



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

**INTEGRAÇÃO FLORESTA-LAVOURA:
VIABILIDADE ECONÔMICA DO CONSÓRCIO ENTRE CEDRO-AUSTRALIANO E
CAFÉ**

Por

DAYENE NASCIMENTO PAULINO

NAZARÉ PAULISTA, 2015



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

INTEGRAÇÃO FLORESTA-LAVOURA: VIABILIDADE ECONÔMICA DO CONSÓRCIO ENTRE CEDRO-AUSTRALIANO E CAFÉ

Por

DAYENE NASCIMENTO PAULINO

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

**PROF. 1 Dr. Laury Cullen Jr.
PROF.2 Dr. Tiago Pavan Beltrame
PROF.3 Dr. Edilson Batista de Oliveira**

TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

Ficha Catalográfica

Paulino, Dayene Nascimento

Integração floresta-lavoura:

Viabilidade econômica do consórcio entre cedro-
australiano e café, 2015. 128 pp.

Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de
Pesquisas Ecológicas

1. Cedro-australiano
2. Integração floresta-lavoura
3. Agricultura
- I. Escola Superior de Conservação Ambiental
e Sustentabilidade, IPÊ

BANCA EXAMINADORA

NAZARÉ PAULISTA, JULHO/ 2015

Prof. Dr. Laury Cullen Jr.

Prof. Dr. Tiago Pavan Beltrame

Prof. Dr. Edilson Batista de Oliveira

*Dedico este trabalho aos meus pais,
minha fonte infinita de entusiasmo e inspiração.*

AGRADECIMENTOS

Ao IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, pela oportunidade de cursar um mestrado fantástico e conhecer grandes profissionais que contribuíram para a minha formação profissional e pessoal.

Agradeço à U.S. Fish and Wildlife Service pelo apoio através de bolsa de estudos.

Ao meu orientador Laury Cullen Júnior, por estar presente em todos os momentos, não só na orientação, mas nos ensinamentos, com o apoio e entusiasmo que contagia todos a sua volta. Obrigada pela dedicação, ideias e confiança de sempre e por me dar a oportunidade de trabalhar com você.

Aos meus co-orientadores Tiago Pavan Beltrame e Edilson Batista de Oliveira, por estarem sempre dispostos a ajudar, pelas ótimas ideias e por me passarem sempre segurança.

Eu agradeço imensamente a vocês, que foram membros do meu comitê de orientação e da minha banca examinadora, por enxergarem potencial no meu trabalho, pela compreensão, orientação e aprendizados. Admiro muito vocês.

Agradeço aos suplentes da minha banca, Maria José Brito Zákia e Oscar Sarcinelli, pela disposição e pelo apoio.

Agradeço à Caeté Florestal LTDA, em especial ao Marcos Barros, por disponibilizar informações, por contribuir para a pesquisa e permitir a realização do estudo de caso nas dependências da Fazenda Invernada Grande e à Bela Vista Florestal pelo fornecimento das mudas de cedro-australiano.

Ao Senhor Newton, funcionário da Fazenda Invernada Grande, que nos ajudou durante a coleta de dados em campo.

À Embrapa Florestas, que através do Prof. Edilson disponibilizou os softwares utilizados neste trabalho.

Aos meus colegas de trabalho e amigos da Secretaria de Meio Ambiente de Bom Jesus dos Perdões, em especial ao Cláudio e Adriano. Obrigada pela disponibilidade em ajudar, pelos ensinamentos, apoio e amizade.

Ao Prof. João Luiz Hoeffel, por ter me indicado ao mestrado, pela amizade, ensinamentos, e por acreditar que eu pudesse ingressar neste curso e fazer a diferença.

A todos os amigos do IPÊ, que fizeram parte desta trajetória, nos momentos de dedicação e diversão, em especial à Rose, Sr. João Rosa, Eduardinho, Sr. João Caraça, Roseli, Maria Helena, Vitória, Ivete, Hércules, Badialli, Edu Ditt e Fabíola.

Aos meus colegas de turma da ESCAS: Gui, Rê, Mari, Thamy, Si e Fê, pela amizade, companheirismo, confiança e aprendizado.

Aos amigos que fiz no IPÊ e vou levar para a vida Pato, Pinguim, Chris, Pedro, Marcela, Beto e Oscar.

Às minhas amigas Si e Fê, que com o passar do tempo se tornaram irmãs, mães, confidentes, um pouquinho de tudo. Os nossos momentos juntas me fizeram crescer e amadurecer, e o apoio de vocês foi mais que fundamental para que eu pudesse chegar até aqui. Amo vocês.

Aos professores do IPÊ e de outras Instituições, que através de aulas e seminários contribuíram para o meu amadurecimento, possibilitando enxergar muito mais além. Um agradecimento especial à Cristi, Ale Uezu, Gracinha, Suzana e Patrícia Paranaguá.

Ao Prof. Cláudio Pádua, gratidão pelas portas abertas, aulas diferenciadas, discussões e ensinamentos.

Aos meus amigos da vida, que sempre acreditaram em mim e querem o meu bem, em especial às minhas irmãs de coração, Erika, Thamara e Alê.

Ao meu irmão Artur, por estar sempre presente, mesmo com a correria do dia a dia. Tenho muito orgulho de você, te amo.

Ao meu pai, por ter me ensinado a ser honesta, a sempre respeitar e tratar todos com igualdade, pelos conselhos e amor, te amo paizão.

E por fim, agradeço a minha mãe, a pessoa mais generosa que conheço, que é capaz de tudo pra ajudar a todos. Obrigada pelo amor, apoio, incentivo e por ser essa super mãe, que não mede esforços para ajudar seus filhos de sangue, e seus filhos de coração conquistados através da educação. Te amo muito e você é meu maior orgulho.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
LISTA DE TABELAS	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE ABREVIações.....	7
RESUMO	8
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 – Objetivos Específicos	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 – Cedro-australiano	16
3.1.1 – Histórico da Introdução do Cedro-australiano no Brasil	16
3.1.2 – Características da espécie	16
3.2 – Café.....	19
3.2.1 – Histórico do Café no Brasil	19
3.3 – Sistemas Agroflorestais e/ou Consórcios	20
3.4 – Consórcio Cedro-australiano e Café	22
3.4.1 – Potencial de Mercado – Cedro-australiano e Café	23
3.5 – Mercado Madeireiro - Preços e Usos da Madeira	25
3.6 – Crédito Rural – Agricultura de Baixo Carbono (Programa ABC) e outros	26
3.7 – Restauração Florestal para Fins Ecológicos e Econômicos.....	28
4. METODOLOGIA.....	30
4.1 – Área de Estudo.....	30

4.2 – Coleta de Dados.....	35
4.3 – Análises.....	37
5. RESULTADOS	45
6. DISCUSSÃO.....	52
7. CONCLUSÕES.....	54
8. REFERÊNCIAS	55
ANEXO A	63
FICHA DE CAMPO	63
ANEXO B	64
TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DE SÍTIO.....	64
ANEXO C	63
RESULTADOS SISCEDRO - CLONAL PURO BV 1110 D5(50%) D9(50%).....	63
ANEXO D.....	63
RESULTADOS SISCEDRO - CLONAL PURO BV 1151 D5(50%) D9(50%).....	63
ANEXO E	63
RESULTADOS SISCEDRO - CLONAL PURO BV 1321 D5(50%) D9(50%).....	63
ANEXO F	71
RESULTADOS SISCEDRO - CLONAL PURO BV 1210 D5(50%) D9(50%).....	71
ANEXO G.....	73
RESULTADOS SISCEDRO - CLONAL SAF BV 1110 D5(50%) D9(50%).....	73
ANEXO H.....	75
RESULTADOS SISCEDRO - CLONAL SAF BV 1151 D5(50%) D9(50%).....	75
ANEXO I.....	77
RESULTADOS SISCEDRO - CLONAL SAF BV 1321 D5(50%) D9(50%).....	77
ANEXO J.....	79
RESULTADOS SISCEDRO - CLONAL SAF BV 1210 D5(50%) D9(50%).....	79

ANEXO L.....	81
RESULTADOS SISCEDRO - SEMINAL D4(70%) D8(70%)	81
ANEXO M.....	83
RESULTADOS PLANIN - CLONAL PURO BV 1110 D5(50% D9(50%) TORA.....	83
ANEXO N.....	85
RESULTADOS PLANIN - CLONAL PURO BV 1151 D5(50%) D9(50%) TORA	85
ANEXO O.....	87
RESULTADOS PLANIN - CLONAL PURO BV 1210 D5(50%) D9(50%) TORA	87
ANEXO P	89
RESULTADOS PLANIN - CLONAL PURO BV 1321 D5(50%) D9(50%) TORA	89
ANEXO Q.....	91
RESULTADOS PLANIN - CLONAL SAF BV 1110 D5(50%) D9(50%) TORA.....	91
ANEXO R.....	93
RESULTADOS PLANIN - CLONAL SAF BV 1151 D5(50%) D9(50%) TORA.....	93
ANEXO S	95
RESULTADOS PLANIN - CLONAL SAF BV 1210 D5(50%) D9(50%) TORA.....	95
ANEXO T	97
RESULTADOS PLANIN - CLONAL SAF BV 1321 D5(50%) D9(50%) TORA.....	97
ANEXO U.....	99
RESULTADOS PLANIN - SEMINAL D4(70%) D8(70%) TORA.....	99
ANEXO V	101
RESULTADOS PLANIN - CLONAL PURO BV 1110 D5(50%) D9(50%) SERRADA..	101
ANEXO X.....	103
RESULTADOS PLANIN - CLONAL PURO BV 1151 D5(50%) D9(50%) SERRADA..	103
ANEXO Z	105

RESULTADOS PLANIN - CLONAL PURO BV 1321 D5(50%) D9(50%) SERRADA..	105
ANEXO A1	107
RESULTADOS PLANIN - CLONAL PURO BV 1210 D5(50%) D9(50%) SERRADA..	107
ANEXO B1	109
RESULTADOS PLANIN - CLONAL SAF BV 1110 D5(50%) D9(50%) SERRADA	109
ANEXO C1	111
RESULTADOS PLANIN - CLONAL SAF BV 1151 D5(50%) D9(50%) SERRADA	111
ANEXO D1	113
RESULTADOS PLANIN - CLONAL SAF BV 1321 D5(50%) D9(50%) SERRADA	113
ANEXO E1	115
RESULTADOS PLANIN - CLONAL SAF BV 1210 D5(50%) D9(50%) SERRADA	115
ANEXO F1	117
RESULTADOS PLANIN - SEMINAL D4(70%) D8(70%) SERRADA.....	117
ANEXO G1	119
SIMULAÇÕES DE TODOS OS CENÁRIOS - SEMINAL	119
ANEXO H1	120
SIMULAÇÕES DE TODOS OS CENÁRIOS - CLONAL PURO	120
ANEXO I1.....	121
SIMULAÇÕES DE TODOS OS CENÁRIOS - CLONAL SAF	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cenários Modelo Seminal - Onde “FIG” é Fazenda Invernada Grande, “Sem” é o modelo Seminal, a letra “D” acompanhada de um número significa o ano de desbaste, e o número entre parênteses acompanhado do símbolo “%” é o percentual de árvores desbastadas naquele ano	40
Tabela 2 - Cenários Modelo Clonal SAF - Onde “FIG” é Fazenda Invernada Grande, a letra “D” acompanhada de um número significa o ano de desbaste e o número entre parênteses acompanhado do símbolo “%” é o percentual de árvores desbastadas naquele ano	41
Tabela 3 - Cenários Modelo Clonal Puro - Onde “FIG” é Fazenda Invernada Grande, a letra “D” acompanhada de um número significa o ano de desbaste e o número entre parênteses acompanhado do símbolo “%” é o percentual de árvores desbastadas naquele ano	42
Tabela 4 - Análise de Volumetria aos 3 anos de idade realizada através de cálculos e dados coletados em campo (Inventário Florestal) - Valores por Hectare	45
Tabela 5 - Melhores cenários baseados no Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA), obtidos através das simulações de manejo e viabilidade econômica (Considerando a taxa de atratividade de 8%) para os Modelos: Seminal, Clonal SAF e Clonal Puro, sem desdobro da madeira - Valores por Hectare	47
Tabela 6 – Comparação de três diferentes taxas de atratividade (4, 8 e 12%) dos melhores cenários sem desdobro da madeira (baseados no Valor Presente Líquido Anualizado –VPLA) para os Modelos: Seminal, Clonal SAF e Clonal Puro	50
Tabela 7 – Comparação dos melhores cenários com e sem desdobro da madeira (baseados no Valor Presente Líquido Anualizado -VPLA), considerando a taxa de atratividade de 8% para os Modelos: Seminal, Clonal SAF e Clonal Puro	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização de Nepomuceno (IBGE, 2014)	30
Figura 2 - Vista geral do Modelo de Produção Seminal	33
Figura 3 - Vista geral do Modelo de Produção Clonal SAF	33
Figura 4 - Vista de cima do Modelo de Produção Clonal SAF	33
Figura 5: Alguns dos equipamentos utilizados em campo A) Hipsômetro – Nikon Forestry Pro B) Fita Métrica	33
Figura 6 – Coleta de dados (medição de circunferência) em campo	33
Figura 7 – Tela inicial do Software SisCedro	33
Figura 8 – Tela inicial do Software Planin	43
Gráfico 1 – Comparação entre os Manejos adotados de acordo com o VPLA (Valor Presente Líquido Anualizado) – Valores por hectare	48

LISTA DE ABREVIACES

ABC	Agricultura de Baixo Carbono
APP	rea de Preservação Permanente
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econmico e Social
BV	Bela Vista
CAR	Cadastro Ambiental Rural
DAP	Diâmetro  Altura do Peito
FIG	Fazenda Invernada Grande
FOB	Free on Board
GEEs	Gases de Efeito Estufa
IEF	Instituto Estadual de Florestas
ITTO	International Tropical Timber Organization
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PIB	Produto Interno Bruto
PMFS	Plano de Manejo Florestal Sustentável
PNF	Programa Nacional de Florestas
PRONAMP	Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural
RL	Reserva Legal
R B/C	Razão Benefício-Custo
RLM	Receita Líquida Média
SAF	Sistema Agroflorestal
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
TIR	Taxa Interna de Retorno
VPL	Valor Presente Líquido
VPLA	Valor Presente Líquido Anualizado

RESUMO

Resumo do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ecologia

INTEGRAÇÃO FLORESTA-LAVOURA: VIABILIDADE ECONÔMICA DO CONSÓRCIO ENTRE CEDRO-AUSTRALIANO E CAFÉ

Por

DAYENE NASCIMENTO PAULINO

Julho, 2015

Orientador: Prof. Dr. Laury Cullen Jr.

A exploração ilegal de algumas espécies nativas é considerada um fator de ameaça para a biodiversidade. As plantações florestais comerciais são indicadas como alternativa, porém outra forma de contribuir para o uso e manejo dos recursos é a integração floresta-lavoura, também conhecida como Sistema Agroflorestal (SAF), onde espécies florestais podem ser associadas a culturas agrícolas. O produtor rural, principalmente, pode obter muitas vantagens em relação aos SAFs, como a recomposição e uso das Reservas Legais (RLs) e obtenção de financiamentos através do Programa ABC - Agricultura de Baixa emissão de Carbono. Esses tipos de incentivos são muito importantes para o desenvolvimento da agricultura, muito forte em nosso País, contribuindo para a proteção da agrobiodiversidade e para o uso sustentável dos recursos naturais. Neste contexto, este trabalho tem como principal objetivo estudar a viabilidade econômica da integração floresta-lavoura, mais especificamente, o consórcio entre a espécie florestal exótica cedro australiano e o café, e propor modelos que fortaleçam políticas de acesso para produtores rurais a créditos de mercado, voltados principalmente para a agricultura de baixo carbono. O estudo foi realizado na Fazenda Invernada Grande em Nepomuceno, estado de Minas Gerais, analisando três modelos de produção de cedro australiano: Seminal, Clonal Puro e Clonal SAF (Com café catuaí vermelho) aos três anos de idade.

A metodologia utilizada para a coleta de dados foi o Inventário Florestal e a primeira parte das análises foi realizada através de volumetria. A segunda parte das análises foi realizada através de dois softwares específicos: o SisCedro para prognose de crescimento e produção, e manejo florestal e o Planin para análise econômica, onde foram comparados diferentes cenários nos três modelos de produção. Os resultados de análise de volumetria demonstraram que a espécie cedro australiano teve bom desenvolvimento, visto que o plantio está com três anos de idade e possui valores elevados de DAP (Diâmetro a Altura do Peito). Já os resultados das análises de manejo florestal e viabilidade econômica demonstraram que o modelo de produção Clonal SAF apresentou maior volume de madeira e maior VPLA (Valor Presente Líquido Anualizado), quando comparado aos outros modelos de produção. Através das análises pôde-se observar que o cedro australiano é uma espécie com potencial, principalmente associado à culturas agrícolas (integração floresta-lavoura), sendo considerado economicamente viável.

ABSTRACT

Abstract do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ecologia

FOREST-CROP INTEGRATION: ECONOMIC VIABILITY OF THE CONSORTIUM BETWEEN THE AUSTRALIAN CEDAR AND COFFEE

By

Dayene Nascimento Paulino

July, 2015

Advisor: Prof. Dr. Laury Cullen Jr.

The illegal exploitation of some native species is considered a threatening factor for biodiversity. Forest commercial plantations are indicated as alternative, but another way of contributing to the use and management of resources is the forest-crop integration, also known as Agroforestry System (AFS), where forest species can be associated with agricultural crops. The farmers, especially, can get many advantages over the SAF, as the recovery and use of legal reserves (LRs) and obtaining financing through the ABC Program - Low Carbon Agriculture issued. These types of incentives are very important for the development of agriculture, very strong in our country, contributing to the protection of agricultural biodiversity and sustainable use of natural resources. About this context, this paper aims to study the economic viability of forest-crop integration, specifically, the consortium of exotic forest species Australian cedar and coffee, and propose models that strengthen access policies for farmers to market credits, directed mainly to low-carbon agriculture. The study was conducted at Fazenda Invernada Grande in Nepomuceno, Minas Gerais, analyzing three Australian cedar production models: Seminal, Clonal Pure and Clonal SAF (With Catuaí red coffee) at 3 years of age. The methodology used for data collection was the Forest Inventory and the first part of the analysis was performed by volumes. The second part of the analysis was performed using two specific software: the SisCedro for forest management and the Planin for economic

viability, which were compared different scenarios in three production models. The volumetric analysis results showed that the Australian cedar species had good development, since planting is three years old and has high levels of DBH (diameter at breast height). Since the results of forest management and economic feasibility analysis demonstrated that the production model Clonal SAF had higher wood volume and higher ANPV (Net Present Value Annualized) when compared to other production models. Through the analysis it was observed that the Australian cedar is a species with potential, mainly associated with agricultural crops (forest-crop integration) and is considered viable economically.

1. INTRODUÇÃO

A madeira se destacou no desenvolvimento das civilizações e está entre os recursos naturais mais importantes da Terra, disponível em uma grande variedade de texturas, cores e densidades. Atualmente, os principais desafios na obtenção deste recurso estão relacionados com a produção legal e o controle, desde a floresta até o seu beneficiamento (SINDIMASP, 2013).

A exploração ilegal de algumas espécies, devido à demanda crescente do consumo de madeira e às dificuldades encontradas pela fiscalização, é considerada um fator de ameaça para a biodiversidade, sendo que aproximadamente 80% da produção nacional de madeira tem origem de mata nativa da Amazônia brasileira (REYMÃO e GASPARETO, 2002). O Brasil está entre os grandes vendedores de madeira do mundo e também é um grande consumidor, e o mercado madeireiro vive a sina de ser apontado como um dos maiores vilões do desmatamento da Amazônia, contudo a madeira continua sendo uma matéria-prima essencial para diversas atividades.

Apesar da existência da devastadora exploração ilegal de madeira, há alternativas viáveis para explorar o recurso com menor impacto ambiental, como o caso das áreas do manejo florestal. A busca por alternativas e o investimento em plantações comerciais têm aumentado cada vez mais, principalmente no sul e no sudeste do Brasil, visto que tal investimento tende a ser interessante no âmbito comercial e pode reduzir os impactos ambientais causados pela exploração madeireira (AMARAL e VERÍSSIMO, 1998) e (BERNARDES; GUIDUCCI; GUIDUCCI, 2009).

As plantações comerciais florestais são consideradas alternativas, porém outra forma de uso e manejo dos recursos é a integração floresta-lavoura, também conhecida como Sistemas Agroflorestais (SAFs), nos quais espécies florestais são utilizadas em associação deliberada com culturas agrícolas, de maneira simultânea, com interações ecológicas e, ou, econômicas significativas entre os componentes (NAIR, 1993).

Segundo Combe e Budowski (1979); Ots e Catie (1986), os SAFs podem ser classificados de acordo com sua estrutura no espaço, seu desenho ao longo do tempo, a importância relativa e função dos diferentes componentes, com os objetivos de produção e com as características sociais e econômicas que prevalecem. Um dos grupos

de classificação são os sistemas agroflorestais simultâneos, onde o plantio de árvores é associado a cultivos perenes. Neste sistema as espécies florestais são combinadas com culturas perenes tolerantes à sombra, como é o caso do sistema tradicional de produção de café na Costa Rica e em outros países tropicais, associadas a espécies madeiráveis (ENGEL, 1999).

Das vantagens para essa modalidade de produção se destacam o maior aproveitamento dos recursos naturais, tais como solo: luz, água e nutrientes; maior variedade de produtos; diluição de riscos evitando a perda total da cultura; capacidade de recuperação de áreas degradadas; melhora na fertilidade do solo; potencial para sequestro de carbono; redução de danos físicos, entre outros (RIBASKI, 2000).

O produtor rural pode obter outras vantagens em relação aos SAFs, como recomposição e uso das Reservas Legais (RLs) mediante o plantio intercalado de espécies nativas com exóticas ou frutíferas em sistema agroflorestal (MARTINS, 2013) de acordo com o a Lei 12.651/2012. Outro benefício é a obtenção de financiamentos através de programas de crédito, como Programa ABC - Agricultura de Baixa emissão de Carbono, que tem a finalidade de oferecer recursos para os agricultores adotarem técnicas modernas para uma agricultura sustentável, o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), entre outros.

Esses tipos de incentivos são muito importantes para o desenvolvimento da agricultura, muito forte em nosso país, pois preserva os alimentos tradicionais, além de contribuir para a proteção da agrobiodiversidade e para o uso sustentável dos recursos naturais. A agricultura representa uma oportunidade para impulsionar as economias locais, especialmente quando combinada com políticas específicas destinadas a promover a proteção social e o bem-estar das comunidades (FAO, 2015).

Algumas espécies florestais já utilizadas em Sistemas Agroflorestais são o eucalipto (*Eucalyptus* spp.), teca (*Tectona grandis*), mogno (*Swietenia macrophylla*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), grevilea (*Grevillea robusta*), paricá (*Schyzolobium amazonicum*), cedro-australiano (*Toona ciliata* var. *australis*), principalmente pelo valor comercial e práticas culturais já conhecidas (RAMOS, 2010).

A espécie florestal cedro-australiano tem se destacado no mercado de plantações comerciais, surgindo como uma opção no uso de madeiras nobres, sendo descrita como

madeira intermediária entre o mogno (*Swietenia macrophylla*) e o cedro brasileiro (*Cedrella odorata*), além do rápido crescimento e imunidade ao broqueador das pontas (*Hypsipyla grandella*) que atinge o cedro nativo (ZIECH, 2008).

O cedro-australiano é uma espécie florestal exótica e no Brasil as condições climáticas e de solo favoreceram o estabelecimento dos primeiros plantios em meados da década de 70, com a disseminação do cultivo aos pequenos produtores ocorrendo no final da década de 80 (BELA VISTA FLORESTAL, 2012).

Os plantios desta espécie florestal têm se destacado no sudeste do Brasil, em especial no Estado de Minas Gerais, onde também se destaca a produção de café, um exemplo de cultura perene. Segundo dados da Embrapa (2015) Minas Gerais responde por 50% da produção brasileira de café.

Embora o Estado mineiro concentre grande produção cafeeira, também é considerado problemático em relação às geadas em algumas áreas, tornando as práticas de arborização de lavouras alternativas interessantes (ALVARENGA et al., 2004). A integração floresta-lavoura traz ainda um diferencial para a cafeicultura, atraindo consumidores interessados em seu histórico de origem e produção, denominada de “a nova onda do café” (REVISTA GLOBO RURAL, 2015).

Neste contexto, este trabalho tem como principal objetivo estudar a viabilidade econômica da Integração floresta-lavoura, mais especificamente, o consórcio entre a espécie florestal exótica cedro australiano e o café e propor modelos que fortaleçam políticas de acesso para produtores rurais a créditos de mercado voltados principalmente para a agricultura de baixo carbono.

2. OBJETIVOS

Estudar a viabilidade econômica da Integração floresta-lavoura, mais especificamente, o consórcio entre a espécie florestal exótica cedro-australiano e o café, implementados pela Empresa Caeté Florestal no município de Nepomuceno, Minas Gerais.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sistematizar as experiências de integração floresta-lavoura realizadas no Município de Nepomuceno em Minas Gerais, descrevendo e ilustrando os sistemas praticados;
- Realizar prognoses de crescimento e volume em diferentes sistemas de produção do cedro-australiano, indicando a quantidade de madeira e carbono que a floresta produz, em qualquer idade, simulando desbastes e testando regimes de manejo que se deseja aplicar nos povoamentos;
- Avaliar a viabilidade econômica de diferentes modelos sistematizados e propostos para a região, analisando parâmetros como receitas, despesas, valor presente da receita, valor presente do custo, valor presente líquido, valor presente líquido anualizado, razão benefício custo, taxa interna de retorno e análises de sensibilidade em diferentes taxas de juros praticadas pelo mercado.
- Propor modelos economicamente viáveis para viabilizar uma política de acesso para produtores rurais a créditos de mercado voltados, principalmente, para a agricultura de baixo carbono, adequados à nova legislação florestal federal.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Cedro-australiano

3.1.1 Histórico da Introdução do Cedro-australiano no Brasil

Em meados de 1790, a frota do Capitão James Cook descobriu a espécie florestal durante sua exploração pela Austrália e Nova Zelândia, de onde as amostras *Toona ciliata* foram enviadas a Londres. Seu potencial foi reconhecido no uso da construção de embarcações e então foi ordenado que trouxessem da Austrália a maior quantidade possível de cedro-australiano. No início do século XX sua exploração levou a extinção econômica da espécie, principalmente em áreas nativas, motivando os serviços florestais locais a programarem iniciativas para restabelecer a espécie em escala comercial (BYGRAVE & BYGRAVE, 2005).

O cedro-australiano foi introduzido no Brasil pela Aracruz Celulose na década de 1980. Por meio de fomento florestal, o plantio se desenvolveu no Espírito Santo, onde a fábrica de celulose prosperou, e hoje encontra mercados promissores, como espécie alternativa para produção de madeira de serraria, em Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraná e Bahia (FAEMG, 2015).

Atualmente, a empresa Bela Vista Florestal tem se destacado na produção de mudas florestais e investimentos em plantios próprios de cedro-australiano e outras espécies florestais, abrangendo hoje a participação societária e gestão das empresas Tropical Timber, MRF Agroflorestal e Natureza Reflorestamentos, projetos que somam mais de 7.000 hectares de florestas. O projeto de pesquisa da Bela Vista Florestal tem seu principal foco no melhoramento genético e a clonagem do cedro-australiano (BELA VISTA FLORESTAL, 2015).

3.1.2 Características da espécie

O cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem) pertence à família Meliaceae (LORENZI et al., 2003), ocorre do sudeste da Ásia (Índia e Malásia) até o continente australiano (BELA VISTA FLORESTAL, 2012). Possui similaridade botânica com o cedro nativo (*Cedrela fissilis* e *C. odorata*), árvore das mais conhecidas da Mata Atlântica brasileira, e com o mogno nativo (*Swietenia macrophylla*), da Amazônia (LORENZI et al., 2003).

A espécie é uma árvore decídua, de grande porte, atingindo 20m de altura e aproximadamente 1,2m de circunferência em plantios encontrados no Brasil. Suas folhas são alternadas, pecioladas e paripenadas, porém imparipenadas quando jovens, com poucas pilosidades esparsas ao longo das nervuras e com substâncias em sua composição que exalam cheiro agradável, cuja essência é utilizada na indústria de cosméticos e perfumaria, diferenciando a espécie do cedro nativo. A árvore apresenta tronco retilíneo e se bifurca somente quando tem essa característica genética e não é conduzida. Possui casca grossa dura, com deiscência em placas retangulares e escamiformes, de coloração cinza a marrom (PINHEIRO; LANI; COUTO, 2003).

No Brasil, o cedro-australiano desenvolve-se em áreas com precipitação anual de 1.100mm, entretanto para ter sucesso em sua produtividade é necessário bom abastecimento de água, porém não tolera longos períodos de encharcamento, atrasando seu desenvolvimento. Não é recomendado o plantio em solos argilosos compactados e em solos arenosos pobres, a não ser que esses solos sejam preparados para receber a cultura. Pela pouca tolerância a solos ácidos, é necessária a correção em casos de baixo valor de pH, é exigente em nutrientes, em especial o cálcio, necessitando de adubação no plantio e de cobertura, conforme análises de solo. Os plantios mais desenvolvidos encontram-se em solos ricos em nutrientes, aluviais e com boa drenagem. Por se tratar de espécie tropical, a temperatura ideal fica em torno de 20 a 26°C, sendo que suporta baixas temperaturas. (RIO DE JANEIRO, 2010).

O cedro-australiano possui rápido crescimento, quando comparado ao das espécies nativas exploradas para serraria. Por ser de origem tropical, necessita de elevados índices de radiação solar para o sucesso do seu desenvolvimento, embora no estágio inicial o sombreamento favoreça o seu estabelecimento e crescimento. (RIO DE JANEIRO, 2010). É descrita como espécie intermediária, por tolerar ambientes sombreados. Essa é uma importante vantagem para aqueles que pretendem investir em plantios consorciados, ressaltando ainda que plantios mistos são menos suscetíveis a ataque de fungos e insetos se forem comparados à monoculturas (BRISTOW; ANNANDALE; BRAGG, 2005).

A idade indicada para o corte raso da espécie é aos 15 anos, podendo ser antecipado de acordo com as condições específicas do sítio de plantio, objetivos e necessidades do produtor (PINHEIRO; LANI; COUTO, 2003).

3.2 Café

3.2.1 Histórico do Café no Brasil

O café tem origem africana, das regiões altas da Etiópia (Cafa e Enária), onde ocorre espontaneamente como planta de sub-bosque. A região de Cafa pode ser a responsável pelo nome café. Da Etiópia foi levado para a Arábia, e depois para a Europa. Os holandeses passaram a formar plantios nas Índias e juntamente os com franceses e portugueses transportaram até as Américas. Chegou no Brasil, mais especificamente em Belém do Pará, em 1727 através de sementes transportadas da Guiana Holandesa (hoje Suriname) pelo Sargento Francisco de Mello Palheta. Foi levada nos anos seguintes para o Maranhão, chegando à Bahia em 1770 (CARVALHO, 2007). Em 1774 o desembargador João Alberto Castelo Branco trouxe do Maranhão para o Rio de Janeiro algumas sementes, e então espalhou-se pela Serra do Mar, atingindo o Vale do Paraíba por volta de 1820. De São Paulo, foi para Minas Gerais, Espírito Santo e Paraná (NEVES, 1974).

O café é um dos mais tradicionais produtos da agricultura brasileira, tendo as primeiras lavouras sido formadas há quase 200 anos. Ao longo desse período muitas mudanças aconteceram em termos de localização da lavoura, tecnologias de produção (formação e manejo) e métodos diversos de colheita e pós-colheita (CARVALHO, 2002).

Entre as regiões produtoras de café do país, destaca-se a Região Sudeste, especialmente o estado de Minas Gerais, que é o maior produtor nacional do grão, o Estado destaca-se ainda por ser o maior produtor de café arábica (CONAB, 2008). A diversidade social, cultural e, principalmente, clima, solo, relevo, altitude, latitude e índices pluviométricos, existente nessa região, resultou não apenas em diferentes tipos de café, como em distintas estruturas de produção, tecnologia e competitividade setorial (BLISKA et al., 2009).

3.3 Sistemas Agroflorestais e/ou Consórcios

No início do século XVIII, devido à grande demanda, a agricultura moderna passou a produzir em larga escala, pondo fim à grande escassez de alimentos e dando espaço para o surgimento da monocultura. As indústrias químicas e mecânicas emergentes intensificaram a produção de insumos agrícolas, e a agricultura ficou cada vez menos dependente dos recursos locais, e cada vez mais dos tratores, colheitadeiras, arados e agrotóxicos (EHLERS, 1999).

Os agricultores passaram a desenvolver mudanças nos sistemas de produção com o passar dos anos, e um marco foi o movimento conhecido como “Mutirão Agroflorestal”, que surgiu a partir das ideias do agricultor/ experimentador Ernst Götsch e tinha participação livre de todos que tivessem interesse em aprender sobre Sistemas Agroflorestais (SAF’s) por meio da prática (RAMOS, 2010).

Sistemas agroflorestais (SAF’s) são alternativas de uso e manejo dos recursos naturais, onde espécies lenhosas (árvores, arbustos) são associadas deliberadamente com culturas agrícolas, de maneira simultânea ou em seqüência temporal, com interações ecológicas e/ou econômicas significativas entre os componentes (NAIR, 1993). A combinação pode ser simultânea ou seqüencial em termos de tempo e espaço e podem ser classificados de acordo com sua estrutura no espaço, com seu desenho ao longo do tempo, com a importância relativa e função dos diferentes componentes, com os objetivos de produção e com as características sociais e econômicas que prevalecem (COMBE, 1979; BUDOWSKI, 1979; OTS e CATIE, 1986).

A maioria dos sistemas agroflorestais simultâneos ainda parte da visão reducionista da monocultura, onde os SAF’s são resultados de combinações simplificadas e de baixa diversidade, também conhecidos como consórcios. Embora haja um melhor aproveitamento dos fatores de produção (luz, água, nutrientes), isso não é o suficiente para garantir a sustentabilidade do sistema de produção, sendo comum, a luta contra as plantas invasoras, consideradas “daninhas” e a necessidade de uso de fertilizantes e agrotóxicos (PENEIREIRO et al., 2002).

Dentro da classificação dos sistemas agroflorestais simultâneos existe a categoria de árvores em associação com cultivos perenes, onde se encontram vários sistemas de exploração comercial como as plantações de coqueiros, seringueiras ou palmeiras, em

associações com culturas; as plantações de espécies florestais para madeiras, frutíferas, produtoras de sombra e/ou espécies que melhoram a fertilidade dos solos (PENEIREIRO et al., 2002).

Dentro deste conceito de SAF, existe a possibilidade da integração floresta-lavoura, baseada na agricultura sustentável que possui três pilares fundamentais: a adoção de práticas produtivas, aumento da renda do produtor rural, melhorando a sua qualidade de vida, e conservação, através do uso sustentável do solo. Essas práticas se encaixam nas exigências do Programa ABC - Agricultura de Baixa emissão de Carbono, que foi lançado em 2010 com a finalidade de oferecer recursos para os agricultores adotarem técnicas modernas que buscam a redução na emissão de gases de efeito estufa (GEE's) para uma agricultura sustentável.

3.4 Consórcio Cedro-australiano e Café

As pesquisas sobre consórcios entre a espécie florestal cedro-australiano e o café ainda são recentes. Existem estudos sobre integração do café com outras espécies arbóreas que mostram resultados positivos, principalmente no que diz respeito à sustentabilidade dos solos, porém a arborização reduz a produtividade do café (RABELLO et al., 2009).

Através de seus estudos sobre avaliações de SAFs compostos por mogno brasileiro, cedro-australiano e seringueira na região de São José do Rio Preto, em São Paulo, Bernardes, Guiducci e Guiducci (2009) verificaram que o cedro-australiano apresentou maior vantagem em relação a média de DAP (Diâmetro na Altura do Peito) e também resistência em relação ao ataque de broca dos ponteiros (*Hypsipyla grandella*).

Já em relação aos cafezais, ainda que as condições de sombreamento proporcionem uma maturação mais lenta dos grãos, são utilizadas em diversos países para a produção de cafés especiais (MANCUSO, 2013).

De acordo com Matiello (1995), o sombreamento, conduzido com a adoção de espécies para consorciamento e espaçamentos adequados, pode proporcionar resultados satisfatórios, quando comparado a cultivos tradicionais (pleno sol). Algumas das vantagens do sombreamento são: redução do número de folhas, porém folhas com maior tamanho; obtenção de cafés com bebida mais suave (maturação mais lenta); aumento da capacidade produtiva do cafeeiro, menor incidência da seca de ponteiros, menor incidência de escaldadura e geadas, renda adicional pelo aproveitamento da espécie arbórea e redução da infestação de plantas daninhas na lavoura.

Segundo Müller et al. (2004), a integração entre o cedro-australiano e o café favorece o aumento no teor de matéria orgânica do solo, quando comparados a sistemas de cultivo de café a pleno sol, e embora não haja diferença significativa quanto aos macro e micronutrientes, além da conservação do solo, os SAFs diversificam a produção, proporcionando melhor aproveitamento da área. Este autor ressalta ainda a necessidade de estudos mais profundos em relação ao consórcio entre essas duas espécies, tais como análises econômicas e potencial de mercado.

3.4.1 Potencial de Mercado - Cedro-australiano e Café

Os plantios de cedro-australiano em Minas Gerais são considerados experimentais pelo IEF (Instituto Estadual de Florestas), e têm uma estimativa de distribuição de 1 mil a 2 mil hectares concentrados no Centro-Oeste e Sul do Estado. O IEF apoiou o trabalho de melhoramento genético em Campo Belo, por meio da Apflor (Associação de Produtores Florestais do Sudoeste de Minas), e considera que os produtores têm sido alertados sobre a necessidade de assegurar a confiabilidade de fornecedores de mudas, além da busca por informações sobre o mercado da madeira e as condições da propriedade para obter sucesso na cultura (FAEMG, 2015).

A espécie vem ganhando espaço no mercado brasileiro, visto que possui semelhança com o cedro nativo e o mogno. O elevado valor comercial das madeiras provenientes de árvores desses gêneros vem da qualidade de suas madeiras e da diversificação de seus usos industriais (SOUZA, 2007). O cedro-australiano vem sendo difundido também pelos excelentes aspectos culturais e pela adaptação às condições edafoclimáticas do Brasil, ressaltando novamente a qualidade da madeira com implementação de métodos de melhoramento genético (SANTOS, 2011).

Segundo Martins (2010), o cedro-australiano apresenta ótimo potencial de estabelecimento na Região Sul de Minas Gerais e sua volumetria torna a espécie participante da lista de espécies potencialmente produtoras de madeira, de forma rentável tanto para produtores com perfil mais agressivos, quanto para produtores com perfis inovadores.

Já a produção de café foi pioneira na formação econômica das regiões mais dinâmicas do país, pois a industrialização do centro-sul brasileiro consolidou-se em uma cafeicultura forte, competitiva internacionalmente e geradora de riquezas (EPAMIG, 2011).

O café é uma commodity exportada por um grande número de países e seu mercado apresenta competição externa elevada, uma vez que o seu consumo mundial é estável ou de pequeno crescimento. É uma atividade que demanda altos custos de implantação e o retorno acontece cerca de três a quatro anos após o plantio (CAIXETA; GUIMARÃES; ROMANIELO, 2008).

Segundo Zambolim e Zambolim (2006), em algumas regiões de topografia acidentada dos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Paraná, a cultura do café foi e será uma das únicas alternativas viáveis para milhares de pequenos produtores. No Brasil a cafeicultura ainda é uma das atividades agrícolas mais importantes, com grande função social, pois mantém o homem no campo e propicia a oportunidade de trabalho para muitas pessoas numa época em que a oferta de mão-de-obra é superior à demanda.

Devido às mudanças nas preferências dos consumidores, a busca por qualidade na indústria alimentícia esteve em constante crescimento ultimamente. Muitos desses consumidores estão dispostos a pagar mais por produtos que possuam alguns atributos desejados, como: aroma, sabor, acidez, corpo, adstringência, aftertase (sabor residual), entre outros. São considerados ainda os aspectos sócio-ambientais, entre eles comércio justo e responsabilidade ambiental (CHAGAS et al., 2009).

Em uma matéria recente da Revista Globo Rural (Junho, 2015), o café é comparado ao vinho como forma de traduzir ao consumidor toda história e personalidade da bebida. Essa “vinificação do café” aparece como uma “onda” que propõe uma volta ao passado para ressaltar a origem e a personalidade do grão.

3.5 Mercado Madeireiro - Preços e uso da madeira

A participação do setor de árvores plantadas no PIB brasileiro tem crescido a cada ano e finalizou 2014 representando 1,1% de toda a riqueza gerada no País e 5,5% do PIB (Produto Interno Bruto) industrial. Os principais produtos da atividade são: celulose, painéis de madeira, pisos laminados, painéis compensados, móveis, demais produtos sólidos de madeira, carvão vegetal e outras biomassas para fins energéticos (IBA, 2015).

A madeira ilegal é isenta de impostos, e assim acaba sendo mais barata que a produzida legalmente, acarretando em prejuízo para as florestas e para as comunidades. Considerando a demanda por madeira de usos nobres, principalmente por conta das restrições legais ao corte das árvores nativas, as espécies exóticas surgem como alternativa, em especial o cedro-australiano, em substituição às madeiras nativas historicamente utilizadas.

O cedro-australiano é cultivado com o objetivo de fornecer madeira de qualidade para serrarias e movelaria, e pode ser utilizada para fabricação de compensados, aglomerado, móveis, esculturas, entalhes em portas e janelas, na construção de navios e aviões, fabricação de lápis, instrumentos musicais sendo considerada uma oportunidade interessante para os produtores, devido aos vários usos da madeira. A madeira de cedro é marrom-avermelhada, de boa durabilidade, fácil secagem e desdobro, além de ser macia e de textura grossa, com densidade aproximada de 0,33 a 0,60g/cm³ (CI FLORESTAS, 2015).

Com base em estudos realizados pela empresa Bela Vista Florestal (2015), o investimento inicial na cultura é de aproximadamente R\$ 15.000,00/ha ao longo dos quatro primeiros anos (período necessário para a implantação da cultura - valores de maio de 2015), considerando preço da madeira serrada aos 08 anos R\$ 1.500,00/m³ FOB e preço da madeira serrada aos 15 anos R\$ 2.500,00/m³ FOB. Segundo a International Tropical Timber Organization - ITTO (2014) a madeira serrada foi cotada na Malásia, em 2010, por U\$683/m³.

3.6 Crédito Rural – Agricultura de Baixo Carbono (Programa ABC) e outros

O Programa ABC (Agricultura de Baixo Carbono) é uma iniciativa instituída pelo Governo Federal, através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, e tem o objetivo de reduzir as emissões de carbono, através do incentivo a processos tecnológicos que neutralizam ou minimizam o impacto dos gases de efeito estufa. A iniciativa prevê capacitação e incentivos financeiros aos produtores rurais que adotarem técnicas de agricultura sustentável (OBSERVATÓRIO ABC, 2014)

Podem solicitar o crédito produtores rurais (pessoas física ou jurídica) e cooperativas com empreendimentos específicos que se encaixem no Programa, tais como: implantação de sistemas de integração lavoura-pecuária, lavoura-floresta, pecuária-floresta ou lavoura-pecuária-floresta e de sistemas agroflorestais (ABC Integração); implantação, manutenção e melhoramento do manejo de florestas comerciais, inclusive aquelas destinadas ao uso industrial ou à produção de carvão vegetal (ABC Florestas), entre outros (BNDES, 2015).

Com a finalidade de engajar os diferentes setores da sociedade brasileira nessa transição, monitorando as ações do plano e do Programa ABC e desenvolvendo estudos técnicos para subsidiar e facilitar a discussão e o diálogo com a sociedade e o Governo, o Observatório ABC (2014) realizou três estudos: Agricultura de Baixa Emissão de Carbono: A Evolução de um Novo Paradigma, A Governança do Plano ABC, Agricultura de Baixa Emissão de Carbono: Financiando a Transição. O produto desses estudos é uma série de quatro relatórios que têm o objetivo de analisar quantitativa e qualitativamente o desempenho do Programa ABC. O primeiro relatório apontou que nos anos de 2013 e 2014 o número de adesões diminuiu e atribuiu como possível razão dessa baixa nas adesões a taxa de juros de 5% ao ano, sendo pouco atrativa quando comparadas a outras linhas de crédito, como o PRONAMP, além do nível de exigência do Programa ABC. Este relatório também demonstrou que não houve avanços na colocação em funcionamento do Laboratório Virtual Multi-Institucional sobre Mudanças Climáticas e Agricultura, instituição encarregada de fazer as análises de carbono que informariam se as metas de mitigação do ABC estão sendo cumpridas. Entretanto, o BACEN (Banco Central do Brasil) passou a monitorar mais de perto os agentes do crédito rural com a criação de um sistema informatizado de controle de operações (SICOR),

disponível na internet, aumentando a transparência da aplicação do crédito agropecuário, que inclui o Programa ABC.

Outros Programas de Financiamento de projetos relacionados com a atividade produtiva e de serviços, destinados a promover o aumento da produtividade e da renda do produtor rural, passam a concorrer com o Programa ABC, como o Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural – PRONAMP, por apresentar taxas de juros mais atrativas e ser menos exigente quanto aos projetos apresentados (OBSERVATÓRIO, 2014) e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, onde a função é estimular a geração de renda e melhorar o uso da mão de obra familiar, por meio do financiamento de atividades e serviços rurais agropecuários e não agropecuários desenvolvidos em estabelecimento rural ou em áreas comunitárias próximas (BNDES, 2015).

Os Programas de Financiamento atendem do produtor rural familiar ao grande produtor rural, porém algumas linhas de crédito são novas e ainda não fazem parte da realidade da maioria, que muitas vezes desconhece a existência dessas fontes, fazendo com que uma pequena parcela dos produtores tenha acesso aos financiamentos.

3.7 Restauração Florestal para fins ecológicos e econômicos

Um dos objetivos deste trabalho é propor para produtores rurais modelos economicamente viáveis e adequados à legislação ambiental vigente, principalmente em relação à recomposição das Reservas Legais (RLs).

Reservas Legais juntamente com as Áreas de Preservação Permanente (APPs) constituem os principais meios de promover a proteção da natureza em propriedades privadas (RANIERI e MORETTO, 2012).

A grande maioria das propriedades rurais brasileiras não cumpre com a exigência de recomposição de Áreas de Reserva Legal (RL) e Preservação Permanente (APP), conforme estabelecido no Art. 12 da Lei 12.651/2012. Algumas Instituições no estado do Paraná vêm identificando modelos que facilitem o cumprimento desta exigência legal por parte dos produtores rurais (CHANG; SCHAITZA; OLIVEIRA, 2008).

Em maio de 2012 o Congresso Nacional aprovou a Lei 12.651/2012, onde as modalidades de cumprimento da Reserva Legal, abrangendo a regeneração, a recomposição e a compensação tiveram redação dada pela Medida Provisória nº 571, de 25/5/2012, convertida na Lei 12.727/2012.

O manejo florestal sustentável da vegetação da RL com propósito comercial está condicionado à autorização do órgão competente do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), através de aprovação prévia do Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), que deve contemplar técnicas de condução, exploração, reposição florestal e manejo compatíveis com os distintos ecossistemas, além de atender uma sequência de fundamentos técnicos e científicos (MARTINS, 2013).

Tal como definido na Lei 12.727/2012 no § 13 e inciso IV, a recomposição de que trata este artigo poderá ser feita, isolada ou conjuntamente, pelos seguintes métodos: plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% (cinquenta por cento) da área total a ser recomposta (BRASIL, 2012).

A recomposição de que trata o inciso I do *caput* poderá ser realizada mediante o plantio intercalado de espécies nativas com exóticas ou frutíferas, em sistema agroflorestal, observados os seguintes parâmetros: o plantio de espécies exóticas deverá ser combinado com espécies nativas de ocorrência regional; a área recomposta com

espécies exóticas não poderá exceder 50% da área total a ser recuperada (BRASIL, 2012).

No que se refere a proteção das áreas de Reserva Legal, continua em vigor a Seção II da Lei 12.651/2012, como o Art. 20. onde no manejo sustentável da vegetação florestal da Reserva Legal, serão adotadas práticas de exploração seletiva nas modalidades de manejo sustentável sem propósito comercial e o Art. 22. onde o manejo florestal sustentável da vegetação da Reserva Legal com propósito comercial depende de autorização do órgão competente e deverá atender algumas diretrizes e orientações, como: não descaracterizar a cobertura vegetal e não prejudicar a conservação da vegetação nativa da área; assegurar a manutenção da diversidade das espécies; conduzir o manejo de espécies exóticas com a adoção de medidas que favoreçam a regeneração de espécies nativas, entre outros artigos (BRASIL, 2012).

4. METODOLOGIA

4.1 Área de Estudo

O trabalho foi realizado na Fazenda Invernada Grande, em Nepomuceno (Figura 1), região Sul do estado de Minas Gerais. A região tem o clima do tipo temperado suave (mesotérmico). A precipitação média anual na região em 2003/2004 foi de 1.272 mm, ocorrendo uma maior concentração entre os meses de dezembro e março (CASTRO NETO e SILVEIRA, 1981).

A região Sul do estado de Minas Gerais destaca-se no contexto nacional tanto como maior região produtora de café do país, quanto como potência de produção de cafés diferenciados em termos de qualidade de bebida.



Figura 1 – Localização de Nepomuceno (IBGE, 2014)

A propriedade onde foram realizados os estudos pertence à empresa Caeté Florestal, que atua no campo de investimentos florestais e acredita que espécies exóticas como a *Toona ciliata* (cedro-australiano) ou a *Khaya spp.* (mogno africano), entre outras, são espécies com potencial madeireiro no Brasil e que podem ser produzidas associadas a outras culturas, desta forma diminuindo a pressão sobre os remanescentes florestais nativos (CAETE, 2012).

A Fazenda Invernada Grande possui um histórico de plantio de café, como é comum na região. Sua extensão territorial é de 78,52 hectares distribuídos da seguinte forma (CAETE, 2012):

- Plantios comerciais da espécie exótica cedro-australiano (*Toona ciliata* var *Australis*), escolhida por ser uma espécie de rápido crescimento para produção de madeira de alta qualidade e bem adaptada à região. As mudas utilizadas na implantação do projeto foram fornecidas pela empresa Bela Vista Florestal, sendo 80 mil mudas de sementes selecionadas e 3 mil mudas para testes clonais. A Bela Vista Florestal é um empreendimento focado na produção de mudas florestais e investimento em plantios florestais próprios (eucalipto e cedro-australiano), e estende-se às atividades em parceria com empresas em Minas Gerais. A empresa também investe em pesquisas, sendo o melhoramento genético e a clonagem do cedro-australiano o seu principal foco;
- SAFs entre o cedro-australiano e o café (Catuaí Vermelho e Bourbon Amarelo), escolhido pelo histórico regional e por se destacar produtivamente;
- Eucalipto (*Eucalyptus urograndis*), utilizado como cerca-viva e quebra-vento;
- Plantios comerciais com espécies nativas, tais como: Angico (*Anadenanthera peregrina* var. *falcata* (Benth.) Altschul), Jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *courbaril*), Jequitibá Rosa (*Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze);
- Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.

O estudo foi realizado nos plantios de cedro-australiano, nos seguintes modelos de produção: Seminal, Clonal Puro e Clonal SAF (Sistema Agroflorestal com Café Catuaí Vermelho). Todos os modelos estão distribuídos em parcelas lineares de 65 árvores/parcela.

Modelos de Produção

Seminal – As mudas seminais são produzidas a partir de sementes originadas de plantios conduzidos para este fim. Neste modelo foi realizado o plantio de 1666 plantas/ha com espaçamento 3x2 (Figura 2), distribuídos em 44,41 ha.



Figura 2 - Vista geral do Modelo de Produção Seminal.

Clonal Puro – A produção de mudas por propagação vegetativa permite a replicação em grande escala de materiais genéticos superiores. Através dela é possível a obtenção de florestas mais homogêneas, com maior produtividade para a região considerada e melhoria da qualidade da madeira e seus produtos (WENDLING, 2003). Para a produção comercial de clones de cedro-australiano, a metodologia utilizada é a estaquia, onde ramos de uma matriz são induzidos ao enraizamento e formando uma nova planta. Neste modelo foi realizado o plantio de 1111 plantas/ha dos seguintes clones: BV1110, BV1321, BV1151 e BV1210, com espaçamento 3x3, distribuídos em 1 ha.

Clonal SAF – Este modelo de produção consiste no consórcio entre as mudas clonais de cedro-australiano e as mudas de Café Catuaí Vermelho (Figura 3 e 4). Foi realizado o plantio de 3.175 plantas/ha de Café Catuaí vermelho e 794/ha mudas dos clones BV1110, BV1321, BV1151 e BV1210 distribuídos em 1,59 ha.



Figura 3 - Vista geral do Modelo de Produção Clonal SAF.



Figura 4 - Vista de cima do Modelo de Produção Clonal SAF.

4.2 Coleta de dados

Inventário Florestal

Para a realização do manejo florestal, é fundamental conhecer as diversas características da floresta, as quais podem ser obtidas pelo inventário florestal, executado por meio da avaliação de parte da população, através de amostragem (HUSH et al., 1972 *apud* OLIVEIRA et al., 2005).

Os equipamentos utilizados para realização do inventário florestal foram:

- Itens de segurança (Perneiras e chapéus);
- Prancheta, caneta e fichas de anotações (Anexo A);
- Câmera fotográfica;
- Fita métrica (medição da circunferência das árvores);
- Hipsômetro – Nikon Forestry Pro;
- Calculadora;
- Notebook.



A



B

Figura 5: Alguns dos equipamentos utilizados em campo A) Hipsômetro – Nikon Forestry Pro B) Fita Métrica

Os modelos de produção em questão estão em seu 3º ano de idade e o inventário florestal foi realizado entre os dias 3 e 4 de março de 2015 nas áreas de plantio Seminal (Amostras de 06 parcelas com 65 árvores cada), Clonal Puro (Amostras de 04 parcelas com 65 árvores cada, sendo 01 parcela para cada clone) e Clonal SAF (Amostras de 04 parcelas com 65 árvores cada, sendo 01 parcela para cada clone), com a coleta dos seguintes dados:

- Altura das árvores – Foi realizada a medição da altura de uma a cada cinco árvores com o equipamento hipsômetro em metros;
- Circunferência das árvores – Foi realizada através da fita métrica, medindo a circunferência das árvores a uma altura de 1,30 metros do solo (Figura 5);
- Contagem do número de árvores mortas – O procedimento foi utilizado para o cálculo da taxa de mortalidade do povoamento.



Figura 6 – Coleta de dados (medição de circunferência) em campo.

4.3 Análises

Análise de Volumetria

Para a análise de volumetria foi necessária a realização de alguns cálculos, tais como:

- Diâmetro Médio – Média dos diâmetros calculados através das circunferências medidas no Inventário Florestal;
- Número de árvores por hectare: calculado através da subtração do número total de árvores plantadas pelo número de árvores mortas. O resultado será a densidade do povoamento (árvores por hectare);
- Altura dominante – Altura média das 100 árvores de maior diâmetro em um hectare. Na prática, tem sido comum considerar a altura média das quatro árvores mais altas ou de maior diâmetro, em uma parcela de amostragem de 400 m²;
- Índice de Sítio – Na ciência florestal, o Índice de Sítio (S) tem sido o método mais praticado e difundido na determinação de classes de qualidade através do uso da variável altura dominante em uma idade de referência (ex: 15 anos). Assim, quanto maior o “S”, maior é a capacidade de produção daquele local. Neste caso foi utilizado o Índice de Sítio 22, de acordo com tabela de classificação (Anexo B) de sítio para cedro-australiano, apresentada por OLIVEIRA (2013).

Análise de Viabilidade

Para as análises de viabilidade foram utilizados dois softwares, sendo o SisCedro para as análises de manejo florestal e o Planin para as análises econômicas.

SisCedro – Manejo Florestal

O software SisCedro (Figura 7) foi desenvolvido pelo pesquisador Edilson Batista de Oliveira, da Embrapa Florestas, em parceria com os pesquisadores Laury Cullen do IPE - Instituto de Pesquisas Ecológicas e Eduardo Stehling da Empresa Bela Vista Florestal, e tem o objetivo de contribuir para definição de regimes de manejo adequados para plantações e entender a demanda de produtores florestais, cientes de que florestas

conduzidas sem base científica segura levam a um grande desperdício de recursos econômicos e ambientais.

Os softwares denominados por “Sis” seguido pelo nome popular da espécie ou gênero (SisAraucaria, SisPinus, SisTeca, etc), descrevem como a floresta cresce e produz, conforme os regimes de manejo que o próprio usuário indica, criando cenários e simulando desbastes das florestas com previsão do crescimento e produção anual do povoamento. O sistema solicita ao usuário dados do inventário florestal, prevendo assim o crescimento e produção da floresta, indicando o quanto de madeira ela produz, independente da idade (OLIVEIRA, 2013).

Para simular os cenários, foram inseridos os seguintes dados de volumetria:

- Índice de Sítio;
- Diâmetro Médio;
- Número de árvores por hectare, já considerando o índice de mortalidade conforme dados do inventário florestal;
- Idade da Floresta, neste caso 3 anos;
- Nível de homogeneidade do plantio – Para esses plantios foi utilizado a opção de Plantios com Homogeneidade Média (5), porém havia opções por Plantios Heterogêneos (de 1 a 4) e mais Homogêneos, indo até o valor 10;
- Idade inicial do plantio, utilizou-se um ano;
- Idade final do plantio, neste caso, foi utilizado 15 anos (idade da colheita final para essa espécie);
- Intervalo, foi utilizado valor 1 que gera valores para todos os anos, até a colheita final;
- Intervalo de classes de Diâmetro para produção – Neste caso foi utilizado o valor 2cm;
- Desbastes – Para simular os desbastes, deve-se indicar a idade em que o mesmo acontecerá, o tipo de desbaste (Seletivo, Sistemático ou Misto – Sistemático seguido de seletivo), e o número de árvores existentes (indicando o percentual de desbaste daquele povoamento). Para cada cenário foram utilizadas idades e percentuais diferentes, para que fosse possível comparar os cenários. O tipo de desbaste escolhido foi o Seletivo

em todas as simulações; visando retirar as menores árvores dos plantios, mantendo as maiores que produzem madeira de maior valor comercial.

- Equações – Sítio, Volume e Sortimento – Bibliografia Embrapa (IS 15 anos), Embrapa e Martins, G.S. (2010);
- Diâmetros de Tora e Sortimento – O software solicita informações sobre Diâmetro Mínimo, Comprimento e Preço de Mercado para: Energia (Sem diâmetro mínimo), Serraria I (Diâmetro mínimo de 25cm), Serraria II (Diâmetro Mínimo de 18cm) e Celulose (Diâmetro Mínimo de 8cm).

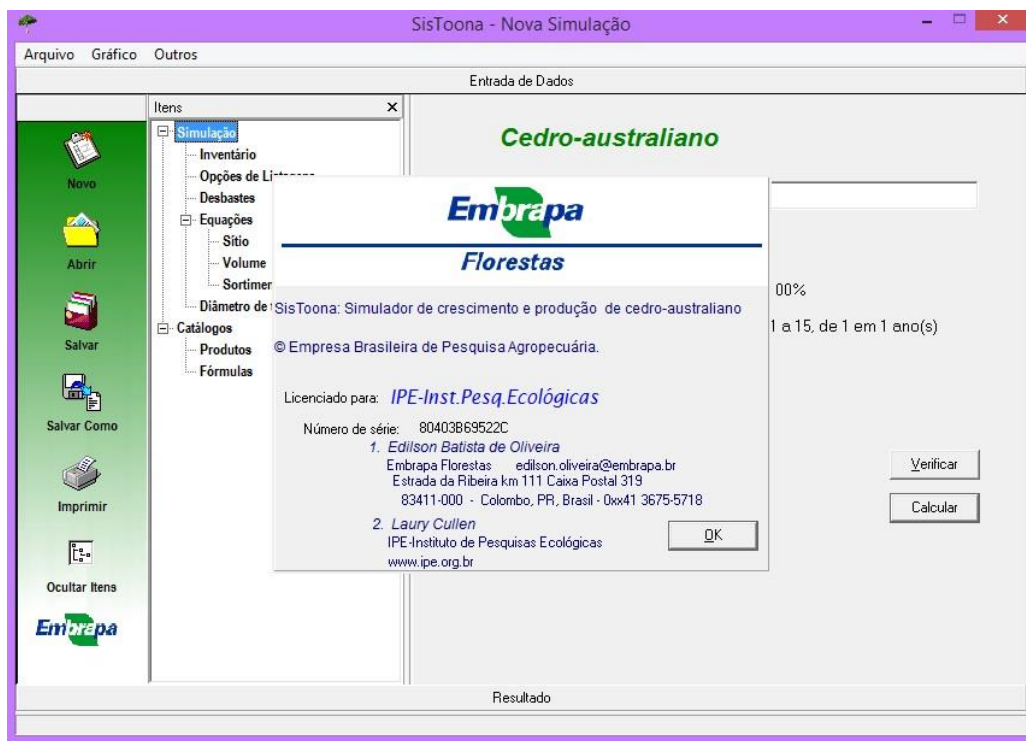


Figura 7 – Tela inicial do Software SisCedro.

As diferenças entre as simulações estão relacionadas principalmente aos Modelos de Produção, ao ano e percentual dos desbastes a serem realizados. Para possibilitar a comparação entre os modelos, percentuais e época de cada desbaste, foram simulados os seguintes cenários:

Tabela 1 - Cenários Modelo Seminal - Onde “FIG” é Fazenda Invernada Grande, “Sem” é o modelo Seminal, a letra “D” acompanhada de um número significa o ano de desbaste, e o número entre parênteses acompanhado do símbolo “%” é o percentual de árvores desbastadas naquele ano.

Modelo Seminal
FIG Sem Desbaste
FIG Des 3 anos (50%)
FIG Des 3 anos (60%)
FIG Des 3 anos (70%)
FIG Des 3 anos (75%)
FIG Des 4 anos (50%)
FIG Des 4 anos (60%)
FIG Des 4 anos (70%)
FIG Des 4 anos (75%)
FIG Sem D6 (50%) D10 (50%)
FIG Sem D5 (50%) D9 (50%)
FIG Sem D4 (50%) D8 (50%)
FIG Sem D4 (50%) D8 (60%)
FIG Sem D4 (50%) D8 (70%)
FIG Sem D4 (60%) D8 (50%)
FIG Sem D4 (60%) D8 (60%)
FIG Sem D4 (60%) D8 (40%)
FIG Sem D4 (60%) D8 (70%)
FIG Sem D4 (70%) D8 (50%)
FIG Sem D4 (70%) D8 (60%)
FIG Sem D4 (70%) D8 (70%)

Tabela 2 - Cenários Modelo Clonal SAF - Onde “FIG” é Fazenda Invernada Grande, a letra “D” acompanhada de um número significa o ano de desbaste e o número entre parênteses acompanhado do símbolo “%” é o percentual de árvores desbastadas naquele ano.

Modelo Clonal SAF

FIG BV1110 Sem Desbaste
FIG BV1110 D5 (30%) D9 (30%)
FIG BV1110 D5 (30%) D9 (40%)
FIG BV1110 D5 (30%) D9 (50%)
FIG BV1110 D5 (40%) D9 (30%)
FIG BV1110 D5 (40%) D9 (40%)
FIG BV1110 D5 (40%) D9 (50%)
FIG BV1110 D5 (50%) D9 (30%)
FIG BV1110 D5 (50%) D9 (40%)
FIG BV1110 D5 (50%) D9 (70%)
FIG BV1110 D5 (50%) D9 (50%)
FIG BV1321 Sem Desbaste
FIG BV1321 D5 (40%) D9 (40%)
FIG BV1321 D5 (40%) D9 (30%)
FIG BV1321 D5 (50%) D9 (50%)
FIG BV1151 Sem Desbaste
FIG BV1151 D5 (40%) D9 (30%)
FIG BV1151 D5 (50%) D9 (50%)
FIG BV1151 D5 (40%) D9 (40%)
FIG BV1210 Sem Desbaste
FIG BV1210 D5 (40%) D9 (30%)
FIG BV1210 D5 (50%) D9 (50%)
FIG BV1210 D5 (40%) D9 (40%)

Tabela 3 - Cenários Modelo Clonal Puro - Onde “FIG” é Fazenda Invernada Grande, a letra “D” acompanhada de um número significa o ano de desbaste e o número entre parênteses acompanhado do símbolo “%” é o percentual de árvores desbastadas naquele ano.

Modelo Clonal Puro
FIG BV1110 Sem Desbaste
FIG BV1110 D5 (30%) D9 (30%)
FIG BV1110 D5 (30%) D9 (40%)
FIG BV1110 D5 (30%) D9 (50%)
FIG BV1110 D5 (40%) D9 (30%)
FIG BV1110 D5 (40%) D9 (40%)
FIG BV1110 D5 (40%) D9 (50%)
FIG BV1110 D5 (50%) D9 (30%)
FIG BV1110 D5 (50%) D9 (40%)
FIG BV1110 D5 (50%) D9 (50%)
FIG BV1321 Sem Desbaste
FIG BV1321 D5 (40%) D9 (40%)
FIG BV1321 D5 (40%) D9 (30%)
FIG BV1321 D5 (50%) D9 (50%)
FIG BV1151 Sem Desbaste
FIG BV1151 D5 (40%) D9 (30%)
FIG BV1151 D5 (50%) D9 (50%)
FIG BV1151 D5 (40%) D9 (40%)
FIG BV1210 Sem Desbaste
FIG BV1210 D5 (40%) D9 (30%)
FIG BV1210 D5 (50%) D9 (50%)
FIG BV1210 D5 (40%) D9 (40%)

Planin – Viabilidade Econômica

Assim como o Software SisCedro, o Planin (Figura 8) também foi desenvolvido pelo pesquisador Edilson Batista de Oliveira, da Embrapa Florestas. O *Planin* possibilita o cálculo dos parâmetros de análise econômica mais utilizados para a avaliação da produção madeireira de regimes de manejo de plantações florestais, além da análise de sensibilidade da rentabilidade a diferentes taxas de atratividade (OLIVEIRA, 2013).

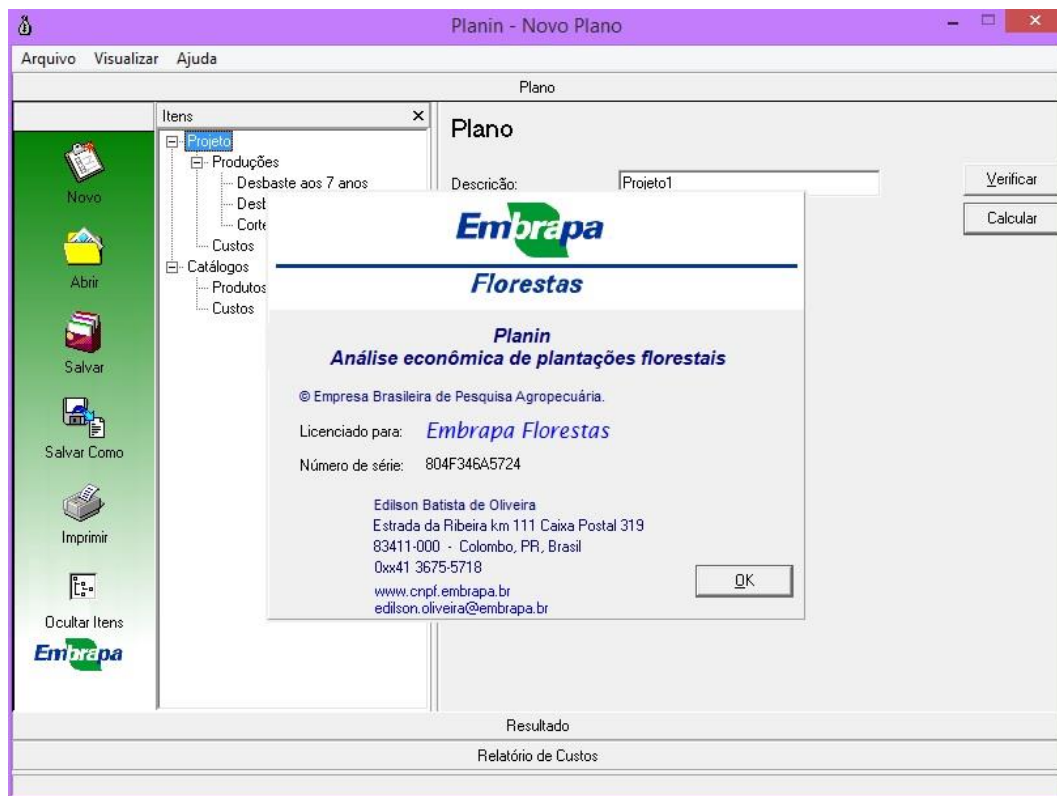


Figura 8 – Tela inicial do Software Planin.

Para simular os cenários econômicos, foram inseridos os seguintes dados:

- Idade Final;
- Taxa de atratividade – Simulação com 3 taxas de atratividade (4%, 8% e 12%);
- Idades dos Desbastes;
- Dados de Produção, informações sobre volume e preço:
 - ✓ Energia;
 - ✓ Celulose;

- ✓ Serraria I;
- ✓ Serraria II.
- Dados de custos sobre:
 - ✓ Implantação – Custo unitário (\$/hectare);
 - ✓ Manutenção – Custo anual (\$/hectare);
 - ✓ Mudas – Custo unitário (\$/hectare);
 - ✓ Plantio – Custo unitário (\$/hectare);
 - ✓ Impostos – Custo anual (\$/hectare);
 - ✓ Infraestrutura – Custo anual (\$/hectare);
 - ✓ Operações mecanizadas – Custo anual (\$/hectare);
 - ✓ Planejamento/ Prospecção – Custo unitário (\$/hectare);
 - ✓ Assistência Técnica Administrativa – Custo anual (\$/ha);
 - ✓ Certificações e Licenças – Custo anual (\$/ha);
 - ✓ Colheita – Custo anual (\$/ha);
 - ✓ Mão de obra – Custo anual (\$/ha);
 - ✓ Adequação – Custo anual (\$/ha);
 - ✓ Insumos – Custo anual (\$/ha);
 - ✓ Operacional – Custo anual (\$/ha).

Nas simulações dos cenários dos Sistemas Agroflorestais (SAF), foram inclusas informações de volume e preço sobre o Café Beneficiado dos 02 aos 12 anos (Idades de Produção do Café).

Nas simulações dos cenários com desdobro da madeira (opção de entrega da madeira serrada), foram inclusos dados de custo do desdobro – Custo anual (\$/hectare).

Após a realização das simulações e análise dos resultados, optou-se por escolher os melhores cenários usando como referência o Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA) apresentado por cada um deles, visto que o VPLA é um indicador utilizado para planejamentos de longo prazo, onde são considerados todos os valores de um fluxo de caixa (TREASY, 2015).

5. RESULTADOS

Pela análise dos dados de volumetria verifica-se que o diâmetro médio das árvores foi menor no modelo de produção Seminal (6,82cm), sendo que o Modelo Clonal SAF BV1321 se destacou positivamente, apresentando uma média de 13,79cm (Tabela 4). O Modelo Seminal ainda apresentou a menor altura dominante (7,98m) e o Modelo Clonal SAF BV1110 apresentou a maior altura dominante (13,50m).

Tabela 4 - Análise de Volumetria aos 3 anos de idade realizada através de cálculos e dados coletados em campo (Inventário Florestal) - Valores por hectare.

Modelos	Mortalidade (%)	Altura Dominante (metros)	Circunferência Média (Centímetros)	Diâmetro Médio (Centímetros)
Seminal	8,71	7,98	20,63	6,82
BV1110 SAF	14,51	13,50	38,98	12,56
BV1321 SAF	15,38	12,30	42,99	13,79
BV1151 SAF	0	12,10	34,53	11,05
BV1210 SAF	18,75	10,15	33,64	10,83
BV1110 Puro	8,70	12,05	37,11	11,93
BV1321 Puro	16,30	11,25	40,48	13,01
BV1151 Puro	9,20	9,23	31,30	10,15
BV1210 Puro	9,80	9,45	29,80	9,66

A Análise de Viabilidade Econômica (Tabela 5 e Figura 9) demonstrou que os cenários FIG Clonal SAF BV 1110 (D5 50% e D9 30%) e FIG Clonal SAF BV1321 (D5 50% e D9 50%) apresentaram maiores VPLAs (R\$3.916 e R\$4.244, respectivamente). O cenário FIG Seminal (D4 70% e D8 70%) apresentou maior VPLA (R\$2.403) quando comparado aos cenários dos modelos de produção Clonal Puro.

Tabela 5 - Melhores cenários baseados no Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA), obtidos através das simulações de manejo e viabilidade econômica (Considerando a taxa de atratividade de 8%) para os Modelos: Seminal, Clonal SAF e Clonal Puro, sem desdobro da madeira – Valores por hectare.

Cenários	Manejo Adotado	Volume Serraria 1 Total – m³	Volume Serraria 2 Total – m³	Taxa Interna De Retorno (TIR) - %	Razão Benefício Custo (R B/C)	Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA) – R\$	Valor Presente Líquido (VPL) – R\$	Receita Líquida Média (RLM) – R\$
15	FIG CLONAL SAF BV 1321 D5 (50%) D9 (50%)	194,20	88,20	14,86	1,29	4.244	34.991	10.696
8	FIG CLONAL SAF BV 1110 D5 (50%) D9 (30%)	186,90	77,80	14,41	1,27	3.916	32.014	10.129
22	FIG CLONAL SAF BV 1210 D5 (50%) D9 (50%)	191,90	62,70	13,81	1,25	3.673	30.283	10.177
18	FIG CLONAL SAF BV 1151 D5 (50%) D9 (50%)	163,50	73,90	13,25	1,20	2.994	24.672	8.661
23	FIG Seminal D4 (70%) D8 (70%)	201,7	49,00	13,41	1,62	2.403	21.274	7.671
14	FIG CLONAL Puro BV 1321 D5 (50%) D9 (50%)	147,90	114,40	13,62	1,53	2.146	17.693	6.337
10	FIG CLONAL Puro BV 1110 D5 (50%) D9 (50%)	128,50	102,50	11,97	1,36	1.422	11.723	5.181
17	FIG CLONAL Puro BV 1151 D5 (50%) D9 (50%)	120,50	92,70	11,16	1,28	1.106	9.122	4.699
21	FIG CLONAL Puro BV 1210 D5 (50%) D9 (50%)	120,00	91,30	11,09	1,27	1.078	8.888	4.657

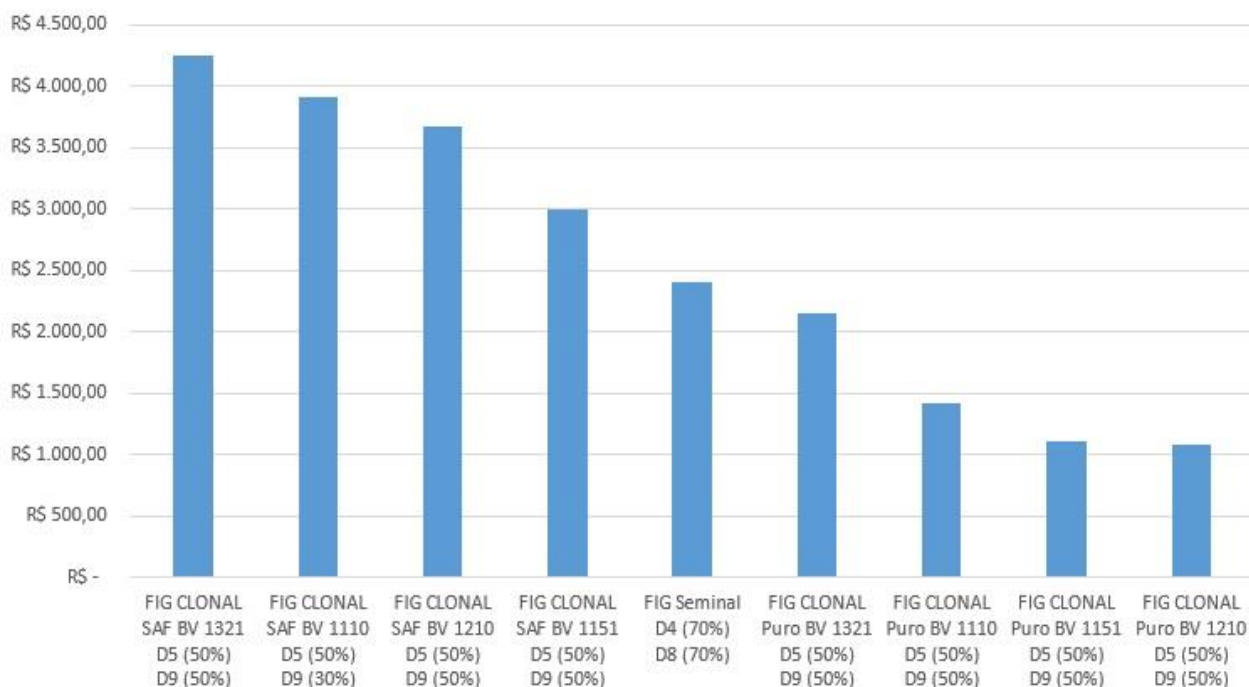


Gráfico 1 – Comparação entre os Manejos adotados de acordo com o VPLA (Valor Presente Líquido Anualizado) – Valores por hectare.

Com relação ao Volume de Serraria I Total, os cenários FIG Seminal D4 (70%) D8 (70%), FIG CLONAL SAF BV 1321 D5 (50%) D9 (50%), FIG CLONAL SAF BV 1210 D5 (50%) D9 (50%) apresentaram maiores valores (201,7m³; 194,20 m³; 191,90m³; respectivamente).

Os melhores Cenários escolhidos - Maiores VPLAs de acordo com todos cenários simulados – ANEXOS G1, H1, I1, coincidentemente foram aqueles onde foram simulados desbastes de 50% para o Desbaste 1 e 50% para o Desbaste 2, com exceção do Modelo Seminal, com simulação do Desbaste 1 com 70% no 4º ano e do Desbaste 2 com 70% no 8º ano e o Modelo Clonal SAF BV 1110 com simulação do Desbaste 1 com 50% no 5º ano e do Desbaste 2 com 30% no 9º ano (Tabela 5).

A Tabela 6 apresenta os resultados das simulações dos melhores cenários com diferentes taxas de atratividade. Ao se comparar as taxas de 4% (otimista) com a de 12% (pessimista), o cenário FIG CLONAL SAF BV 1321 D5 (50%) D9 (50%) apresentou VPLA

de R\$7.249 para 4% e o VPLA de R\$1.642 para 12%. Para a taxa de 8% (intermediária), o mesmo cenário apresentou o VPLA de R\$4.244.

Tabela 6 – Comparação de três diferentes taxas de atratividade (4, 8 e 12%) dos melhores cenários sem desdobro da madeira (baseados no Valor Presente Líquido Anualizado –VPLA) para os Modelos: Seminal, Clonal SAF e Clonal Puro – Valores por hectare.

Cenários	Manejo Adotado	Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA) – R\$ 4%	Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA) – R\$ 8%	Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA) – R\$ 12%
15	FIG CLONAL SAF BV 1321 D5 (50%) D9 (50%)	7.249	4.244	1.642
8	FIG CLONAL SAF BV 1110 D5 (50%) D9 (30%)	6.852	3.916	1.372
22	FIG CLONAL SAF BV 1210 D5 (50%) D9 (50%)	6.699	3.673	1.060
18	FIG CLONAL SAF BV 1151 D5 (50%) D9 (50%)	5.649	2.994	664
23	FIG Seminal D4 (70%) D8 (70%)	4.749	2.403	552
14	FIG CLONAL Puro BV 1321 D5 (50%) D9 (50%)	4.056	2.146	562
10	FIG CLONAL Puro BV 1110 D5 (50%) D9 (50%)	3.140	1.422	-11
17	FIG CLONAL Puro BV 1151 D5 (50%) D9 (50%)	2.750	1.106	-268
21	FIG CLONAL Puro BV 1210 D5 (50%) D9 (50%)	2.716	1.078	-291

A tabela 7 mostra simulações dos melhores cenários com desdobro e sem desdobro da madeira, onde a maioria dos cenários apresentou maior VPLA em simulações com desdobro da madeira, exceto nos cenários FIG Seminal D4 (70%) D8 (70%) (Sem desdobro – R\$2.403 e Com desdobro – R\$2.135) e FIG CLONAL SAF BV 1210 D5 (50%) D9 (50%) (Sem desdobro – R\$ 3.673 e Com desdobro – R\$3.502).

Tabela 7 – Comparação dos melhores cenários com e sem desdobro da madeira (baseados no Valor Presente Líquido Anualizado -VPLA), considerando a taxa de atratividade de 8% para os Modelos: Seminal, Clonal SAF e Clonal Puro – Valores por hectare.

Cenários	Manejo Adotado	Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA) – R\$ SEM DESDOBRO	Valor Presente Líquido Anualizado (VPLA) – R\$ COM DESDOBRO
15	FIG CLONAL SAF BV 1321 D5 (50%) D9 (50%)	4.244	4.636
8	FIG CLONAL SAF BV 1110 D5 (50%) D9 (30%)	3.916	4.050
22	FIG CLONAL SAF BV 1210 D5 (50%) D9 (50%)	3.673	3.502
18	FIG CLONAL SAF BV 1151 D5 (50%) D9 (50%)	2.994	3.000
23	FIG Seminal D4 (70%) D8 (70%)	2.403	2.135
14	FIG CLONAL Puro BV 1321 D5 (50%) D9 (50%)	2.146	3.019
10	FIG CLONAL Puro BV 1110 D5 (50%) D9 (50%)	1.422	1.926
17	FIG CLONAL Puro BV 1151 D5 (50%) D9 (50%)	1.106	1.358
21	FIG CLONAL Puro BV 1210 D5 (50%) D9 (50%)	1.078	1.322

6. DISCUSSÃO

A análise de volumetria demonstrou que o plantio se desenvolveu bem quando comparado a estudos com a mesma espécie florestal em Minas Gerais, onde Murakami (2008) afirma que um povoamento bem planejado pode atingir até 40cm de diâmetro em 12 anos. Ziech (2008) sugere que por se tratar de espécie tropical e ter crescimento acelerado, o cedro-australiano é vantajoso para os produtores que pretendem obter rendimentos em curto prazo. Além disso, a espécie apresenta resistência à broca dos ponteiros (*Hypsipyla grandella*) e sua madeira é retilínea, facilitando seu manuseio para determinados fins.

Os dados de circunferência dos Clones BV1321 SAF e BV1321 Puro (42,99cm e 40,48cm, respectivamente) apresentaram diferença considerável em relação aos outros povoamentos. A empresa Bela Vista Florestal destaca a importância das matrizes selecionadas, onde a herança genética da espécie pode adquirir as características necessárias para atingir a produção desejada.

Na análise dos cenários (Tabela 5), verificou-se que a realização do primeiro desbaste aos 05 anos e o segundo aos 09 anos (no caso dos materiais clonais) é mais interessante, pois produz maior volume de madeira. No cenário Seminal (D4 70% e D8 70%) é sugerido antecipar o desbaste em 01 ano (1º desbaste aos 4 anos). Com esses dados de simulação o modelo de produção em questão apresentou maior VPLA (R\$2.403) quando comparado aos cenários dos modelos de produção Clonal Puro. Isso ocorre porque os desbastes têm como finalidade a produção intermediária de madeira ao longo do ciclo, melhoramento de padrões, proteção ao ataque de pragas e doenças e diminuição de estresse e competição, disponibilizando maior quantidade de recursos (água e luz), e diminuindo consequentemente a taxa de mortalidade entre as árvores (SCOLFORO e MAESTRI, 1998).

Na maioria dos cenários escolhidos foram realizados desbastes de 50% no 5º ano e 50% no 9º ano. De acordo com a tabela geral de cenários (ANEXO 5), pode-se observar que os volumes de madeira produzido com outros percentuais foram menos vantajosos. A Revista Madeira, através de publicação sobre Manejo de Plantações para Desdobro (2007), aponta a importância de se retirar as árvores bifurcadas ou mortas no primeiro desbaste (desbaste seletivo, sistemático – mecanizado, ou misto). A mesma publicação

afirma ainda que quanto mais cedo o povoamento atingir diâmetros elevados, mais lucrativo será o empreendimento florestal, ou seja, em alguns casos os desbastes pesados e precoces são recomendáveis por estimularem o crescimento em diâmetro.

Para Assmann (1970), a eliminação de árvores defeituosas causa elevação na produção de árvores bem formadas e um melhoramento na qualidade do tronco, conseqüentemente contribuindo para excelência do estoque e madeira mais valiosa, elevando a qualidade da produção total.

Os resultados dos cenários escolhidos mostram que aqueles que envolveram o modelo de produção Clonal SAF (integração floresta-lavoura) apresentaram maior produção de volume de madeira e conseqüentemente o VPLA se destacou positivamente comparado aos outros cenários. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos realizados por Müller et al. (2004) e Ribaski (2000), onde espécies silviculturais plantadas em consórcio com espécies agrícolas podem trazer benefícios à produção, pois além de diluir riscos (agindo como quebra-ventos, proteção contra as geadas), os SAFs contribuem para a conservação do solo e da matéria orgânica no ambiente.

Existem algumas dúvidas em relação à efetividade de SAFs em grandes propriedades, visto a necessidade de se investir em mão de obra para lidar com um sistema diferenciado. Diferente das pequenas propriedades, o sistema de colheita ou desbaste nas grandes propriedades é mecanizado, interrompendo a funcionalidade do SAF de acordo com a sua disposição. Neste estudo, o tipo de espaçamento utilizado, bem como a disposição das parcelas, permite movimentação mecanizada e manual, onde grandes e pequenos produtores podem adotar esse tipo de sistema em suas propriedades, sem que o mesmo se torne economicamente inviável.

Ao comparar os cenários com dedobro (Serrada) e sem desdobro (Tora) da madeira, observou-se que o desdobro se mostra mais vantajoso, ainda que inclua um custo a mais. Através do desdobro o produtor pode obter maior aproveitamento da madeira, atendendo a diversos setores produtivos e de serviços, comparado a madeira em Tora, pois esta última pode facilitar desperdícios e perdas, principalmente quando armazenadas.

7. CONCLUSÕES

1. Os resultados apresentados mostram que o Cedro-australiano é uma espécie com potencial de exploração no Brasil. Além de rápido crescimento e ótima produção, ele tem características consideradas importantes para plantios comerciais, como fácil adaptação ao clima e, facilidade de manejo.
2. A integração floresta-lavoura (Modelo Clonal SAF) apresenta maior eficiência, sendo viável economicamente, quando comparado aos outros modelos de produção (Seminal e Clonal Puro).
3. Além de importantes para a conservação do solo, maior aproveitamento dos recursos naturais, entre outros, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) estudados podem ser considerados modelos economicamente viáveis, principalmente por se encaixarem em programas de financiamento para produtores rurais, como o Programa ABC (Agricultura de Baixo Carbono) e atender à legislação ambiental vigente quanto à recomposição de Reserva Legal, possibilitando ao produtor rural familiar maior aproveitamento de sua área.
4. O estudo desenvolvido serve como modelo de metodologia para comparação entre regimes de manejo de plantações da espécie cedro-australiano, bem como de outras espécies, permitindo a definição daqueles mais rentáveis economicamente de acordo com a realidade de cada produtor rural.

8. REFERÊNCIAS

ASSMANN, E. **The principles of Forest Yield Study**. München: BLV, 1970.

ALVARENGA, A.P.; VALE, R.S.; COUTO, L.; VALE, F.A.F.; VALE, A.B. **Aspectos fisiológicos da cultura do café e seu potencial produtivo em sistemas agroflorestais**. *Agrossilvicultura*, v.1, n.2, 2004.

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; VIDAL, E. **Floresta para Sempre: um Manual para Produção de Madeira na Amazônia**. Belém: Imazon, 1998.

BELA VISTA FLORESTAL. **Recomendações de Plantio para Cedro-australiano**. Versão 1.2. Campo Belo-MG, 2010. Disponível em: <<http://www.belavistaflorestal.com.br/informativosedocumentos.php>> Acesso em 6 abr. 2015.

BELA VISTA FLORESTAL. **Produtividade e Retorno**. Disponível em: <<http://belavistaflorestal.com.br/plus/modulos/conteudo/?tac=340-produtividade-e-retorno>> Acesso em 9 jul. 2015.

BERNARDES, M.S.; GUIDUCCI, E.P.; GUIDUCCI, G.M.V. **Avaliação do Desenvolvimento do Mogno Brasileiro, Cedro-australiano e Seringueira Plantados em Consórcio na Região de São José do Rio Preto-SP**. VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Luziânia-GO, 2009.

BLISKA, F.M.M.; VEGRO, C.L.R.; AFONSO JR., P.C.; MOURÃO, E.A.B.; CARDOSO, C.H.S. **Custos de Produção de Café nas principais Regiões do Brasil**. *Informações Econômicas*, v.39, n.9, São Paulo-SP, 2009.

BNDES – O Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/apoio/abc.html>> Acesso em 08 jun. 2015.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393 de 19 de dezembro de

1956, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771 de 15 de setembro de 1965. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília-DF, 2012.

BRASIL. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília-DF, 2012.

BRISTOW, M; ANNANDALE, M.; BRAGG, A. **Growing rainforest timber trees: a farm forestry manual for north Queensland**. Barton: Rirdc, 2005.

BYGRAVE, F.L.; BYGRAVE, P.L. **Growing australian red cedar**. Sydney: RIRDC/ Land & Water Australia/ FWPRDC/MDBC. Publicação n.4/135, 2005.

CAETE FLORESTAL. **Projeto de Implantação de Espécies Florestais para Produção Madeireira**. Nepomuceno-MG, 2012.

CAIXETA, G. Z. T.; GUIMARÃES , P.T.G; ROMANIELO, M. M. **Gerenciamento como forma de garantir a Competitividade da Cafeicultura**. Informe Agropecuário, Epamig, Belo Horizonte, v. 29, nº247, 2008.

CARVALHO, A. **Histórico do desenvolvimento do café no Brasil**. Documentos IAC, 34. Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Campinas-SP, 2007.

CARVALHO, G.R. **Avaliação de Sistemas de Produção de Café na Região Sul de Minas Gerais: um modelo de análise de decisão**. Dissertação de mestrado: Universidade de São Paulo/ ESALQ. Piracicaba-SP, 2002.

CASTRO NETO, P.; SILVEIRA, S. V. **Precipitação provável para Lavras, Região Sul de Minas Gerais, baseada na função de distribuição de probabilidade gama.** I Período mensais. Ciência e Prática, v.5, n.2. Lavras-MG, 1981.

CHAGAS, I.S.P.; CONSENTINE, T.F.; CASTRO JÚNIOR, L.G.; SILVA, E.C.; SCOTT, F.A. **Avaliação Do Mercado De Café Especiais.** 2009. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/1349.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2015.

CHANG, M.; SCHAITZA, E; OLIVEIRA, E. **Recomposição de reserva legal em pequenas propriedades no estado do Paraná:** um modelo de sequestro de carbono com conservação ambiental, inclusão social e viabilidade econômica. SEMA/ SEPL/ Embrapa-PR, 2008.

CI FLORESTAS – **Centro de Inteligência em Florestas.** Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?p=cedro_australiano> Acesso em 02 jul. 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Central de Informações Agropecuárias.** Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3_levantamento_200708.pdf> Acesso em: 01 fev. 2015.

COMBE, J.; BUDOWSKI, G. Classification de las tecnicas agroflorestales: una revision de literatura. In: ACTAS. **Sistemas Agro-florestales en America Latina.** Turrialba: CATIE, 1979.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma.** 2ª ed. Guaíba: Agropecuária, 1999.

ENGEL, V. L. **Introdução aos Sistemas Agroflorestais.** FEPAF: Botucatu-SP, 1999.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2336226/minas-gerais-responde-por-50-da-producao-brasileira-de-cafe>> Acesso em 15 abr. 2015.

EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Café Arábica:** da pós colheita ao consumo. Volume 2. Lavras-MG, 2011.

FAEMG – **Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais.** Disponível em: <<http://www.sistemaafaemg.org.br/Noticia.aspx?Code=1985&ParentCode=139&ParentPath=None&ContentVersion=R>> Acesso em: 10 abr. 2015.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). Disponível em:< <http://www.fao.org/family-farming-2014/pt/>> Acesso em 01 jun. 2015.

IBA – Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório Ibá 2015.** Disponível em: <http://www.iba.org/images/shared/iba_2015.pdf> Acesso em 31 jul. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=314460&search=minas-gerais%7Cnepomuceno%7Cinfograficos:-dados-gerais-do-municipio>> Acesso em 01 jul. 2015.

INTERNATIONAL TROPICAL TIMBER ORGANIZATION - 2012. **Annual Review and assessment of the world timber situations.** Disponível em: <http://www.itto.int/annual_review/> Acesso em 10 jul. 2015.

LORENZI, H., SOUZA H. M. de, TORRES, M. A. V., BACHER L. B. **Árvores Exóticas no Brasil: Madeireiras, Ornamentais e Aromáticas.** Nova Odessa – SP: Instituto Plantarum, 2003.

MANCUSO, M.A.C.; SORATTO, R.P.; PERDONÁ, M.J. **Produção de Café Sombreado.** *Colloquium Agrarie*, v.9, n.1, 2013.

MARTINS, G.S. **Biometria de cedro-australiano *Toona ciliata* M. Roem var. *Australis* (F. Muell.).** Universidade Federal de Lavras-MG, 2010.

MARTINS, T.P. **Sistemas agroflorestais como alternativa para recomposição e uso sustentável das reservas legais.** Dissertação de mestrado: Universidade de São Paulo/ Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos-SP, 2013.

MATTIELO, J.B. **Sistemas de Produção na Cafeicultura Moderna.** Rio de Janeiro-RJ: MAARA/ PROCAFE, 1995.

MÜLLER, J.S.; GOMES, M.A.; COUTO, L.; PINHEIRO, A.L.; ALVARENGA, A.P.; LANI, J.L.; DO VALE, A.B. **Sistemas Agroflorestais com Café (*Coffea arabica* L.) e Cedro-Australiano (*Toona ciliata* M.Roem. Var. *Australis* (F. Muell.) Bahadur) na Zona da Mata de Minas Gerais: Estudo de Caso.** *Agrossilvicultura*, v. 1, n. 1, 2004.

MURAKAMI, C.H.G. **Cedro-australiano: valorização de espécies nobres.** **Boletim Florestal:** Informativo Florestal do Norte Pioneiro, ano 2, n. 7, fev. 2008.

NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforestry.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.

NEVES, C. **A estória do café.** Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Café, 1974.

OBSERVATÓRIO ABC – Agricultura de Baixo Carbono. **Análise dos Recursos do Programa ABC Safra 2013/2014 (até abril).** Relatório 1 – Ano 2, 2014.

OLIVEIRA, M. L. R. de; SOARES, C. P. B.; SOUZA, A. L. de; LEITE, H. G. L. **Equações de volume de povoamento para fragmentos florestais naturais do município de Viçosa, Minas Gerais**. Revista. *Árvore*, Viçosa-MG, v.29, n.2, 2005.

OLIVEIRA, E.B. Planin: **Software para Análise Econômica das Plantações Florestais**. Guia do usuário. Embrapa Florestas, 2013.

OLIVEIRA, E.B. **Softwares para Manejo e Análise Econômica de Plantações Florestais**. Guia do usuário. . Embrapa Florestas, 2013.

ORGANIZACION ESTUDIOS TROPICALES (OTS) & CATIE. **Sistemas agroforestales: Uma breve descrição dos sistemas agroflorestais na América Latina**, 1986.

PENEIREIRO, F.M.; RODRIGUES, F.Q.; BRILHANTE, M.O.; LUDEWIGS, T. **Apostila do Educador Agroflorestal: Introdução aos Sistemas Agroflorestais – Um Guia Técnico**. Parque Zoobotânico da Universidade do Acre/ Arboreto. Rio Branco-AC, 2002.

PINHEIRO, A. L., LANI, L. L., COUTO, L. **Cultura do Cedro-australiano para Produção de Madeira Serrada**. Viçosa-MG: UFV, 2003.

RABELLO JR, C.A.M.; MATIELLO, J.B.; PADILHA, L.; CARVALHO, C.H.S.; GARCIA, A.L.A.; FERREIRA, R.A. **Combinação de culturas do *coffea arabica* com cedro-australiano *Toona ciliata* var. *australis* na Região Sul de Minas**. 35º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras: Araxá-MG, 2009.

RAMOS, P.R. B.; CRUZ, E. B. **O potencial dos sistemas agroflorestais: Conceito e Aplicação**. Faculdade Católica do Tocantins – FACTO: Palmas-TO, 2010.

RANIERI, V.E.L.; MORETTO, E.M. **Áreas protegidas: por que precisamos delas?** Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. São Paulo-SP: Elsevier, 2012.

REVISTA GLOBO RURAL. **A Nova Onda do Café**. Ano 30. Nº 356. Junho, 2015.

REVISTA MADEIRA. **Manejo de Plantações para Desdobro**. 2007 Disponível em <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1135&subject=Manejo&title=Manejo%20de%20planta%C3%A7%C3%B5es%20para%20desdobro> Acesso em 12 jul. 2015.

REYMÃO, A. E. N., GASPARETO, O. **Recursos Madeireiros e desenvolvimento sustentável na Amazônia**. UNICAMP: Campinas-SP, 2002.

RIBASKI, J. **Influence of algaropa (*Prosopis jeiliflora*) on the availability and quality forage of buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) in the semi- arid region of Brazil**. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Paraná: Curitiba-PR, 2000.

RIBEIRO, M. X. **Resistência de Painéis Aglomerados a Cupins de Madeira Seca (*Cryptotermes brevis*)**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) – Universidade Federal de Lavras: Lavras-MG, 2011.

RIO DE JANEIRO. **Manual do Cedro-australiano: Manual Técnico – 21**. Niterói-RJ, 2010.

SCOLFORO, J. R. MAESTRI, R. **O manejo de Florestas plantadas**. Manejo Florestal. Universidade Federal de Lavras (UFLA/ FAEPE): Lavras-MG, 1998.

SANTOS, M.S. **Melhoramento Genético do Cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roemer var. *Australis*)**. Tese de Pós Graduação: Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG, 2011.

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

SINDIMASP; WWF BRASIL. **Comércio de madeira: caminhos para o uso responsável.** São Paulo-SP, 2013.

SOUZA, J.C.A.V. **Propagação vegetativa de cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem) por miniestaquia.** Universidade Estadual do Norte Fluminense: Campos dos Goytacazes-RJ, 2007.

TREASY – Planejamento, Orçamento e Acompanhamento. **Indicadores Financeiros para Análise de Investimento – Guia Prático.** Disponível em: <http://www.treasy.com.br/uploads/1/6/6/5/16652944/treasy_-_indicadores_financeiros_para_analise_de_investimentos.pdf> Acesso em 02 jun. 2015.

WENDLING, I. **Propagação Vegetativa.** I Semana do Estudante Universitário – Florestas e Meio Ambiente. Embrapa Florestas: Colombo-PR, 2003.

ZAMBOLIM, L. ; ZAMBOLIM. E. M., Subsídios para produção integrada de café. Zambolim, L. (Ed.). **Certificação de Café.** Viçosa-MG: Editora UFV, 2006.

ZIECH, R.Q.S. **Características Tecnológicas da Madeira de Cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem) Produzida no Sul do Estado de Minas Gerais.** Dissertação Mestrado em Ciência e Tecnologia da Madeira) – Universidade Federal de Lavras: Lavras-MG, 2008.

ANEXO A
FICHA DE CAMPO

Num.	Cod.	Nome Científico	CAP	DAP	HT	HC	Obs
Árv.	Espécie						
1		Toona ciliata					
2		Toona ciliata					
3		Toona ciliata					
4		Toona ciliata					
5		Toona ciliata					
6		Toona ciliata					
7		Toona ciliata					
8		Toona ciliata					
9		Toona ciliata					
10		Toona ciliata					
11		Toona ciliata					
12		Toona ciliata					
13		Toona ciliata					
14		Toona ciliata					
15		Toona ciliata					
16		Toona ciliata					
17		Toona ciliata					
18		Toona ciliata					
19		Toona ciliata					
20		Toona ciliata					

ANEXO B

TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DE SÍTIO

<i>Toona ciliata - Cedro-australiano</i>										$S * \exp(-3.1133 * (A^{\wedge}0.52 - 15^{\wedge}0.52))$													
Idade	<i>ÍNDICE DE SÍTIO (m)</i>																						
(anos)	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0
2	3,7	3,8	3,9	4,0	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3
3	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,7	7,9	8,1	8,3	8,5	8,7	8,9	9,0	9,2	9,4	9,6
4	7,1	7,3	7,5	7,8	8,0	8,2	8,5	8,7	9,0	9,2	9,4	9,7	9,9	10,1	10,4	10,6	10,8	11,1	11,3	11,5	11,8	12,0	12,2
5	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,7	10,0	10,3	10,6	10,8	11,1	11,4	11,7	12,0	12,2	12,5	12,8	13,1	13,3	13,6	13,9	14,2	14,5
6	9,4	9,7	10,1	10,4	10,7	11,0	11,3	11,6	11,9	12,3	12,6	12,9	13,2	13,5	13,8	14,1	14,5	14,8	15,1	15,4	15,7	16,0	16,3
7	10,4	10,7	11,0	11,4	11,7	12,1	12,4	12,8	13,1	13,5	13,8	14,2	14,5	14,8	15,2	15,5	15,9	16,2	16,6	16,9	17,3	17,6	18,0
8	11,2	11,5	11,9	12,3	12,7	13,0	13,4	13,8	14,2	14,5	14,9	15,3	15,6	16,0	16,4	16,8	17,1	17,5	17,9	18,3	18,6	19,0	19,4
9	11,9	12,3	12,7	13,1	13,5	13,9	14,3	14,7	15,1	15,5	15,9	16,3	16,7	17,1	17,5	17,8	18,2	18,6	19,0	19,4	19,8	20,2	20,6
10	12,5	13,0	13,4	13,8	14,2	14,6	15,1	15,5	15,9	16,3	16,7	17,1	17,6	18,0	18,4	18,8	19,2	19,7	20,1	20,5	20,9	21,3	21,7
11	13,1	13,6	14,0	14,4	14,9	15,3	15,8	16,2	16,6	17,1	17,5	17,9	18,4	18,8	19,3	19,7	20,1	20,6	21,0	21,4	21,9	22,3	22,8
12	13,7	14,1	14,6	15,0	15,5	15,9	16,4	16,8	17,3	17,8	18,2	18,7	19,1	19,6	20,0	20,5	20,9	21,4	21,9	22,3	22,8	23,2	23,7
13	14,1	14,6	15,1	15,6	16,0	16,5	17,0	17,4	17,9	18,4	18,9	19,3	19,8	20,3	20,7	21,2	21,7	22,2	22,6	23,1	23,6	24,0	24,5
14	14,6	15,1	15,6	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	19,9	20,4	20,9	21,4	21,9	22,4	22,9	23,3	23,8	24,3	24,8	25,3
15	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0
16	15,4	15,9	16,4	16,9	17,4	17,9	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,6	23,1	23,6	24,1	24,6	25,1	25,6	26,1	26,7
17	15,7	16,3	16,8	17,3	17,8	18,4	18,9	19,4	19,9	20,5	21,0	21,5	22,0	22,6	23,1	23,6	24,1	24,7	25,2	25,7	26,2	26,8	27,3
18	16,1	16,6	17,1	17,7	18,2	18,7	19,3	19,8	20,4	20,9	21,4	22,0	22,5	23,0	23,6	24,1	24,6	25,2	25,7	26,2	26,8	27,3	27,9
19	16,4	16,9	17,5	18,0	18,6	19,1	19,7	20,2	20,7	21,3	21,8	22,4	22,9	23,5	24,0	24,6	25,1	25,7	26,2	26,8	27,3	27,8	28,4
20	16,7	17,2	17,8	18,3	18,9	19,5	20,0	20,6	21,1	21,7	22,2	22,8	23,3	23,9	24,5	25,0	25,6	26,1	26,7	27,2	27,8	28,3	28,9
21	17,0	17,5	18,1	18,6	19,2	19,8	20,3	20,9	21,5	22,0	22,6	23,2	23,7	24,3	24,9	25,4	26,0	26,6	27,1	27,7	28,3	28,8	29,4
22	17,2	17,8	18,4	18,9	19,5	20,1	20,7	21,2	21,8	22,4	22,9	23,5	24,1	24,7	25,2	25,8	26,4	27,0	27,5	28,1	28,7	29,3	29,8
23	17,5	18,0	18,6	19,2	19,8	20,4	20,9	21,5	22,1	22,7	23,3	23,9	24,4	25,0	25,6	26,2	26,8	27,4	27,9	28,5	29,1	29,7	30,3
24	17,7	18,3	18,9	19,5	20,1	20,6	21,2	21,8	22,4	23,0	23,6	24,2	24,8	25,4	25,9	26,5	27,1	27,7	28,3	28,9	29,5	30,1	30,7
25	17,9	18,5	19,1	19,7	20,3	20,9	21,5	22,1	22,7	23,3	23,9	24,5	25,1	25,7	26,3	26,9	27,5	28,1	28,7	29,3	29,9	30,5	31,1

ANEXO C

RESULTADOS SISTOONA – CLONAL PURO BV1110 D5 (50%) D9 (50%)

SisToona

Cedro-australiano (*Toona ciliata*)

TABELA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Descrição: FIG3anos 1110 Puro D5(50%) D9 (50%)

Índice de Sítio: 22,0

Densidade (árvores por hectare): 1014

Diâmetro quadrático médio : 11,93

Idade em que as condições são conhecidas: 3

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
3	8,1	1014	12,4	6,9	12,3	34,1	11,4	23,3
4	10,4	1014	14,5	8,9	16,7	59,2	14,8	40,3
5	12,2	1014	16,2	10,4	20,8	86,9	17,4	59,3

O povoamento foi desbastado pela remoção de 1 em cada 5 linhas e, depois,

O povoamento foi desbastado pela remoção de 306 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
6	13,8	505	18,1	11,8	12,9	61,2	16,9	41,7
7	15,2	505	19,6	13,0	15,3	79,0	17,0	53,9
8	16,4	505	21,0	13,9	17,5	97,7	17,2	66,6
9	17,5	505	22,3	14,8	19,7	116,3	17,4	79,2

O povoamento foi desbastado pela remoção de 253 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
10	18,4	252	26,7	17,8	14,1	100,4	19,0	68,4
11	19,3	252	28,6	18,7	16,2	121,6	19,2	82,8
12	20,0	252	30,4	19,5	18,2	142,2	19,3	96,9
13	20,7	252	31,9	20,1	20,1	162,1	19,4	110,5
14	21,4	252	33,2	20,7	21,9	181,0	19,3	123,3

Equação de Sítio: Embrapa (IS 15 anos)

Equação de Volume: Embrapa

Equação de sortimento: Martins, G.S. (2010)

tCO2 = (Vol+25%)x(Dens. Básica: 0,304)x(C: 0,49)x(CO2: 3,66)

DESBASTES

Idade	Volume Removido	tCO2	Volume Remanescente
5	40,2	27,4	46,8
9	49,4	33,6	66,9

PRODUÇÕES

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (5 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
12,0-14,0	6	8,7	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0
14,0-16,0	306	9,7	22,5	0,0	0,0	22,0	0,5
16,0-18,0	197	10,3	17,4	0,0	12,9	4,3	0,1
Totais		10,4	40,2	0,0	12,9	26,6	0,6

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (9 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
16,0-18,0	1	12,9	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
18,0-20,0	30	13,6	4,7	0,0	4,1	0,5	0,0
20,0-22,0	153	14,2	29,8	0,0	25,9	3,8	0,1
22,0-24,0	66	12,5	13,9	0,0	12,6	1,3	0,0
24,0-26,0	4	13,9	0,9	0,0	0,9	0,0	0,0
Totais		14,0	49,4	0,0	43,6	5,6	0,2

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO CORTE FINAL (14 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
28,0-30,0	3	19,1	1,6	0,8	0,8	0,0	0,0
30,0-32,0	39	19,6	23,9	12,0	11,6	0,2	0,0
32,0-34,0	138	20,1	97,9	74,1	22,7	0,9	0,1
34,0-36,0	72	20,6	57,4	42,9	14,2	0,2	0,0
Totais		20,7	181,0	129,8	49,3	1,4	0,2

ANEXO D

RESULTADOS SISTOONA – CLONAL PURO BV1151 D5 (50%) D9 (50%)

SisToona

Cedro-australiano (*Toona ciliata*)

TABELA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Descrição: FIG3anos 1151 D5(50%) D9(50%)

Índice de Sítio: 22,0

Densidade (árvores por hectare): 1008

Diâmetro quadrático médio : 10,15

Idade em que as condições são conhecidas: 3

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
3	8,1	1008	10,6	6,9	8,9	24,5	8,2	16,7
4	10,4	1008	12,8	8,9	13,0	46,0	11,5	31,4
5	12,2	1008	14,6	10,4	17,0	70,9	14,2	48,3

O povoamento foi desbastado pela remoção de 504 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
6	13,8	504	17,0	11,9	11,5	54,9	14,4	37,4
7	15,2	504	18,7	13,1	13,9	72,6	14,9	49,5
8	16,4	504	20,2	14,0	16,2	91,0	15,3	62,0
9	17,5	504	21,6	14,9	18,4	109,4	15,7	74,6

O povoamento foi desbastado pela remoção de 252 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
10	18,4	252	26,0	17,8	13,3	95,0	17,3	64,8
11	19,3	252	28,0	18,7	15,5	115,9	17,6	79,0
12	20,0	252	29,7	19,5	17,5	136,4	17,9	92,9
13	20,7	252	31,3	20,1	19,4	156,0	18,0	106,3
14	21,4	252	32,7	20,7	21,1	174,7	18,1	119,1

Equação de Sítio: Embrapa (IS 15 anos)

Equação de Volume: Embrapa

Equação de sortimento: Martins, G.S. (2010)

tCO2 = (Vol+25%)x(Dens. Básica: 0,304)x(C: 0,49)x(CO2: 3,66)

DESBASTES

Idade	Volume Removido	tCO2	Volume Remanescente
5	31,4	21,4	39,4
9	46,6	31,7	62,9

PRODUÇÕES

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (5 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
10,0-12,0	3	8,6	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
12,0-14,0	189	9,5	10,6	0,0	0,0	10,2	0,5
14,0-16,0	312	10,5	20,7	0,0	0,0	20,1	0,6
Totais		10,3	31,4	0,0	0,0	30,4	1,1

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (9 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
16,0-18,0	3	13,3	0,4	0,0	0,3	0,1	0,0
18,0-20,0	60	13,9	9,7	0,0	8,5	1,1	0,1
20,0-22,0	154	14,6	29,2	0,0	25,3	3,9	0,1
22,0-24,0	34	13,1	7,2	0,0	6,5	0,7	0,0
Totais		14,2	46,6	0,0	40,5	5,9	0,2

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO CORTE FINAL (14 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
28,0-30,0	7	19,2	3,5	1,8	1,6	0,1	0,0
30,0-32,0	63	19,7	39,4	19,8	19,2	0,4	0,0
32,0-34,0	151	20,3	107,3	80,8	25,2	1,1	0,2
34,0-36,0	31	20,9	24,5	18,2	6,2	0,1	0,0
Totais		20,7	174,7	120,5	52,2	1,6	0,3

ANEXO E

RESULTADOS SISTOONA – CLONAL PURO BV1321 D5 (50%) D9 (50%)

SisToona

Cedro-australiano (*Toona ciliata*)

TABELA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Descrição: FIG3anos 1321 Puro D5(50%) D9(50%)

Índice de Sítio: 22,0

Densidade (árvores por hectare): 929

Diâmetro quadrático médio : 13,01

Idade em que as condições são conhecidas: 3

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
3	8,1	929	13,6	6,9	13,4	37,3	12,4	25,4
4	10,4	929	15,6	8,9	17,8	63,2	15,8	43,1
5	12,2	929	17,3	10,5	21,9	91,5	18,3	62,3

O povoamento foi desbastado pela remoção de 465 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
6	13,8	464	19,1	11,9	13,3	63,6	17,5	43,3
7	15,2	464	20,7	13,1	15,6	81,4	17,6	55,5
8	16,4	464	22,1	14,0	17,8	100,2	17,7	68,3
9	17,5	464	23,4	14,9	20,0	118,9	17,8	81,0

O povoamento foi desbastado pela remoção de 232 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
10	18,4	232	28,2	17,8	14,5	102,9	19,5	70,1
11	19,3	232	30,3	18,7	16,7	125,0	19,8	85,2
12	20,0	232	32,1	19,5	18,8	146,6	19,9	99,9
13	20,7	232	33,8	20,1	20,8	167,2	20,0	114,0
14	21,4	232	35,2	20,7	22,6	186,7	19,9	127,3

Equação de Sítio: Embrapa (IS 15 anos)

Equação de Volume: Embrapa

Equação de sortimento: Martins, G.S. (2010)

tCO2 = (Vol+25%)x(Dens. Básica: 0,304)x(C: 0,49)x(CO2: 3,66)

DESBASTES

Idade	Volume Removido	tCO2	Volume Remanescente
5	41,5	28,3	50,0
9	50,8	34,6	68,1

PRODUÇÕES

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (5 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
14,0-16,0	37	9,1	2,7	0,0	0,0	2,6	0,0
16,0-18,0	421	10,1	38,1	0,0	28,7	8,9	0,4
18,0-20,0	7	11,1	0,7	0,0	0,5	0,2	0,0
Totais		10,3	41,5	0,0	29,3	11,7	0,5

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (9 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
18,0-20,0	4	13,3	0,7	0,0	0,6	0,1	0,0
20,0-22,0	70	14,0	13,6	0,0	11,9	1,7	0,0
22,0-24,0	131	14,6	29,8	0,0	28,4	1,4	0,0
24,0-26,0	27	13,1	6,7	0,0	6,5	0,2	0,0
Totais		14,2	50,8	0,0	47,4	3,3	0,1

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO CORTE FINAL (14 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
30,0-32,0	3	19,0	1,6	0,8	0,8	0,0	0,0
32,0-34,0	36	19,6	24,8	19,0	5,6	0,2	0,0
34,0-36,0	129	20,1	103,3	78,2	24,8	0,2	0,2
36,0-38,0	64	20,7	56,8	49,9	6,6	0,2	0,0
Totais		20,7	186,7	147,9	37,7	0,7	0,2

ANEXO F

RESULTADOS SISTOONA – CLONAL PURO BV1210 D5 (50%) D9 (50%)

SisToona

Cedro-australiano (*Toona ciliata*)

TABELA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Descrição: FIG3anos1210 D5(50%) D9(50%)

Índice de Sítio: 22,0

Densidade (árvores por hectare): 1002

Diâmetro quadrático médio : 9,66

Idade em que as condições são conhecidas: 3

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
3	8,1	1002	10,1	6,9	8,0	22,1	7,4	15,1
4	10,4	1002	12,4	8,9	12,0	42,7	10,7	29,1
5	12,2	1002	14,2	10,4	16,0	66,7	13,3	45,4

O povoamento foi desbastado pela remoção de 501 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
6	13,8	501	16,8	11,9	11,1	53,1	13,8	36,2
7	15,2	501	18,5	13,1	13,5	70,7	14,3	48,1
8	16,4	501	20,1	14,0	15,9	89,0	14,8	60,6
9	17,5	501	21,4	14,9	18,0	107,3	15,2	73,1

O povoamento foi desbastado pela remoção de 251 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
10	18,4	250	25,9	17,8	13,2	93,7	16,9	63,9
11	19,3	250	27,9	18,7	15,3	114,6	17,3	78,1
12	20,0	250	29,7	19,5	17,3	135,1	17,5	92,1
13	20,7	250	31,3	20,1	19,2	154,8	17,7	105,5
14	21,4	250	32,7	20,7	21,0	173,5	17,8	118,2

Equação de Sítio: Embrapa (IS 15 anos)

Equação de Volume: Embrapa

Equação de sortimento: Martins, G.S. (2010)

tCO2 = (Vol+25%)x(Dens. Básica: 0,304)x(C: 0,49)x(CO2: 3,66)

DESBASTES

Idade	Volume Removido	tCO2	Volume Remanescente
5	29,5	20,1	37,2
9	45,8	31,2	61,5

PRODUÇÕES

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (5 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
10,0-12,0	8	8,8	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0
12,0-14,0	338	9,7	19,2	0,0	0,0	18,3	0,9
14,0-16,0	155	10,7	10,0	0,0	0,0	9,7	0,3
Totais		10,3	29,5	0,0	0,0	28,3	1,2

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (9 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
16,0-18,0	4	13,3	0,5	0,0	0,3	0,2	0,0
18,0-20,0	68	14,0	11,0	0,0	9,6	1,3	0,1
20,0-22,0	150	14,6	28,4	0,0	24,5	3,8	0,1
22,0-24,0	28	13,2	5,9	0,0	5,2	0,6	0,0
Totais		14,2	45,8	0,0	39,7	5,8	0,2

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO CORTE FINAL (14 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
28,0-30,0	6	19,2	3,2	1,7	1,5	0,1	0,0
30,0-32,0	62	19,7	38,2	19,2	18,6	0,3	0,0
32,0-34,0	151	20,3	107,2	80,8	25,2	1,1	0,2
34,0-36,0	31	20,9	24,8	18,4	6,2	0,1	0,0
Totais		20,7	173,5	120,0	51,6	1,6	0,2

ANEXO G

RESULTADOS SISTOONA – CLONAL SAF BV1110 D5 (50%) D9 (30%)

SisToona

Cedro-australiano (*Toona ciliata*)

TABELA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Descrição: FIG3anos 1110 D5(50%)D9(30%)

Índice de Sítio: 22,0

Densidade (árvores por hectare): 1014

Diâmetro quadrático médio : 11,93

Idade em que as condições são conhecidas: 3

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
3	8,1	1014	12,4	6,9	12,3	34,1	11,4	26,8
4	10,4	1014	14,5	8,9	16,7	59,2	14,8	46,4
5	12,2	1014	16,2	10,4	20,8	87,0	17,4	68,2

O povoamento foi desbastado pela remoção de 507 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
6	13,8	507	18,1	11,9	13,0	62,2	16,9	48,8
7	15,2	507	19,6	13,1	15,3	80,0	17,0	62,8
8	16,4	507	21,0	14,0	17,6	98,7	17,2	77,4
9	17,5	507	22,3	14,9	19,7	117,4	17,4	92,1

O povoamento foi desbastado pela remoção de 152 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
10	18,4	355	25,0	18,2	17,4	126,6	19,3	99,3
11	19,3	355	26,2	19,1	19,2	146,1	19,4	114,7
12	20,0	355	27,3	19,8	20,8	165,4	19,3	129,8
13	20,7	355	28,4	20,5	22,4	184,1	19,3	144,5
14	21,4	355	29,3	21,1	23,9	202,1	19,2	158,6

Equação de Sítio: Embrapa (IS 15 anos)

Equação de Volume: Embrapa

Equação de sortimento: Martins, G.S. (2010)

tCO2 = (Vol+25%)x(Dens. Básica: 0,35)x(C: 0,49)x(CO2: 3,66)

DESBASTES

Idade	Volume Removido	tCO2	Volume Remanescente
5	39,0	36,8	47,9
9	27,7	26,1	89,6

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (5 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
12,0-14,0	6	8,7	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0
14,0-16,0	361	9,7	27,1	0,0	0,0	26,5	0,6
16,0-18,0	140	9,8	11,6	0,0	8,9	2,6	0,1
Totais		10,3	39,0	0,0	8,9	29,5	0,7

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (9 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
18,0-20,0	29	13,7	4,6	0,0	4,0	0,5	0,0
20,0-22,0	92	14,3	16,9	0,0	14,7	2,2	0,1
22,0-24,0	29	12,2	6,0	0,0	5,4	0,5	0,0
24,0-26,0	1	13,2	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0
Totais		13,3	27,7	0,0	24,4	3,2	0,1

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO CORTE FINAL (14 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
24,0-26,0	6	19,4	2,3	0,0	2,2	0,1	0,0
26,0-28,0	59	20,1	28,6	0,0	27,9	0,7	0,0
28,0-30,0	173	20,6	97,2	47,3	47,3	2,4	0,2
30,0-32,0	115	21,0	72,7	34,9	36,8	0,9	0,1
32,0-34,0	2	21,4	1,2	0,9	0,3	0,0	0,0
Totais		21,1	202,1	83,1	114,6	4,1	0,3

ANEXO H

RESULTADOS SISTOONA – CLONAL SAF BV1151 D5 (50%) D9 (50%)

SisToona

Cedro-australiano (*Toona ciliata*)

TABELA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Descrição: FIG3anos SAF 1151 D5(50%)D9(50%)

Índice de Sítio: 22,0

Densidade (árvores por hectare): 787

Diâmetro quadrático médio : 11,05

Idade em que as condições são conhecidas: 3

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
3	8,1	787	11,5	7,0	8,2	22,9	7,6	15,6
4	10,4	787	13,9	8,9	12,0	42,6	10,7	29,1
5	12,2	787	15,9	10,5	15,6	65,6	13,1	44,7

O povoamento foi desbastado pela remoção de 394 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
6	13,8	393	18,6	12,0	10,7	51,3	13,5	35,0
7	15,2	393	20,7	13,1	13,2	69,1	14,1	47,1
8	16,4	393	22,5	14,1	15,6	87,7	14,7	59,8
9	17,5	393	24,0	14,9	17,8	106,3	15,1	72,4

O povoamento foi desbastado pela remoção de 197 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
10	18,4	196	30,4	17,8	14,2	100,8	17,6	68,7
11	19,3	196	32,9	18,7	16,7	124,7	18,2	85,0
12	20,0	196	35,1	19,4	19,0	147,8	18,6	100,8
13	20,7	196	37,1	20,1	21,2	169,9	18,9	115,8
14	21,4	196	38,8	20,6	23,1	190,6	19,0	129,9

Equação de Sítio: Embrapa (IS 15 anos)

Equação de Volume: Embrapa

Equação de sortimento: Martins, G.S. (2010)

tCO2 = (Vol+25%)x(Dens. Básica: 0,304)x(C: 0,49)x(CO2: 3,66)

DESBASTES

Idade	Volume Removido	tCO2	Volume Remanescente
5	29,5	20,1	36,1
9	46,0	31,3	60,3

PRODUÇÕES

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (5 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
12,0-14,0	11	9,0	0,6	0,0	0,0	0,6	0,0
14,0-16,0	318	9,9	23,5	0,0	0,0	22,9	0,5
16,0-18,0	66	10,1	5,5	0,0	4,1	1,3	0,1
Totais		10,4	29,5	0,0	4,1	24,8	0,6

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (9 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
18,0-20,0	1	13,3	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0
20,0-22,0	26	13,8	5,1	0,0	4,5	0,6	0,0
22,0-24,0	124	14,4	29,1	0,0	27,8	1,2	0,1
24,0-26,0	45	12,9	11,3	0,0	11,0	0,3	0,0
26,0-28,0	1	15,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0
Totais		14,2	46,0	0,0	43,6	2,2	0,2

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO CORTE FINAL (14 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
34,0-36,0	4	19,0	2,8	2,1	0,6	0,0	0,0
36,0-38,0	44	19,6	38,7	29,6	8,9	0,1	0,0
38,0-40,0	122	20,2	121,2	107,3	13,4	0,4	0,0
40,0-42,0	26	20,9	27,8	24,4	3,3	0,1	0,0
Totais		20,6	190,6	163,5	26,2	0,7	0,1

ANEXO I

RESULTADOS SISTOONA – CLONAL SAF BV1321 D5 (50%) D9 (50%)

SisToona

Cedro-australiano (*Toona ciliata*)

TABELA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Descrição: FIG3anosSAF 1321 D5(50%)D9(50%)

Índice de Sítio: 22,0

Densidade (árvores por hectare): 664

Diâmetro quadrático médio : 13,79

Idade em que as condições são conhecidas: 3

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
3	8,1	664	14,4	7,0	10,8	30,2	10,1	20,5
4	10,4	664	16,7	8,9	14,6	52,1	13,0	35,5
5	12,2	664	18,7	10,5	18,2	76,7	15,3	52,3

O povoamento foi desbastado pela remoção de 332 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
6	13,8	332	21,2	12,0	11,7	56,2	15,2	38,3
7	15,2	332	23,4	13,1	14,3	74,8	15,7	51,0
8	16,4	332	25,4	14,1	16,8	94,4	16,2	64,4
9	17,5	332	27,1	14,9	19,1	114,2	16,6	77,8

O povoamento foi desbastado pela remoção de 166 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
10	18,4	166	35,0	17,8	15,9	113,2	19,8	77,1
11	19,3	166	37,8	18,7	18,7	139,4	20,4	95,0
12	20,0	166	40,3	19,4	21,2	164,4	20,8	112,0
13	20,7	166	42,4	20,1	23,4	188,0	21,0	128,1
14	21,4	166	44,2	20,6	25,5	209,9	21,1	143,0

Equação de Sítio: Embrapa (IS 15 anos)

Equação de Volume: Embrapa

Equação de sortimento: Martins, G.S. (2010)

tCO2 = (Vol+25%)x(Dens. Básica: 0,304)x(C: 0,49)x(CO2: 3,66)

DESBASTES

Idade	Volume Removido	tCO2	Volume Remanescente
5	35,1	23,9	41,6
9	49,7	33,9	64,4

PRODUÇÕES

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (5 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
14,0-16,0	1	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16,0-18,0	91	9,5	8,8	0,0	6,8	1,9	0,1
18,0-20,0	240	10,5	26,3	0,0	19,4	6,7	0,1
Totais		10,4	35,1	0,0	26,2	8,6	0,2

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (9 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
22,0-24,0	6	13,7	1,4	0,0	1,2	0,2	0,0
24,0-26,0	61	14,2	17,3	0,0	16,5	0,7	0,1
26,0-28,0	86	14,8	26,8	0,0	25,5	1,3	0,0
28,0-30,0	13	13,3	4,3	0,0	4,1	0,1	0,0
Totais		14,2	49,7	0,0	47,3	2,3	0,1

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO CORTE FINAL (14 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
40,0-42,0	7	19,2	6,8	6,2	0,7	0,0	0,0
42,0-44,0	58	19,7	69,0	61,5	7,3	0,1	0,1
44,0-46,0	94	20,3	123,7	117,1	6,2	0,5	0,0
46,0-48,0	7	21,0	10,1	9,5	0,6	0,0	0,0
Totais		20,6	209,9	194,2	14,7	0,6	0,1

ANEXO J

RESULTADOS SISTOONA – CLONAL SAF BV1210 D5 (50%) D9 (50%)

SisToona

Cedro-australiano (*Toona ciliata*)

TABELA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Descrição: FIG3anos1210 SAF D5(50) D9(50)

Índice de Sítio: 22,0

Densidade (árvores por hectare): 643

Diâmetro quadrático médio : 10,83

Idade em que as condições são conhecidas: 3

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
3	8,1	643	11,3	7,0	6,4	18,0	6,0	12,3
4	10,4	643	14,0	8,9	9,8	35,2	8,8	24,0
5	12,2	643	16,2	10,5	13,2	55,6	11,1	37,9

O povoamento foi desbastado pela remoção de 322 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
6	13,8	321	19,8	12,0	9,9	47,3	12,1	32,2
7	15,2	321	22,3	13,1	12,5	65,8	13,0	44,9
8	16,4	321	24,5	14,1	15,1	85,2	13,8	58,1
9	17,5	321	26,4	14,9	17,5	104,6	14,4	71,3

O povoamento foi desbastado pela remoção de 161 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
10	18,4	160	34,9	17,8	15,3	109,0	18,0	74,3
11	19,3	160	38,0	18,7	18,1	135,3	18,8	92,2
12	20,0	160	40,5	19,4	20,6	160,3	19,3	109,3
13	20,7	160	42,7	20,0	22,9	183,9	19,6	125,3
14	21,4	160	44,6	20,6	25,0	205,7	19,8	140,2

Equação de Sítio: Embrapa (IS 15 anos)

Equação de Volume: Embrapa

Equação de sortimento: Martins, G.S. (2010)

tCO2 = (Vol+25%)x(Dens. Básica: 0,304)x(C: 0,49)x(CO2: 3,66)

DESBASTES

Idade	Volume Removido	tCO2	Volume Remanescente
5	25,1	17,1	30,6
9	46,0	31,3	58,7

PRODUÇÕES

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (5 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
12,0-14,0	5	9,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0
14,0-16,0	229	9,8	17,3	0,0	0,0	17,0	0,4
16,0-18,0	88	9,9	7,5	0,0	5,7	1,7	0,1
Totais		10,4	25,1	0,0	5,7	18,9	0,5

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (9 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
22,0-24,0	12	13,9	2,9	0,0	2,8	0,1	0,0
24,0-26,0	97	14,4	27,7	0,0	26,5	1,1	0,1
26,0-28,0	49	12,7	14,7	0,0	14,3	0,4	0,0
28,0-30,0	2	14,2	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0
Totais		14,2	46,0	0,0	44,1	1,7	0,2

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO CORTE FINAL (14 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
40,0-42,0	3	19,1	3,3	2,9	0,3	0,0	0,0
42,0-44,0	40	19,6	47,7	42,6	5,0	0,1	0,0
44,0-46,0	101	20,2	133,2	126,2	6,5	0,5	0,0
46,0-48,0	15	20,8	21,5	20,3	1,1	0,1	0,0
Totais		20,6	205,7	191,9	12,9	0,7	0,1

ANEXO L

RESULTADOS SISTOONA – SEMINAL D7 (70%) D8 (70%)

SisToona

Cedro-australiano (*Toona ciliata*)

TABELA DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Descrição: FIG3anosSementeD4(70) D8(70)

Índice de Sítio: 22,0

Densidade (árvores por hectare): 1520

Diâmetro quadrático médio : 6,82

Idade em que as condições são conhecidas: 3

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
3	8,1	1520	7,0	6,5	5,9	15,3	5,1	10,4
4	10,4	1520	9,2	8,3	10,1	33,4	8,3	22,7

O povoamento foi desbastado pela remoção de 1064 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
5	12,2	456	13,7	10,5	6,7	28,1	9,6	19,1
6	13,8	456	16,0	11,7	9,2	43,0	10,5	29,3
7	15,2	456	18,0	12,8	11,6	59,3	11,3	40,4
8	16,4	456	19,7	13,7	13,9	76,1	12,0	51,8

O povoamento foi desbastado pela remoção de 320 árvores.

Idade	Alt. Dominante	Árvores/Ha	Diâmetro Médio	Alt. Média	Área Basal	Volume Total	I.M.A.	tCO2
9	17,5	136	33,0	15,2	11,6	71,0	15,4	48,4
10	18,4	136	37,1	16,0	14,7	94,1	16,2	64,1
11	19,3	136	40,4	16,6	17,5	116,2	16,7	79,2
12	20,0	136	43,2	17,2	19,9	137,3	17,1	93,6
13	20,7	136	45,5	17,8	22,1	157,3	17,3	107,2
14	21,4	136	47,5	18,3	24,1	176,3	17,4	120,2
15	22,0	136	49,2	18,8	25,9	194,4	17,5	132,5
16	22,6	136	50,7	19,2	27,5	211,6	17,5	144,2

Equação de Sítio: Embrapa (IS 15 anos)

Equação de Volume: Embrapa

Equação de sortimento: Martins, G.S. (2010)

$tCO_2 = (Vol+25\%) \times (Dens. \text{Básica: } 0,304) \times (C: 0,49) \times (CO_2: 3,66)$

DESBASTES

Idade	Volume Removido	tCO2	Volume Remanescente
4	20,1	13,7	13,2
8	47,7	32,5	28,3

PRODUÇÕES

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (4 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
4,0- 6,0	9	6,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
6,0- 8,0	217	7,3	2,8	0,0	0,0	0,0	2,8
8,0-10,0	774	8,1	15,6	0,0	0,0	9,0	6,6
10,0-12,0	64	8,5	1,7	0,0	0,0	1,6	0,1
Totais		8,5	20,1	0,0	0,0	10,5	9,6

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO DESBASTE (8 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
14,0-16,0	7	12,2	0,6	0,0	0,0	0,6	0,0
16,0-18,0	57	12,7	6,7	0,0	4,5	2,2	0,1
18,0-20,0	183	13,3	27,9	0,0	24,8	3,0	0,1
20,0-22,0	71	12,7	12,2	0,0	11,0	1,2	0,0
22,0-24,0	1	14,5	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0
Totais		13,9	47,7	0,0	40,5	6,9	0,2

SORTIMENTO PARA ÁRVORES REMOVIDAS NO CORTE FINAL (16 ANOS)

Classes DAP	Árv/ha	Altura Média	Volume Total	Serraria I	Serraria II	Energ & Cel	Galharia
46,0-48,0	5	19,0	6,6	6,3	0,3	0,0	0,0
48,0-50,0	33	19,3	47,6	45,5	2,1	0,1	0,0
50,0-52,0	73	19,7	115,0	109,4	5,3	0,2	0,1
52,0-54,0	24	20,2	41,6	40,5	0,9	0,1	0,0
Totais		19,2	211,6	201,7	8,5	0,5	0,1

ANEXO M

RESULTADOS PLANIN – CLONAL PURO BV1110 D5 (50%) D9 (50%) - TORA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	8.205,00	0,00	8.205,00
1	0,00	3.213,00	0,00	2.975,00
2	0,00	2.766,00	0,00	2.371,40
3	0,00	2.766,00	0,00	2.195,74
4	0,00	2.766,00	0,00	2.033,09
5	1.922,50	3.554,70	1.308,42	2.419,27
6	0,00	1.534,00	0,00	966,68
7	0,00	1.534,00	0,00	895,07
8	0,00	1.533,00	0,00	828,23
9	4.603,00	3.202,36	2.302,65	1.601,98
10	0,00	1.534,00	0,00	710,54
11	0,00	1.508,00	0,00	646,76
12	0,00	1.508,00	0,00	598,85
13	0,00	1.508,00	0,00	554,49
14	120.182,50	17.045,90	40.917,46	5.803,46

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	126.708,00
Receita Total Líquida:	72.530,04
Receita Total Média:	9.050,57
Custo Total:	54.177,96
Custo Total Médio:	3.869,85
Receita Líquida Média:	5.180,72
Valor Presente da Receita:	44.528,53
Valor Presente dos Custos:	32.805,56
Valor Presente Líquido:	11.722,97
Valor Pres. Líq. Anualizado	1.421,96
Razão Benefício/Custo:	1,36
Valor Esperado da Terra:	17.774,49
Taxa Interna de Retorno:	11,97

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	49.850,89	6.046,76	2,06
4,00	33.164,59	4.022,76	1,81
6,00	20.844,76	2.528,40	1,57
8,00	11.722,97	1.421,96	1,36
10,00	4.954,90	601,01	1,17
12,00	-73,00	-8,86	1,00
14,00	-3.808,98	-462,02	0,85
16,00	-6.582,16	-798,40	0,72
18,00	-8.635,39	-1.047,45	0,61
20,00	-10.148,63	-1.231,00	0,52

ANEXO N

RESULTADOS PLANIN – CLONAL PURO BV1151 D5 (50%) D9 (50%) - TORA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	8.205,00	0,00	8.205,00
1	0,00	3.213,00	0,00	2.975,00
2	0,00	2.766,00	0,00	2.371,40
3	0,00	2.766,00	0,00	2.195,74
4	0,00	2.766,00	0,00	2.033,09
5	1.064,00	3.451,68	724,14	2.349,16
6	0,00	1.534,00	0,00	966,68
7	0,00	1.534,00	0,00	895,07
8	0,00	1.533,00	0,00	828,23
9	4.256,50	3.160,78	2.129,31	1.581,18
10	0,00	1.534,00	0,00	710,54
11	0,00	1.508,00	0,00	646,76
12	0,00	1.508,00	0,00	598,85
13	0,00	1.508,00	0,00	554,49
14	113.726,00	16.271,12	38.719,27	5.539,68

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	119.046,50
Receita Total Líquida:	65.787,92
Receita Total Média:	8.503,32
Custo Total:	53.258,58
Custo Total Médio:	3.804,18
Receita Líquida Média:	4.699,14

Valor Presente da Receita:	41.572,72
Valor Presente dos Custos:	32.450,86
Valor Presente Líquido:	9.121,86
Valor Pres. Líq. Anualizado	1.106,45

Razão Benefício/Custo:	1,28
Valor Esperado da Terra:	13.830,66
Taxa Interna de Retorno:	11,16

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	44.605,45	5.410,50	1,97
4,00	29.048,36	3.523,47	1,72
6,00	17.586,71	2.133,21	1,49
8,00	9.121,86	1.106,45	1,28
10,00	2.860,31	346,95	1,10
12,00	-1.774,23	-215,21	0,93
14,00	-5.202,55	-631,05	0,79
16,00	-7.733,36	-938,03	0,67
18,00	-9.594,29	-1.163,76	0,57
20,00	-10.953,87	-1.328,67	0,48

ANEXO O

RESULTADOS PLANIN – CLONAL PURO BV1210 D5 (50%) D9 (50%) - TORA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	8.205,00	0,00	8.205,00
1	0,00	3.213,00	0,00	2.975,00
2	0,00	2.766,00	0,00	2.371,40
3	0,00	2.766,00	0,00	2.195,74
4	0,00	2.766,00	0,00	2.033,09
5	990,50	3.442,86	674,12	2.343,15
6	0,00	1.534,00	0,00	966,68
7	0,00	1.534,00	0,00	895,07
8	0,00	1.533,00	0,00	828,23
9	4.173,00	3.150,76	2.087,54	1.576,16
10	0,00	1.534,00	0,00	710,54
11	0,00	1.508,00	0,00	646,76
12	0,00	1.508,00	0,00	598,85
13	0,00	1.508,00	0,00	554,49
14	113.216,00	16.209,92	38.545,64	5.518,85

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	118.379,50
Receita Total Líquida:	65.200,96
Receita Total Média:	8.455,68
Custo Total:	53.178,54
Custo Total Médio:	3.798,47
Receita Líquida Média:	4.657,21
Valor Presente da Receita:	41.307,29
Valor Presente dos Custos:	32.419,01
Valor Presente Líquido:	8.888,28
Valor Pres. Líq. Anualizado	1.078,12
Razão Benefício/Custo:	1,27
Valor Esperado da Terra:	13.476,51
Taxa Interna de Retorno:	11,09

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	44.145,25	5.354,68	1,96
4,00	28.684,40	3.479,33	1,71
6,00	17.296,38	2.098,00	1,48
8,00	8.888,28	1.078,12	1,27
10,00	2.670,81	323,96	1,09
12,00	-1.929,26	-234,01	0,93
14,00	-5.330,41	-646,56	0,79
16,00	-7.839,67	-950,93	0,67
18,00	-9.683,35	-1.174,56	0,56
20,00	-11.029,06	-1.337,79	0,48

ANEXO P

RESULTADOS PLANIN – CLONAL PURO BV1321 D5 (50%) D9 (50%) - TORA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	8.205,00	0,00	8.205,00
1	0,00	3.213,00	0,00	2.975,00
2	0,00	2.766,00	0,00	2.371,40
3	0,00	2.766,00	0,00	2.195,74
4	0,00	2.766,00	0,00	2.033,09
5	3.339,50	3.724,74	2.272,81	2.535,00
6	0,00	1.534,00	0,00	966,68
7	0,00	1.534,00	0,00	895,07
8	0,00	1.533,00	0,00	828,23
9	4.855,50	3.232,66	2.428,96	1.617,13
10	0,00	1.534,00	0,00	710,54
11	0,00	1.508,00	0,00	646,76
12	0,00	1.508,00	0,00	598,85
13	0,00	1.508,00	0,00	554,49
14	136.904,50	19.052,54	46.610,65	6.486,65

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	145.099,50
Receita Total Líquida:	88.714,56
Receita Total Média:	10.364,25
Custo Total:	56.384,94
Custo Total Médio:	4.027,50
Receita Líquida Média:	6.336,75
Valor Presente da Receita:	51.312,42
Valor Presente dos Custos:	33.619,63
Valor Presente Líquido:	17.692,79
Valor Pres. Líq. Anualizado	2.146,08
Razão Benefício/Custo:	1,53
Valor Esperado da Terra:	26.825,99
Taxa Interna de Retorno:	13,62

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	62.318,63	7.559,05	2,28
4,00	42.843,37	5.196,77	2,01
6,00	28.416,70	3.446,86	1,76
8,00	17.692,79	2.146,08	1,53
10,00	9.698,41	1.176,39	1,32
12,00	3.725,74	451,92	1,13
14,00	-742,83	-90,10	0,97
16,00	-4.087,75	-495,83	0,83
18,00	-6.590,05	-799,35	0,71
20,00	-8.458,31	-1.025,97	0,60

ANEXO Q

RESULTADOS PLANIN – CLONAL SAF BV1110 D5 (50%) D9 (30%) - TORA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	14.408,00	0,00	14.408,00
1	0,00	6.620,00	0,00	6.129,63
2	350,00	11.950,00	300,07	10.245,20
3	8.400,00	13.412,00	6.668,19	10.646,88
4	14.000,00	13.363,00	10.290,42	9.822,20
5	16.560,50	18.149,00	11.270,80	12.351,90
6	24.500,00	13.384,00	15.439,16	8.434,19
7	12.600,00	15.478,00	7.351,98	9.031,26
8	22.400,00	13.657,00	12.102,02	7.378,45
9	16.635,00	17.421,00	8.321,64	8.714,84
10	21.000,00	13.816,00	9.727,06	6.399,48
11	11.200,00	16.067,00	4.803,49	6.890,86
12	21.000,00	3.823,00	8.339,39	1.518,17
13	0,00	1.303,00	0,00	479,11
14	171.151,50	23.926,00	58.270,42	8.145,87

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	339.797,00
Receita Total Líquida:	143.020,00
Receita Total Média:	24.271,21
Custo Total:	196.777,00
Custo Total Médio:	14.055,50
Receita Líquida Média:	10.215,71

Valor Presente da Receita:	152.884,63
Valor Presente dos Custos:	120.596,05
Valor Presente Líquido:	32.288,58
Valor Pres. Líq. Anualizado	3.916,50

Razão Benefício/Custo:	1,27
Valor Esperado da Terra:	48.956,30
Taxa Interna de Retorno:	14,43

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	102.642,91	12.450,26	1,60
4,00	72.376,23	8.779,01	1,48
6,00	49.565,83	6.012,18	1,37
8,00	32.288,58	3.916,50	1,27
10,00	19.142,01	2.321,87	1,18
12,00	9.096,88	1.103,42	1,09
14,00	1.393,33	169,01	1,02
16,00	-4.532,94	-549,83	0,95
18,00	-9.103,39	-1.104,21	0,88
20,00	-12.634,50	-1.532,52	0,82

ANEXO R

RESULTADOS PLANIN – CLONAL SAF BV1151 D5 (50%) D9 (50%) - TORA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	14.408,00	0,00	14.408,00
1	0,00	6.620,00	0,00	6.129,63
2	350,00	11.950,00	300,07	10.245,20
3	8.400,00	13.412,00	6.668,19	10.646,88
4	14.000,00	13.363,00	10.290,42	9.822,20
5	15.278,00	18.192,00	10.397,95	12.381,17
6	24.500,00	13.384,00	15.439,16	8.434,19
7	12.600,00	15.478,00	7.351,98	9.031,26
8	22.400,00	13.657,00	12.102,02	7.378,45
9	18.437,00	17.692,00	9.223,09	8.850,40
10	21.000,00	13.816,00	9.727,06	6.399,48
11	11.200,00	16.067,00	4.803,49	6.890,86
12	21.000,00	3.823,00	8.339,39	1.518,17
13	0,00	1.303,00	0,00	479,11
14	149.794,50	24.540,00	50.999,19	8.354,91

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	318.959,50
Receita Total Líquida:	121.254,50
Receita Total Média:	22.782,82
Custo Total:	197.705,00
Custo Total Médio:	14.121,79
Receita Líquida Média:	8.661,04
Valor Presente da Receita:	145.642,01
Valor Presente dos Custos:	120.969,92
Valor Presente Líquido:	24.672,08
Valor Pres. Líq. Anualizado	2.992,65
Razão Benefício/Custo:	1,20
Valor Esperado da Terra:	37.408,08
Taxa Interna de Retorno:	13,25

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	86.072,16	10.440,28	1,50
4,00	59.674,72	7.238,36	1,39
6,00	39.763,74	4.823,22	1,29
8,00	24.672,08	2.992,65	1,20
10,00	13.182,62	1.599,01	1,12
12,00	4.401,15	533,85	1,04
14,00	-2.333,28	-283,02	0,97
16,00	-7.512,12	-911,20	0,91
18,00	-11.502,83	-1.395,26	0,85
20,00	-14.581,71	-1.768,72	0,80

ANEXO S

RESULTADOS PLANIN – CLONAL SAF BV1210 D5 (50%) D9 (50%) - TORA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	14.408,00	0,00	14.408,00
1	0,00	6.620,00	0,00	6.129,63
2	350,00	11.950,00	300,07	10.245,20
3	8.400,00	13.412,00	6.668,19	10.646,88
4	14.000,00	13.363,00	10.290,42	9.822,20
5	15.231,50	17.989,00	10.366,30	12.243,01
6	12.600,00	13.384,00	7.940,14	8.434,19
7	22.400,00	15.478,00	13.070,18	9.031,26
8	21.000,00	13.657,00	11.345,65	7.378,45
9	18.469,50	17.651,00	9.239,35	8.829,89
10	11.200,00	13.816,00	5.187,77	6.399,48
11	21.000,00	16.067,00	9.006,54	6.890,86
12	21.000,00	3.823,00	8.339,39	1.518,17
13	0,00	1.303,00	0,00	479,11
14	174.024,50	24.270,00	59.248,56	8.262,99

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	339.675,50
Receita Total Líquida:	142.484,50
Receita Total Média:	24.262,54
Custo Total:	197.191,00
Custo Total Médio:	14.085,07
Receita Líquida Média:	10.177,46

Valor Presente da Receita:	151.002,56
Valor Presente dos Custos:	120.719,33
Valor Presente Líquido:	30.283,23
Valor Pres. Líq. Anualizado	3.673,26

Razão Benefício/Custo:	1,25
Valor Esperado da Terra:	45.915,75
Taxa Interna de Retorno:	13,81

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	101.455,46	12.306,23	1,59
4,00	70.767,98	8.583,93	1,47
6,00	47.700,97	5.785,98	1,35
8,00	30.283,23	3.673,26	1,25
10,00	17.077,70	2.071,47	1,16
12,00	7.030,25	852,75	1,07
14,00	-636,96	-77,26	0,99
16,00	-6.501,18	-788,57	0,92
18,00	-10.993,15	-1.333,43	0,86
20,00	-14.436,03	-1.751,04	0,80

ANEXO T

RESULTADOS PLANIN – CLONAL SAF BV1321 D5 (50%) D9 (50%) - TORA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	14.408,00	0,00	14.408,00
1	0,00	6.620,00	0,00	6.129,63
2	350,00	11.950,00	300,07	10.245,20
3	8.400,00	13.412,00	6.668,19	10.646,88
4	14.000,00	13.363,00	10.290,42	9.822,20
5	16.921,00	18.192,00	11.516,15	12.381,17
6	24.500,00	13.384,00	15.439,16	8.434,19
7	12.600,00	15.478,00	7.351,98	9.031,26
8	22.400,00	13.657,00	12.102,02	7.378,45
9	18.810,50	17.692,00	9.409,93	8.850,40
10	21.000,00	13.816,00	9.727,06	6.399,48
11	11.200,00	16.067,00	4.803,49	6.890,86
12	21.000,00	3.823,00	8.339,39	1.518,17
13	0,00	1.303,00	0,00	479,11
14	176.271,00	24.540,00	60.013,41	8.354,91

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	347.452,50
Receita Total Líquida:	149.747,50
Receita Total Média:	24.818,04
Custo Total:	197.705,00
Custo Total Médio:	14.121,79
Receita Líquida Média:	10.696,25
Valor Presente da Receita:	155.961,27
Valor Presente dos Custos:	120.969,92
Valor Presente Líquido:	34.991,34
Valor Pres. Líq. Anualizado	4.244,34
Razão Benefício/Custo:	1,29
Valor Esperado da Terra:	53.054,24
Taxa Interna de Retorno:	14,86

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	107.938,68	13.092,62	1,63
4,00	76.577,08	9.288,56	1,50
6,00	52.923,14	6.419,41	1,39
8,00	34.991,34	4.244,34	1,29
10,00	21.333,28	2.587,66	1,20
12,00	10.885,74	1.320,41	1,11
14,00	2.863,45	347,33	1,03
16,00	-3.316,92	-402,33	0,96
18,00	-8.091,22	-981,44	0,90
20,00	-11.786,88	-1.429,71	0,84

ANEXO U

RESULTADOS PLANIN – SEMINAL D4 (70%) D8 (70%) - TORA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 16 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	7.006,00	0,00	7.006,00
1	0,00	3.015,00	0,00	2.791,67
2	0,00	3.015,00	0,00	2.584,88
3	0,00	3.015,00	0,00	2.393,40
4	367,50	4.048,04	270,12	2.975,43
5	0,00	3.015,00	0,00	2.051,96
6	0,00	1.534,00	0,00	966,68
7	0,00	1.534,00	0,00	895,07
8	4.291,50	2.717,92	2.318,56	1.468,41
9	0,00	1.534,00	0,00	767,38
10	0,00	1.534,00	0,00	710,54
11	0,00	1.295,00	0,00	555,40
12	0,00	1.295,00	0,00	514,26
13	0,00	1.295,00	0,00	476,17
14	0,00	1.295,00	0,00	440,90
15	0,00	1.295,00	0,00	408,24
16	182.397,50	25.862,00	53.240,09	7.548,87

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	187.056,50
Receita Total Líquida:	122.751,54
Receita Total Média:	11.691,03
Custo Total:	64.304,96
Custo Total Médio:	4.019,06
Receita Líquida Média:	7.671,97
Valor Presente da Receita:	55.828,78
Valor Presente dos Custos:	34.555,26
Valor Presente Líquido:	21.273,52
Valor Pres. Líq. Anualizado	2.403,42
Razão Benefício/Custo:	1,62
Valor Esperado da Terra:	30.042,70
Taxa Interna de Retorno:	13,41

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	83.291,80	9.410,05	2,55
4,00	55.341,39	6.252,30	2,22
6,00	35.461,25	4.006,30	1,90
8,00	21.273,52	2.403,42	1,62
10,00	11.123,24	1.256,67	1,36
12,00	3.851,32	435,11	1,14
14,00	-1.358,91	-153,53	0,95
16,00	-5.086,12	-574,61	0,78
18,00	-7.742,56	-874,73	0,65
20,00	-9.623,39	-1.087,22	0,53

ANEXO V

RESULTADOS PLANIN – CLONAL PURO BV1110 D5 (50%) D9 (50%) – SERRADA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	8.205,00	0,00	8.205,00
1	0,00	3.213,00	0,00	2.975,00
2	0,00	2.766,00	0,00	2.371,40
3	0,00	2.766,00	0,00	2.195,74
4	0,00	2.766,00	0,00	2.033,09
5	4.552,50	3.554,70	3.098,36	2.419,27
6	0,00	1.534,00	0,00	966,68
7	0,00	1.534,00	0,00	895,07
8	0,00	1.533,00	0,00	828,23
9	17.803,00	8.730,36	8.905,93	4.367,35
10	0,00	1.534,00	0,00	710,54
11	0,00	1.508,00	0,00	646,76
12	0,00	1.508,00	0,00	598,85
13	0,00	1.508,00	0,00	554,49
14	128.762,50	29.944,90	43.838,61	10.195,07

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	151.118,00
Receita Total Líquida:	78.513,04
Receita Total Média:	10.794,14
Custo Total:	72.604,96
Custo Total Médio:	5.186,07
Receita Líquida Média:	5.608,07
Valor Presente da Receita:	55.842,90
Valor Presente dos Custo:	39.962,54
Valor Presente Líquido:	15.880,36
Valor Pres. Líq. Anualizado	1.926,24
Razão Benefício/Custo:	1,40
Valor Esperado da Terra:	24.077,97
Taxa Interna de Retorno:	13,57

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	55.379,28	6.717,33	1,90
4,00	38.222,39	4.636,26	1,73
6,00	25.440,79	3.085,89	1,56
8,00	15.880,36	1.926,24	1,40
10,00	8.704,27	1.055,80	1,24
12,00	3.302,18	400,54	1,10
14,00	-773,63	-93,84	0,97
16,00	-3.853,33	-467,40	0,86
18,00	-6.181,72	-749,82	0,75
20,00	-7.941,20	-963,24	0,66

ANEXO X

RESULTADOS PLANIN – CLONAL PURO BV1151 D5 (50%) D9 (50%) – SERRADA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	8.205,00	0,00	8.205,00
1	0,00	3.213,00	0,00	2.975,00
2	0,00	2.766,00	0,00	2.371,40
3	0,00	2.766,00	0,00	2.195,74
4	0,00	2.766,00	0,00	2.033,09
5	1.064,00	3.451,68	724,14	2.349,16
6	0,00	1.534,00	0,00	966,68
7	0,00	1.534,00	0,00	895,07
8	0,00	1.533,00	0,00	828,23
9	16.206,50	8.688,78	8.107,28	4.346,55
10	0,00	1.534,00	0,00	710,54
11	0,00	1.508,00	0,00	646,76
12	0,00	1.508,00	0,00	598,85
13	0,00	1.508,00	0,00	554,49
14	123.276,00	29.170,12	41.970,68	9.931,29

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	140.546,50
Receita Total Líquida:	68.860,92
Receita Total Média:	10.039,04
Custo Total:	71.685,58
Custo Total Médio:	5.120,40
Receita Líquida Média:	4.918,64
Valor Presente da Receita:	50.802,10
Valor Presente dos Custo:	39.607,85
Valor Presente Líquido:	11.194,25
Valor Pres. Líq. Anualizado	1.357,83
Razão Benefício/Custo:	1,28
Valor Esperado da Terra:	16.972,85
Taxa Interna de Retorno:	11,93

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	47.440,97	5.754,44	1,78
4,00	31.626,41	3.836,18	1,61
6,00	19.906,61	2.414,61	1,44
8,00	11.194,25	1.357,83	1,28
10,00	4.701,97	570,33	1,13
12,00	-143,67	-17,43	1,00
14,00	-3.762,60	-456,39	0,87
16,00	-6.463,96	-784,06	0,76
18,00	-8.476,45	-1.028,17	0,66
20,00	-9.970,08	-1.209,34	0,57

ANEXO Z

RESULTADOS PLANIN – CLONAL PURO BV1321 D5 (50%) D9 (50%) – SERRADA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	8.205,00	0,00	8.205,00
1	0,00	3.213,00	0,00	2.975,00
2	0,00	2.766,00	0,00	2.371,40
3	0,00	2.766,00	0,00	2.195,74
4	0,00	2.766,00	0,00	2.033,09
5	12.089,50	3.724,74	8.227,91	2.535,00
6	0,00	1.534,00	0,00	966,68
7	0,00	1.534,00	0,00	895,07
8	0,00	1.533,00	0,00	828,23
9	19.075,50	8.760,66	9.542,50	4.382,51
10	0,00	1.534,00	0,00	710,54
11	0,00	1.508,00	0,00	646,76
12	0,00	1.508,00	0,00	598,85
13	0,00	1.508,00	0,00	554,49
14	140.694,50	31.951,54	47.901,00	10.878,25

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	171.859,50
Receita Total Líquida:	97.047,56
Receita Total Média:	12.275,68
Custo Total:	74.811,94
Custo Total Médio:	5.343,71
Receita Líquida Média:	6.931,97

Valor Presente da Receita:	65.671,41
Valor Presente dos Custos:	40.776,61
Valor Presente Líquido:	24.894,80
Valor Pres. Líq. Anualizado	3.019,66

Razão Benefício/Custo:	1,61
Valor Esperado da Terra:	37.745,76
Taxa Interna de Retorno:	16,77

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	70.613,37	8.565,18	2,12
4,00	50.881,90	6.171,81	1,95
6,00	36.071,07	4.375,31	1,78
8,00	24.894,80	3.019,66	1,61
10,00	16.419,04	1.991,58	1,45
12,00	9.961,26	1.208,27	1,31
14,00	5.019,71	608,87	1,17
16,00	1.223,43	148,40	1,05
18,00	-1.703,36	-206,61	0,93
20,00	-3.966,79	-481,16	0,83

ANEXO A1

RESULTADOS PLANIN – CLONAL PURO BV1210 D5 (50%) D9 (50%) – SERRADA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	8.205,00	0,00	8.205,00
1	0,00	3.213,00	0,00	2.975,00
2	0,00	2.766,00	0,00	2.371,40
3	0,00	2.766,00	0,00	2.195,74
4	0,00	2.766,00	0,00	2.033,09
5	990,50	3.442,86	674,12	2.343,15
6	0,00	1.534,00	0,00	966,68
7	0,00	1.534,00	0,00	895,07
8	0,00	1.533,00	0,00	828,23
9	16.043,00	8.678,76	8.025,49	4.341,54
10	0,00	1.534,00	0,00	710,54
11	0,00	1.508,00	0,00	646,76
12	0,00	1.508,00	0,00	598,85
13	0,00	1.508,00	0,00	554,49
14	122.696,00	29.108,92	41.773,21	9.910,45

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	139.729,50
Receita Total Líquida:	68.123,96
Receita Total Média:	9.980,68
Custo Total:	71.605,54
Custo Total Médio:	5.114,68
Receita Líquida Média:	4.866,00

Valor Presente da Receita:	50.472,82
Valor Presente dos Custos:	39.576,00
Valor Presente Líquido:	10.896,82
Valor Pres. Líq. Anualizado	1.321,75

Razão Benefício/Custo:	1,28
Valor Esperado da Terra:	16.521,88
Taxa Interna de Retorno:	11,84

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	46.860,77	5.684,06	1,78
4,00	31.165,82	3.780,32	1,60
6,00	19.537,97	2.369,89	1,43
8,00	10.896,82	1.321,75	1,28
10,00	4.460,10	541,00	1,13
12,00	-341,87	-41,47	0,99
14,00	-3.926,24	-476,24	0,86
16,00	-6.600,06	-800,57	0,75
18,00	-8.590,45	-1.041,99	0,65
20,00	-10.066,23	-1.221,00	0,56

ANEXO B1

RESULTADOS PLANIN – CLONAL SAF BV1110 D5 (50%) D9 (30%) – SERRADA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	14.408,00	0,00	14.408,00
1	0,00	6.620,00	0,00	6.129,63
2	350,00	11.950,00	300,07	10.245,20
3	8.400,00	13.412,00	6.668,19	10.646,88
4	14.000,00	13.363,00	10.290,42	9.822,20
5	23.330,50	18.149,00	15.878,35	12.351,90
6	24.500,00	13.384,00	15.439,16	8.434,19
7	12.600,00	15.478,00	7.351,98	9.031,26
8	22.400,00	13.657,00	12.102,02	7.378,45
9	24.435,00	22.949,00	12.223,58	11.480,21
10	21.000,00	13.816,00	9.727,06	6.399,48
11	11.200,00	16.067,00	4.803,49	6.890,86
12	21.000,00	3.823,00	8.339,39	1.518,17
13	0,00	1.303,00	0,00	479,11
14	170.411,50	36.825,00	58.018,48	12.537,48

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	353.627,00
Receita Total Líquida:	138.423,00
Receita Total Média:	25.259,07
Custo Total:	215.204,00
Custo Total Médio:	15.371,71
Receita Líquida Média:	9.887,36
Valor Presente da Receita:	161.142,18
Valor Presente dos Custos:	127.753,03
Valor Presente Líquido:	33.389,15
Valor Pres. Líq. Anualizado	4.050,00
Razão Benefício/Custo:	1,26
Valor Esperado da Terra:	50.624,99
Taxa Interna de Retorno:	15,11

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	100.339,15	12.170,82	1,54
4,00	71.660,77	8.692,23	1,44
6,00	49.937,02	6.057,20	1,35
8,00	33.389,15	4.050,00	1,26
10,00	20.717,62	2.512,98	1,18
12,00	10.966,86	1.330,25	1,11
14,00	3.429,83	416,03	1,04
16,00	-2.419,77	-293,51	0,97
18,00	-6.976,04	-846,17	0,91
20,00	-10.535,75	-1.277,95	0,86

ANEXO C1

RESULTADOS PLANIN – CLONAL SAF BV1151 D5 (50%) D9 (50%) – SERRADA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	14.408,00	0,00	14.408,00
1	0,00	6.620,00	0,00	6.129,63
2	350,00	11.950,00	300,07	10.245,20
3	8.400,00	13.412,00	6.668,19	10.646,88
4	14.000,00	13.363,00	10.290,42	9.822,20
5	16.468,00	18.192,00	11.207,84	12.381,17
6	24.500,00	13.384,00	15.439,16	8.434,19
7	12.600,00	15.478,00	7.351,98	9.031,26
8	22.400,00	13.657,00	12.102,02	7.378,45
9	31.517,00	23.220,00	15.766,35	11.615,78
10	21.000,00	13.816,00	9.727,06	6.399,48
11	11.200,00	16.067,00	4.803,49	6.890,86
12	21.000,00	3.823,00	8.339,39	1.518,17
13	0,00	1.303,00	0,00	479,11
14	149.394,50	37.439,00	50.863,01	12.746,52

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	332.829,50
Receita Total Líquida:	116.697,50
Receita Total Média:	23.773,54
Custo Total:	216.132,00
Custo Total Médio:	15.438,00
Receita Líquida Média:	8.335,54
Valor Presente da Receita:	152.858,97
Valor Presente dos Custos:	128.126,91
Valor Presente Líquido:	24.732,07
Valor Pres. Líq. Anualizado	2.999,92
Razão Benefício/Custo:	1,19
Valor Esperado da Terra:	37.499,02
Taxa Interna de Retorno:	13,49

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	83.390,18	10.114,97	1,45
4,00	58.278,91	7.069,05	1,36
6,00	39.240,84	4.759,79	1,27
8,00	24.732,07	2.999,92	1,19
10,00	13.622,26	1.652,34	1,12
12,00	5.078,48	616,00	1,05
14,00	-1.516,92	-184,00	0,98
16,00	-6.624,70	-803,55	0,92
18,00	-10.590,63	-1.284,61	0,87
20,00	-13.675,66	-1.658,82	0,82

ANEXO D1

RESULTADOS PLANIN – CLONAL SAF BV1321 D5 (50%) D9 (50%) – SERRADA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	14.408,00	0,00	14.408,00
1	0,00	6.620,00	0,00	6.129,63
2	350,00	11.950,00	300,07	10.245,20
3	8.400,00	13.412,00	6.668,19	10.646,88
4	14.000,00	13.363,00	10.290,42	9.822,20
5	24.781,00	18.192,00	16.865,53	12.381,17
6	24.500,00	13.384,00	15.439,16	8.434,19
7	12.600,00	15.478,00	7.351,98	9.031,26
8	22.400,00	19.185,00	12.102,02	10.365,06
9	32.960,50	17.692,00	16.488,46	8.850,40
10	21.000,00	13.816,00	9.727,06	6.399,48
11	11.200,00	16.067,00	4.803,49	6.890,86
12	21.000,00	3.823,00	8.339,39	1.518,17
13	0,00	1.303,00	0,00	479,11
14	170.931,00	37.439,00	58.195,35	12.746,52

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	364.122,50
Receita Total Líquida:	147.990,50
Receita Total Média:	26.008,75
Custo Total:	216.132,00
Custo Total Médio:	15.438,00
Receita Líquida Média:	10.570,75
Valor Presente da Receita:	166.571,11
Valor Presente dos Custos:	128.348,14
Valor Presente Líquido:	38.222,97
Valor Pres. Líq. Anualizado	4.636,33
Razão Benefício/Custo:	1,30
Valor Esperado da Terra:	57.954,08
Taxa Interna de Retorno:	16,06

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	108.356,84	13.143,34	1,58
4,00	78.407,21	9.510,55	1,48
6,00	55.636,49	6.748,53	1,39
8,00	38.222,97	4.636,33	1,30
10,00	24.832,95	3.012,16	1,22
12,00	14.483,62	1.756,82	1,14
14,00	6.446,09	781,89	1,07
16,00	176,50	21,41	1,00
18,00	-4.733,43	-574,15	0,94
20,00	-8.591,96	-1.042,18	0,88

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido (R\$)	Valor Presente Líquido Anualizado (R\$)
2,00	113.797,66	18.721,26
4,00	85.268,19	14.027,77
6,00	63.291,55	10.412,32
8,00	46.267,03	7.611,55
10,00	33.006,82	5.430,07
12,00	22.624,29	3.722,00
14,00	14.453,79	2.377,84
16,00	7.992,78	1.314,92
18,00	2.859,78	470,47
20,00	-1.236,30	-203,39

ANEXO E1

RESULTADOS PLANIN – CLONAL SAF BV1210 D5 (50%) D9 (50%) – SERRADA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 14 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	14.408,00	0,00	14.408,00
1	0,00	6.620,00	0,00	6.129,63
2	350,00	11.950,00	300,07	10.245,20
3	8.400,00	13.412,00	6.668,19	10.646,88
4	14.000,00	13.363,00	10.290,42	9.822,20
5	16.901,50	17.989,00	11.502,88	12.243,01
6	12.600,00	13.384,00	7.940,14	8.434,19
7	22.400,00	15.478,00	13.070,18	9.031,26
8	21.000,00	13.657,00	11.345,65	7.378,45
9	31.659,50	23.179,00	15.837,63	11.595,27
10	11.200,00	13.816,00	5.187,77	6.399,48
11	21.000,00	16.067,00	9.006,54	6.890,86
12	21.000,00	3.823,00	8.339,39	1.518,17
13	0,00	1.303,00	0,00	479,11
14	168.174,50	37.169,00	57.256,87	12.654,60

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	348.685,50
Receita Total Líquida:	133.067,50
Receita Total Média:	24.906,11
Custo Total:	215.618,00
Custo Total Médio:	15.401,29
Receita Líquida Média:	9.504,82
Valor Presente da Receita:	156.745,72
Valor Presente dos Custos:	127.876,31
Valor Presente Líquido:	28.869,40
Valor Pres. Líq. Anualizado	3.501,77
Razão Benefício/Custo:	1,23
Valor Esperado da Terra:	43.772,10
Taxa Interna de Retorno:	13,87

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	95.169,85	11.543,80	1,51
4,00	66.696,74	8.090,10	1,41
6,00	45.191,31	5.481,56	1,31
8,00	28.869,40	3.501,77	1,23
10,00	16.426,87	1.992,53	1,14
12,00	6.904,43	837,49	1,07
14,00	-407,89	-49,48	1,00
16,00	-6.038,61	-732,46	0,93
18,00	-10.383,43	-1.259,48	0,87
20,00	-13.740,24	-1.666,65	0,81

ANEXO F1

RESULTADOS PLANIN – SEMINAL D7 (70%) D8 (70%) – SERRADA

PLANIN

Fluxo de Receitas e Custos para Colheita Final aos 16 anos.

Ano	Receitas (\$)	Custos (\$)	Receita Presente (\$)	Custo Presente (\$)
0	0,00	7.006,00	0,00	7.006,00
1	0,00	3.015,00	0,00	2.791,67
2	0,00	3.015,00	0,00	2.584,88
3	0,00	3.015,00	0,00	2.393,40
4	367,50	4.048,04	270,12	2.975,43
5	0,00	3.015,00	0,00	2.051,96
6	0,00	1.534,00	0,00	966,68
7	0,00	1.534,00	0,00	895,07
8	16.481,50	8.245,92	8.904,44	4.455,01
9	0,00	1.534,00	0,00	767,38
10	0,00	1.534,00	0,00	710,54
11	0,00	1.295,00	0,00	555,40
12	0,00	1.295,00	0,00	514,26
13	0,00	1.295,00	0,00	476,17
14	0,00	1.295,00	0,00	440,90
15	0,00	1.295,00	0,00	408,24
16	174.817,50	38.761,00	51.027,56	11.313,97

Parâmetros para Análise Econômica

Receita Total:	191.666,50
Receita Total Líquida:	108.934,54
Receita Total Média:	11.979,16
Custo Total:	82.731,96
Custo Total Médio:	5.170,75
Receita Líquida Média:	6.808,41

Valor Presente da Receita:	60.202,13
Valor Presente dos Custo:	41.306,96
Valor Presente Líquido:	18.895,17
Valor Pres. Líq. Anualizado	2.134,72

Razão Benefício/Custo:	1,46
Valor Esperado da Terra:	26.683,96
Taxa Interna de Retorno:	13,28

Análise de Sensibilidade:

Juros	Valor Presente Líquido	V. Pres. Líq. Anualizado	Razão Benef./Custo
2,00	74.059,91	8.367,06	2,09
4,00	49.275,34	5.566,97	1,87
6,00	31.579,59	3.567,76	1,66
8,00	18.895,17	2.134,72	1,46
10,00	9.774,29	1.104,27	1,27
12,00	3.201,42	361,69	1,10
14,00	-1.540,18	-174,01	0,95
16,00	-4.959,42	-560,30	0,81
18,00	-7.419,64	-838,25	0,70
20,00	-9.181,69	-1.037,32	0,59

ANEXO G1

SIMULAÇÕES DE TODOS OS CENÁRIOS – SEMINAL

Cenário	Manejo Adotado (Desbaste Final 16 anos)	Material Seminal															
		VT (m3)	VS2 D1	VS2 D2	VS2 Final	VS1 TOT	VS2 TOT	E&C	Galharia	IMA (m3)	Arv Reman	TCO2	TIR	RB/C	VPLA	VPL	RLM
1	FIG Sem Desbaste	263,60				0,00	187,90	73,80	1,90	17,00	1447	179,60	V. NEGATIVO	0,2	-2.794	-24.726	-1.586
4	FIG Des 3 anos (50%)	231,50			209,40	0,00	209,40	15,10	6,30	14,50	752	152,90	V. NEGATIVO	0,22	-2.488	-22.019	-1.393
5	FIG Des 3 anos (60%)	218,40			202,40	0,70	202,40	7,80	7,80	13,70	604	144,00	V. NEGATIVO	0,2	-2.838	-25.122	-1.602
6	FIG Des 3 anos (70%)	212,00			187,80	10,50	187,80	5,00	9,30	13,30	455	138,70	V. NEGATIVO	0,26	-2.627	-23.255	-1.202
7	FIG Des 3 anos (75%)	216,00			103,90	98,20	102,90	3,50	10,10	13,50	379	140,40	6,34	0,85	-582	-5.149	2.675
8	FIG Des 4 anos (50%)	233,90			203,60	0,00	203,60	16,80	7,40	14,70	752	150,60	V. NEGATIVO	0,22	-2.483	-21.977	-1.411
9	FIG Des 4 anos (60%)	222,90			196,60	0,20	196,60	17,50	8,60	14,00	604	140,80	V. NEGATIVO	0,22	-2.500	-22.128	-1.449
10	FIG Des 4 anos (70%)	217,10			144,30	46,90	152,20	15,90	9,90	13,60	455	134,20	2,04	0,57	-1.430	-12.659	572
11	FIG Des 4 anos (75%)	220,30			127,20	68,80	127,20	13,70	10,60	13,80	379	135,10	4,71	0,73	-908	-8.037	1.557
12	FIG Sem D6 (50%) D10 (50%)	228,90	28,50		131,20	13,40	159,70	51,70	4,10	15,20	758/379	102,00	V. NEGATIVO	0,33	-2.175	-19.252	-975
13	FIG Sem D5 (50%) D9 (50%)	225,20	19,40		125,80	29,30	145,20	46,50	4,20	14,50	759/379	109,70	V. NEGATIVO	0,45	-1.825	-16.153	-278
14	FIG Sem D4 (50%) D8 (50%)	221,90	12,10		118,80	48,50	130,90	34,80	7,70	14,00	759/379	117,50	2,07	0,58	-1.405	-12.439	571
15	FIG Sem D4 (50%) D8 (60%)	228,50	19,30		93,30	74,00	112,60	34,20	7,80	14,30	759/304	115,50	5,22	0,78	-773	-6.846	1.732
16	FIG Sem D4 (50%) D8 (70%)	246,80	26,50		30,60	146,00	57,10	35,90	7,70	15,40	759/228	121,00	10,58	1,26	968	8.569	4.994
17	FIG Sem D4 (60%) D8 (50%)	226,60	18,10		79,10	95,60	97,20	25,00	8,80	14,20	608/304	120,40	7,12	0,92	-272	-2.411	2.699
18	FIG Sem D4 (60%) D8 (60%)	239,70	23,80		38,40	141,50	62,20	27,10	8,90	15,00	608/243	123,40	10,15	1,22	804	7.120	4.787
19	FIG Sem D4 (60%) D8 (40%)	221,10	12,80		140,70	34,90	153,50	23,90	8,80	13,90	608/363	122,00	0,02	0,49	-1.708	-15.124	3.77
20	FIG Sem D4 (60%) D8 (70%)	262,90	33,40		19,00	175,30	52,40	26,20	9,00	16,40	608/182	132,90	12,17	1,45	1.720	15.266	6.400
21	FIG Sem D4 (70%) D8 (50%)	245,30	26,00		30,20	162,80	56,20	16,40	9,90	15,40	456/228	132,30	11,43	1,36	1.369	12.124	5.784
22	FIG Sem D4 (70%) D8 (60%)	263,50	33,10		16,20	187,30	49,30	16,90	10,00	16,50	456/182	139,30	12,69	1,52	2.008	17.775	6.959
23	FIG Sem D4 (70%) D8 (70%)	278,50	40,50		8,50	201,70	49,00	17,90	9,90	17,50	456/136	144,20	13,41	1,62	2.403	21.274	7.671

ANEXO H1

SIMULAÇÕES DE TODOS OS CENÁRIOS – CLONAL PURO

Material Clonal PURO																		
Cenário	Manejo Adotado (Desbaste Final 14 anos)	VT (m3)	VS2 D1	VS2 D2	VS2 Final	VS1 TOT	VS2 TOT	E&C	Galharia	IMA (m3)	Arv Reman	TCO2	TIR	R B/C	VPLA	VPL	RLM	
1	FIG 1110 Sem Desbaste	334,50			285,20		313,70	20,10	0,70	22,30	999	208,60	V. NEGATIVO	0,36	-2.155	-17.768	-827	
2	FIG 1110 D5 (30%) D9 (30%)	276,70	3,70	28,20	205,10	8,60	237,00	30,20	0,90	20,10	708/495	151,40	V. NEGATIVO	0,41	-2.063	-17.009	-741	
3	FIG 1110 D5 (30%) D9 (40%)	267,60	3,70	39,60	172,90	21,40	216,20	29,00	1,00	19,50	709/424	136,50	V. NEGATIVO	0,52	-1.701	-14.027	-151	
4	FIG 1110 D5 (30%) D9 (50%)	261,20	3,70	50,60	126,00	49,70	180,30	30,20	1,00	19,00	708/354	122,90	4,92	0,78	-773	-6.374	1.415	
5	FIG 1110 D5 (40%) D9 (30%)	271,20	6,00	26,20	166,40	39,00	198,60	32,60	1,00	19,70	608/424	143,60	5,56	0,82	-525	-4.331	1369	
6	FIG 1110 D5 (40%) D9 (40%)	265,30	6,00	36,30	128,20	61,50	170,50	32,40	0,90	19,20	608/365	131,70	5,97	0,85	-542	-4.465	2.095	
7	FIG 1110 D5 (40%) D9 (50%)	262,60	6,00	47,20	90,10	84,60	143,30	33,60	1,10	18,90	607/303	121,10	V. NEGATIVO	0,54	-3.331	-27.462	-2.783	
8	FIG 1110 D5 (50%) D9 (30%)	270,00	8,90	24,60	113,40	85,30	146,90	36,70	1,10	19,40	507/354	138,50	8,5	1,04	153	1.262	3.046	
9	FIG 1110 D5 (50%) D9 (40%)	267,70	8,90	33,80	86,90	100,60	129,60	36,50	1,00	19,20	507/305	129,60	9,88	1,16	607	5.003	3.802	
10	FIG 1110 D5 (50%) D9 (50%)	269,00	8,90	44,00	49,60	128,50	102,50	36,90	1,10	19,30	505/252	122,70	11,97	1,36	1.422	11.723	5.181	
11	FIG 1321 Sem Desbaste	303,60			299,90		291,20	11,90	0,50	22,80	918	212,80	V. NEGATIVO	0,37	-2.112	-17.414	-753	
12	FIG 1321 D5 (40%) D9 (40%)	271,20	22,40	37,40	102,50	90,40	162,30	17,80	0,70	19,60	557/334	133,90	9,29	1,1	398	3.284	3.390	
13	FIG 1321 D5 (40%) D9 (30%)	275,80	22,40	26,90	133,70	75,70	183,00	16,40	0,70	20,00	557/390	145,30	7,9	0,99	-28	-229	2.685	
14	FIG 1321 D5 (50%) D9 (50%)	278,80	29,30	47,40	37,70	147,90	114,40	15,70	0,80	20,00	464/232	127,30	13,62	1,53	2.146	17.693	6.337	
15	FIG 1151 Sem Desbaste	277,50			255,90		255,90	21,00	0,60	20,00	993	189,10	V. NEGATIVO	0,47	-1.433	-11.812	-106	
16	FIG 1151 D5 (40%) D9 (30%)	253,20		23,80	173,10	21,90	196,90	33,00	1,40	18,10	604/423	137,10	V. NEGATIVO	0,5	-1.786	-14.724	-235	
17	FIG 1151 D5 (50%) D9 (50%)	252,70		40,50	52,20	120,50	92,70	37,90	1,60	18,10	504/252	119,10	11,16	1,28	1.106	9.122	4.699	
18	FIG 1151 D5 (40%) D9 (40%)	247,90		33,50	134,20	46,80	167,70	32,10	1,30	17,70	604/362	126,00	4,2	0,76	-897	-7.398	1.129	
19	FIG 1210 Sem Desbaste	269,90			248,10		248,10	21,20	0,60	19,40	987	184,00	V. NEGATIVO	0,32	-2.289	-18.869	-1.058	
20	FIG 1210 D5 (40%) D9 (30%)	248,30		23,20	172,80	19,30	196,00	31,60	1,40	17,80	601/420	135,20	V. NEGATIVO	0,47	-1.878	-15.479	-390	
21	FIG 1210 D5 (50%) D9 (50%)	248,60		39,70	51,60	120,00	91,30	35,70	1,60	17,80	501/250	118,20	11,09	1,27	1.078	8.888	4.657	
22	FIG 1210 D5 (40%) D9 (40%)	243,30		32,60	134,70	44,10	167,30	30,70	1,20	17,40	601/360	124,50	3,1	0,68	-1.155	-9.523	830	

ANEXO II

SIMULAÇÕES DE TODOS OS CENÁRIOS CLONAL SAF

Material Clonal SAF																	
Cenário	Manejo Adotado (Desbaste Final 14 anos)	VT (m3)	VS2 D1	VS2 D2	VS2 Final	VS1 TOT	VS2 TOT	E&C	Galharia	IMA (m3)	Arv Reman	TCO2	TIR	R B/C	VPLA	VPL	RLM
1	FIG 1110 Sem Desbaste	264,20			250,60	1,90	250,60	11,10	0,60	19,00	673	180,00	V. NEGATIVO	0,83	-2.305	-19.001	-381
2	FIG 1110 D5 (30%) D9 (30%)	256,40	12,60	26,20	92,30	114,70	131,10	10,10	0,50	18,30	473/331	143,20	11,37	1,12	1.708	14.085	6.465
3	FIG 1110 D5 (30%) D9 (40%)	255,20	12,60	36,60	61,90	133,40	111,10	10,20	0,50	18,20	473/283	134,60	12,25	1,16	2.267	18.692	7.400
4	FIG 1110 D5 (30%) D9 (50%)	257,70	12,60	48,40	39,00	148,20	100,00	8,90	0,60	18,40	473/236	128,30	12,92	1,19	2.728	22.489	8.162
5	FIG 1110 D5 (40%) D9 (30%)	262,20	17,50	25,80	59,00	149,90	102,30	9,40	0,60	18,70	406/284	143,20	13,00	1,19	2.807	23.143	8.364
6	FIG 1110 D5 (40%) D9 (40%)	263,50	17,50	35,80	38,60	161,30	91,90	9,80	0,50	18,80	406/243	137,00	13,44	1,01	150,07	938	8.849
7	FIG 1110 D5 (40%) D9 (50%)	268,30	17,50	46,70	22,00	172,00	86,20	9,60	0,50	19,20	406/203	132,80	12,97	1,19	2.773	22.865	8.274
8	FIG 1110 D5 (50%) D9 (30%)	275,50	22,70	26,00	29,10	186,90	77,80	10,20	0,60	19,70	338/236	147,90	14,43	1,27	3.916	32.289	10.216
9	FIG 1110 D5 (50%) D9 (40%)	256,90	22,70	35,90	25,20	184,70	61,10	10,50	0,60	20,00	338/202	143,70	14,41	1,27	3.883	32.014	10.128
10	FIG 1110 D5 (50%) D9 (70%)	228,80	22,70	67,60	6,60	142,10	74,20	11,80	0,70	18,40	338/101	102,40	12,83	1,18	2.594	21.388	7.804
11	FIG 1110 D5 (50%) D9 (50%)	284,50	22,70	46,00	18,10	186,30	86,80	10,60	0,80	20,30	338/169	140,00	14,41	1,27	3.883	32.014	10.129
12	FIG 1321 Sem Desbaste	278,00			233,80	35,90	233,80	8,00	0,30	20,10	661	189,50	6,74	0,96	-487	-4.017	2.762
13	FIG 1321 D5 (40%) D9 (40%)	273,80	20,60	38,10	32,50	172,90	91,20	9,20	0,50	19,60	398/238	140,70	13,96	1,24	3.517	28.997	9.505
14	FIG 1321 D5 (40%) D9 (30%)	244,10	20,60	27,60	53,10	161,10	73,70	9,30	0,5	19,40	398/278	147,10	13,48	1,22	3.149	25.965	8.901
15	FIG 1321 D5 (50%) D9 (50%)	294,30	26,20	47,30	14,70	194,20	88,20	11,50	0,40	21,10	332/166	143,00	14,86	1,29	4.244	34.991	10.696
16	FIG 1151 Sem Desbaste	261,90			250,30		250,30	11,10	0,50	18,80	781	178,50	6,74	0,96	-487	-4.017	2.762
17	FIG 1151 D5 (40%) D9 (30%)	250,40	2,70	23,70	99,40	98,00	125,80	25,80	0,80	17,90	472/330	136,80	10,38	1,08	1.141	9.413	5.521
18	FIG 1151 D5 (50%) D9 (50%)	266,00	4,10	43,60	26,20	163,50	73,90	27,70	0,90	19,00	393/196	129,90	13,25	1,20	2.994	24.672	8.661
19	FIG 1151 D5 (40%) D9 (40%)	249,60	2,70	32,90	68,80	119,00	104,40	25,40	0,80	17,80	472 / 283	129,10	11,57	1,13	1.827	15.065	6.646
20	FIG 1210 Sem Desbaste	238,90			230,40		230,40	8,00	0,50	17,10	640	162,80	2,40	0,88	-1.674	-13.800	710
21	FIG 1210 D5 (40%) D9 (30%)	251,50	3,90	24,10	53,10	151,40	81,10	18,40	0,60	18,00	385/270	140,50	12,84	1,19	2.715	22.383	8.245
22	FIG 1210 D5 (50%) D9 (50%)	276,70	5,70	44,10	12,90	191,90	62,70	21,30	0,80	19,80	321/160	140,20	13,81	1,25	3.673	30.283	10.177
23	FIG 1210 D5 (40%) D9 (40%)	254,20	3,90	33,50	32,20	165,70	69,60	18,20	0,70	18,20	385/231	135,50	13,43	1,22	3.157	26.027	8.981