

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

DANIELA GUEDES ALMEIDA

GESTÃO DE RISCO FINANCEIRO PARA EMPREENDIMENTOS
FLORESTAIS NO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2023

DANIELA GUEDES ALMEIDA

GESTÃO DE RISCO FINANCEIRO PARA EMPREENDIMENTOS
FLORESTAIS NO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Monografia apresentada ao
Departamento de Ciências
Florestais e da Madeira da
Universidade Federal do
Espírito Santo, como
requisito parcial para a
obtenção do título de
Engenheiro Florestal

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2023

DANIELA GUEDES ALMEIDA

GESTÃO DE RISCO FINANCEIRO PARA EMPREENDIMENTOS FLORESTAIS NO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Aprovada em 07 de dezembro de 2023.

COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 GABRIEL BROWNE DE DEUS RIBEIRO
Data: 18/12/2023 13:05:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Gabriel Browne de Deus Ribeiro

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Orientador

Documento assinado digitalmente
 SEBASTIAO RENATO VALVERDE
Data: 19/12/2023 16:29:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Sebastião Renato Valverde

Universidade Federal de Viçosa – UFV

Examinador

Documento assinado digitalmente
 JOSINALDO DE OLIVEIRA DIAS
Data: 18/12/2023 16:33:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Josinaldo de Oliveira Dias

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

Examinador

AGRADECIMENTOS

À Deus, por todo caminho percorrido até aqui.

Ao meu esposo Marcio Phillip, meu melhor amigo e companheiro, que esteve comigo durante toda essa trajetória.

Aos meus pais, Nair e Valdecy, pelo amor incondicional, incentivo e apoio.

Agradeço a Karen e o Thales, por toda ajuda e ensinamento.

Aos meus sogros, Marcio e Kenia, por todo apoio nesse caminho.

Ao Alan e a Lorranny, que mesmo de longe se fazem presente.

Aos meus amigos de faculdade, Amanda, Paola, Joana e Iago, que de alguma forma contribuíram para a minha formação, e sempre disponíveis para uma conversa ou conselho.

Agradeço à Sabrina por todo momento de descontração e risadas.

À Paloma que sempre procurou entender, apoiar e me acalmar nesse caminho.

Ao meu orientador Gabriel, pela confiança e por todos os ensinamentos acadêmicos e pessoais.

À Universidade Federal do Espírito Santo, pela oportunidade de realizar a graduação e pelo financiamento dessa pesquisa.

A todos não mencionados, mas que de alguma forma contribuíram nessa trajetória.
Muito obrigada!

RESUMO

A gestão de riscos financeiros é uma atividade que permite avaliar como as circunstâncias futuras podem afetar o retorno econômico de um empreendimento. No setor florestal, muitos produtores não têm acesso a essas ferramentas, o que dificulta a avaliação de riscos. Com o intuito de demonstrar a importância desse tipo de análise no planejamento financeiro a longo prazo e revelar potenciais oportunidades e fatores de risco para projetos do setor florestal, sobretudo aqueles na região Sul e Central do estado do Espírito Santo, este trabalho teve como objetivo propor e aplicar um modelo de gestão de risco financeiro. As ferramentas aplicadas foram: (i) Análise de cenários: avaliou-se distintos regimes de manejo florestal, considerando diferentes cenários técnico-produtivos; (ii) Análise de sensibilidade financeira: avaliou-se como flutuações em variáveis relevantes, como preço de venda da madeira e produtividade, impactam o retorno dos empreendimentos; (iii) Método de Monte Carlo (MMC): estimou-se a probabilidade de sucesso dos projetos, considerando incertezas em variáveis relevantes. Os principais resultados encontrados neste trabalho ocorreram com o regime de desbastes seletivo que apresentou maior viabilidade econômica, embora tenha maior prazo de ressarcimento do investimento. As variáveis preço de venda e produtividade da madeira foram as que mais impactaram os projetos, o cenário de alto fuste (ano 7) com talhadia (ano 14) e com venda da madeira entregue à fábrica foi o mais sensível às flutuações nas variáveis relevantes e no Método de Monte Carlo (MMC) foi observado que o regime de desbastes seletivo também apresentou maior chance de sucesso, enquanto o cenário de venda da madeira entregue pelo produtor à fábrica obteve menor chance de sucesso. Foi possível apresentar uma nova perspectiva para a gestão de riscos financeiros de projetos florestais. As ferramentas propostas e aplicadas a um modelo de gestão de risco financeiro podem ser utilizadas por produtores para tomar melhores decisões de investimento e planejar o futuro de seus negócios.

Palavras-chave: Análise de investimento. Custo de capital. Estratégias empresariais. Gestão de caixa.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.2 Objetivos	10
1.2.1 Objetivo Geral.....	10
1.2.2 Objetivos Específicos	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Ferramentas de análises econômicas	11
2.1.1 Principais ferramentas de análise econômica no setor florestal	11
2.2 Ferramentas de análises de risco financeiro	12
2.2.1 Método Monte Carlo	13
2.2.2 Análise de Cenários.....	14
2.2.3 Análise de Sensibilidade.....	15
3 METODOLOGIA.....	16
3.1 Local do Estudo e Amostra.....	16
3.2 Coleta de dados	17
3.3 Desenvolvimento da ferramenta financeira	18
3.3.1 Análise de cenários.....	18
3.3.2 Análise de sensibilidade	21
3.3.3 Simulação de Monte Carlo	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	23
5 CONCLUSÕES	27
6 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES	28
7 PERSPECTIVAS FUTURAS	29
8 REFERÊNCIAS	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis simuladas em Monte Carlo	22
Tabela 2 – Indicadores financeiros da análise de cenários	23
Tabela 3 – Sensibilidade do VPL dos cenários 1 e 2	23
Tabela 4 – Sensibilidade do VPL dos cenários 3 e 4	24
Tabela 5 – Resultados Simulação de Monte Carlo para Valor Anual Equivalente	25

1 INTRODUÇÃO

Os negócios do setor florestal brasileiro estão se tornando cada vez mais competitivos, gerando assim, necessidade de maior compreensão, por parte dos produtores, dos fatores que podem impactar os empreendimentos ao longo do tempo (GONZÁLES; GORGENS; RODRIGUEZ, 2017; JOSINO et al., 2020). O setor florestal contrasta com o agrícola no que diz respeito ao tempo de produção e planejamento sazonal, uma vez que as produções florestais geralmente requerem tomadas de decisões a longo prazo com investimentos substanciais por hectare, o que acarreta em maior incerteza e menor previsibilidade financeira (ZHANG; STENGER; HAROU, 2015; SALLES et al., 2019).

Devido ao longo tempo até o produto estar pronto para o mercado, no setor florestal frequentemente acontecem mudanças significativas nas condições de mercado durante o planejamento do produtor. Em momentos de colheita, por exemplo, o mercado de madeira pode estar desfavorável, a produtividade florestal pode estar abaixo do esperado e as condições logísticas piores do que no início do empreendimento.

Com isso, a ausência de um planejamento financeiro e operacional adequado, somado a dificuldade inerente de previsibilidade, podem aumentar as incertezas sobre o fluxo de caixa futuro do negócio. Esses aspectos são importantes no que tange ao fracasso dos empreendimentos e abandono dos produtores do setor (JOAQUIM et al., 2015).

Para amenizar e tentar prever e avaliar os riscos dos projetos visando decisões financeiras mais sólidas, podem ser aplicadas algumas metodologias. O método Monte Carlo (MMC) é uma dessas metodologias, sendo amplamente empregado para simular o comportamento de processos que envolvem elementos aleatórios. Através do MMC são criadas simulações que buscam se aproximar de situações reais, prevendo os resultados das decisões diante das incertezas do mercado florestal (RIBEIRO et al., 2018). Alguns trabalhos da literatura, bem como diversas empresas florestais, já têm utilizado o MMC em suas análises financeiras.

Além do MMC, existem outras análises de risco relevantes, como a análise de cenários (AC) e a análise de sensibilidade (AS) (VIRGENS; FREITAS; LEITE, 2016). Contudo, boa parte dessas ferramentas são baseadas em softwares pagos e que não estão facilmente acessíveis aos pequenos e médios produtores rurais.

Sendo assim, existem barreiras que os produtores florestais enfrentam para realizar uma gestão e análise de risco financeiro adequados ao seu empreendimento. Para este nível de porte de produtor, não é a ausência do software e nem seu custo que impedem o sucesso, mas sim a falta de conhecimento financeiro, a reduzida profissionalização no campo, o que não é diferente no estado do Espírito Santo.

Este estado, particularmente, é reconhecido por sua vocação florestal, sendo base de relevantes empresas do setor florestal brasileiro. Apesar de ser apenas o 9º em tamanho de área de plantios florestais no Brasil, principalmente de espécies do gênero *Eucalyptus* spp., é um dos principais estados do país se comparar sua área de plantios florestais em relação à sua extensão total – com cerca de 5,7% de seu território ocupado por plantios de eucalipto (IBÁ, 2023).

O Espírito Santo também possui forte participação de pequenos e médios produtores no abastecimento florestal do estado, diante de programas de fomento junto as empresas, parcerias e arrendamento de terras. Os principais consumidores são as indústrias de celulose e papel, de painéis reconstituídos, moveleiras, siderurgias e agropecuária, pelo qual o PIB florestal representou 8% do PIB total do estado (DADALTO et al, 2022).

Diante disso, por mais que existam dificuldades operacionais e financeiras no campo, elas devem ser superadas com estudos que consigam conjugar os diversos aspectos técnico-econômicos dos projetos florestais. Assim, esse trabalho teve como objetivo principal desenvolver e aplicar ferramentas de gestão de risco financeiro para empreendimentos florestais, utilizando como base os dados e informações coletadas com produtores florestais do Sul do Espírito Santo.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar os riscos dos projetos financeiros florestais por meio do desenvolvimento de ferramentas de gestão de risco financeiro para produtores florestais, sobretudo para aqueles do Espírito Santo.

1.2.2 Objetivos Específicos

- I – Desenvolver planilhas de simulação de risco de investimento para sistemas produtivos florestais;
- II – Avaliar o desempenho econômico e a resiliência financeira dos diferentes sistemas produtivos florestais.
- III – Gerar uma base de dados e informações técnicas e financeiras de produtores da região;
- IV – Discutir e propor recomendações relacionadas às ferramentas financeiras para produtores florestais do estado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ferramentas de análises econômicas

As ferramentas de análise econômica são técnicas e métodos utilizados para coletar, organizar, analisar e interpretar dados econômicos. São usadas por uma variedade de pessoas e organizações, incluindo economistas, analistas financeiros, empresários e governos. São dois tipos de ferramentas utilizadas, quantitativas e qualitativas (NOVO FILHO et al., 2019).

As ferramentas quantitativas empregam números e estatísticas para analisar dados econômicos. Como: análise de séries temporais, análise de regressão, análise de custos e benefícios. As ferramentas qualitativas utilizam texto e imagens para analisar dados econômicos, como: análise de conteúdo, análise de discurso e análise de cenários (NOVO FILHO et al., 2019).

Para o setor florestal, as ferramentas de análise econômica geralmente são utilizadas para avaliar a viabilidade econômica de projetos florestais. Elas permitem aos produtores, investidores e gestores florestais tomarem decisões sobre a implantação e operação de seus empreendimentos (SILVA; FONTES, 2005).

2.1.1 Principais ferramentas de análise econômica no setor florestal

De acordo com Simioni e Hoeflich (2006), o Fluxo de Caixa Descontado (FCD) é a ferramenta mais utilizada para avaliar a viabilidade econômica de projetos florestais. O FCD considera os fluxos de caixa futuros do projeto, descontados a uma taxa de juros apropriada. Com base no FCD, são calculados os indicadores de viabilidade para saber se o projeto é viável ou não. Os principais indicadores utilizados são: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Relação Benefício-Custo (B/C), Valor Anual Equivalente (VAE), Payback (Prazo de ressarcimento do investimento), e também indicadores de custos, como o Custo Médio de Produção (CMP), entre outros.

- Custo Médio de Produção (CMP): é o cálculo do Custo Total atualizado, dividido pela produção estimada total equivalente. Portanto, o CMP é uma medida do custo de produção de uma unidade de produto. É calculado dividindo o custo

total de produção pelo número de unidades produzidas. A regra de decisão é: quanto menor o CMP, melhor (REZENDE; OLIVEIRA, 2013).

- Para o VPL, o projeto é considerado viável se o seu VPL for positivo. Será inviável se for negativo, ou indiferente se for igual a zero. A definição da taxa de juros que descontará o fluxo de caixa futuro também é importante nesse método, sendo conveniente determinar taxas mais conservadoras e que tenham representatividade para os projetos florestais, como taxas de linhas de financiamento rural, florestal, taxas de juros do governo, e outros métodos utilizados.

- Taxa Interna de Retorno (TIR): é a taxa de juros que torna o VPL do FCD igual a zero. A TIR é uma medida da rentabilidade do projeto. O projeto é considerado viável se a TIR for maior que a taxa de retorno exigida pelo investidor.

- Relação Benefício-Custo (B/C): é uma medida da relação entre o valor presente dos fluxos de caixa futuros do projeto e o investimento inicial. O B/C é uma medida da atratividade do projeto. O projeto é considerado viável se o B/C for maior que 1,0.

- Valor Anual Equivalente (VAE): é a quantia que, se investida anualmente, teria o mesmo valor no final da vida útil de um projeto que o VPL do projeto no momento presente. O projeto torna-se economicamente viável se o VAE for positivo. Isso significa que os benefícios periódicos do projeto são maiores que os custos periódicos. Para selecionar a melhor opção, deve-se escolher a que apresentar o maior valor de VAE para uma determinada taxa de desconto. (REZENDE; OLIVEIRA, 2013).

- Payback: indicador que mede o tempo necessário para recuperar o investimento inicial de um projeto. O projeto é considerado viável se o Payback for menor que um determinado período, ou não for longo demais a ponto de se preferir outros investimentos (MARQUEZAN; BRONDANI, 2006).

2.2 Ferramentas de análises de risco financeiro

As ferramentas de análises de risco financeiro são aplicadas para avaliar o risco de projetos diante de suas mais relevantes variáveis e prováveis cenários. Por

meio dessas ferramentas, é possível avaliar o impacto de circunstâncias, variáveis de risco e incertezas no retorno do empreendimento, bem como sua chance de sucesso ou insucesso (inviabilidade) (JOAQUIM et al., 2015).

Para o setor florestal, apesar de ser bastante indicada, ainda existem poucos estudos que contemplem as análises de risco, pois muitos ainda se baseiam apenas nos indicadores determinísticos, e não probabilísticos.

Para embasar esse trabalho, inicialmente foi realizada uma revisão de literatura acerca do tema “análise de risco no setor florestal”. A revisão de literatura buscou avaliar estudos existentes sobre o tema nas bases de dados científicas: Google Scholar, Scielo, Science direct e Capes periódicos. Os seguintes descritores foram utilizados como palavras-chaves (em diversas combinações): planejamento financeiro no setor florestal, gestão de risco florestal, análise de risco no setor florestal e análise econômica no setor florestal. Assim como os correlativos em inglês: *financial planning in the forest sector*, *forest risk management*, *risk analysis in the forest sector* e *economic analysis in the forest sector*, entre suas variações.

Foram encontrados 17 trabalhos na literatura com o tema comentado. Os resultados dessa revisão bibliográfica demonstraram que: (i) O método mais utilizado de análise de risco foi a Simulação de Monte Carlo, seguida por análise de sensibilidade e de cenários; (ii) O software mais utilizado nos trabalhos foi o @RISK, da Palisade Company LLC, que funciona como um suplemento dentro do Excel, e não é gratuito, seguido pelo Excel; (iii) O ativo mais analisado nos estudos foi o florestal (eucalipto), seguido por sistemas agroflorestais e carvão vegetal; (iv) A produtividade florestal foi a variável simulada mais analisada, seguida pelo preço de venda e taxa de juros (custo de capital).

2.2.1 Método Monte Carlo

Segundo Yoritaz (2015), o método de Monte Carlo pode ser descrito com um método estatístico, e pode ser utilizado para: estimar a probabilidade de um evento ocorrer, integrar uma função, resolver equações diferenciais e simular um sistema complexo.

Assim, o método de Monte Carlo é uma ferramenta poderosa que pode ser usada para resolver uma ampla gama de problemas, a fim de auxiliar na tomada de decisão econômica.

Para avaliação de risco financeiro, a simulação de Monte Carlo pode ser utilizada para diversas aplicações, sendo aplicada no setor principalmente por simular sistemas complexos facilitando a tomada de decisões. Inicia-se com a construção de um modelo base, que é um fluxo de caixa construído usando estimativas de custos e receitas para o horizonte de planejamento e aplica-se distribuições estatísticas em diversas variáveis relevantes do projeto. Após a construção dessa base, são realizadas as simulações (geralmente de 10 mil a 100 mil simulações) para se verificar os indicadores estatísticos gerados. O MMC permite visualizar como as interações de diferentes variáveis afetam a chance de sucesso de um negócio, isto é, a probabilidade de o VPL do projeto ser maior que zero, por exemplo. Isso evita que as decisões sejam tomadas baseadas em um único valor de VPL (ou TIR), que pode ser incorreto. Dessa forma, compreende-se que há redução dos riscos econômicos (GONÇALVES et al., 2017).

2.2.2 Análise de Cenários

De acordo com Vázquez et al. (2013), a análise de cenários contribui para a identificação de diferentes alternativas para alcançar um estado futuro, visualizando diferentes possibilidades e cenários relativos a um negócio. É uma metodologia flexível de planejamento estratégico, frequentemente utilizada na gestão de projetos.

No setor florestal, a análise de cenários tem como objetivo projetar possíveis situações e variar os dados econômicos conforme esses cenários. Assim, pode ser empregada para avaliar os indicadores de viabilidade conforme os cenários e, assim, determinar qual a melhor condição para a continuidade do projeto. Ribeiro (2021), por exemplo, utilizou a análise de cenários para projetos florestais e de carvão vegetal, a partir de cenários que compreendessem diferentes condições de mercado, de produção, de tecnologia e de organização.

2.2.3 Análise de Sensibilidade

De acordo com Dossa et al. (2000), a análise de sensibilidade é uma ferramenta importante para estudar as variações possíveis na renda do produtor rural. Essas variações são causadas pelos riscos e incertezas associados à produção, comercialização e tecnologia de produtos agroflorestais.

A renda anual do produtor é influenciada pela variação dos preços e da produtividade. Já o custo de produção é afetado por fatores tecnológicos e ambientais (DOSSA et al. 2000). A análise de sensibilidade é uma técnica que permite avaliar como as variações em uma ou mais variáveis podem afetar o resultado de um modelo ou processo.

3 METODOLOGIA

3.1 Local do Estudo e Amostra

O local de estudo foi o estado do Espírito Santo, sobretudo as regiões Central e Sul Espírito-santense (Figura 1). O estado é composto por 78 municípios, quatro mesorregiões e 13 microrregiões. A escolha dessas regiões foi feita pela maior facilidade de acesso para a pesquisa, bem como por serem regiões que abrigam a maior parte dos produtores florestais independentes, isto é, que não são diretamente vinculados a empresas, conforme apontado em estudo realizado por pesquisadores do Centro de Desenvolvimento do Agronegócio com base em relatórios de 2020 e 2021 (CEDAGRO/ES) (DADALTO et al, 2022).

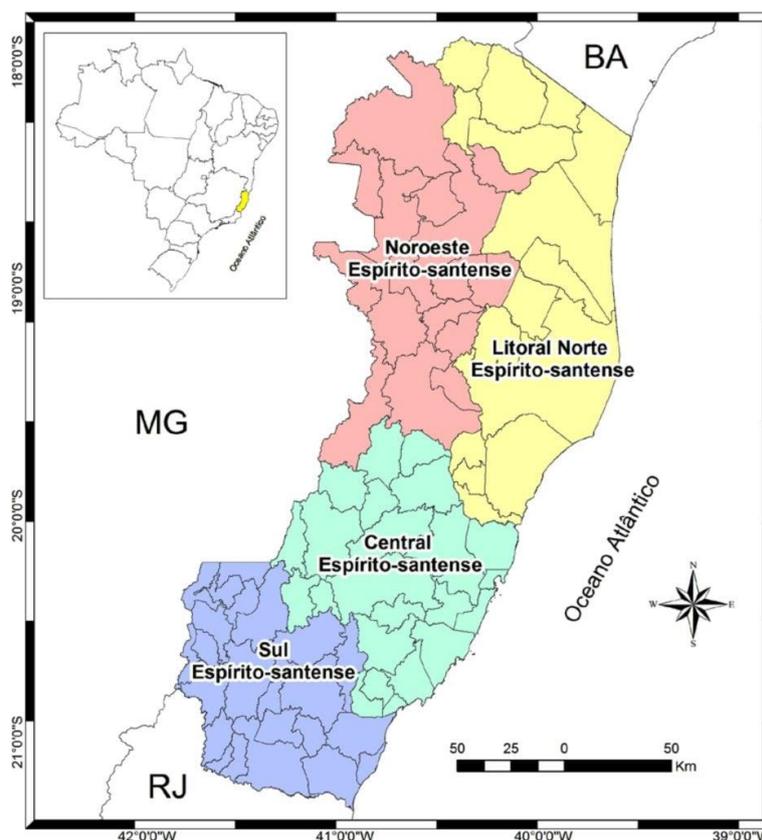


Figura 1 – Mapa das mesorregiões do Espírito Santo.

Fonte: Escola Educação (2020).

Conforme dados do setor, o estado possui 274.535 hectares (ha) de plantios comerciais, sendo 258.533 ha de eucalipto (94,17%), e o restante outras espécies,

como pinus, seringueira, teca, araucária, acácia (IBÁ, 2023). Desse total, 70.078 ha são de produtores florestais independentes (DADALTO et al, 2022). Ainda segundo o estudo da CEDAGRO, os principais plantios dessas regiões se localizam nas cidades de Brejetuba, Ibatiba, Conceição do Castelo, Venda Nova do Imigrante, Domingos Martins, Marechal Floriano e Vargem Alta.

A amostra de produtores foi obtida por meio de consultas e entrevistas. Foram consultados produtores florestais de diversas cidades das regiões Sul e Central. Seus contatos foram obtidos por meio de empresas, associações, instituições de pesquisa e extensão, entre outros. Os produtores consultados tinham seus empreendimentos localizados nas seguintes cidades do Espírito Santo: Santa Teresa, Santa Maria do Jetibá, Itarana, Marechal Floriano, Alfredo Chaves, Domingos Martins, Vargem Alta, Venda Nova, Conceição do Castelo, Brejetuba, Guaçuí, Mimoso do Sul, Presidente Kennedy e Jerônimo Monteiro.

O questionário foi enviado para mais de 100 produtores que abrangem todas essas cidades, sendo que 15 responderam e participaram da coleta de dados. Por motivo de confidencialidade exigida na pesquisa, as informações e localização de suas propriedades não foram expostas no trabalho.

3.2 Coleta de dados

Para o entendimento dos projetos florestais, primeiramente, foi necessário levantar informações técnicas e financeiras de produções florestais do estado do Espírito Santo. Para isso, foram aplicados questionários estruturados e semiestruturados e realizadas entrevistas com produtores florestais do estado a fim de se obter dados e informações para subsidiar as análises, contemplando, em sua boa parte, dados secundários. Os questionários e entrevistas foram realizados entre janeiro e junho de 2023, entre online e presenciais, o que variou conforme a preferência e facilidade de contato com cada produtor. Os questionários estão no Apêndice I.

Os questionários e entrevistas continham perguntas que possibilitavam: (i) levantar os custos de produção dos plantios florestais; (ii) montar estudos de caso a partir de plantios de negócios de referência, com dados médios de custos,

produtividade e receita estimada; (iii) entender os modelos de negócio florestal mais utilizados a partir de estratégias operacionais e financeiras mais comentadas.

Os dados coletados foram dispostos em planilhas eletrônicas, por meio do software Microsoft office Excel, organizados em modelos de planejamento financeiro de longo prazo, e integrados a ferramentas de análise econômico-financeira e de risco, conforme descrito nos próximos tópicos.

Os dados médios de custos, receitas e volume estão nos quadros do Apêndice II.

3.3 Desenvolvimento da ferramenta financeira

A ferramenta de análise de risco financeiro foi desenvolvida no software Excel, por ser uma ferramenta de baixo custo e fácil acesso. As metodologias de análise de risco foram baseadas em métodos amplamente utilizados no meio empresarial, mas de pouca inserção no setor florestal, sendo elas detalhadas abaixo.

3.3.1 Análise de cenários

Foram desenvolvidos e simulados distintos cenários relacionados a estratégias operacionais e financeiras. Os cenários utilizados foram:

- **Cenário 1 (C1):** Alto fuste, talhadia e venda da madeira em pé, entendido pelo sistema de manejo florestal de alto fuste (corte raso) nas duas rotações (anos 7 e 14), mas sem a reforma, realizando a talhadia (condução das brotações) no ano 7, seguido por venda da madeira em pé nos anos 7 e 14. Esse foi o cenário mais comum pelas entrevistas;
- **Cenário 2 (C2):** Alto fuste, reforma e venda da madeira em pé, entendendo assim como alto fuste (corte raso) nas duas rotações (anos 7 e 14), seguido de reforma no ano 7, e venda da madeira em pé nas duas colheitas;
- **Cenário 3 (C3):** Alto fuste, talhadia e venda da madeira entregue na fábrica, que foi o cenário de manejo de alto fuste (corte raso) nas duas rotações (anos 7 e 14), sem reforma, com talhadia no ano 7, e venda da madeira entregue pelo produtor para a fábrica (cenário menos comum pelas

entrevistas). Qualquer diferença neste cenário em relação ao 1 é a parte relacionada a logística, onde o produtor se encarrega de todos os custos de colheita e transporte, e para tal, vende a um preço maior.

- **Cenário 4 (C4):** Desbaste seletivo, que corresponde ao regime de manejo florestal de desbastes seletivos nos anos 7, 13 e 19 visando diferentes mercados a partir da qualidade da madeira em distintas idades. Nesse cenário não há reforma ou talhadia, apenas a remoção seletiva de árvores de forma a favorecer o crescimento das remanescentes.

Cada cenário resultou em um fluxo de caixa projetado, com estimativas de receitas (entradas) e custos (saídas) a partir dos dados obtidos nas entrevistas. Os cenários C1 a C3 foram avaliados para 14 anos de ciclo de vida do investimento, enquanto C4 para 19 anos. Foram calculados os indicadores de viabilidade tradicionais a partir do fluxo de caixa projetado de cada cenário, por meio de suas fórmulas habituais, como Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Relação Benefício-Custo (B/C), Valor Anual Equivalente (VAE), Payback (tempo de retorno do investimento) e Custo Médio de Produção (CMP).

As fórmulas estão a seguir (REZENDE; OLIVEIRA, 2013):

- Valor Presente Líquido (VPL):

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

Onde:

i = taxa de juros;

C_j = custo no final do ano j ;

R_j = receita no final do ano j ;

n = duração do projeto em anos.

- Taxa Interna de Retorno (TIR):

$$\sum R_j (1 + TIR) = \sum C_j (1 + TIR)^{-j} \quad (2)$$

Onde:

R – Receitas do final do ano j;

C – Custos no final do ano j;

TIR – Taxa interna de retorno;

j – duração do projeto, em anos.

- Valor Anual Equivalente (VAE):

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

Onde:

i = taxa de juros;

VPL = valor presente líquido; e,

n = duração do projeto em anos.

- Custo Médio de Produção (CMP):

$$CMP = \frac{\sum_{j=0}^n CT}{\sum_{j=0}^n QT}$$

CT = Custo total atualizado, a valor presente.

QT = Produção estimada total equivalente, a valor presente.

- *Payback*:

Payback = \$ Retorno por Período / \$ Investimento

De acordo com Damodaran (2006), o que determina quanto tempo um investimento demora a ser ressarcido são os indicadores de *Payback*. No cálculo do *Payback* pode-se utilizar uma taxa de desconto para os fluxos de caixa de cada período, o que resulta no *Payback* descontado.

- Benefício-Custo (B/C):

A relação custo-benefício, é um indicador que relaciona os benefícios de um projeto ou proposta, expressos em termos monetários, e o seus custos, também expressos em termos monetários. Tanto os benefícios como os custos devem ser expressos em valores presentes. Portanto, B/C é o indicador que avalia o retorno sobre o capital investido.

3.3.2 Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade financeira teve como objetivo avaliar como flutuações em variáveis relevantes podem impactar o retorno dos projetos a partir do VPL dos mesmos. As análises foram feitas no Excel, por meio da ferramenta Dados/Teste de Hipóteses/Tabela de Dados, variando o VPL a partir da sensibilidade de variáveis relevantes como produtividade, preço de venda, custos, taxa de desconto, etc.

3.3.3 Simulação de Monte Carlo

O método de Monte Carlo foi utilizado para se determinar a probabilidade de sucesso dos cenários florestais, bem como obter estatísticas como VAE médios, máximo, mínimo e desvio padrão para 10 mil simulações. Nesse estudo, como os cenários analisados foram de distintas durações, foi utilizado o indicador VAE (e não VPL, como comumente feito), para se realizar o MMC.

A metodologia foi feita no Excel. As variáveis simuladas com incerteza em Monte Carlo estão dispostas na Tabela 1 a seguir, contendo a distribuição estatística utilizada e os valores mais provável (ou média), mínimo, máximo e desvio padrão utilizados. Todos os valores foram obtidos nas entrevistas ou por meio de consultas com empresas.

Tabela 1 – Variáveis simuladas em Monte Carlo

Variável simulada	Unid.	Distribuição	Mais provável / Média	Valor mínimo	Valor máximo	Desvio Padrão
Custo de implantação florestal (e reforma)	R\$/ha	Triangular	5.361,00	4.500,00	7.000,00	-
Custo de condução (talhadia)	R\$/ha	Triangular	1.730,00	500,00	2.830,00	-
Custo de manutenção florestal	R\$/ha.ano	Triangular	300,00	100,00	500,00	-
Custo de colheita florestal	R\$/m ³	Triangular	20,00	12,00	30,00	-
Custo de transporte florestal	R\$/m ³	Triangular	45,00	35,00	55,00	-
IMA (Incremento Médio Anual)	m ³ /ha.ano	Triangular	35,00	31,00	44,00	-
Despesas gerais e administrativas	R\$/ha.ano	Triangular	100,00	50,00	150,00	-
Preço de venda da madeira em pé	R\$/m ³	Normal	70,00	-	-	10,00
Preço de venda da madeira entregue no pátio	R\$/m ³	Normal	130,00	-	-	20,00
Preço de venda da madeira em pé (desbaste 1)	R\$/m ³	Normal	70,00	-	-	10,00
Preço de venda da madeira em pé (desbaste 2)	R\$/m ³	Normal	100,00	-	-	15,00
Preço de venda da madeira em pé (desbaste 3)	R\$/m ³	Normal	150,00	-	-	20,00

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de cenários (AC) resultou nos indicadores financeiros da tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Indicadores financeiros da análise de cenários

Indicadores financeiros	Unid.	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4
Valor Presente Líquido (VPL) / hectare	R\$/ha	R\$ 548,08	R\$ 703,37	R\$ 226,04	R\$ 2.062,77
Taxa Interna de Retorno (TIR)	% a.a.	11,05%	11,20%	10,44%	12,34%
Relação Benefício-Custo (B/C)	-	1,49	1,27	1,16	1,65
Valor Anual Equivalente (VAE) / hectare	R\$/ha	R\$ 74,40	R\$ 95,48	R\$ 30,68	R\$ 246,60
Payback	anos	9,00	9,00	9,00	13,00
Custo Médio de Produção	R\$/m ³	-R\$ 46,84	-R\$ 55,08	-R\$ 111,84	-R\$ 62,93

De acordo com os resultados do estudo, o melhor cenário é o C4, de desbaste seletivo, com os maiores indicadores VPL/ha (R\$ 2.062,77), VAE/ha (R\$ 246,60), B/C (1,65) e TIR (12,34%). Porém, é o cenário com prazo de ressarcimento mais longo (*Payback* de 13 anos) e possui um Custo Médio de Produção (CMP) maior que C1 e C2. Já o C3 foi o pior cenário, com indicadores abaixo, mas ainda viável. C1 e C2 foram viáveis e com resultados intermediários.

Em termos de prazo de ressarcimento, C1, C2 e C3 ressarciram com 9 anos, e C4 com 13 anos. Já para o CMP, C1 foi o melhor, com CMP de (-R\$ 46,84), seguido por C2, C4 e C3.

Na análise de sensibilidade (Tabelas 3 e 4), foram realizadas análises para os quatro cenários, com variáveis relevantes como preço de venda da madeira e IMA (produtividade).

Tabela 3 – Sensibilidade do VPL dos cenários 1 e 2

C1		IMA (m ³ /ha/ano)								
VPL/ha =	R\$ 548,08	27,00	29,00	31,00	33,00	35,00	37,00	39,00	41,00	43,00
Preço de venda da madeira (R\$/m ³)	50,00	-1.763	-1.401	-1.110	-920	-740	-560	-379	-199	-19
	55,00	-1.282	-1.014	-816	-617	-418	-219	-21	178	377
	60,00	-965	-747	-530	-313	-96	121	338	555	773
	65,00	-716	-481	-245	-10	226	462	697	933	1.168
	70,00	-468	-214	40	294	548	802	1.056	1.310	1.564
75,00	-219	53	325	598	870	1.142	1.415	1.687	1.960	

C2	VPL/ha =	R\$ 703,37	IMA (m³/ha/ano)								
			27,00	29,00	31,00	33,00	35,00	37,00	39,00	41,00	43,00
	80,00		29	320	611	901	1.192	1.483	1.774	2.064	2.355
	85,00		278	587	896	1.205	1.514	1.823	2.133	2.442	2.751
	90,00		526	854	1.181	1.509	1.836	2.164	2.491	2.819	3.147
Preço de venda da madeira (R\$/m³)	50,00		-3.255	-2.776	-2.298	-1.819	-1.341	-868	-467	-144	88
	55,00		-2.595	-2.068	-1.541	-1.014	-548	-177	86	302	518
	60,00		-1.936	-1.360	-798	-341	4	240	476	711	947
	65,00		-1.277	-681	-219	98	354	610	865	1.121	1.376
	70,00		-652	-168	152	428	703	979	1.255	1.530	1.806
	75,00		-177	166	462	757	1.053	1.348	1.644	1.939	2.235
	80,00		140	456	771	1.087	1.402	1.718	2.033	2.349	2.664
	85,00		410	745	1.081	1.416	1.752	2.087	2.423	2.758	3.094
	90,00		679	1.035	1.390	1.746	2.101	2.457	2.812	3.168	3.523

Tabela 4 – Sensibilidade do VPL dos cenários 3 e 4

C3	VPL/ha =	R\$ 226,04	IMA (m³/ha/ano)								
			27,00	29,00	31,00	33,00	35,00	37,00	39,00	41,00	43,00
Preço de venda da madeira (R\$/m³)	110,00		-2.380	-1.964	-1.602	-1.301	-1.063	-900	-738	-576	-414
	115,00		-1.763	-1.401	-1.110	-920	-740	-560	-379	-199	-19
	120,00		-1.282	-1.014	-816	-617	-418	-219	-21	178	377
	125,00		-965	-747	-530	-313	-96	121	338	555	773
	130,00		-716	-481	-245	-10	226	462	697	933	1.168
	135,00		-468	-214	40	294	548	802	1.056	1.310	1.564
	140,00		-219	53	325	598	870	1.142	1.415	1.687	1.960
	145,00		29	320	611	901	1.192	1.483	1.774	2.064	2.355
	150,00		278	587	896	1.205	1.514	1.823	2.133	2.442	2.751

C4	VPL/ha =	R\$ 2.062,77	IMA (m³/ha/ano)								
			27,00	29,00	31,00	33,00	35,00	37,00	39,00	41,00	43,00
Custo de implantação florestal (R\$/ha)	7.361,00		-1.179	-752	-326	101	528	955	1.382	1.809	2.236
	6.861,00		-796	-369	58	485	912	1.339	1.766	2.192	2.619
	6.361,00		-412	15	442	869	1.295	1.722	2.149	2.576	2.999
	5.861,00		-28	399	825	1.252	1.679	2.106	2.533	2.947	3.311
	5.361,00		355	782	1.209	1.636	2.063	2.490	2.890	3.240	3.548
	4.861,00		739	1.166	1.593	2.020	2.446	2.830	3.167	3.463	3.748
	4.361,00		1.123	1.549	1.976	2.394	2.764	3.088	3.378	3.662	3.947
	3.861,00		1.506	1.933	2.340	2.696	3.009	3.293	3.577	3.862	4.146
	3.361,00		1.890	2.281	2.622	2.924	3.208	3.492	3.777	4.061	4.345

A partir das análises, pode-se concluir que o Cenário 3 é o mais sensível às flutuações em variáveis relevantes, ou seja, quanto menor o IMA e o preço de

venda da madeira, mais inviáveis ficam os projetos, sobretudo o C3. Por outro lado, C4, C2 e C1 foram menos sensíveis e mais resilientes às flutuações das variáveis utilizadas, sendo o C4 o menos sensível.

A simulação de Monte Carlo resultou nos seguintes indicadores apresentados na Tabela 5:

Tabela 5 – Resultados da Simulação de Monte Carlo para VAE

Indicadores financeiros	Unid.	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4
VAE médio	R\$	R\$ 62,97	R\$ 77,78	-R\$ 129,09	R\$ 283,15
VAE desvio-padrão	R\$	R\$ 326,21	R\$ 410,68	R\$ 621,58	R\$ 305,01
VAE mínimo	R\$	-R\$ 1.131,85	-R\$ 1.365,54	-R\$ 3.847,63	-R\$ 589,52
VAE máximo	R\$	R\$ 908,95	R\$ 1.086,96	R\$ 1.414,93	R\$ 1.092,85
P (VAE < 0)	%	42%	42%	58%	18%
P (VAE > 0)	%	58%	58%	42%	82%

A partir de 10 mil simulações, os resultados obtidos indicaram que os cenários 1 e 2 foram bastante parecidos, inclusive em termos de probabilidade de sucesso (58% de chance de sucesso), enquanto C3 foi o com piores resultados, com VAE médio negativo e probabilidade de sucesso de 42% (insucesso de 58%). Já o C4 obteve novamente os melhores resultados, com VAE médio mais elevado e maior chance de sucesso, de 82% (18% de chance de insucesso). De acordo com Ribeiro et al. (2011), tal condição indica que o projeto será considerado economicamente viável quando o VAE for maior do que zero. Condição esta seguida pelos cenários 1, 2 e 4.

Com estes resultados, demonstrou-se a relevância dos métodos de análises utilizados, conforme apontado em outros estudos. Monte Carlo, por exemplo, resulta em análises estatísticas descritivas para o VPL, VAE, por meio de componentes aleatórios, este já citado por Coelho Junior et al. (2008) como uma ferramenta útil, por permitir a observação do desempenho de uma variável de interesse em razão do comportamento de variáveis que encerram elementos de incerteza; bem como a análise de sensibilidade em conjunto ao Software Excel. Ademais, esses métodos conseguem levar em consideração a tendência da variação da produtividade florestal como um dos principais pontos abordados na

implantação de empreendimentos florestais. A partir dos cenários testados, os resultados deste estudo contribuem para posterior análise de risco e implementação de empreendimentos, devido à variação em termos de probabilidade de sucesso e suas variáveis, o que pode ser relevante para a tomada de decisão de pequenos e médios produtores.

Ao ter uma ferramenta de fácil acesso em mãos, muitos produtores podem ter uma melhor base de avaliação de seus projetos, conjugando a análise tradicional econômica com os métodos de risco aqui aplicados.

Entretanto, existem diversos fatores que precisam ser melhor refinados em futuros trabalhos. Deve ser levado em consideração, por exemplo, as possíveis fontes de erros no levantamento dos dados, sendo os principais erros relacionados aos dados informados pelos produtores que podem não ser fiéis a realidade de um empreendimento florestal. Além disso, a análise carece de melhorias no sistema de automação dos softwares de análise, no caso, Excel e Google Formulários, para que assim, possam ser gerados resultados ainda mais confiáveis.

5 CONCLUSÕES

É possível concluir que:

- As ferramentas propostas, desenvolvidas e aplicadas nesse trabalho foram válidas para se realizar uma análise de risco financeiro para os produtores florestais do Espírito Santo, podendo ser expandidas para demais estudos para o Brasil.
- A inclusão da análise de risco na análise econômica de projetos florestais resulta em maior segurança para inferir sobre os indicadores econômicos e sua viabilidade econômica, para futuros empreendimentos florestais.
- Em relação aos cenários, o cenário 4, de desbastes seletivo, foi o melhor, embora com maior prazo de ressarcimento, seguido em ordem decrescente por C2, C1 e C3. O cenário 3 foi o pior em termos econômicos, mas ainda viável.
- Quanto menor a produtividade florestal e o preço de venda da madeira, mais desafiadora se torna a viabilidade do projeto.
- Entre as dificuldades e limitações encontradas para a realização do experimento cabe destaque para a obtenção dos dados, haja visto o difícil acesso para realização de entrevista com os produtores e as dificuldades de uma grande parcela em responder os formulários propostos.
- Como perspectivas futuras espera-se expandir o projeto para outros empreendimentos do setor florestal e também, aprofundar sobre melhorias na automação dos Softwares de análise.

6 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES

Entre as dificuldades e limitações encontradas para a realização do experimento cabe destaque para a obtenção dos dados, haja visto o difícil acesso para realização de entrevista com os produtores e as dificuldades de uma grande parcela em responder os formulários propostos, que por sua vez, podem ser relacionadas com a falta de tempo para resposta, falta de conhecimento sobre informática básica, ou até mesmo falta de interesse.

7 PERSPECTIVAS FUTURAS

Como perspectivas futuras espera-se expandir o projeto para outros empreendimentos do setor florestal e também, aprofundar sobre melhorias na automação dos Softwares de análise.

8 REFERÊNCIAS

BORGES, P. J. A. **Modelos e sistemas de decisão em análise de cenários florestais no Alentejo**. 116f. 2010. Dissertação (Mestrado em Investigação Operacional) – Departamento de Estatística e Investigação Operacional, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa-PT, 2010.

COELHO JUNIOR, L. M. et al. Análise de investimento de um sistema agroflorestal sob situação de risco. **Cerne**, Lavras-MG, v.14, n.4, p.368-378, 2008.

DADALTO, G. G. et al. **Dimensionamento do setor de base florestal no estado do Espírito Santo**. Relatório técnico, Centro de Desenvolvimento do Agronegócio – CEDAGRO, 2022.

DAMODARAN, A. **Damodaran on Valuation: security analysis for investment and corporate finance**. 2nd. ed. John Wiley & Sons, 2006.

DA 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. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.931-936, 2005.

DOSSA, D. **A decisão econômica num sistema agroflorestal**. Circular técnica n. 39, Embrapa Florestas, 2000.

GONÇALVES, J. C. et al. Análise econômica da rotação florestal de povoamentos de eucalipto utilizando a simulação de Monte Carlo. **Ciência florestal**, Santa Maria-RS, v.27, n.4, p.1339-1347, 2017.

GONZÁLEZ, L. R.; GORGENS, E. B.; RODRIGUEZ, L. C. E. Avaliação econômica não determinística pelo método Monte Carlo de plantios de *Eucalyptus* spp. Para a produção de celulose no sudeste paulista. **Scientia Forestalis**, Piracicaba-SP, v.45, n.113, p.31-38, 2017.

IBA – Industria Brasileira de Árvores. **Relatório anual 2023**, Brasília, 2023. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-anual-iba2023-r.pdf>. Acesso em: 28 de Novembro de 2023.da

JOAQUIM, M. S. et al. Aplicação da teoria das opções reais na análise de investimentos em sistemas agroflorestais. **Cerne**, Lavras-MG, v.21, n.3, p.439-447, 2015.

JOSINO, M. N. et al. Financial impact of silviculture management regime flexibilization under risk conditions. **Scientia Forestalis**, Piracicaba-SP, v.48, n.125, p.1-11, 2020.

LEYVA-VÁZQUZ, M. et al. Modelo para el análisis de escenarios basado em mapas cognitivos difusos: estudio de caso em *software* biomédico. **Ingeniería y Universidad**, v. 17, n. 2, p. 375-390, 2013.

MARQUEZAN, L. H. F.; BRONDANI, G. Análise de investimentos. **Revista Eletrônica de Contabilidade**, Santa Maria-RS, v.3, n.1, p.1-15,2006.

NOVO FILHO, M. A. S. et al. Ferramentas para análise econômica. **Scientia Amazonia**, Manaus-AM, v.8, n.2, p.1-15, 2019.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e florestal de projetos florestais**. 3ªed. Viçosa: Editora UFV, 2013, 385p. ISBN: 9788572694674.

RIBEIRO, A. et al. Financial and risk analysis of African vaemahogany plantations in Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v.42, n.2, p.148-158, 2018.

RIBEIRO, G. B. D. **Planejamento financeiro e gestão de risco para produtores de carvão vegetal**. 134f. 2021. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2021.

RIBEIRO, S. C. et al. Análise econômica da implementação de projetos florestais para a geração de créditos de carbono em propriedades rurais na Mata Atlântica. **Scientia Forestalis**, Manaus-AM, v.39, n.89, p.9-19, 2011.

SALLES, T. T. et al. Abordagem bayesiana e teoria dos valores extremos na análise econômica de projetos florestais. **Forest Policy and Economics**, v.105, p. 64-71, 2019.

SIMIONI, F. J.; HOEFLICH, V. A. Avaliação de riscos em investimentos florestais. **Revista Florestal Brasileira**, Colombo-PR, n.52, p.79-92, 2006.

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

YORIYAZ, H. Método de Monte Carlo: princípios e aplicações em Física Médica. **Revista Brasileira de Física Médica**, São Paulo-SP, v.3, n.1, p.141-149, 2009.

ZHANG, D.; STENGER, A.; HAROU, P. A. Policy instruments for developing planted forests: Theory and practices in China, the U.S., Brazil, and France. **Journal of Forest Economics**, v.21, n.4, p.223-237, 2015.

APÊNDICES

Apêndice I: Questionário de pesquisa aplicado aos produtores



Formulário de Pesquisa: Grupo de Pesquisa em Economia Florestal - UFES

Caros produtores e produtoras florestais e agroflorestais,

Somos pesquisadores da Universidade Federal do Espírito Santo, do projeto “Aplicações de ferramentas econômicas e financeiras no setor de base florestal”, que busca desenvolver ferramentas para produtores visando sua sustentabilidade financeira, social e ambiental. Fazemos parte do Grupo de Pesquisa em Economia Florestal da UFES (GPEF/UFES).

Por isso, desenvolvemos esse Formulário que tem como objetivo obter informações produtivas e econômicas sobre os plantios florestais de produtores do estado do Espírito Santo.

Agradecemos desde já pela sua participação. O tempo de resposta é de, no máximo, 5 a 10 minutos.

Observação: as informações obtidas serão utilizadas apenas pelo projeto e será mantido total sigilo sobre respostas de cada produtor/produtora.

Informações Gerais

Nos informe seu nome ou apelido.

Localização de sua área produtiva (cidade).

Tamanho de sua área produtiva total (em hectares).

Qual ou quais as espécies florestais que você produz?

Quantos hectares o seu principal cultivo florestal ocupa?

Plantio

A partir de agora, vamos levantar informações apenas do principal cultivo florestal de sua área.

Qual a idade do seu plantio florestal?

Qual a idade de corte que você pratica para o seu plantio?

Costuma fazer quantos ciclos?

Costuma fazer inventário florestal?

Se faz inventário florestal, quanto gasta, em média? (resposta em R\$ ou R\$/hectare)

Qual o volume de madeira, em média, do seu plantio por hectare?
(Exemplo: 200m³/hectare)

Qual a produtividade média do seu plantio? (Exemplo: 30 m³/hectare ao ano)

Custos

Nessa seção, vamos levantar informações de custos do principal cultivo florestal de sua área. Na maioria das perguntas, vocês irão preencher com valores em R\$, e/ou R\$/hectare quando indicado.

Quais os adubos e fertilizantes que você utiliza para a implantação da floresta?

Quanto você costuma gastar com adubos/fertilizantes (em R\$ ou R\$/hectare)

Quanto você costuma gastar com calcário (em R\$ ou R\$/hectare)

Quanto você costuma gastar com mudas (em R\$ ou R\$/hectare)

Quanto você costuma gastar com iscas formicidas ou outros produtos para combate a formiga (em R\$ ou R\$/hectare)

Quanto você costuma gastar com herbicida (em R\$ ou R\$/hectare)

Quais operações você realiza para implantar a floresta?

Comercialização

Qual o valor que você tem vendido a madeira (gentileza nos informar a unidade de venda, como por exemplo R\$/metro estéreo, R\$/metro cúbico, etc.)

Quais os principais compradores de sua madeira? (Exemplo: serraria, empresa de celulose, empresa de carvão vegetal, etc.)

A entrega da madeira ao comprador fica por sua conta ou o frete é por conta do comprador?

Gentileza nos informar o valor médio praticado de frete, a distância média e o volume carregado.

Agradecimentos

Agradecemos a sua participação! Qualquer dúvida, entre em contato:
gabriel.d.ribeiro@ufes.br

Lembrando: todas as informações permanecerão em total sigilo.

Apêndice II – Informações de custos e de produção.

Informações	Unidade	Valor	
Dados de Produção			
Área de plantios florestais	ha	1	
Idade de corte	anos	7	
Espaçamento	m x m	3 x 3	
Número de árvores/hectare	árv/ha	1.111	
Taxa de desconto (Taxa mínima de atratividade)	% a.a.	10,00%	
Dados Técnico-produtivos		Plantio	Talhadia
IMA (Incremento Médio Anual)	m ³ /ha/ano	35,00	35,00
Potencial perda produtiva (talhadia, mortalidade, etc.)	%	0,00%	10,00%
Volume de madeira a ser colhida	m ³ /ha	240	220,50
Dados Comerciais			
Preço de venda da madeira em pé	R\$/m ³	70,00	
Preço de venda da madeira entregue no pátio	R\$/m ³	130,00	

Custos	Unidade	Valor	
Implantação florestal			
Fertilizantes (NPK + Super Fosfato Simples + MAP)	R\$/ha	2.200,00	1.100,00
Calcário	R\$/ha	300,00	0
Mudas	R\$/ha	1.111,00	0
Iscas formicidas	R\$/ha	50,00	50,00
Herbicida	R\$/ha	100,00	100,00
Operações de implantação florestal	R\$/ha	1.600,00	480,00
Total	R\$/ha	5.361,00	1.730,00
Manutenção florestal			
Operações de manutenção	R\$/ha.ano	200,00	
Insumos de manutenção	R\$/ha.ano	100,00	
Total	R\$/ha.ano	300,00	
Despesas gerais e administrativas	R\$/ha.ano	100,00	
Custos com colheita e transporte			
Colheita florestal	R\$/m ³	20,00	
Transporte da madeira	R\$/m ³	45,00	
Impostos			
Taxa Florestal (calculada sobre a produção)	R\$/m ³	1,00	
Imposto de Renda	% sobre o lucro	15,00%	