAI = R\$ 6,733.45/ha; LEV = R\$ 252,352.87/ha), the variation of the sale value provided superior results in all indicators for sale with an increase of 10%, followed by the value without increase and lastly with a decrease of 10%. The sales value of wood that equalized viability between the two crops was R\$ 424.18/ha, using as a criterion of equality the NPV value at 12 years of R\$ 66,698.08/ha. The rotation of eucalyptus proved to be viable from the 5th year on, with profit maximization being obtained in the 12th year after planting. The cultivation of the two crops proved to be profitable, with soy standing out in the criteria adopted.

**Key-words:** Financial viability, eucalyptus, soybean, discount rate, net present value.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição dos eucaliptos na Austrália. ....	13
Figura 2 - Distribuição da produção de eucalipto para celulose em Minas Gerais. ....	14
Figura 3 - Distribuição dos eucaliptos em Minas Gerais ....	14
Figura 4 - Distribuição dos plantios florestais na Bahia.....	15
Figura 5 - Estimativa da produção de grãos em Minas Gerais.....	17
Figura 6 - Estimativa da produção de grãos em Minas Gerais.....	17
Figura 7 - Representação relativa dos custos do povoamento florestal.....	26
Figura 8 - Representação relativa dos custos do povoamento agrícola.....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos custos no plantio florestal. ....	23
Tabela 2 - Distribuição dos custos de colheita do plantio florestal. ....	24
Tabela 3 - Crescimento e volume total anual do povoamento. ....	25
Tabela 4 - Comportamento dos indicadores do plantio florestal com taxa de 3%. ....	27
Tabela 5 - Distribuição dos custos no plantio agrícola.....	29
Tabela 6 - Indicadores no 12º ano do plantio florestal com a taxa de 3%.....	31
Tabela 7 - Comportamento dos indicadores do plantio florestal com taxa de 2,75%. ....	33
Tabela 8 - Indicadores no 12º ano do plantio florestal com a taxa de 2,75%.....	33
Tabela 9 - Comportamento dos indicadores do plantio florestal com taxa de 3,75%. ....	34
Tabela 10 - Indicadores no 12º ano do plantio florestal com a taxa de 3,75%.....	34
Tabela 11 - Comportamento dos indicadores do plantio florestal com taxa de 4,5%. ....	35
Tabela 12 - Indicadores no 12º ano do plantio florestal com a taxa de 4,5%.....	35
Tabela 13 - Análise de sensibilidade do preço do eucalipto.....	36
Tabela 14 - Análise de sensibilidade do preço da soja. ....	36

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	12
2.1 Descrição das espécies.....	12
2.1.1 Eucalipto.....	12
2.1.2 Soja .....	16
2.2 Efeito da taxa de desconto em projetos florestais e agrícolas .....	18
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	18
3.1 Área de estudo e material genético florestal.....	19
3.2 Área de estudo e material genético agrícola.....	20
3.3 Indicadores para avaliação.....	20
3.4 Análise de sensibilidade .....	21
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	22
4.1 Resultado florestal .....	22
4.2 Resultado agrícola .....	28
4.3 Comparação entre os projetos.....	31
4.4 Análise de sensibilidade e atingimento de meta.....	32
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	37
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	38
<b>APÊNDICE A – Planilha de Custos/Receitas</b> .....	42

## 1 INTRODUÇÃO

O setor florestal brasileiro vem ganhando grande destaque principalmente nos últimos 30 anos. Segundo o relatório do IBÁ (2020), o Brasil detém uma área de florestas plantadas de 9 milhões de hectares, além de 5,9 milhões destinados à preservação. De forma predominante, os cultivos são focados em espécies exóticas que foram introduzidas no Brasil esporadicamente devido às suas características de crescimento e às semelhanças edafoclimáticas com os locais de origem, colaborando, conseqüentemente, com sua fácil adaptação às condições locais. Dentre as espécies que compõem este escopo, as principais pertencem aos gêneros *Eucalyptus spp*, *Pinus spp*, e *Acacia spp* (FOLMANN, 2011).

A produção florestal se justifica no abastecimento de matéria-prima para o mercado externo e interno de produtos como celulose, carvão vegetal, óleos, resinas e madeira que ultrapassam a demanda de 350 milhões de metros cúbicos. Cada um destes produtos se insere em uma parte de determinados processos da indústria em geral, onde podem assumir caráter não substituível. Ou seja, são elementos essenciais destas cadeias produtivas. Dado isto, é notável que o setor também corresponde por uma relevante fatia do PIB brasileiro, sendo em torno de 1,2% (IBÁ, 2020).

Pautada em uma economia de baixo carbono, o setor vem tendo um crescimento considerável no mundo todo, principalmente a partir da perspectiva de que o novo consumidor está cada vez mais preocupado com a origem dos seus produtos demandados e na imagem gerada perante à sociedade, sendo que isto não se limita apenas à consumidores finais, mas também à grandes corporações (ROSOLEM, 2017).

De forma semelhante se posiciona a agricultura como uma das principais atividades de subsistência do ser humano, dada a necessidade inerente à sua alimentação. Graças a este fato, o mercado agrícola é um dos poucos que mantém o crescimento em termos de demanda com o passar dos anos (SAATH; FACHINELLO, 2018), principalmente sob uma perspectiva de longo prazo, indiferente à situação econômica e social (MAZOYER; ROUDART, 2017). Obviamente, a quantidade consumida é menor em tempos de escassez e demais crises, porém em termos gerais é possível observar a sua constância de crescimento.

Como consta em levantamento feito pelo IBGE (2004), o Brasil possui uma área total de aproximadamente 851 milhões de hectares (8,5 milhões de quilômetros quadrados). Destes, 64 milhões são destinados à produção alimentícia focada no abastecimento de mercados para

consumo humano e animal (MIRANDA, 2018). Esta extensa área produtiva somada às condições de clima e topografia favoráveis às plantas, garante ao país não apenas uma posição confortável na capacidade de abastecimento doméstico, mas também de destaque no abastecimento da demanda global.

Segundo Brasil (2021) o território brasileiro é capaz de alimentar 800 milhões de pessoas (11,5% da população mundial), dividindo este cenário principalmente com os Estados Unidos e China. Diretamente relacionado a este volume produzido e exportado, está cerca de 27% do PIB brasileiro que se sustenta em boa parte pela agricultura e pelas suas externalidades. Mesmo no momento instável da economia mundial atual, onde diversos setores demonstraram estagnação ou queda, o setor agrícola obteve crescimento (MAPA, 2020).

A demanda por produtos de origem florestal e agrícola aumenta a cada ano acompanhando o crescimento populacional mundial, o aprimoramento dos atributos da matéria-prima e consequente aplicação em outras áreas e a falta de elementos concorrentes capazes de realizar a mesma função. Esta necessidade crescente é demonstrada pela expansão das fronteiras agrícolas/florestais no Brasil ano após ano com a diversificação produtiva, difusão de pesquisas e inovações tecnológicas (LIMA et al. 2019).

Dado todo este potencial produtivo aliado à elevada amplitude de aplicações, se faz necessário avaliar as possibilidades de uso da terra de forma a adequar qual melhor se aplica de acordo com as características do local e suas condições gerais. Analisando critérios sociais, econômicos, técnicos, financeiros e políticos se tangibiliza um projeto que seja lucrativo e mais próspero entre as possibilidades existentes na agricultura e na silvicultura.

A definição do tempo de duração do ciclo florestal é uma das mais relevantes etapas do manejo e planejamento da atividade. É dada de acordo com o objetivo final do plantio aliado à maximização do critério de interesse (RESENDE, 2004), isto é, qual o produto final desejado e o melhor cenário ocorrido ano a ano para tal fator. Dentre os principais tipos de rotação podemos citar a ecológica, técnica, econômica e de máximo incremento. No presente trabalho foi adotada a rotação econômica como critério, portanto independente dos fatores destacados nos demais tipos de rotação, o ciclo respeitará a potencialização financeira.

Para plantios de eucalipto para celulose no Brasil, geralmente o ciclo é definido entre 5 a 8 anos (GONÇALVES, 2014; RESENDE, 2004), sendo que variações nestes valores podem ocorrer, haja vista a particularidade de cada situação. Para efetuar esta análise é necessário

organizar todo o fluxo de caixa gerado na decorrência do projeto, estabelecer os critérios de avaliação financeira e através dos mesmos definir a idade ótima para a rotação.

Neste modelo de rotação, a regulação do povoamento pela substituição dos indivíduos em determinada classe de idade por outras imediatamente mais novas não é tida como fator determinante. Sendo assim, o fluxo anual de madeira não possui uma progressão constante e tende a gerar um período de desabastecimento da cadeia produtiva (SILVA; RIBEIRO, 2006). Para empresas florestais com demanda permanente, este não é o modelo ideal a ser seguido. Nestes casos a grande extensão dos plantios interfere de forma a viabilizar o abastecimento do insumo. Já no caso de pequenos produtores, a limitação geográfica proporciona um cenário diferente em que ocorre um intervalo entre colheitas.

No caso das culturas agrícolas a definição do intervalo de corte é predeterminada pela fisiologia das espécies. As culturas neste setor possuem de maneira geral uma tendência a iniciar e terminar seu ciclo dentro de 1 ano, tendo potencial em alguns casos para a produção de mais de 1 ciclo anualmente. Este é o caso da soja que conserva um período de até 120 dias entre o plantio e a colheita, sendo inviável prolongar este prazo em causa do definhamento das características do produto final a partir deste ponto e até mesmo a perda da produção.

Este é um grande diferencial em termos de riscos econômicos que deve ser levado em conta na escolha da espécie a ser produzida, estabelecendo um comparativo entre espécies agrícolas e florestais. Para o primeiro caso, flutuações de mercado de curto prazo impactam diretamente no retorno obtido não sendo talvez possível estender a oferta do insumo para um momento mais propício, claro observando-se a capacidade tecnológica em cada situação. Já para o segundo caso, o alargamento do período de vida da cultura é menos arriscado haja visto que as espécies podem receber diferentes destinações - como é o caso de serraria -, onde o valor agregado ao produto tende a subir com a conservação do plantio em pé.

Através desta ótica, se faz necessário submeter previamente ao início do processo produtivo, seja florestal ou agrícola, uma análise criteriosa capaz de reunir todos os gastos e lucros envolvidos na cadeia, de forma a oferecer um resultado que permita garantir a viabilidade do projeto ao longo do seu horizonte de existência. Assim se verifica todo o retorno econômico possível e se o mesmo é dado como satisfatório frente às outras possibilidades de investimento existentes (REZENDE; OLIVEIRA, 2013).

Para isto, os princípios aplicados pela economia florestal devem ser usados para que configurem os melhores caminhos a serem tomados financeiramente e resultem no melhor modelo de negócio possível de ser adotado (FOLMANN, 2011).

O objetivo geral deste trabalho é realizar um estudo de caso acerca da viabilidade de investimento financeiro em duas pequenas propriedades rurais situadas em regiões de diferentes aptidões produtivas, sendo a primeira predominante agrícola e situada no sul de Minas Gerais e a segunda com maior aptidão florestal e situada no interior da Bahia. Os objetivos específicos são: a) Identificar e detalhar os custos envolvidos nas culturas analisadas, que são a soja e o eucalipto; b) Comparar a viabilidade financeira entre as culturas analisadas; c) Identificar a rotação econômica da cultura do eucalipto; d) Avaliar o efeito da taxa de juros na viabilidade financeira dos projetos e na rotação florestal.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

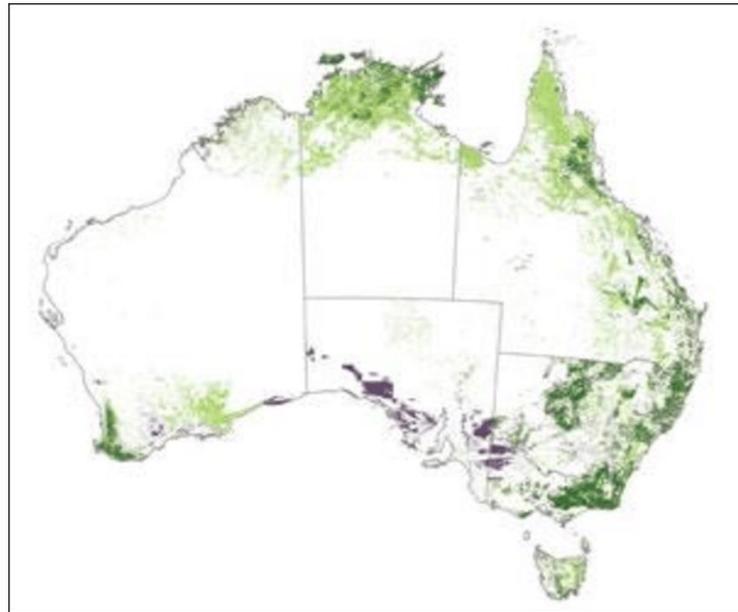
### **2.1 Descrição das espécies**

#### **2.1.1 Eucalipto**

O eucalipto é um dos gêneros da família das Myrtaceae, pertencente ao grupo das angiospermas. Possui em torno de 730 espécies reconhecidas, sendo originário da Oceania, principalmente Austrália e Tasmânia (EMBRAPA, 2014). O gênero se desenvolve em diferentes locais graças à sua ampla distribuição no local de origem (FIGURA 1), o que proporciona sua fácil adaptação a uma grande variedade de condições edafoclimáticas (FLORENCE, 2004).

No Brasil, o eucalipto foi introduzido em meados do século XIX no jardim Botânico do Rio de Janeiro. A partir dali inúmeros estudos foram conduzidos buscando o melhor aproveitamento do gênero, graças à observância da sua excelente adaptação ao território brasileiro. A evolução das pesquisas se intensificou a partir de 1965 com as políticas de incentivos fiscais, onde se buscou reduzir a pressão sobre matas nativas e aumentar o fornecimento de matéria prima (OLIVEIRA, E. B.; PINTO, J. E.; TÉCNICOS, 2021). Atualmente a área florestal dedicada a plantios comerciais de eucalipto abrange boa parte do território nacional, estando presente em mais de 1000 municípios (IBÁ, 2020).

Figura 1 - Distribuição das principais espécies de eucaliptos na Austrália.

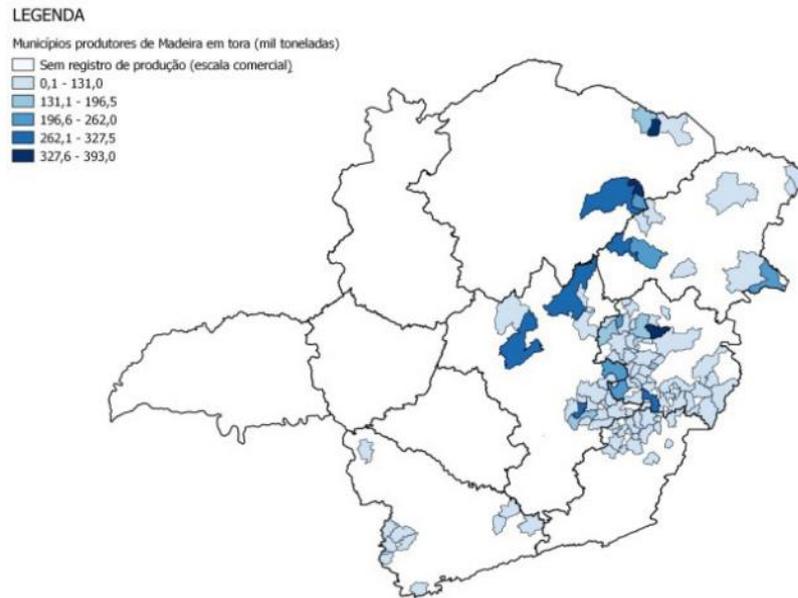


Fonte: JUNIOR; ABERTA; FORESTS, 2016.

As aplicações do gênero eucalipto envolvem múltiplos fins, podendo-se citar: produção de celulose, carvão vegetal, óleos, laminação e serraria. Estes usos são mais empregados nas espécies que possuam características apropriadas para cada finalidade. Apesar do grande número, não são todas as espécies empregadas comercialmente, sendo este montante atualmente em torno de 30 (EMBRAPA, 2019).

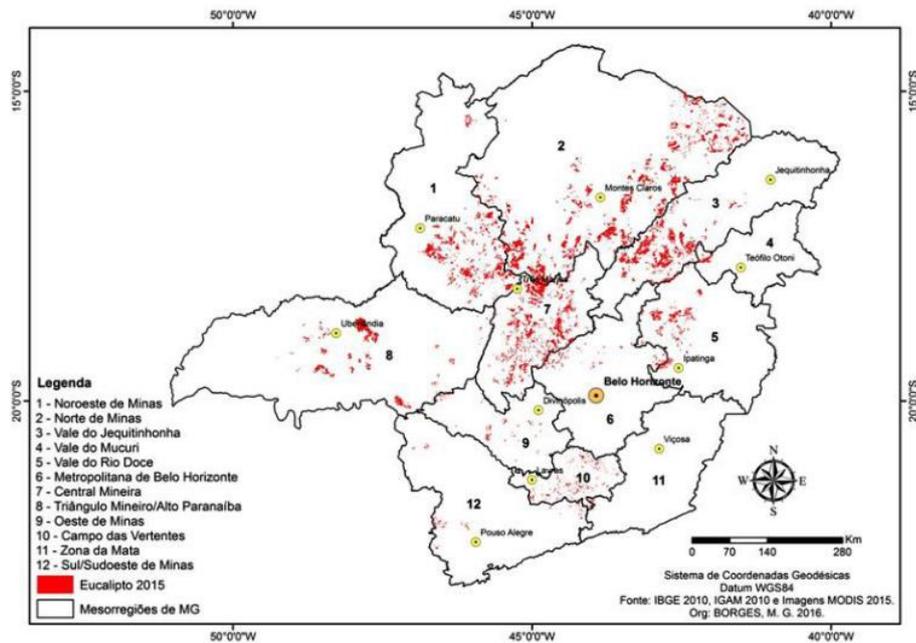
Em Minas Gerais, segundo Borges (2018) a distribuição dos monocultivos de eucalipto se estende por todas as mesorregiões do estado, com destaque para a região norte e nordeste onde os plantios ocupam áreas de cerrado principalmente e ocorre grande produção de carvão vegetal, visto a presença do extenso parque siderúrgico (FIGURA 2; FIGURA 3). Para o caso de toras para celulose, a concentração de produção no estado é maior no leste, nordeste e região central com estimativa de crescimento de até 37% da produção nos próximos 10 anos, o que equivale a 3,2 milhões de m<sup>3</sup> (SEAPA et al., 2017). Em termos percentuais, Minas Gerais detém aproximadamente 23% do total de plantios da espécie, uma área equivalente a 2,1 milhões de hectares (IBÁ, 2020).

Figura 2 – Produção municipal de eucalipto para celulose em Minas Gerais em 2017.



Fonte: SEAPA et al., 2017.

Figura 3 - Distribuição dos povoamentos de eucalipto em Minas Gerais em 2007.

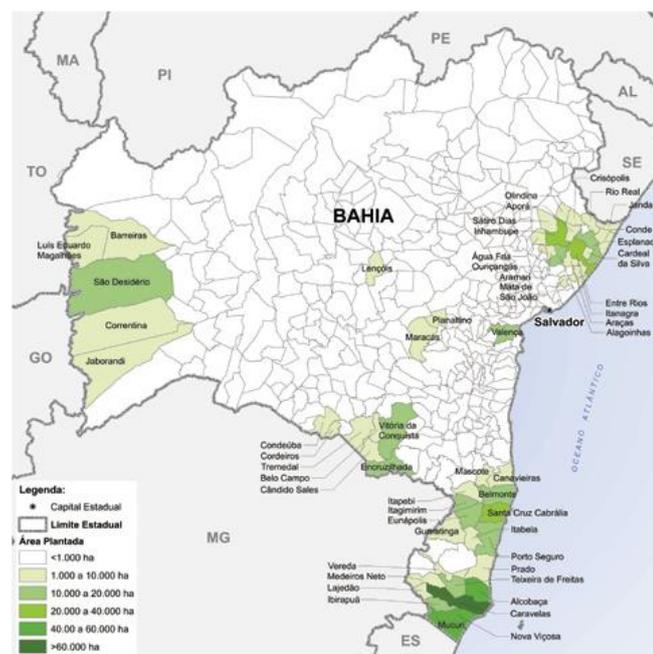


Fonte: BORGES; LEITE; LEITE, 2018.

Na Bahia, segundo Cerqueira (2012) o eucalipto foi introduzido na década de 1980 atraído pelo Plano Nacional de Desenvolvimento onde foram recebidos incentivos provenientes

do Governo Federal pelas grandes empresas da região. O estado ocupa a quarta posição entre os principais polos florestais do Brasil com uma área superior a 650 mil hectares com plantios de eucalipto (ABAF, 2019) equivalente a 6,5% do total plantado. A distribuição dos plantios, diferentemente do observado em Minas Gerais, ocorre mais ao sul, litoral norte e oeste do estado (FIGURA 4), sendo o primeiro com 68%, o segundo com 22% e o terceiro com 5% (ABAF, 2021).

Figura 4 - Distribuição dos plantios florestais na Bahia em 2019.



Fonte: ABAF, 2019.

Ainda segundo ABAF (2021), a produtividade dos plantios em alguns pontos do estado chega a  $38\text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{ano}$ , valor este acima da média nacional de  $35,3\text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{ano}$  (IBÁ, 2020). Estes valores se justificam pelas características edafoclimáticas do estado baiano que se assemelham ao local de origem de algumas variedades do gênero *Eucalyptus* sp, e pelos investimentos de grandes empresas no desenvolvimento de clones mais adaptados (ALMEIDA et al., 2008; CERQUEIRA, 2012).

A distribuição das fábricas de celulose abrange os dois principais polos do estado, sendo duas localizadas no extremo sul do estado, nas cidades de Eunápolis e Mucuri e as outras duas em Camaçari e Feira de Santana, no litoral norte (ABAF, 2021).

### 2.1.2 Soja

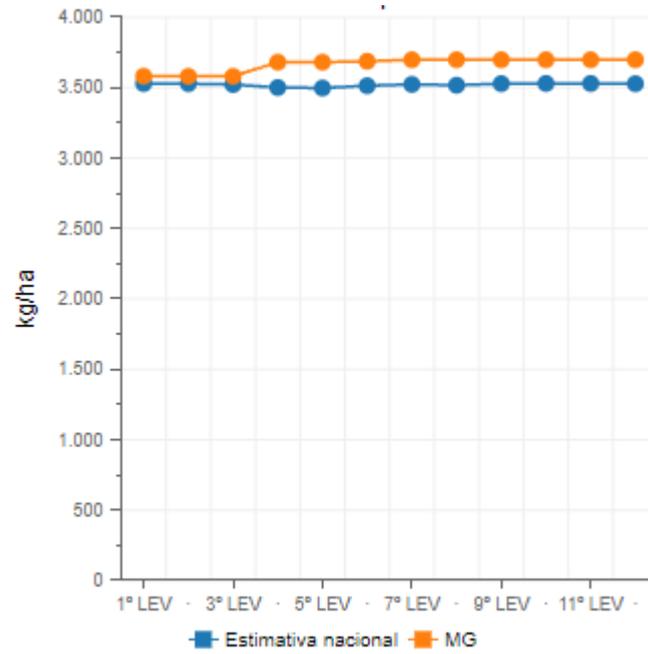
A soja (*Glycine max*), pertencente à família das Fabaceae, é uma planta de estrato herbáceo e assim como o eucalipto, membra da divisão das angiospermas. Originalmente encontrada no leste asiático, foi introduzida no Brasil em 1882 e começou a ser produzida em larga escala a partir de 1949 (BONATO, 1987).

Segundo CONAB (2020), devido à sua fisiologia altamente adaptada ao território brasileiro, amplitude de produtos derivados e época de escoamento da produção na entressafra de grandes produtores da espécie, a soja atualmente atingiu o patamar de espécie com maior área cultivada no país, sendo este valor de aproximadamente 37,85 milhões de hectares.

Os usos da soja são variados, sendo eles grãos, óleos, leite, farinha, iogurte, entre outros. Percebe-se que é uma espécie de característica altamente plástica em termos de aproveitamento e posição na cadeia agroindustrial, e que possui perspectivas de crescimento em produção no curto, médio e longo prazo (CONAB, 2021).

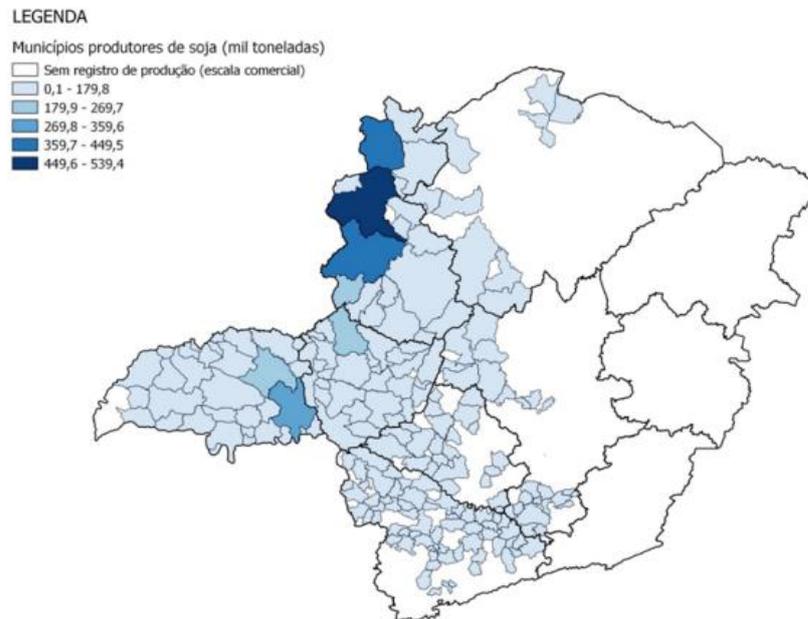
Ainda de acordo com o CONAB (2021), para o estado de Minas Gerais a produção esperada para a safra de grãos no período de 2020/2021 é de 3680 kg/ha, apresentando uma resposta acima do valor gerado pela estimativa nacional de 3500 kg/ha (FIGURA 5). Em termos de distribuição, a concentração dos municípios mais produtores é na região mais oeste do estado (FIGURA 6), no entanto as inovações tecnológicas em termos de agricultura de precisão e eficiência operacional de máquinas para locais com solos irregulares pode proporcionar a expansão da fronteira para a região à leste do estado (SEAPA et al., 2017).

Figura 5 – Estimativa média da produção de grãos em 2021.



Fonte: CONAB, 2021.

Figura 6 - Estimativa da produção de grãos de soja em Minas Gerais por município.



Fonte: SEAPA et al., 2017.

## **2.2 Efeito da taxa de desconto em projetos florestais e agrícolas**

Todo e qualquer projeto que envolva a formação de capital ou juros será submetido a uma taxa definida pelos elementos que compõem o processo. O valor desta taxa em si dependerá do tempo, o qual geralmente é expresso em unidades de meses, semestres ou anos, das características do projeto e da conjuntura político-econômica vigente (REZENDE; OLIVEIRA, 2013).

Será através da taxa de desconto que se poderá avaliar a viabilidade mesmo entre projetos deslocados temporalmente, seja utilizando como referência o momento presente ou o momento futuro. Desta forma, a definição do seu valor influenciará significativamente na avaliação do projeto já que a mesma determinará se o resultado de todo o fluxo de caixa será em valores positivos ou negativos.

Segundo Coelho et al. (2016) e Nishi et al., (2005) os projetos florestais se enquadram geralmente submetidos a taxas de 6%, 9% e 12% por representarem os valores mais usualmente oferecidos por instituições de concessão de crédito rural. A determinação da taxa através de metodologia de otimização da sua escolha se mostra tão eficaz em projetos florestais quanto o emprego de taxas usuais do setor (JÚNIOR; REZENDE; OLIVEIRA, 1995). Valores fora deste intervalo tem propensão a tornar inviáveis projetos florestais dada a extensão do horizonte de planejamento dos mesmos (REZENDE; OLIVEIRA, 2013).

Para o caso dos empreendimentos agrícolas, os valores das taxas variam entre 3 a 4,5% para pequenos produtores, a depender do crédito liberado pelo banco (BARBOSA, 2021). Taxas de juros superiores a estas tendem a inviabilizar projetos de pequeno porte, pois atingem diretamente as margens de lucro (OLIVEIRA, 2021).

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

A seguir serão apresentadas todas as metodologias e etapas para a análise de viabilidade financeira dos projetos destinados ao plantio do eucalipto e soja, nos estados da Bahia e Minas Gerais. Os dados foram coletados em agosto e setembro de 2021 através do envio de planilhas eletrônicas para os gestores das respectivas propriedades, os quais forneceram todas as informações necessárias. As planilhas enviadas para a coleta dos dados estão apresentadas nos

Apêndices A e B. Os dados originados da soja foram fornecidos por um produtor rural e referem-se a um plantio realizado ao longo do ano de 2019 em uma propriedade de 17 hectares no Sul de Minas Gerais. Para fins de comparação considerou-se um plantio hipotético de eucalipto de mesma extensão ao anterior, ao qual foram atribuídos custos reais fornecidos por uma empresa do ramo de silvicultura, situada no interior da Bahia.

As taxas de juros empregadas foram estabelecidas em 3% para o plantio agrícola e para o plantio florestal. Este valor da taxa de desconto foi utilizado tendo como base os valores estabelecidos para financiamento de projetos agrícolas/florestais pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), definido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a safra 2020/2021 (BARBOSA, 2021).

### **3.1 Área de estudo e material genético florestal**

A área está localizada na zona rural do município de Alagoinhas/BA, situada nas coordenadas 12 ° 8'9 " S 38 ° 25'8 " W, com altitude de 132 metros acima do nível do mar, e clima regional modelo Aw segundo classificação de Koppen, determinando um modelo climático tropical subúmido com chuvas de verão; período seco bem definido no inverno e vegetação predominante de cerrado. O solo pertence à ordem dos Latossolos, característicos por apresentarem horizontes profundos, altamente intemperizados e classe textural arenosa (EMBRAPA, 2018).

O material genético utilizado no povoamento de eucalipto é proveniente de empresa especializada na produção de mudas para plantios comerciais com destinada a produção de celulose, localizada nas proximidades da área de implantação. O material foi obtido por clonagem em miniestaquia do híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* sendo inclusos os valores de transporte entre o viveiro e a área de implantação.

Segundo o produtor, o preço da terra na área rural do município de Alagoinhas no ano de 2021 está variando entre R\$ 3.500,00 e R\$ 4.000,00 por hectare, sendo que quanto mais plano for o relevo, maior o valor e quanto mais inclinado, menor o valor.

### **3.2 Área de estudo e material genético agrícola**

O plantio agrícola está localizado na área rural do município de Minduri/MG, situada nas coordenadas 21° 40' 55" S 44° 36' 14" O, com altitude de 1000 metros acima do nível do mar, e clima regional modelo Cwa segundo classificação de Koppen, apresentando um clima subtropical de inverno seco e verão quente. O solo da região é classificado como cambissolo háplico constituído por material mineral com horizonte B incipiente, segundo SiBCS (EMBRAPA, 2018), sendo este o terceiro tipo de solo com maior predominância de plantios de eucalipto no estado (BORGES; LEITE; LEITE, 2018).

O material genético do povoamento é proveniente de uma empresa especializada na produção de sementes melhoradas para produção de grãos, localizada nas proximidades da área de implantação.

A etapa de preparo da área engloba análise do solo, aplicação de gesso e calcário, gradagem e subsolagem. Em seguida, o plantio em área total que contabilizou 21 sacas de 60kg de sementes, com a aplicação de insumos, sendo estes englobando inoculantes, fertilizantes na linha e em cobertura, herbicidas, inseticidas e fungicidas. Por fim, os custos com maquinários são a partir da contratação de terceiros, com exceção da colheita, beneficiamento e armazenamento, os quais são feitos pelo próprio produtor.

Segundo o produtor, o preço da terra na área rural do município de Minduri no ano de 2021 está cotado no máximo até R\$ 4.000,00 por hectare. Assim como no caso anterior, quanto mais plano for o relevo, maior o valor e quanto mais inclinado, menor o valor.

### **3.3 Indicadores para avaliação**

Para realizar a análise dos projetos foram adotados os indicadores de valor presente líquido (VPL), receita líquida periódica equivalente (RLPE) ou valor anual equivalente (VAE), taxa interna de retorno (TIR) e o valor esperado da terra (VET), já que os mesmos permitem a análise dos custos e receitas ao longo do tempo, respeitando as variações determinadas pela taxa de desconto no valor do capital. A partir das informações geradas, é possível retirar as conclusões de viabilidade entre os projetos em estudo (REZENDE; OLIVEIRA, 2013):

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

Em que:

$i$  = taxa de juros;

$C_j$  = custo no final do ano  $j$ ;

$R_j$  = receita no final do ano  $j$ ; e,

$n$  = duração do projeto em anos.

$$RLPE = \frac{VPL * i * (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (2)$$

Em que:

VPL = valor presente líquido;

$i$  e  $n$  definidos anteriormente.

$$VET = \frac{VPL * (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (3)$$

Em que:

$i$ , VPL (sem a adição do custo da terra) e  $n$  já foram definidos anteriormente.

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

Em que:

$R_j$ ,  $C_j$ ,  $t$ ,  $i$ ,  $j$  e  $n$  já foram definidos anteriormente.

### 3.4 Análise de sensibilidade

A característica de incerteza do mercado se consolida como uma das principais dificuldades no planejamento de atividades agrícolas e florestais. Devido à facilidade na

alteração de determinados fatores dentro da cadeia produtiva, sendo estes capazes de provocar mudanças no fluxo de caixa de forma positiva ou negativa, se faz necessário compreender quais os possíveis cenários do projeto.

Além da análise de sensibilidade, outra ferramenta que auxilia na compreensão da capilaridade do plantio é o atingimento de meta. Neste caso, é possível através da fixação de um valor específico dentro do conjunto de resultados, estabelecer um cenário ideal para comercialização do produto gerado. No presente trabalho, para simular a variação do panorama comercial, foram escolhidas a taxa de desconto, preço de venda e o VPL aos 12 anos de idade, sendo os dois primeiros para análise de sensibilidade e o último no atingimento de meta.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A tabulação dos dados possibilitou a compreensão geral dos custos e o seu dimensionamento dentro de cada etapa da cadeia produtiva dos dois setores. Para cada atividade, os valores observados no fluxo de caixa foram diferentes graças às variações entre as atividades e sua necessidade em cada ano.

### **4.1 Resultado florestal**

Na Tabela 1 estão apresentados os custos envolvidos na condução do plantio, acrescidos do valor da terra e do custo anual da mesma. Para o preparo da área os custos estão considerados na unidade de reais por hectare e inclusos os valores de mão-de-obra, número de funcionários e equipamentos. A capina e roçada estão englobadas em uma atividade totalizando R\$ 350,00 e a subsolagem separadamente à primeira totalizando R\$ 700,00, considerando que a aplicação da adubação de base é feita simultaneamente à esta, dada a natureza do implemento.

O plantio via matraca considerou a aquisição de 1.143 mudas/hectare seguindo o espaçamento de 8,75 metros/planta – 2,5 metros entre plantas e 3,5 metros entre as linhas –, conforme critério estabelecido pelo produtor. Segundo literatura, plantios com objetivo para produção de celulose recebem espaçamentos que podem variar entre 4,5 até 9 m<sup>2</sup>/planta, sendo que a quantidade total de plantas nestas condições varia entre 2.222 e 1.111 indivíduos/hectare, respectivamente (HIGA; MORA; HIGA, 2000). O custo de aquisição das mudas foi de R\$

0,80/muda estando dentro deste valor inclusos os transportes do viveiro para a pátio empresa e do pátio para ponto de plantio.

Tabela 1 - Custos de implantação de *Eucalyptus urograndis* em Alagoinhas em 2021.

<b>Atividade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor</b>	<b>Ano de ocorrência</b>
<b>Preparo da Área</b>			
Capina e roçada mecanizada	(R\$/ha)	350,00	0 e 1
Subsolagem	(R\$/ha)	700,00	0
<b>Plantio</b>			
Sementes/mudas	(R\$/ha)	914,29	1
Irrigação	(R\$/ha)	600,00	-
Plantio semimecanizado	(R\$/ha)	450,00	0
Replantio	(R\$/ha)	160,00	1
<b>Tratamentos silviculturais</b>			
Controle de formigas	(R\$/ha)	190,00	0 a n
Herbicidas	(R\$/ha)	355,00	1 a n
Inseticidas	(R\$/ha)	310,00	1 a n
Adubação de cobertura	(R\$/ha)	598,00	0
<b>Colheita</b>			
Corte	(R\$/m <sup>3</sup> )	27,87	n
Transporte	(R\$/m <sup>3</sup> )	33,45	n
Estradas	(R\$/m <sup>3</sup> )	4,00	n
<b>Taxas locais</b>			
Custo anual da terra	(R\$/ha)	225,00	1 a n
Valor da terra	(R\$/ha)	4000,00	-

Fonte: do autor (2021).

Por se tratar de uma área relativamente pequena, o replantio foi conduzido pontualmente, considerando uma mortalidade máxima observada de 5%. Nesta etapa o gasto foi de R\$ 160,00 por hectare, englobando também mão-de-obra, aquisição das mudas, número de funcionários e equipamentos. Por fim, a irrigação não foi necessária haja visto que o plantio foi conduzido próximo a época de chuvas regionais.

Os tratamentos silviculturais dividiram-se entre controle de formigas, inseticidas, herbicidas e adubação de cobertura. Para o controle de formigas os gastos foram resultado da soma das atividades, considerando os gastos referentes às iscas formicidas feitos mediante necessidade pontual. Da mesma forma para os herbicidas e inseticidas para os quais a identificação da necessidade de aplicação foi feita em levantamento não sistemático. A título

de pesquisa, outros tipos de combate de pragas e doenças foram feitos pelo produtor, porém os custos foram de R\$ 700,00 por hectare para aplicação em área total, sendo estes superiores ao modelo adotado.

Segundo o produtor, os custos relativos às etapas de poda e desbaste normalmente adotadas em plantios florestais destinados à produção de madeira para serraria, não foram consideradas no escopo do projeto já que as mesmas não são necessárias em plantios para celulose. Da mesma forma, a implantação de aceiros nas bordas do plantio foi feita conjuntamente com a instalação das estradas e o controle de incêndio não recebeu equipe focada para isto.

A etapa de colheita obteve os maiores valores dentre todos os coletados, assim como se era esperado, já que o valor da mesma aumenta proporcionalmente ao volume da floresta. Suas etapas dividiram-se em corte, transporte e estradas, tendo os custos de R\$ 27,87, R\$ 33,45 e R\$ 4,00/m<sup>3</sup>, respectivamente. Este valor foi empregado no presente trabalho a fim de incorporar a estrutura de custos, sendo também considerada a produtividade anual média variando de 13,19 a 24,54 m<sup>3</sup>/ha/ano, conforme informações repassadas pelo produtor. As despesas relativas a cada ano estão demonstradas na Tabela 2, onde pode-se observar o seu crescimento gradual ao longo dos anos relativamente ao crescimento em volume do povoamento demonstrada na Tabela 3.

Tabela 2 - Distribuição dos custos de colheita e transporte e as receitas do plantio florestal.

<b>Ano</b>	<b>Custos (R\$/ha)</b>		<b>Receita (R\$/ha)</b>	
<b>0</b>	R\$	-	R\$	-
<b>1</b>	R\$	-	R\$	-
<b>2</b>	R\$	1.722,51	R\$	3.164,43
<b>3</b>	R\$	4.521,90	R\$	8.307,22
<b>4</b>	R\$	7.326,57	R\$	13.459,71
<b>5</b>	R\$	9.786,98	R\$	17.979,75
<b>6</b>	R\$	11.870,81	R\$	21.807,99
<b>7</b>	R\$	13.625,75	R\$	25.032,00
<b>8</b>	R\$	15.110,21	R\$	27.759,11
<b>9</b>	R\$	16.375,72	R\$	30.083,99
<b>10</b>	R\$	17.464,03	R\$	32.083,33
<b>11</b>	R\$	18.408,05	R\$	33.817,60
<b>12</b>	R\$	19.233,59	R\$	35.334,22

Fonte: do autor (2021).

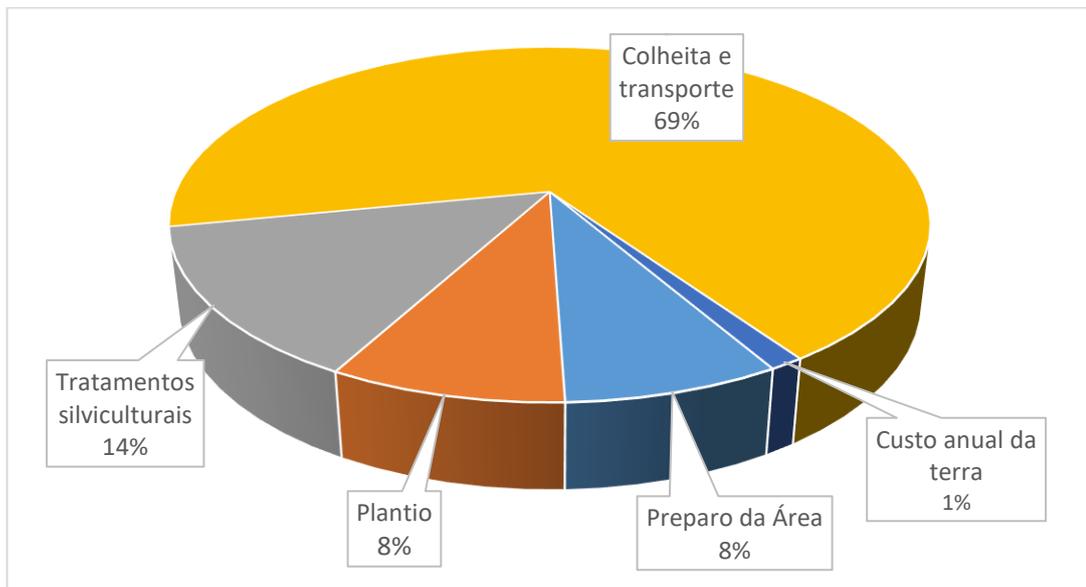
Tabela 3 - Crescimento e volume total anual do povoamento florestal.

<b>Ano</b>	<b>Crescimento (m<sup>3</sup>/ha/ano)</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>/ha)</b>
<b>0</b>	-	-
<b>1</b>	-	-
<b>2</b>	13,19	26,37
<b>3</b>	23,08	69,23
<b>4</b>	28,04	112,16
<b>5</b>	29,97	149,83
<b>6</b>	30,29	181,73
<b>7</b>	29,80	208,60
<b>8</b>	28,92	231,33
<b>9</b>	27,86	250,70
<b>10</b>	26,74	267,36
<b>11</b>	25,62	281,81
<b>12</b>	24,54	294,45

Fonte: do autor (2021).

O custo total da produção florestal foi de R\$ 17.960,76/ha, sendo o maior valor representado pela etapa de colheita, a qual totalizou em R\$ 12.313,47/ha – em média –, aproximadamente 69% do total. Em seguida os tratamentos silviculturais (R\$ 2.498,00/ha) e plantio (R\$ 1.524,29/ha), com percentuais de 14% e 8%, respectivamente, conforme demonstrado na Figura 7.

Figura 7 - Representação relativa dos custos do povoamento florestal.



Fonte: do autor (2021).

O valor de venda da madeira é definido conforme a característica de incerteza do mercado, e tende a flutuar sobre a oferta e demanda local, além da forma de disponibilização do insumo, podendo ser através do produto colhido e entregue na beira da estrada, colhido e entregue dentro da propriedade ou madeira em pé. No segundo caso o transporte é de responsabilidade do comprador e no último caso a colheita e o transporte são de responsabilidade do mesmo.

Nas três condições os valores da madeira sofrem reajustes mediante o acréscimo de atividades, podendo chegar a dobrar ao se comparar a madeira em pé com a madeira colhida e transportada. Para estes dois casos os valores são de R\$ 69,00/m<sup>3</sup> e R\$ 120,00/m<sup>3</sup>, respectivamente (MFRURAL, 2021), sendo o segundo valor empregado no presente trabalho. Conforme demonstrado na Tabela 2, o valor da colheita variou entre R\$ 1.722,51/m<sup>3</sup> e R\$ 19.233,59/m<sup>3</sup>, influenciando diretamente na viabilidade do projeto frente aos indicadores utilizados, principalmente entre os anos 3 a 12, onde é o único custo a sofrer a variação dentre todos os considerados.

Para definição do ciclo de corte da cultura florestal foi empregado o critério de maior valor dos indicadores citados, sendo em todos eles idealmente escolhido o maior resultado. Conforme observado na Tabela 4, o maior valor indicado para o VPL foi de R\$ 3.877,37

representando o ano 12. Como neste indicador o critério favorável se baseia em resultados iguais ou maiores que zero, no ano em questão é demonstrada viabilidade para o projeto.

Tabela 4 - Comportamento dos indicadores do plantio florestal com taxa de 3%.

<b>Ano</b>	<b>VPL</b>	<b>TIR</b>	<b>RLPE</b>
0	-R\$ 3.202,29	-	-R\$ 97,07
1	-R\$ 4.745,98	-	-R\$ 143,38
2	-R\$ 4.404,82	-	-R\$ 133,14
3	-R\$ 2.505,78	-19,60%	-R\$ 76,17
4	-R\$ 720,58	-0,96%	-R\$ 22,62
5	R\$703,28	5,68%	R\$ 20,10
6	R\$ 1.769,91	8,08%	R\$ 52,10
7	R\$ 2.539,06	8,80%	R\$ 75,17
8	R\$ 3.072,28	8,82%	R\$ 91,17
9	R\$ 3.420,93	8,53%	R\$ 101,63
10	R\$ 3.625,39	8,12%	R\$ 107,76
11	R\$ 3.716,90	7,66%	R\$ 110,51
12	R\$ 3.877,37	7,35%	R\$ 115,32

Fonte: do autor (2021).

Percebe-se ainda na Tabela 4 que não foram todos os indicadores que apontaram como o melhor momento de rotação o ano 12, demonstrando certa incongruência entre os diferentes métodos. No caso, o VPL e o RLPE recomendaram o 12º ano e a TIR recomendou o 8º ano. Dentre os métodos apresentados no presente estudo o RLPE é o mais adequado para a análise da rotação econômica. A relevância da aplicação desse critério encontra-se na seleção de projetos que apresentam horizontes de planejamento diferentes, visto que os valores equivalentes obtidos por período corrigem as diferenças de horizonte (REZENDE; OLIVEIRA, 2008).

De forma geral, a partir do 5º ano observam-se valores atraentes para os indicadores. Isto significa que caso a rotação fosse determinada a partir deste momento e se conservando as condições propostas, não se teria prejuízo. No dia-a-dia dos produtores esta é uma informação importante graças às flutuações das condições inerentes ao projeto que podem determinar uma necessidade de alteração do ciclo ótimo para o plantio, embasando o processo de tomada de decisão para cada caso.

Em contrapartida, também é possível observar os dados e seus respectivos anos que não possuem valores positivos, como é o caso dos anos 0 a 4 onde os valores de VPL, TIR e RLPE, não foram atraentes.

Esta análise não abrange a cultura agrícola dada sua fisiologia anual. Isto, por fim reitera a viabilidade do setor nas dadas condições já que em todos os anos serão obtidas receitas conforme demonstrado na análise abaixo. Além disto, não é incomum no cenário brasileiro produtores com mais de uma safra ao ano ou conduzem rotações de espécies ao longo deste.

#### **4.2 Resultado agrícola**

Os dados da área agrícola estão tabelados abaixo (TABELA 5) onde, assim como no plantio florestal, estão apresentados os custos envolvidos na condução do plantio, acrescidos do valor da terra e do custo anual da mesma. Além disso, as atividades também adotaram o mesmo critério nos custos considerando a unidade de reais por hectare e inclusos os valores de mão-de-obra, número de funcionários e equipamentos.

Começando pelo preparo do solo, a sequência de atividades e seus respectivos custos envolveram a análise de solo a R\$ 8,38/ha, gradagem a R\$ 45,29/ha, nivelamento e subsolagem a R\$ 454,59/ha, compra/frete e aplicação de gesso em linha a R\$ 211,60/ha e R\$ 79,41/ha, respectivamente e, compra/frete e distribuição de calcário em linha a R\$ 456,61/ha e R\$ 79,41/ha, respectivamente.

Em seguida, os insumos dividiram-se em 21 sacas de 60kg de sementes, sendo 18 para o plantio e 3 para o recobrimento de falhas, totalizando R\$ 502,79/ha, inoculantes a R\$ 24,71/ha, fertilizantes/frete para adubação de plantio e cobertura a R\$ 1.071,29/ha e herbicidas/inseticidas/fungicidas/adjuvantes a R\$ 697,33/ha.

As operações de dessecação, plantio, adubação e pulverização foram feitas por terceiros, sendo R\$ 70,59/ha, R\$ 200,00/ha, R\$ 79,41/ha e R\$ 317,65/ha, seus respectivos valores, considerando que a atividade de pulverização foi realizada 4 vezes ao longo do ciclo.

Por fim, as atividades de colheita e frete dos grãos tiveram custo total de R\$ 633,27/ha, sendo a primeira R\$ 526,47/ha e a segunda R\$ 106,80/ha, finalizando com o beneficiamento e armazenamento em silo, com custos alcançando o valor de R\$ 202,99/ha e R\$ 63,91/ha, respectivamente.

Tabela 5 - Custos de implantação de soja em Minduri em 2021.

<b>Atividade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor</b>
<b>Preparo do solo</b>		
Gesso	(R\$/ha)	211,60
Análise de solo	(R\$/ha)	8,38
Gradagem	(R\$/ha)	45,29
Calcário	(R\$/ha)	456,61
Distribuição de calcário	(R\$/ha)	79,41
Grade aradora/niveladora/subsolador	(R\$/ha)	454,59
Distribuição de gesso	(R\$/ha)	79,41
<b>Insumos</b>		
Sementes de soja	(R\$/ha)	431,52
Sementes de soja (replanteio)	(R\$/ha)	71,27
Inoculantes	(R\$/ha)	24,71
Fertilizantes	(R\$/ha)	1021,29
Frete dos fertilizantes	(R\$/ha)	50,00
Inseticida/Adjuvante	(R\$/ha)	140,16
Fungicida/Adjuvante	(R\$/ha)	376,78
Herbicida	(R\$/ha)	180,39
<b>Outras operações (terceiros)</b>		
Dessecação	(R\$/ha)	70,59
Plantio	(R\$/ha)	200,00
Adubação	(R\$/ha)	79,41
Pulverização	(R\$/ha)	317,65
<b>Colheita e transporte</b>		
Colheita	(R\$/ha)	526,47
Frete	(R\$/ha)	106,80
<b>Silo</b>		
Beneficiamento	(R\$/ha)	202,99
Armazenagem	(R\$/ha)	63,91
<b>Taxas locais</b>		
Custo anual da terra	(R\$/ha)	225,00
Valor da terra	(R\$/ha)	4000,00

Fonte: do autor (2021).

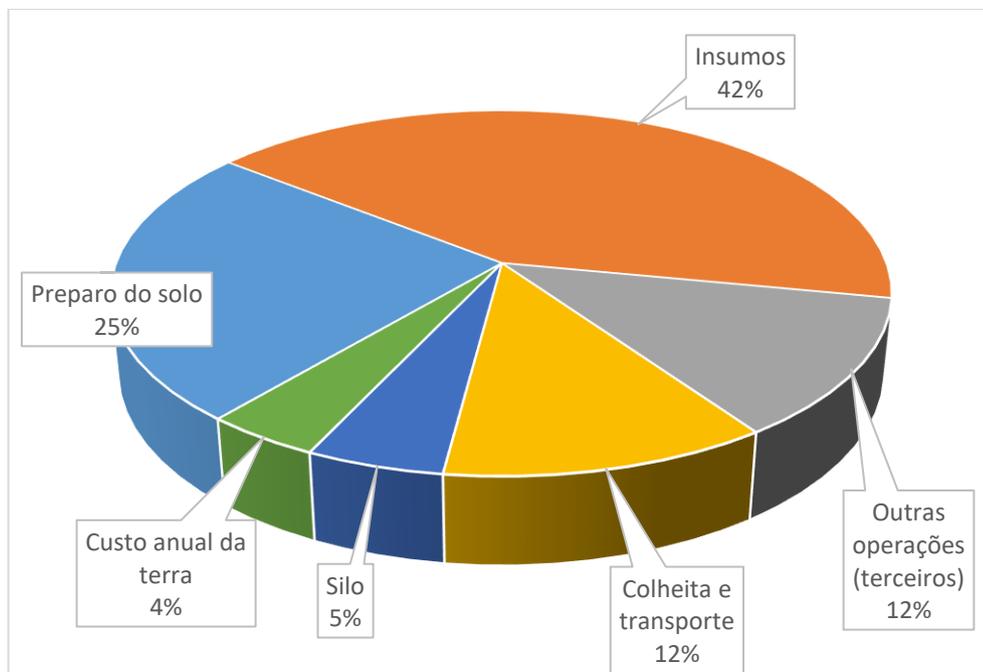
Para o caso da produção agrícola focada em grãos existem dois modelos de negócio cabíveis ao produtor, dignos de avaliação de acordo com o valor pago e o risco da operação. O primeiro diz respeito à venda no fim da produção adotando o chamado preço de balcão, onde o produtor repassará sua produção ou uma parte dela ao comprador que pagar mais. Neste caso existe um maior risco associado já que o produtor está sujeito a problemas na produção e perdas

de volume de acordo com algum fator externo – por exemplo a falta de chuvas –, entretanto a venda do produto terá maior valor agregado.

Uma segunda maneira de negociação baseia-se na antecipação do pagamento pela produção ou uma parte dela, onde o produtor vende o volume combinado por um preço previamente determinado. Neste segundo caso o valor do produto será menor pelo fato do comprador estar assumindo o risco de produção, porém geralmente paga um valor menor que no caso anterior. Também deve ser ressaltado que o produtor que optar por esta opção poderá ter acesso ao crédito da compra antes de iniciar o plantio, o que favorece o custeio inicial da produção.

A cultura da soja teve comportamento diferente comparado ao eucalipto, sendo o maior valor percentual representado pela etapa de insumos com 42%, seguido pela etapa de preparo do solo com 25% e terceirização com 12%, conforme demonstrado na Figura 8. O valor de cada uma destas etapas foi R\$ 2.296,12/ha, R\$ 1.335,29/ha e R\$ 667,65/ha, respectivamente, totalizando em um custo total de R\$ 5.424,23/ha.

Figura 8 - Representação relativa dos custos do povoamento agrícola.



Fonte: do autor (2021).

No caso a cultura agrícola se demonstrou extremamente favorável dentro das condições estabelecidas. Utilizando os mesmos indicadores da análise florestal, foram obtidos resultados positivos no VPL, RLPE, VET e na TIR sendo estes iguais a R\$ 66.698,08/ha, R\$ 6.700,63/ha, R\$ 230.854,26/ha e 127%, respectivamente. Estes resultados se justificam no valor positivo do balanço de caixa em todos os anos do projeto em contrapartida ao projeto florestal que possui ciclos com saldo negativo. O alto valor das receitas é em causa do volume de grãos gerado, sendo este de 80.220kg – 1.337 sacas de 60kg – e o valor das sacas de aproximadamente R\$ 156,24 a unidade. Dentro do critério de forma de negociação, seja em balcão ou venda antecipada, o produtor pode ter variações para mais ou para menos neste montante.

### 4.3 Comparação entre os projetos

Para realizar a comparação de atratividade entre os projetos, consideramos o cultivo do eucalipto aos 12 anos (rotação econômica) e 12 anos de cultivo de soja com fluxo de caixa constante. Foram aplicados os indicadores discriminados abaixo e os resultados obtidos para os mesmos estão pareados na Tabela 6.

Tabela 6 - Indicadores no 12º ano do plantio florestal com a taxa de 3%.

<b>Indicador</b>	<b>Eucalipto</b>	<b>Soja</b>
<b>TIR</b>	7%	127%
<b>VPL</b>	R\$ 3.877,37	R\$ 66.698,08
<b>RLPE</b>	R\$ 115,32	R\$ 6.700,63
<b>VET</b>	R\$ 20.484,28	R\$ 230.854,26

Fonte: do autor (2021).

No caso do VPL, o valor encontrado para o eucalipto demonstra diferenças positivas entre as receitas e os custos avaliados, gerando um valor semelhante ao observado por Folmann (2011) em plantios de *Pinus sp* e Bendlin (2014) em plantios de *Eucalipto benthammi* e *Eucalipto dunnii*, justificando que a estimativa de custos e receitas para o povoamento florestal está próxima a de outros levantamentos. Para a soja o resultado foi ainda mais positivo com um resultado de VPL muito acima do eucalipto, ultrapassando-o em larga escala.

O padrão do resultado se repetiu também para o VET onde o plantio da soja continuou se sobrepondo ao do eucalipto. Para a TIR observa-se a diferença de atratividade entre os projetos em aproximadamente 118%, sendo a taxa relativa ao projeto agrícola mais interessante e com maior percentual de retorno. Segundo Cabbage et al. (2010) a adição do valor da terra no cálculo da TIR causa grande impacto no valor total da mesma, comparando diferentes regiões do Brasil, o que pode tornar inviável o fluxo de caixa do projeto. Por isso, não foi considerado o valor da compra da terra no escopo dos custos, considerou-se apenas o custo de oportunidade da terra, partindo-se da premissa que a terra já foi adquirida no passado e poderia ser arrendada.

#### **4.4 Análise de sensibilidade e atingimento de meta**

Inicialmente realizou-se a análise de sensibilidade variando a taxa de desconto dentro da amplitude ocorrida na taxa pronafiana nos períodos 2019/2020 e 2020/2021, onde o menor valor foi de 2,75% ao ano e o maior de 4,5% ao ano. O impacto gerado nos indicadores está indicado nas tabelas abaixo, estando cada uma representando sua respectiva taxa de desconto.

Percebe-se que quando a taxa é de 2,75% (TABELAS 7 e 8) a viabilidade é semelhante à taxa de 3% (TABELA 4), ocorrendo pouca modificação entre os cenários. É importante destacar que a TIR nos dois casos a partir do 4º ano tem resultado positivo, entretanto o critério de decisão deve ser para valores acima da taxa de desconto. De forma semelhante ocorre com a taxa de 3,75% onde também no 4º ano observa-se a mesma característica.

Percebe-se que quando a taxa é de 2,75% a viabilidade é semelhante à taxa de 3%, ocorrendo pouca modificação entre os cenários. Para o caso da taxa de 3,75% (TABELA 9; TABELA 10) os valores têm maior alteração, porém também apenas a partir do 5º ano obtém-se o resultado positivo. É importante destacar que o valor positivo da TIR não garante a viabilidade do projeto, sendo que a mesma deve ser igual ou superior à taxa de desconto como acontece na taxa de 4,5% (TABELA 11; TABELA 12) onde o valor da TIR no 5º ano é positivo, mas abaixo da taxa vigente, o que ocasiona um resultado negativo observando-se os critérios adjacentes.

Tabela 7 - Comportamento dos indicadores do plantio florestal com taxa de 2,75%.

<b>Ano</b>	<b>VPL</b>	<b>TIR</b>	<b>RLPE</b>
0	-R\$ 3.202,29	-	-R\$ 89,06
1	-R\$ 4.731,48	-	-R\$ 131,12
2	-R\$ 4.370,91	-	-R\$ 121,20
3	-R\$ 2.437,36	-19%	-R\$ 68,03
4	-R\$ 609,41	-1%	-R\$ 17,76
5	R\$ 861,61	6%	R\$ 22,69
6	R\$ 1.977,25	8%	R\$ 53,37
7	R\$ 2.795,65	9%	R\$ 75,88
8	R\$ 3.377,38	9%	R\$ 91,88
9	R\$ 3.773,20	9%	R\$ 102,76
10	R\$ 4.023,11	8%	R\$ 109,64
11	R\$ 4.158,13	8%	R\$ 113,35
12	R\$ 4.351,16	8%	R\$ 118,66

Fonte: do autor (2021).

Tabela 8 - Indicadores no 12º ano do plantio florestal com a taxa de 2,75%.

<b>Indicador</b>	<b>Eucalipto</b>	<b>Soja</b>
<b>TIR</b>	8%	127%
<b>VPL</b>	R\$ 4.351,16	R\$ 68.036,19
<b>RLPE</b>	R\$ 118,66	R\$ 6.733,45
<b>VET</b>	R\$ 22.909,10	R\$ 252.352,87

Fonte: do autor (2021).

Tabela 9 - Comportamento dos indicadores do plantio florestal com taxa de 3,75%.

<b>Ano</b>	<b>VPL</b>	<b>TIR</b>	<b>RLPE</b>
<b>0</b>	-R\$ 3.202,29	-	-R\$ 121,09
<b>1</b>	-R\$ 4.789,03	-	-R\$ 180,59
<b>2</b>	-R\$ 4.505,05	-	-R\$ 169,94
<b>3</b>	-R\$ 2.706,95	-21%	-R\$ 102,51
<b>4</b>	-R\$ 1.045,86	-2%	-R\$ 40,22
<b>5</b>	R\$ 242,21	5%	R\$ 8,08
<b>6</b>	R\$ 1.169,04	7%	R\$ 42,84
<b>7</b>	R\$ 1.799,03	8%	R\$ 66,46
<b>8</b>	R\$ 2.196,56	8%	R\$ 81,37
<b>9</b>	R\$ 2.414,67	8%	R\$ 89,55
<b>10</b>	R\$ 2.494,75	7%	R\$ 92,55
<b>11</b>	R\$ 2.468,59	7%	R\$ 91,57
<b>12</b>	R\$ 2.541,37	7%	R\$ 94,30

Fonte: do autor (2021).

Tabela 10 - Indicadores no 12º ano do plantio florestal com a taxa de 3,75%.

<b>Indicador</b>	<b>Eucalipto</b>	<b>Soja</b>
<b>TIR</b>	7%	124%
<b>VPL</b>	R\$ 2.541,37	R\$ 62.864,89
<b>RLPE</b>	R\$ 94,30	R\$ 6.601,59
<b>VET</b>	R\$ 14.616,68	R\$ 183.542,31

Fonte: do autor (2021).

Tabela 11 - Comportamento dos indicadores do plantio florestal com taxa de 4,5%.

<b>Ano</b>	<b>VPL</b>	<b>TIR</b>	<b>RLPE</b>
0	-R\$ 3.202,29	-	-R\$ 145,10
1	-R\$ 4.831,47	-	-R\$ 218,42
2	-R\$ 4.603,06	-	-R\$ 208,14
3	-R\$ 2.902,16	-22%	-R\$ 131,60
4	-R\$ 1.359,23	-3%	-R\$ 62,17
5	-R\$ 198,77	4%	-R\$ 9,94
6	R\$ 598,48	6%	R\$ 25,93
7	R\$ 1.101,39	7%	R\$ 48,56
8	R\$ 1.376,95	7%	R\$ 60,96
9	R\$ 1.479,69	7%	R\$ 65,59
10	R\$ 1.451,78	7%	R\$ 64,33
11	R\$ 1.325,38	6%	R\$ 58,64
12	R\$ 1.323,99	6%	R\$ 58,58

Fonte: do autor (2021).

Tabela 12 - Indicadores no 12º ano do plantio florestal com a taxa de 4,5%.

<b>Indicador</b>	<b>Eucalipto</b>	<b>Soja</b>
<b>TIR</b>	6%	122%
<b>VPL</b>	R\$ 1.323,99	R\$ 59.286,29
<b>RLPE</b>	R\$ 58,58	R\$ 6.501,70
<b>VET</b>	R\$ 10.726,60	R\$ 151.982,26

Fonte: do autor (2021).

Outro ponto a se destacar é que apesar de existir uma tendência entre os indicadores de apontar para o mesmo ano em termos de máximo retorno econômico, pode ocorrer uma disparidade em algumas situações. Por exemplo, quando se considera a taxa de 3,75% os indicadores VPL e TIR apontam momentos diferentes como sendo o ótimo, cabendo nestas situações partir para a análise de um terceiro indicador que reforce o resultado, no caso o RLPE.

Partindo para a sensibilidade do preço de venda na taxa de 3% ao ano, estipulou-se uma situação em que o mesmo variou 10% para mais e para menos, buscando contemplar uma flutuação momentânea de mercado. O resultado gerado está demonstrado na Tabela 13 onde se verifica o impacto considerável no resultado dos indicadores para o decréscimo de 10% do preço, podendo estabelecer comparação com cenário de taxa igual a 4,5% ao ano. Para o caso mais otimista, o acréscimo de 10% do preço representou um ganho maior que no cenário com

taxa de 2,75% ao ano. Na simulação de queda o preço de venda do eucalipto foi de R\$ 108,00/m<sup>3</sup> e no caso otimista foi de R\$ 132,00/m<sup>3</sup>.

Tabela 13 - Análise de sensibilidade do preço do eucalipto.

<b>Ano</b>	<b>-10%</b>	<b>0%</b>	<b>10%</b>
<b>TIR</b>	5%	7%	9%
<b>VPL</b>	R\$ 1.399,10	R\$ 3.877,37	R\$ 6.355,64
<b>RLPE</b>	R\$ 40,97	R\$ 115,32	R\$ 189,67
<b>VET</b>	R\$ 12.185,20	R\$ 20.484,28	R\$ 28.783,35

Fonte X: do autor (2021).

Para a soja, o valor original de R\$ 156,24/saca variou entre R\$ 140,61/saca e R\$ 171,86/saca. Comparativamente ao cenário de taxa igual a 2,75% ao ano, o valor de venda 10% maior se mostrou superior em termos de montante gerado, proporcionando uma melhor situação de mercado, semelhante ao que ocorreu com o eucalipto. Na Tabela 14 abaixo é possível compreender a viabilidade frente aos indicadores.

Tabela 14 - Análise de sensibilidade do preço da soja.

<b>Ano</b>	<b>-10%</b>	<b>0%</b>	<b>10%</b>
<b>TIR</b>	104%	127%	145%
<b>VPL</b>	R\$ 54.469,01	R\$ 66.698,08	R\$ 76.579,94
<b>RLPE</b>	R\$ 5.472,07	R\$ 6.700,63	R\$ 7.693,38
<b>VET</b>	R\$ 189.902,36	R\$ 230.854,26	R\$ 263.946,02

Fonte: do autor (2021).

No caso do atingimento de meta, o objetivo é entender qual o preço de venda do produto capaz de igualar o valor presente líquido e tornar, desta forma, os dois cenários igualmente atrativos. Para isto foi utilizada a ferramenta “atingir meta” do Microsoft Excel, que é capaz de modificar todos os fatores dentro dos custos e receitas e trazer como resultado o valor que possibilita esta situação.

Como o produto mais viável perante a análise dos indicadores é a soja, utilizou-se o seu valor de VPL no 12º ano como o montante a ser atingido mediante a alteração do valor de venda

da madeira. Este foi inicialmente estabelecido em R\$ 120,00/m<sup>3</sup> como o valor de venda do mercado regional segundo o produtor. Após a execução do processo foi obtido o valor de R\$ 424,18/m<sup>3</sup>, cerca de 253% maior que o valor atual, demonstrando que em uma taxa de desconto de 3%, a venda da madeira por valores iguais ou superiores a este terá capacidade de igualar a viabilidade entre os cenários.

## 5 CONCLUSÃO

O retorno proporcionado com o plantio da soja se mostrou superior ao plantio de eucalipto em todas as condições consideradas, sendo que a variação do preço de venda representou maior impacto no resultado final do que variação da taxa de desconto nas duas culturas. Desta forma, cabe ao produtor entender a situação do mercado em termos de oferta e demanda e buscar taxas mais atrativas de produção.

A variação da taxa de desconto representou impactos significativos nas duas culturas, de forma que quanto maior seu valor dentro do intervalo de 2,75% a 4,5% menor a viabilidade dos projetos, principalmente para a opção florestal que detém maior custo envolvido.

O valor de venda da madeira necessário para a equalização de cenários foi muito superior ao valor atual, ultrapassando o mesmo em larga escala. Isto significa que para ser igualmente viável economicamente a opção entre os dois cenários, a venda do eucalipto deverá atingir um valor muito específico de mercado, não sendo vislumbrado no momento presente para o produto celulose.

Os custos relativos de produção das espécies se mostrou altamente diferenciado em cada etapa considerada. No levantamento dos preços aderentes à sequência de atividades, os produtores devem ter especial atenção aos gastos com insumos para o caso da soja e para a colheita no caso do eucalipto, além daqueles relativos aos entraves com a falta de mão de obra, falta de máquinas, relevo montanhoso e condições climáticas.

Os indicadores empregados demonstraram congruência de resultados na maioria das situações, sendo todos facilmente aplicáveis e capazes de identificar cenários oportunos. Foi detectada divergência apenas quanto ao momento ótimo de rotação do povoamento florestal, sendo para estas situações indicada a análise do método RLPE.

As informações obtidas acerca dos riscos econômicos inseridos no plantio do eucalipto e da soja bem como da cadeia de custos envolvida, podem auxiliar o processo de tomada de decisões frente a situações semelhantes em que o objetivo seja celulose ou grãos.

## REFERÊNCIAS

Associação Baiana das Empresas de Base Florestal (ABAF) (2019) Bahia florestal—Relatório ABAF. ABAF, Salvador.

Associação Baiana das Empresas de Base Florestal (ABAF) (2021) Bahia florestal—Relatório ABAF. ABAF, Salvador.

ALMEIDA, T. M. DE et al. Reorganização socioeconômica no extremo sul da Bahia decorrente da introdução da cultura do eucalipto. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 2, p. 5–18, 2008.

BARBOSA, M. **Plano Safra 2021/22 tem 6,3% mais recursos e juros 10% maiores.** Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/economia/plano-safra-2021-22-tem-63-mais-recursos-e-juros-10-maiores/>>. Acesso em: 20 out. 2021.

BENDLIN, L.; SENFF, C.O.; PEDRO, J.J.; STAFIN, O.O. 2014. Custos de produção, expectativas de retorno e risco associado ao plantio de eucalipto na região do Planalto Norte – Catarinense/Brasil. In: XXI Congresso Brasileiro de Custos, 2014, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3677>>. Acesso em: 23 out. 2021.

BONATO, E. R.; BONATO, A.L.V. A soja no Brasil: história e estatística. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1987.

BORGES, M. G.; LEITE, M. E.; LEITE, M. R. Mapeamento do Eucalipto no Estado de Minas Gerais Utilizando o Sensor Modis / Using Modis Sensing to Map Eucalyptus Production in the State of Minas Gerais. **Espaço Aberto**, v. 8, n. 1, p. 53–70, 2018.

BRASIL, A. **Embrapa: Brasil será maior exportador de grãos do mundo em cinco anos.** Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-03/embrapa-brasil-sera-maior-exportador-de-graos-do-mundo-em-cinco-anos>>. Acesso em: 20 out. 2021.

CERQUEIRA Neto, S. P. G. Três décadas de Eucalipto no Extremo Sul da Bahia. **Geosp – Espaço e Tempo**, São Paulo. Vol. 31, 2012, p. 55-68. Disponível em:

<http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74252>. Acesso em: 20 out. 2021.

COELHO, R. M. et al. Avaliação econômica do uso da madeira de eucalipto para diferentes finalidades, na região do alto Jequitinhonha, MG. **Floresta**, v. 46, n. 2, p. 155–164, 2016.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2020). Acompanhamento da safra Brasileira de grãos. v. 7 - Safra 2019/20 - n. 3 - Terceiro levantamento, dezembro de 2020. Disponível em < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em 20 out. 2021.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. (2021). Perspectivas para a agropecuária. Safra 2021 – 2022. v. 6. Brasília: CONAB. ISSN 2318-3241 Recuperado em 20 out. 2021 de [https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria/item/download/22780\\_ee707c6e6d44f06fe7b6a86ce6141652](https://www.conab.gov.br/perspectivas-para-a-agropecuaria/item/download/22780_ee707c6e6d44f06fe7b6a86ce6141652)

CUBBAGE, F.; KOESBANDANA, S.; DONAGH, P. MAC; RUBILAR, R.; BALMELLI, G.; OLMOS, V.M; TORRE, R.; MURARA, MAURO, HOEFLICH, V.A.; KOTZE, H. Global timber investments, wood costs, regulation, and risk. *Biomass and Bioenergy*, Oxford, v. 34, n. 12, p. 1667-1678, 2010.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. In: **Embrapa Solos**. 5ª ed. Brasília: 2018. p. 356.

EMBRAPA. **Eucalipto**. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/eucalipto/Abertura.html>>. Acesso em: 20 out. 2021.

EMBRAPA. **Perguntas e Respostas**. Disponível em: <[embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/eucalipto/perguntas-e-respostas](http://embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/eucalipto/perguntas-e-respostas)>. Acesso em: 20 out. 2021.

FLORENCE, R.G. Ecology and Silviculture of eucalypt forests. Edição de Emma Short e Marta Veroni. 413 pág.; 2007.

FOLMANN, W. T. Viabilidade econômica de plantios de Pinus taeda em duas mesorregiões do Estado do Paraná 45 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, PR, 2011. GONÇALVES, J. C. Análise de risco aplicada à determinação da rotação econômica. p. 89, 2014.

HIGA, R. C. V.; MORA, A. L.; HIGA, A. R. Plantio de Eucalipto na Pequena Propriedade Rura. Colombo: Embrapa Florestas, 2000, 31p. (Documento 54).

IBÁ. Relatório anual do IBÁ 2020. **Ibá**, p. 121, 2020.

IBGE. **Biomass do Brasil**. Disponível em: <IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Biomass do Brasil. 2004.>. Acesso em: 20 out. 2021.

JUNIOR, G. D. F.; ABERTA, U.; FORESTS, C. O eucalipto no Vale do Paraíba paulista : aspectos geográficos e históricos. n. July 2011, 2016.

LIMA JÚNIOR, V. B.; REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. Determinação da taxa de desconto a ser usada na análise econômica de projetos florestais. *Revista Cerne*, v. 3, n. 1, p. 45-66, 1997

LIMA, S. K. et al. Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no brasil. **Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, p. 52, 2019.

MAPA. **Agropecuária é único setor da economia com crescimento na pandemia**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/agropecuaria-e-unico-setor-com-crescimento-na-pandemia-diz-ibge>>. Acesso em: 25 out. 2021.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. [s.l: s.n.]. v. 69, 2017.

MFRURAL. **Eucalipto para celulose**. Disponível em: <<https://www.mfrural.com.br/busca/eucalipto-celulose>>. Acesso em: 4 nov. 2021.

MIRANDA, E. DE. Potência agrícola e ambiental areas cultivadas no brasil e no mundo. **Agroanalysis**, p. 25–27, 2018.

NISHI, M. H. et al. Influência Dos Créditos De Carbono Na Viabilidade Financeira De Três Projetos Florestais 1 Influence of Carbon Credits on the Financial Viability of Three Forest Projects. **Revista Arvore**, v. 29, n. 2, p. 263–270, 2005.

OLIVEIRA, D. **Taxa de juros e o preço da soja**. Disponível em: <<http://agbi.com.br/taxa-de-juros-e-o-preco-da-soja/>>. Acesso em: 25 out. 2021.

OLIVEIRA, E. B.; PINTO, J. E.; TÉCNICOS, J. E. Eucalipto para restauração florestal com renda para propriedades rurais familiares. Colombo: **Embrapa Florestas**, 2021.

RESENDE, R. R. ET AL. Emprego de um modelo de crescimento e produção para determinação da rotação em povoamentos de eucalipto. p. 219–225, 2004.

REZENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. **Análise econômica e social de projetos**

**florestais**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 386 p.

REZENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. **Análise econômica e social de projetos florestais**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2013. 385 p.

ROSOLEM, C. A. **Certificação agrícola: por quê?** Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/colunistas/certificacao-agricola--por-que-\\_392370.html](https://www.agrolink.com.br/colunistas/certificacao-agricola--por-que-_392370.html)>. Acesso em: 25 out. 2021.

SAATH, K. C. DE O.; FACHINELLO, A. L. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 2, p. 195–212, 2018.

SEAPA et al. Projeções do Agronegócio Mineiro. v. 3, p. 1–98, 2017.

SILVA, M. L. DA; RIBEIRO, C. A. Á. S. Estabelecimento de rotação econômica para uma floresta regulada. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 65–73, 2006.

**APÊNDICE A – Planilha de Custos/Receitas para eucalipto**

<b>Planilha de Custos/Receitas</b>	
<b>Data (dd/mm/aaaa):</b>	
<b>Região (cidade/estado):</b>	
<b>Produto final:</b>	
<b>Espécie:</b>	
<b>Área (ha):</b>	
<b>Tipo de solo:</b>	
<b>Rotação (anos):</b>	
<b>Espaçamento (m):</b>	
<b>Desbaste (%):</b>	
<b>Mortalidade (%):</b>	
<b>Mudas (quantidade/ha):</b>	
<b>A. Custos por Atividade</b>	
<b>1. Etapa de Preparo da Área (R\$/ha)</b>	<b>R\$ -</b>
<b>a) Capina e roçada</b>	R\$ -
<b>b) Aração</b>	R\$ -
<b>c) Subsolação</b>	R\$ -
<b>d) Gradagem</b>	R\$ -
<b>2. Etapa de Plantio (R\$/ha)</b>	<b>R\$ -</b>
<b>a) Sementes/mudas</b>	R\$ -
<b>b) Adubação de plantio</b>	R\$ -
<b>c) Irrigação</b>	R\$ -
<b>d) Plantio</b>	R\$ -
<b>e) Replantio</b>	R\$ -
<b>f) Transporte das mudas</b>	R\$ -
<b>3. Tratamentos silviculturais (R\$/ha)</b>	<b>R\$ -</b>
<b>a) Controle de formigas</b>	R\$ -
<b>b) Herbicidas</b>	R\$ -
<b>c) Inseticidas</b>	R\$ -
<b>d) Adubação de cobertura</b>	R\$ -
<b>e) Poda</b>	R\$ -
<b>f) Desbaste</b>	R\$ -
<b>4. Etapa de Colheita (R\$/m<sup>3</sup>)</b>	<b>R\$ -</b>
<b>a) Corte</b>	R\$ -
<b>b) Derrubada</b>	R\$ -
<b>c) Descascamento</b>	R\$ -

d) Desgalhamento	R\$	-
e) Traçamento	R\$	-
f) Carregamento	R\$	-
g) Transporte	R\$	-
h) Descarregamento	R\$	-
<b>6. Manejo</b>	<b>R\$</b>	<b>-</b>
a) Prevenção e Controle de doenças (R\$/ha)	R\$	-
b) Estradas (R\$/m <sup>3</sup> )	R\$	-
c) Controle de incêndio (R\$/ha)	R\$	-
d) Administração (R\$/ha)	R\$	-
<b>B. Calendário</b>		
		<i>Ano</i>
Capina e roçada		
Aração		
Subsolagem		
Gradagem		
Adubação de plantio		
Irrigação		
Plantio		
Replantio		
Controle de formigas		
Herbicidas		
Inseticidas		
Adubação de cobertura		
Poda		
Desbaste		
Colheita		
Manejo		
<b>C. Crescimento e Volume</b>		
	<i>Ano</i>	<b>0</b>
a) Crescimento (m <sup>3</sup> /ha/ano)		0,00
b) Volume (m <sup>3</sup> )		
<b>D. Valor de Venda do Produto Final (R\$/m<sup>3</sup>)</b>		
a) Madeira em pé	R\$	-
b) Madeira derrubada	R\$	-
c) Madeira na beira da estrada	R\$	-

## APÊNDICE B – Planilha de Custos/Receitas para soja

<b>Planilha de Custos/Receitas</b>	
<b>Data (dd/mm/aaaa):</b>	
<b>Região (cidade/estado):</b>	
<b>Produto final:</b>	
<b>Espécie:</b>	
<b>Área (ha):</b>	
<b>Tipo de solo:</b>	
<b>Rotação:</b>	
<b>Mortalidade (%):</b>	
<b>Sementes (quantidade/ha):</b>	

Custos por Atividade			
<b>1.</b>	Preparo do solo	<b>R\$</b>	-
	<b>a)</b> Gesso	R\$	-
	<b>b)</b> Análise de solo	R\$	-
	<b>c)</b> Gradagem	R\$	-
	<b>d)</b> Calcário	R\$	-
	<b>e)</b> Distribuição de calcário	R\$	-
	<b>f)</b> Grade aradora/niveladora/subsolador	R\$	-
	<b>g)</b> Distribuição de gesso	R\$	-
<b>2.</b>	Insumos	<b>R\$</b>	-
	<b>a)</b> Sementes de soja	R\$	-
	<b>b)</b> Sementes de soja (replanteio)	R\$	-
	<b>c)</b> Inoculantes	R\$	-
	<b>d)</b> Fertilizantes	R\$	-
	<b>e)</b> Frete dos fertilizantes	R\$	-
	<b>f)</b> Inseticida/Adjuvante	R\$	-
	<b>g)</b> Fungicida/Adjuvante	R\$	-
	<b>h)</b> Herbicida	R\$	-
<b>3.</b>	Outras operações (terceiros)	<b>R\$</b>	-
	<b>a)</b> Dessecação	R\$	-
	<b>b)</b> Plantio	R\$	-
	<b>c)</b> Adubação	R\$	-
	<b>d)</b> Pulverização	R\$	-
<b>4.</b>	Colheita e transporte	<b>R\$</b>	-
	<b>a)</b> Colheita	R\$	-
	<b>b)</b> Frete	R\$	-

<b>5.</b>	Silo	<b>R\$</b>	-
<b>a)</b>	Beneficiamento	R\$	-
<b>b)</b>	Armazenagem	R\$	-
<b>6.</b>	Taxas locais	<b>R\$</b>	-
<b>a)</b>	Custo anual da terra	R\$	-
<b>b)</b>	Valor da terra	R\$	-