

LEONARDO REZENDE

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA SILVICULTURA DE EUCALIPTO NO
ESTADO DE GOIÁS**

**CURITIBA
2007**

LEONARDO REZENDE

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA SILVICULTURA DE EUCALIPTO NO
ESTADO DE GOIÁS**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Agronegócio no curso de Pós-Graduação em Agronegócio, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. André Germano Vasquez

CURITIBA
2007

À Deus, por permitir que mais esta obra pudesse ser realizada.

À minha esposa Ana Beatriz e aos meus filhos Ana Clara e Leonardo Filho, por me encorajarem e renovarem as minhas forças a cada sorriso.

Ao colega Adelino Júnior que contribuiu para realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. André Germano Vasquez, pelas contribuições.

*A todos os **professores do curso**, por compartilharem seus conhecimentos.*

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para mais esta conquista.

“Aqueles que estão apaixonados pela prática sem a ciência são iguais ao piloto que navega sem leme ou bússola e nunca tem certeza para onde vai. A prática deve estar sempre baseada em um perfeito conhecimento da teoria.”

Leonardo da Vinci

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	11
2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3.1 AGRICULTURA FAMILIAR: BREVE HISTÓRICO.....	12
3.2 SILVICULTURA UMA ABORDAGEM CONCEITUAL.....	14
3.3 CENÁRIO DE GOIÁS PARA A SILVICULTURA.....	17
3.4 ASPECTOS AMBIENTAIS DA CULTURA DO EUCALIPTO.....	21
3.5 PROCESSO PRODUTIVO DO EUCALIPTO.....	22
3.6 VIABILIDADE ECONÔMICA DE PRODUÇÃO DE EUCALIPTO...25	
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	27
4.1 MÉTODO ANALÍTICO APLICADO.....	27
5. ANÁLISE DE RESULTADOS.....	34
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	41
7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	42

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRAFICO 1 – Área Média dos Estabelecimentos Familiares (em ha).....	13
GRAFICO 2 - Participação percentual na produção de carvão obtido através do extrativismo vegetal.....	20
FIGURA 1 - Plantações Florestais - Contexto Atual Brasileiro.....	16
TABELA 1 – Agricultores Familiares-Percentual de estabelecimentos e área segundo grupos de área total.....	14
TABELA 2 - Localização e Áreas das Plantações Florestais no Brasil.....	15
TABELA 3 - Utilização das terras - 1995/1996 – Estado de Goiás.....	17
TABELA 4 Quantidade e valor da extração vegetal e silvicultura de 2000 a 2003 em Goiás.....	18
TABELA 5 – Goiás, Centro-oeste e Brasil: Evolução do IDH em 1970, 1980, 1991 e 1995 – 1996.....	18
TABELA 6 - Rentabilidade de Agricultura, Pecuária e Floresta Plantada.....	19
TABELA 7 – Análise comparativa entre a floresta plantada de eucalipto, café, soja e Leite, em Goiás.....	20
TABELA 8 – Fluxo de Caixa Operacional do Eucalyptus com Valores Atualizados para PR/SC(Fev/2008).....	30
TABELA 9 - Gênero Eucalyptus.....	32
TABELA 10 - Cenário para o Gênero Eucalyptus.....	32
TABELA 11 - Cálculo do Payback pelo Saldo do Projeto.....	33
TABELA 12 - Cálculo do Payback pelo Valor Presente	33
TABELA 13 – Custos de Produção e Produtividade por hectare de eucalipto em Goiás..	35
TABELA 14 – Cálculo do Payback pelo Saldo do Projeto – Modelo 1: Área: 1ha.....	36
TABELA 15 - Cálculo do Payback pelo Valor presente – Modelo 1: Área: 1ha.....	36
TABELA 16 – Resumo da Análise Econômica – Modelo 1 área: 1ha.....	37
TABELA 17 – Calculo do PayBack pelo Saldo do Projeto – Modelo 2.....	38
TABELA 18 - Cálculo do Payback pelo Valor presente – Modelo 2.....	38
TABELA 19 - Resumo da Análise Econômica – Modelo 2.....	39

RESUMO

Em Goiás, a silvicultura com a utilização do eucalipto está em fase inicial, merecendo estudos para garantir a sustentabilidade, especialmente para os produtores detentores de pequenas áreas.

E este estudo tem por objetivo analisar a viabilidade econômica da produção de eucalipto em pequenas propriedades do Estado de Goiás. Foram analisados custos e receitas em simulações e produção, através de ferramentas econômicas de cálculos de Taxa de Retorno, *Payback* e relação Custo/Benefício buscando avaliar as situações que satisfaçam as necessidades dos pequenos produtores do Estado de Goiás.

Através deste estudo foi possível concluir que o *Eucalyptus* tem mercado e é uma possibilidade ou alternativa de renda para o pequeno produtor rural em Goiás.

PALAVRAS CHAVE: silvicultura, viabilidade econômica, eucalipto.

ABSTRACT

In Goiás, forestry with the use of eucalyptus is in the initial phase, deserving studies to ensure sustainability, particularly for producers holders of small areas.

This study aims to examine the economic viability of the production of eucalyptus in small properties of the State of Goiás. They were analyzed costs and revenues in simulations and production, through tools of economic calculations of Rate of Return, and Payback relationship Cost / Benefit seeking assess the situations that satisfy fully the needs of small producers of the State of Goiás.

Through this study was possible to conclude that the market has Eucalyptus and is a possibility or alternative income for small rural producers in Goiás.

KEY WORDS: forestry, economic viability, eucalyptus.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente é crescente o número de movimentos que defendem a preservação dos ambientes naturais, o que implica em controlar e impedir a força antrópica sobre a vegetação nativa, ou seja, a ação do ser humano de ocupar essa determinada área. Este controle tem trazido no meio rural algumas dificuldades e prejuízos àqueles que exploram os ecossistemas naturais para obtenção de madeira, a qual é usada para construções rurais e urbanas, cercas nas propriedades rurais, confecção de móveis e produção de objetos variados, lenha e carvão, como componente para papel e celulose, além de diversos produtos não madeiráveis.

A silvicultura de eucalipto pode ser considerada uma alternativa à disposição de quem se interessar em diversificar seu ramo de atividade de maneira econômica e ambientalmente adequada.

Segundo a SBS 2005-Sociedade Brasileira de Silvicultura, a produtividade florestal brasileira chega a ser 10 vezes maior do que a de outros países concorrentes. Enquanto aguardam 40 anos para o corte de uma árvore de *Pinus* no hemisfério norte, aqui ela pode ser explorada aos 14 anos. No eucalipto, a precocidade é ainda maior, além de se terem desenvolvido técnicas para utilização de terrenos degradados.

Com as crescentes exigências de ordens ambientais, deve haver consciência de que o processo produtivo envolve as dimensões do conceito de desenvolvimento sustentável, segundo o qual o desenvolvimento global depende da harmonização de aspectos econômicos, ambiental e social.

O mercado do setor florestal tem espaço para sistemas de produção diversos. Em parceria com sistemas empresariais, altamente profissionalizados e de grande escala, tem sido apontadas experiências também com pequenas propriedades. O fato do setor florestal ainda não estar bem desenvolvido no Estado de Goiás, enfatiza a necessidade de estudar as alternativas de atividade produtiva do setor em Goiás.

Com isso é preciso estudar as necessidades do setor florestal para adequar-se às novas premissas globais.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a viabilidade econômica da produção de eucalipto no Estado de Goiás, especificamente em pequenas propriedades.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar a situação da silvicultura comparando com outras cultivares.
- Apurar dados sobre custos do processo produtivo de eucalipto.
- Verificar a rentabilidade de adensamento normal e super adensado.
- Analisar os resultados obtidos com o manejo sustentável, que é uma forma de exploração da floresta que garanta sua recuperação, regeneração e recomposição visando à obtenção de benefícios econômicos e principalmente sociais.
- Sugerir alternativas sustentáveis para a agricultura familiar por meio da inserção da silvicultura de eucalipto em pequenas propriedades.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 AGRICULTURA FAMILIAR: BREVE HISTÓRICO

Na antiguidade, a maioria da população trabalhava na terra para garantir o próprio sustento e dos poucos que não eram lavradores. Com o surgimento da semeadeira mecânica e da rotação de culturas, obteve-se o primeiro grande salto qualitativo da agricultura que aconteceu no século XVI, possibilitando o plantio de áreas maiores.

No Brasil, com a chegada dos colonizadores europeus, começou a devastação das vegetações litorâneas, iniciadas com a exportação do pau-brasil, e em seguida, houve as culturas de exportação (*pantations*) como a cana-de-açúcar, acompanhada pela pecuária extensiva, até a cultura do café.

Com a instituição da Embrapa na década de 1970, iniciou-se a agricultura na região centro-oeste, desenvolvendo-se pesquisas capazes de modificar o cenário nacional da agricultura, desenvolvimento de novas técnicas, manejo de solo e cultivares apropriados para a região do cerrado.

Durante o desenvolvimento da história a agricultura tem sido uma atividade fundamentalmente familiar. Porém, a necessidade da redução de custos e de ganhos de escala levou a um processo de modernização que resultou em forte presença da agricultura patronal em muitas atividades. Mas também não podemos descartar o papel fundamental da agricultura familiar.

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), no Brasil este contingente produtivo corresponde a 14 milhões de pessoas (4,1 milhões de famílias). Também representa 60% do total de pessoas empregadas na agricultura, que trabalha 75% dos estabelecimentos agrícolas, ocupa 25% das terras cultivadas e responde por 35% de todo volume da produção agrícola nacional (GUANZIROLLI, 2000).

O debate sobre agricultura familiar ainda é recente e não possui muitas definições no Brasil. Entre os estudos publicados merecem citação os trabalhos de

VEIGA (1991, 1998, 2000) e de LAMARCHE (1997, 1998), que revelam ser a agricultura familiar uma forma social reconhecida e legitimada nos países desenvolvidos. LAMARCHE (1998) considera familiar a unidade de produção onde propriedade e trabalho estão ligados a família.

O fator mão-de-obra familiar esta associado à definição de agricultura familiar; mão-de-obra não só considerando a execução do trabalho, como também engloba a gestão da própria exploração, o aspecto financeiro e riscos econômicos da atividade. O Ministério da Agricultura, para efeito do PRONAF (Programa Nacional de Agricultura Familiar) considera como familiares todos os agricultores que contratam até dois empregados permanentes, detêm área inferior a quatro módulos fiscais e morem na propriedade.

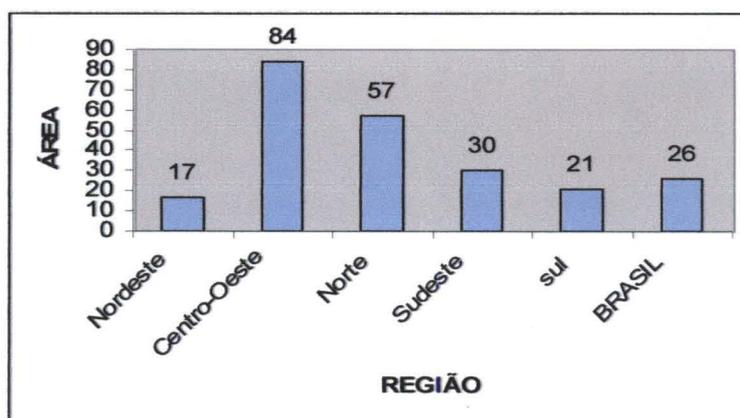


GRAFICO 1 – ÁREA MÉDIA DOS ESTABELECIMENTOS FAMILIARES (EM HA)
FONTE: IBGE

Estima-se que das 6,5 milhões de explorações familiares existentes no Brasil, 5 milhões estejam confrontados com uma situação econômica precária ou de total marginalidade (ALMEIDA, 2006). Na região centro-oeste 769,5 ha é a área máxima estabelecida no conceito de agricultura familiar para uma propriedade (IBGE). No Gráfico 1 é apresentado a área média dos estabelecimentos familiares nas regiões brasileiras, sendo que o centro-oeste apresenta a maior área.

Na Tabela 1 é apresentada a distribuição percentual por intervalo de áreas nas regiões, apresentando o Centro-oeste 434% dos estabelecimentos com área superior a 50 ha.

TABELA 1 – AGRICULTORES FAMILIARES-PERCENTUAL DE ESTABELECIMENTOS E ÁREA SEGUNDO GRUPOS DE ÁREA TOTAL.

REGIÃO	MENOS DE 5 HA		5 A - DE 20 HA		20 A - DE 50 HA		50 A - DE 100 HA		100 A - DE 15 MR	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	ESTAB.	ÁREA	ESTAB.	ÁREA	ESTAB.	ÁREA	ESTAB.	ÁREA	ESTAB.	ÁREA
Nordeste	58,8	6,1	21,9	13,0	11,0	20,3	4,8	19,3	3,4	41,3
Centro-oeste	8,7	0,3	20,5	2,9	27,3	10,7	18,8	15,5	24,6	70,6
Norte	21,3	0,8	20,8	3,8	22,5	12,5	17,9	20,8	17,4	62,0
Sudeste	25,5	2,1	35,6	13,6	22,7	24,4	9,9	23,2	6,3	36,5
Sul	20,0	2,6	47,9	25,1	23,2	32,5	5,9	18,8	2,9	21,1
Brasil	39,8	3,0	30,0	12,2	17,1	20,4	7,6	19,7	5,9	44,7

FONTE: CENSO AGROPECUÁRIO 1995/96 – IBGE. INCRA/FAO

No Brasil, muitas ações vêm sendo implementadas para o fortalecimento da agricultura familiar. Entre elas, está a Portaria Ministerial nº 411, de 20 de agosto de 2002, que define:

“Art. 1º Criar no âmbito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, instituído pelo Decreto nº. 3.991, de 30 de outubro de 2001 e do Programa Nacional de Florestas – PNF, instituído pelo Decreto nº. 3.420, de 20 de abril de 2000, ações de incentivo a silvicultura e sistemas agroflorestais para recuperação de áreas degradadas nas pequenas propriedades rurais.

Parágrafo único. As ações serão compostas por mecanismos de crédito junto ao PRONAF e de assistência técnica e bolsa verde junto ao PNF e coordenadas pelos Ministérios do Desenvolvimento Agrário e do Meio Ambiente, com recursos oriundos de suas dotações orçamentárias (MDA, 2004).”

O desenvolvimento de atividades de interesse ambiental e social pode representar novas fontes de renda com potencial para dar sustentabilidade econômica aos processos produtivos, beneficiando a pequena propriedade rural com o incentivo da silvicultura.

3.2 SILVICULTURA UMA ABORDAGEM CONCEITUAL

Silvicultura pode ser entendida como o ato de criar e desenvolver povoamentos florestais satisfazendo as necessidades de mercado. Sem amplos suprimentos de madeira extraída nas florestas, as grandes civilizações da Suméria, Assíria, Egito, China, Cnossos, Micenas, Grécia clássica e Roma, nunca teriam surgido. A madeira na verdade é o herói não reconhecido da revolução tecnológica que nos impulsionou da

cultura da pedra e do osso para nossa época presente, (PERLIN, 1992) expõe claramente o papel da madeira no desenvolvimento das civilizações.

A silvicultura no Brasil nasce como silvicultura nativa, já que a experiência concreta do século XIX foi o reflorestamento da Floresta Nacional da Tijuca que tentou reproduzir as paisagens anteriores, degradadas pelo cultivo do café, tendo como prioridade o plantio de árvores nativas, principalmente as madeiras consideradas nobres (DIAS, 2006).

Tendo em vista os fatores climáticos e os solos e a boa adaptação de materiais genéticos introduzidos, a silvicultura brasileira pode ser considerada uma das mais ricas. O setor florestal brasileiro conta com aproximadamente 530 milhões de hectares de florestas nativas, 43,5 milhões de hectares em unidades de conservação federais e 4,8 milhões de hectares de florestas plantadas com pinus, eucalipto e acácia-negra (DOSSA, 2003).

Na Tabela 2 é apresentada a localização e área das plantações florestais no Brasil, segundo a divisão político-administrativa do território. Observa-se a inexistência de dados, até 2000, de atividades no Estado de Goiás.

TABELA 2 - LOCALIZAÇÃO E ÁREAS DAS PLANTAÇÕES FLORESTAIS NO BRASIL

LOCALIZAÇÃO	ÁREA DAS PLANTAÇÕES (HA)
Amapá	92.260
Pará	60.000
Bahia	451.790
Minas Gerais	1.678.700
Espírito Santo	152.330
São Paulo	776.160
Paraná	749.900
Rio Grande do Sul	252.700
Santa Catarina	472.000
Mato Grosso do Sul	143.700
Outros	165.890
Total	4.805.930

FONTE: SBS, 2000.

A exploração de áreas de florestas nativas e das florestas plantadas geram mais de 2 milhões de empregos, contribui com mais de US\$ 20 bilhões para o PIS, exporta mais de US\$ 4 bilhões (8% do agronegócio) e contribui com US\$ 3 bilhões de dólares em impostos, ao ano, arrecadados de 60.000 empresas (DOSSA, 2003).

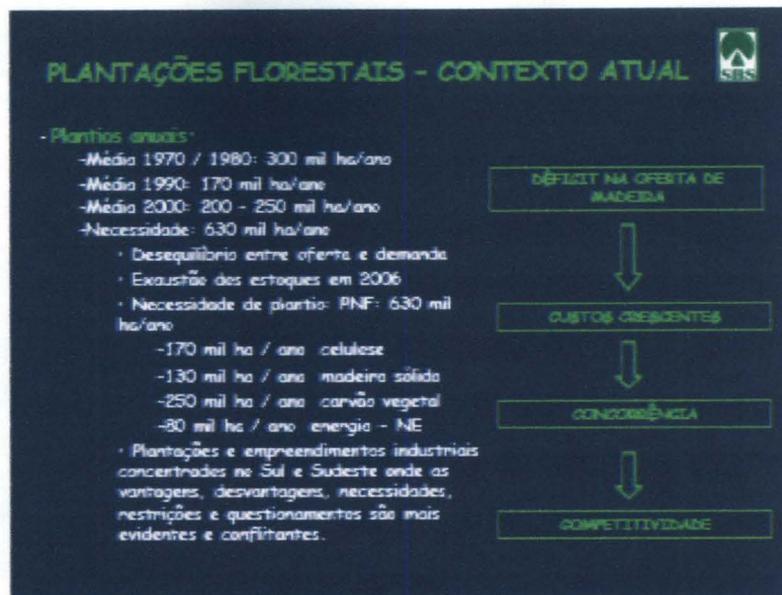


FIGURA 1 - PLANTAÇÕES FLORESTAIS - CONTEXTO ATUAL BRASILEIRO
 FONTE: SBS, 2000.

O eucalipto é uma espécie de importância para a silvicultura por ser uma espécie de uso múltiplo com possibilidade de atender a vários segmentos, principalmente para papel, celulose e energia onde historicamente deu contribuição especial.

Os reflorestamentos tradicionais de eucalipto são representados por densos maciços florestais, plantados em espaçamentos regulares e normalmente com uma única espécie. Entretanto, nas pequenas propriedades rurais, além dessa possibilidade de plantio, as árvores também podem ser plantadas de forma integrada com as atividades agrícolas e pecuária ou ainda, como prestadoras de serviços como quebra-ventos, cercas vivas, proteção de animais, sem, no entanto, esquecer o seu potencial para gerar produtos econômicos (DOSSA, 2003).

Plantios mais adensados resultam na produção de um elevado número de árvores com pequeno diâmetro, as quais normalmente são utilizadas para fins menos nobres como lenha, carvão, celulose e estacas para cercas. Espaçamentos amplos resultam em um número menor de plantas por unidade de área, tornando mais fácil o acesso de máquinas para o plantio e tratos culturais. Facilitam também a retirada da madeira e empregam menos mão-de-obra, além de permitirem a produção de madeira de melhor valor comercial (postes, vigas, esteios e serraria) (DOSSA, 2003).

Para alcançar um mercado com maiores preços mediante uma mercadoria de maior valor agregado, na produção de madeira de alta qualidade para serraria, é necessário que os espaços entre as plantas sejam superiores ao normal. Assim, o manejo florestal deve ser baseado em podas freqüentes e rigorosas.

3.3 CENÁRIO DE GOIÁS PARA A SILVICULTURA

A população estimada do Estado de Goiás em 2003 foi 5.306.459 habitantes, o que representa 3.0% da população brasileira. É o Estado mais populoso da Região Centro-Oeste com participação de 43.08% na região. A população de Goiás tem taxa de urbanização de 89.27%. São 4.737.079 habitantes vivendo nas áreas urbanas e 569.380 nas áreas rurais. Esse quadro demográfico é reflexo dos fenômenos ocorridos no Estado a partir da década de 1970, em que houve intenso esvaziamento da área rural, causado predominantemente pela mecanização da agricultura (SEPLAN, 2006).

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e da América do Sul, depois da Amazônia, e concentram nada menos que 1/3 da biodiversidade nacional e 5% da flora e da fauna mundiais. Sua flora é considerada a mais rica das savanas do mundo, e estima-se que entre 4 a 7 mil espécies habitam essa região (SEPLAN, 2006).

O território de Goiás está distribuído em relação à utilização de terras conforme a Tabela 3, onde se tem um percentual de apenas 0,26% de utilização das terras com matas plantadas.

TABELA 3 - UTILIZAÇÃO DAS TERRAS - 1995/1996 – ESTADO DE GOIÁS

ESPECIFICAÇÃO	1995/1996	PARTICIPAÇÃO (%)	ÁREA (%)
Área total (há) / Total área (há)	24.472.648		
Lavoura permanente	55.787	0,20	
Lavoura temporária	2.119.066	7,71	
Lavoura em descanso	257.641	0,94	
Pastagem natural	5.137.285	18,70	
Pastagens plantadas	14.267.411	51,93	
Matas naturais	3.774.654	13,74	
Matas plantadas	72.652	0,26	
Terras produtoras não utilizadas	545.549	1,99	
Outros	1.242.603	4,52	

FONTE: IBGE, 1996.

Na Tabela 4 verifica-se no período de 2000 a 2003 que a quantidade extraída de madeira nativa para carvão é o principal destino da produção em Goiás. Houve um aumento de 111% na exploração e uma queda na silvicultura, o que chama a atenção para a necessidade de políticas específicas para o incremento da silvicultura em Goiás.

TABELA 4 - QUANTIDADE E VALOR DA EXTRAÇÃO VEGETAL E SILVICULTURA DE 2000 A 2003 EM GOIÁS

ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE				VALOR (R\$ MIL)			
	2000	2001	2002	2003	2000	2001	2002	2003
Madeiras (Extração Vegetal)	116.689	131.345	150.159	246.154	16.066	20.802	23.160	60.453
Carvão Vegetal (t)								
Lenha (m ³)	932.962	883.804	814.397	775.391	6.853	6.352	9.459	11.397
Madeira em tora (m ³)	62.377	55.960	49.440	38.916	3.166	3.527	5.168	4.653
Madeiras (Silvicultura)								
Carvão Vegetal (t)	77.636	45.619	45.166	24.419	11.303	7.393	7.604	6.421
Lenha (m ³)	679.755	517.768	459.388	865.885	6.633	6.226	6.183	17.847
Madeira em tora (m ³)	23.721	51.140	32.355	26.330	548	1.248	998	1.081

FONTE: IBGE

ELABORAÇÃO: SEPLAN-GO / SEPIN / GERÊNCIA DE ESTATÍSTICA SOCIOECONÔMICA – 2005

O Estado de Goiás apresentou uma melhora significativa no IDH, índice de Desenvolvimento Humano. Na Tabela 5 é mostrada a evolução do IDH de Goiás, Centro-Oeste e Brasil entre 1970 e 1996.

TABELA 5 – GOIÁS, CENTRO-OESTE E BRASIL: EVOLUÇÃO DO IDH EM 1970, 1980, 1991 E 1995 - 96.

ESPECIFICAÇÃO	1970	1980	1991	1995	1996
Brasil	0,494	0,734	0,787	0,814	0,830
Centro Oeste	0,469	0,704	0,817	0,839	0,848
Goiás	0,431	0,635	0,743	0,765	0,786

FONTE: PNUD / IPEA / FJP / IBGE (1996)

Segundo informações da Agência Rural de Goiás (2006), o interesse pela silvicultura de eucalipto no Estado é muito recente. Sobre o setor de silvicultura de eucalipto em Goiás, não existem disponibilizados dados atuais, sistematizados e passíveis de análise.

O cenário está se modificando, segundo a AGEFLOR (2006), foi implantado um viveiro de mudas em Itumbiara (GO), que deverá produzir mais 15 milhões de mudas. A intenção da implantação de silvicultura na região busca atender, basicamente, a grandes agroindústrias como a Perdigão e Cargill, que pretendem substituir o óleo combustível pela lenha nos fornos de secagem de grãos. De fato, segundo o Projeto Plantar (2006) os sucessivos aumentos nos preços internacionais fizeram do petróleo um combustível quatro vezes mais caro que a madeira, tornando economicamente interessante se modificar a matriz energética dos empreendimentos que demandem quantidades significativas de energia em seus processos produtivos.

Já se tem informações de análise de rentabilidades comparativas entre agricultura, pecuária e floresta plantada superior ao rendimento de processos produtivos de bovinocultura de corte e de leite e mesmo da soja é o que diz estudos desenvolvidos por ALMEIDA (2006).

TABELA 6 - RENTABILIDADE DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E FLORESTA PLANTADA.

ATIVIDADE	RENDIMENTO(HA)	PREÇO DE VENDA		RENDA BRUTA	
		2005	2006	2005	2006
Feijão	17 sacos	75	53,75	1275	913,75
Milho	60 sacos	15	12,9	900	774
Cana	70 toneladas	30	30	2100	2100
Soja	42 sacos	30	20,75	1260	871,5
Café	14 sacos	200	219,11	2800	3.067,54
Gado de Leite	1.200l/há + 1B	0,40+400	0,38+380	880	836
Gado de Corte	20 arrobas	47	47	940	940
Carvão	18 MDC	100	90	1800	1620
Madeira	45 estéreos	30	25	1350	1125

FONTE: AGENCIA RURAL DE GOIÁS 2006 / ASIFLOR-MG

ALMEIDA (2006) complementando a análise, apresenta a relação custo benefício comparativo entre a floresta plantada de eucalipto, café, soja e leite em Goiás que apresentou o menor risco, e a relação custo/benefício para a floresta de eucalipto é atraente, sendo superada apenas pelo café, que apresenta risco alto.

TABELA 7 – ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A FLORESTA PLANTADA DE EUCALIPTO, CAFÉ, SOJA E LEITE, EM GOIÁS.

ATIVIDADE	PRODUTIVIDADE	CUSTO	RECEITA	RELAÇÃO	RISCO
	R\$ HA/ANO	TOTAL R\$ HA/ANO	LÍQUIDA R\$ HA/ANO	RECEITA LÍQ./CUSTO	
Floresta Eucalipto	45 estéreos	497,9	621,1	55,75%	Baixo
Café arábico	14 sacos	1150	1650	59%	Alto
Soja	42 sacos	1134	126	10%	Médio
Pec. Leite	1200l/ha + 1B	520	360	40%	Médio

FONTE: EMATER IN ALMEIDA(2006)

O Estado de Goiás no setor de florestas e madeiras destaca-se como um dos maiores produtores de carvão obtido a partir do extrativismo vegetal com mais de 11% do total de 2.227.206 toneladas de carvão produzido no país, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004) - (Gráfico 3). Esta produção, entretanto, vem exercendo pressão expressiva sobre a base florestal nativa do Estado.

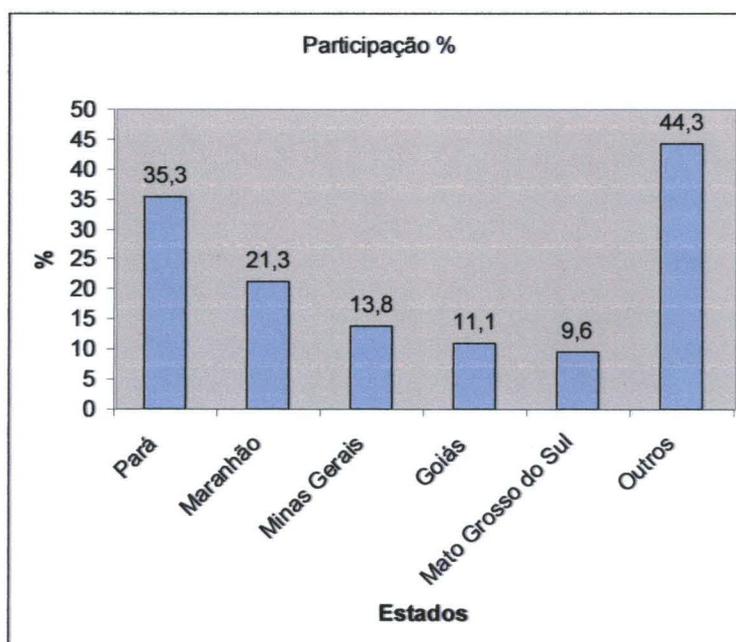


GRÁFICO 2 - PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL NA PRODUÇÃO DE CARVÃO OBTIDO ATRAVÉS DO EXTRATIVISMO VEGETAL – 2003

FONTE: IBGE 2005

O desenvolvimento do setor florestal em Goiás, inclusive com a modificação na matriz florestal de essências nativas para exóticas, depende do cumprimento de uma agenda para o setor. Esta agenda deverá permear os itens listados a seguir, buscando

facilitar a inserção dos pequenos e médios proprietários rurais (ALMEIDA, 2006). A agenda deverá envolver:

a) Uma política setorial de longo prazo

-Linhas de crédito adequadas à atividade florestal.

-Implementação de programas de fomento florestal nas pequenas e médias propriedades rurais.

-Uso de grandes empresas como pólos de desenvolvimento, usando sua capacidade tecnológica de financiamento e aquisição de madeira.

b) Modelo institucional orientado à produção

-Criar organismo que promova o desenvolvimento florestal no estado, a despeito da proteção excessiva existente (como exemplo o IEF de Minas Gerais).

c) Incrementar a competitividade do setor

-Desonerar o plantio e a exploração.

d) Simplificar e adequar a legislação

-Rever aspectos discriminatórios.

-Rever as atribuições e superposição de competências.

-Equiparar as normas da silvicultura às demais atividades agrícolas.

e) Inserção dos pequenos e médios produtores rurais

-Alternativa para diversificação da atividade agrícola das propriedades rurais, gerando:

Distribuição de renda;

Fixação de mão-de-obra no campo;

Melhoria ambiental.

3.4 ASPECTOS AMBIENTAIS DA CULTURA DO EUCALIPTO

Existe um debate sobre o comportamento do eucalipto em condições diversas de solo e de clima que permeiam principalmente as condições ecológicas onde o plantio desta árvore pode ser mais, ou menos, conveniente, especialmente em termos de conservação de solos e de seu impacto sobre outras espécies.

Os aspectos considerados são:

- a) a destruição das matas nativas;
- b) o empobrecimento do solo;
- c) o esgotamento da água;
- d) a redução da biodiversidade animal e vegetal.

No aspecto social, discute-se o efeito negativo sobre as oportunidades de trabalho na região onde é plantada, reduzindo os postos e trabalho e aumentando o êxodo rural.

Estudos mostram que os riscos ambientais do eucalipto são os mesmos que os de qualquer outra planta exótica, como o café, a cana-de-açúcar e também a soja, que ocupam espaços muitas vezes maiores.

Uma das afirmações mais freqüentes dos ambientalistas contra o eucalipto é que ele “esteriliza” o ambiente. Estudos demonstraram que plantações de eucalipto que respeitam o código florestal, ou seja, que dispõem de reserva legal e cuidam das áreas de preservação permanente, podem manter grande parte da biodiversidade original.

O Brasil, como o resto da América Latina, dispõe de milhões de hectares dedicados a uma pecuária extensiva de baixo valor e de milhões de hectares de solos degradados que poderiam produzir muito mais e de forma ambientalmente adequada (por exemplo, controlando a erosão, fixando dióxido de carbono, regulando o fluxo hídrico) com plantios de eucalipto. De outro lado, nada impede que sejam feitas plantações consorciadas de maneira a evitar os riscos potenciais da monocultura. No entanto, isso é mais caro e complexo de se fazer.

3.5 PROCESSO PRODUTIVO DO EUCALIPTO

A implantação de plantios florestais envolve operações que vão desde o preparo do solo que envolve o levantamento topográfico do terreno, a verificação das condições do solo e da vegetação existente, o desmatamento, a limpeza da área, o revolvimento do sol, até o completo estabelecimento delas, que ocorre no segundo ou terceiro ano após o plantio. E durante o processo, ocorrem operações intermediárias

como o combate às formigas, a fertilização mineral, o plantio e as manutenções ou limpezas do povoamento. Após esse período, a floresta já estabelecida está apta a ser manejada. A partir do resultado dessas análises são feitas as recomendações de adubação. Será importante buscar orientação técnica para se realizar corretamente a coleta de amostras e a interpretação dos resultados da análise (PAIVA *et al*, 2001).

Após o preparo do solo tem-se o planejamento do plantio. Esta fase é muito importante para que a implantação florestal seja feita de forma criteriosa, seguindo técnicas silviculturais. A fase de plantio envolve a definição do espaçamento, a fertilização mineral a ser usada, o plantio propriamente dito e os tratos culturais da floresta plantada. Os pontos fundamentais a serem considerados para a definição da espécie florestal a ser plantada são:

-Objetivo da produção, ou uso futuro da floresta - finalidade do uso da matéria prima do eucalipto - (observando o mercado consumidor);

-Condições de clima e de solo da região a ser reflorestada.

Para a escolha da espécie deve-se levar em consideração os pontos abaixo para obter maior retorno econômico possível:

- Custo inicial do plantio; custo de manutenção;

- Período de tempo decorrido entre a implantação e a colheita;

- Valor da madeira ou produto colhido, quando a floresta estiver a ponto de ser cortada.

Para atender demandas regionais, a Embrapa desenvolve pesquisas que resultam em indicações para as diversas condições do país. Tem-se observado uma grande variação de espécies: ao sul predominam espécies de maior tolerância ao frio, como *E. dunnii* e *nitens*; já na região leste e centro oeste, a predominância ocorre com o *E. grandis*, *saligna* e *urophylla*, ou híbridos destas espécies (DOSSA,2003).

As estradas são fundamentais, principalmente quando da colheita da madeira, então sempre que possível, a escolha deve recair sobre locais próximos de estradas, ou que tenham possibilidades, sem grandes custos, de abrir uma estrada.

O espaçamento, ou densidade de plantio, é provavelmente uma das principais técnicas de manejo que visa a qualidade e a produtividade da matéria-prima (DOSSA,

2003). A escolha do espaçamento está relacionada com a espécie, grau de melhoramento, fertilidade do solo e com o objetivo do plantio (celulose, lenha, carvão, óleos essenciais). O melhor espaçamento é aquele que maximiza o tamanho, forma e qualidade do produto, com menor custo (PAIVA *et al*, 2001). O espaçamento influenciará as taxas de crescimento, a qualidade da madeira produzida, a idade de corte, os desbastes, as práticas de manejo e os custos de produção (DOSSA, 2003). Os plantios são executados com espaçamentos variando entre 3x1, 3x2 e 3x3 metros, os quais favorecem os tratos culturais mecânicos. O mais utilizado no Brasil tem sido o 3 X 2 m, ou seja 3 m entre as linhas de plantio e 2 m entre as plantas na linha de plantio (PAIVA *et al*, 2001).

Produções mais integradas destinam a madeira dos primeiros desbastes para energia, e as árvores remanescentes do povoamento, com porte mais expressivo, são utilizadas para a fabricação de serrados ou para a laminação (DOSSA, 2003).

Em curto prazo, a fertilização é um dos principais meios para se obter ganhos de produtividade, dentro de certos limites. Em geral, as áreas destinadas para reflorestamento são carentes de elementos minerais, exigindo, portanto, o emprego de adubação de macronutrientes e micronutrientes, nas formas química e orgânica. De posse dos resultados da análise do solo, faz-se a recomendação de adubação, de acordo com níveis críticos já conhecidos para espécies de eucalipto (PAIVA *et al*, 2001).

Preparado e adubado o solo, inicia-se o plantio propriamente dito, que pode ser manual, ou semi-mecanizado (PAIVA *et al*, 2001): o plantio em áreas acidentadas é realizado manualmente. A distribuição das mudas é feita por um operário que leva as mudas em uma caixa e as coloca nas covas, enquanto outros operários vêm atrás com sachos ou outras ferramentas, executando o plantio (PAIVA *et al*, 2001).

O plantio semi-mecanizado é utilizado em terrenos de topografia acessível ao trabalho com máquinas. As mudas produzidas em sacos plásticos são transportadas em caixas plásticas dentro de uma carreta comum, na qual são retiradas as guardas laterais. Usa-se tubetes e rocamboles de mudas. A carreta é tracionada por um trator de pneu que segue a linha de plantio, enquanto plantadores ao lado da carreta fazem a distribuição das mudas nas covas. Outros plantadores vêm atrás fazendo o plantio e se

for o caso, adubação (PAIVA *et al*, 2001). A operação de replantio deve ser feita sempre que houver índices de falhas superiores a 2%. Deve ser realizada, no máximo, 30 dias após o plantio, utilizando-se de mudas com o mesmo padrão de qualidade das plantadas inicialmente (PAIVA *et al*, 2001). Para a maioria das essências florestais, é importante que nessa fase as mudas sejam mantidas livres da matocompetição. (PAIVA *et al*, 2001).

Normalmente fazem-se duas a três capinas no primeiro ano, uma capina e uma roçada no segundo ano e uma roçada no terceiro ano, quando, então, a floresta entra na fase de custeio. A manutenção da floresta limpa, além de melhorar o desenvolvimento das plantas, ainda atua como uma forma de proteção contra incêndios e facilita a operação de combate às pragas, em especial às formigas cortadeiras (PAIVA *et al*, 2001).

3.6 VIABILIDADE ECONÔMICA DE PRODUÇÃO DE EUCALIPTO

As dimensões brasileiras são continentais, sendo que, dos 66% cobertos com florestas, apenas 0,7% são cobertos por florestas plantadas. Países como a Alemanha registram aproximadamente 30%. A oferta de mão-de-obra, a facilidade de acesso marítimo, o custo da terra e fatores climáticos têm estimulado inclusive grupos industriais internacionais do setor a se instalarem no País.

Nos estudos econômicos que envolvem movimentações financeiras de longo prazo, como é o caso do reflorestamento, elegeu-se a TIR e o VPL como ferramentas orientativas para análise de comparação de empreendimentos que apresentam movimentações de caixa em diferentes momentos.

RODIGHERI (1997) desenvolveu estudos sobre a rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo. O trabalho teve como objetivo apresentar indicadores de custos, de produtividade e de rentabilidade econômica comparativa entre:

- a) plantios solteiros de erva-mate, eucalipto e pinus;

b) sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus com o cultivo intercalado de feijão e milho;

c) plantios solteiros das sucessões de feijão e milho e de soja e trigo. As informações básicas sobre os sistemas e/ou atividades analisadas resultaram de levantamentos realizados junto a produtores rurais nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

RODIGHERI (1997) aponta também que a expansão de apenas 1% da área rural dos Estados do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com os sistemas agroflorestais analisados no trabalho, geraria o equivalente a 45 mil empregos diretos e uma renda adicional em torno de R\$ 980 milhões anuais para os produtores rurais da região.

SILVA *et al* (1997) estudaram a viabilidade econômica do consórcio do eucalipto com feijão no Vale do Rio Doce, em Minas Gerais. Com os resultados observou-se que o consórcio viabilizou o projeto, diminuindo os riscos da implantação do eucalipto em monocultivo. Em uma análise de sensibilidade os autores mostraram que, com o feijão, o sistema seria viável, suportando queda de até 50% no preço da madeira.

SILVA (1999) analisou o consórcio de *Eucalyptus grandis* com gramíneas em vários espaçamentos e considerou-o sob o ponto de vista silvicultural e econômico. Foram testados quatro espaçamentos do eucalipto no sistema de consórcio com braquiária: 3x2m, 4x2m, 5x2m, 6x2m, além do plantio puro do eucalipto, que foi considerado como testemunha no espaçamento 3x2m. Foi considerado finito o horizonte de planejamento que variou de um ciclo com corte aos três anos até um ciclo com corte aos 6, 12 e 18 anos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MÉTODO ANALÍTICO APLICADO

Para dar fundamento a este estudo foi realizada uma revisão bibliográfica sobre temas relacionados à pesquisa, e acrescentada consulta a especialistas, técnicos e empresários do setor do reflorestamento e industrialização da madeira e também por visitas a propriedades que produzem eucalipto. Os dados pesquisados foram organizados de forma sistemática.

Informações voltada à viabilidade econômica de plantis de silvicultura de forma geral foram obtidos através de planilha eletrônica, produzida pela Agência Rural de Goiás (2006). Neste trabalho, esta planilha foi analisada e readequada e valores ajustados, para a realidade do pequeno produtor rural no Estado de Goiás.

Neste sentido, também foram recompostos os formatos de cálculo de fluxos de caixa. A partir desses fluxos de caixa anuais e dos resultados futuros, calcularam-se a TIR – Taxa Interna de Retorno e o VPL – Valor Presente Líquido, seguindo procedimentos adotados por BAENA (1994), complementados por critérios próprios de avaliação e tempo de retorno do capital investido (TRC) conforme LAPPONI (1996).

Segundo LAPPONI (1996), o VPL, a TIR e o tempo de retorno do capital investido (*Payback*), devem ser calculados conforme as equações (I) e (II) expostas a seguir. O VPL compara todas as entradas e saídas de dinheiro na data inicial do projeto, descontando todos os valores futuros do fluxo de caixa na taxa de juros k que mede o custo de capital. BUARQUE (1982) comenta que o VPL é a atualização do fluxo de caixa anual, descontada por uma determinada taxa de desconto, e indica a rentabilidade do investimento.

A expressão geral do VPL do projeto de investimento é dada pela equação:

$$VPL = I + \sum_{t=1}^n \left[\frac{R_t}{(1+k)^t} \right] + \frac{Q}{(1+k)^n}$$

EQUAÇÃO I

Em que:

I - investimento de capital na época zero, R\$ sem custo da terra;

Rt - retornos depois de descontados os impostos, ou imposto de renda, R\$;

N - duração total do projeto;

K - taxa de juros, decimal;

Q - valor residual do projeto no final do prazo da análise, R\$; e

T - quantidade de tempo o, ano.

Portanto, o critério do método do VPL estabelece que, enquanto o valor presente das entradas for maior que o valor presente das saídas, que foi calculado com taxa de juros k que mede o custo de capital, o projeto deve ser aceito. Se $VPL > 0$ o projeto deve ser aceito; se $VPL = 0$ é indiferente aceitar ou não, e se $VPL < 0$ o projeto não deve ser aceito. A TIR é a taxa de juros composta que iguala o valor presente das receitas ao valor presente dos custos, ou seja, é a taxa à qual o $VPL = 0$ (BUARQUE, 1982).

De acordo com LAPPONI (1996) e BUARQUE (1982), TIR é a taxa de juros que torna $VPL = 0$. Como a soma de todos os capitais na data inicial do projeto de investimento deve ser igual a zero, impõe-se essa condição na fórmula do VPL do projeto:

$$VPL = 0 = -I + \sum_{t=1}^n \left[\frac{R_t}{(1+TIR)^t} \right] + \frac{Q}{(1+TIR)^n}$$

EQUAÇÃO II

Em que:

I - investimento de capital na época zero, R\$ sem custo da terra;

Rt - retornos depois de descontados os impostos, ou imposto de renda, R\$;

N - duração total do projeto;

Q - valor residual do projeto no final do prazo da análise, R\$; e

T - quantidade de tempo, ano.

O critério do método da taxa interna de retorno estabelece que, enquanto o valor da TIR for maior que o valor do custo de capital k , o projeto deve ser aceito. Se $TIR > k$, o projeto deve ser aceito; se $TIR = k$, é indiferente aceitar ou não, e se $TIR < k$, o projeto não deve ser aceito.

A Relação Benefício Custo (RBC) é a divisão do valor presente dos benefícios futuros pelo valor presente dos custos futuros, para uma determinada taxa de desconto. Um projeto é considerado economicamente viável se a RBC for igual a 1, sendo mais rentável quanto maior for esse valor. O contrário deste cenário, ou seja, se a RBC for inferior a 1, rejeita-se o projeto. Quando o valor da RBC for igual a 1, a taxa de desconto utilizada é a própria taxa interna de retorno do projeto (REZENDE & OLIVEIRA, 1993; SANTOS, 2004).

Os fluxos de caixa, representando as estimativas de receita e custos dos recursos monetários dos projetos foram estimados para todo o horizonte temporal. Os resultados líquidos desses fluxos foram calculados pela subtração das receitas das despesas. Nesse processo foi usado como referência um único momento no horizonte de tempo, para o qual todos os valores foram atualizados através de fórmulas financeiras de acumulação ou desconto de juros.

Todas as inferências estatísticas e econômicas foram disponibilizadas para o recebimento dos dados, possibilitando alterar as variáveis para diversos modelos e efetuar simulações e análises comparativas com rapidez.

A avaliação de projetos foi feita utilizando as ferramentas econômicas de Relação Benefício-Custo (RB/C), o VPL e TIR. Os cálculos foram efetuados com taxa de desconto de 6% a.a. Os métodos consideram a variação do capital investido em função de sua distribuição ao longo do período do investimento.

As informações sobre custos de produção foram estabelecidas em conformidade com trabalhos da Agência Rural de Goiás (ALMEIDA, *com. pess.*) e ajustados com consultas a especialistas (TORRES, *com. pess.*) e produtores.

Foram feitas simulações de viabilidade alterando-se as variáveis: área, época de colheita, manejo da cultura e tipos de madeira a ser comercializada.

Os custos de produção e produtividade por hectare de eucalipto em Goiás (Tabela 13) foram utilizados como referência para as simulações neste trabalho.

TABELA 8 – FLUXO DE CAIXA OPERACIONAL DO EUCALYPTUS COM VALORES ATUALIZADOS PARA PR/SC(FEV/2008)

		IDADE	ANO BASE	1	2	3	4	5	6	
ÁREA DE EFETIVO PLANTIO HA.			2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
RECEITA R\$/ha.	Energia		-	-	-	-	-	-	495	
	8 a 18 cm		-	-	-	-	-	-	4.458	
	18 a 25 cm		-	-	-	-	-	-	-	
	25 a 35 cm		-	-	-	-	-	-	-	
	TOTAL		-	-	-	-	-	-	4.953	
PRODUÇÃO	Energia								10,00	
	Volume de madeira m3/ha. c/c	8 a 18 cm								90,00
		18 a 25 cm								
		25 a 35 cm								
		TOTAL		-	-	-	-	-	-	100,00
	Energia								49,53	
Valor Unitário Médio R\$/m3 em pé	8 a 18 cm								49,53	
	18 a 25 cm								98,45	
	25 a 35 cm								98,45	
CUSTO GERAL MÉDIO	R\$/ha.		4.445,90	1.069,91	432,00	432,00	432,00	432,00	1.031,31	
OPERAÇÃO NÃO MECANIZADA										
Limpeza pré-plantio	R\$/ha.		509,19							
Calçareo	R\$/ha.		216,80							
Abubação de Base	R\$/ha.		407,10							
Adubação de Cobertura	R\$/ha.		490,09	310,00						
Mudas	R\$/ha.		293,44							
Plantio	R\$/ha.		1.016,01							
Replantio	R\$/ha.		95,62							
Combate a formiga	R\$/ha.		524,37	116,02						
Manutenções (matocompetição)	R\$/ha.		461,29	211,90						
ADMINISTRAÇÃO	R\$/ha.		32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00	
Custo da Terra	R\$/ha.		400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	
Taxas Impostos sobre Venda (Pis/Cofins/Furural/Inss)	12,1%								599,31	
			432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	432,00	1.031,31	
SALDO			(4.445,90)	(1.069,91)	(432,00)	(432,00)	(432,00)	(432,00)	3.921,69	

TABELA 9 - GÊNERO EUCALYPTUS

IDADE (anos)	PADRÃO ATIVIDADE./CUSTO	VALOR RS/(ha)
0 a 1	Preparo do terreno + muda + plantio + combate a formiga + adubação de base + replantio	4.445,90
2	Adubação de cobertura + herbicida + combate a formiga	1.069,91
3	Manutenção + Administração	432,00
4	Manutenção + Administração	432,00
5	Manutenção + Administração	432,00
6	Manutenção + Administração	432,00
7	Manutenção + Administração + custos operacionais + 12,1% impostos	1.031,31
8	Manutenção + Administração	432,00
9	Manutenção + Administração	432,00
10	Manutenção + Administração	432,00
11	Manutenção + Administração	432,00
12	Preparação corte final + Administração + custos operacionais + 12,1% impostos	5.558,04

TABELA 10 - CENÁRIO PARA O GÊNERO EUCALYPTUS

IDADE (ANOS)	ENERGIA/CELULOSE	SERRARIA > 18CM	TOTAL (M³/HA)	TOTAL (RS/HA)	RS/ÁRV.
7 anos (desbaste) (50%)	100,00		100,00	4.953,00	
12 anos (corte final)	100,00	380,00	480,00	42.364,00	53,97
Preços R\$/m³ em pé	49,53	98,45			
Corte Final 12 anos com 785 árv/ha					
Plantio de 1600 árv/ha					DAP=32,5 cm
Sobrevivência 90%					h=20,0 m
IMA: 45 a 48 m³/ha/ano					
TIR:	17,4%				

TABELA 11 - CÁLCULO DO PAYBACK PELO SALDO DO PROJETO

ANOS	CAPITAIS	JUROS	SALDO DO PROJETO
0	(R\$ 4.445,90)	R\$ 0,00	(R\$ 4.445,90)
1	(R\$ 1.069,91)	(R\$ 266,75)	(R\$ 5.782,56)
2	(R\$ 432,00)	(R\$ 347)	(R\$ 6.561,52)
3	(R\$ 432,00)	(R\$ 394)	(R\$ 7.387,21)
4	(R\$ 432,00)	(R\$ 443)	(R\$ 8.262,44)
5	(R\$ 432,00)	(R\$ 496)	(R\$ 9.190,19)
6	R\$ 3.951,69	(R\$ 551)	(R\$ 5.789,91)
7	(R\$ 432,00)	(R\$ 347)	(R\$ 6.569,30)
8	(R\$ 432,00)	(R\$ 394)	(R\$ 7.395,46)
9	(R\$ 432,00)	(R\$ 444)	(R\$ 8.271,19)
10	(R\$ 432,00)	(R\$ 496)	(R\$ 9.199,46)
11	(R\$ 432,00)	(R\$ 552)	(R\$ 10.183,43)
12	R\$ 36.805,96	(R\$ 611)	R\$ 26.011,53

TABELA 12 - CÁLCULO DO PAYBACK PELO VALOR PRESENTE

ANOS	CAPITAIS	VP	VC ACUMULADO
0	(R\$ 4.445,90)	(R\$ 4.445,90)	(R\$ 4.445,90)
1	(R\$ 1.069,91)	(R\$ 1.005,72)	(R\$ 5.451,62)
2	(R\$ 432,00)	(R\$ 406,08)	(R\$ 5.857,70)
3	(R\$ 432,00)	(R\$ 406,08)	(R\$ 6.263,78)
4	(R\$ 432,00)	(R\$ 406,08)	(R\$ 6.669,86)
5	(R\$ 432,00)	(R\$ 406,08)	(R\$ 7.075,94)
6	R\$ 3.951,69	R\$ 3.714,59	(R\$ 3.361,35)
7	(R\$ 432,00)	(R\$ 406,08)	(R\$ 3.767,43)
8	(R\$ 432,00)	(R\$ 406,08)	(R\$ 4.173,51)
9	(R\$ 432,00)	(R\$ 406,08)	(R\$ 4.579,59)
10	(R\$ 432,00)	(R\$ 406,08)	(R\$ 4.985,67)
11	(R\$ 432,00)	(R\$ 406,08)	(R\$ 5.391,75)
12	R\$ 36.805,96	R\$ 34.597,60	R\$ 29.205,86

5. ANÁLISE DE RESULTADOS

Após as análises realizadas, e em conformidade com a metodologia estabelecida, seguem os resultados obtidos.

A planilha com informações voltada à viabilidade econômica de plantis de silvicultura de forma geral, produzida pela Agencia Rural de Goiás 2006, Tabela 13, foi ajustada para organizar os dados e possibilitar simulações onde foram montadas as fórmulas de TRI, VPL e cálculo do *Payback*, bem como o cálculo do índice da relação Custo/Benefício, seguindo o referencial teórico sobre análise de viabilidade econômica de projetos.

A área utilizada para este estudo foi de 84,0 ha (nessa área já está descartada a APP e RL, a área para agricultura de subsistência) levantamentos teóricos sobre Agricultura Familiar em Goiás, no Gráfico 01, e que forneceram informações pertinentes à área média das propriedades rurais no Centro-Oeste. Na Tabela 2 são apresentados os custos e produção por hectare que nortearam este trabalho.

Para serem verificadas as modificações provocadas nos parâmetros considerados para a análise de viabilidade econômica, as variáveis adensamento e número de cortes foram alteradas e simuladas.

Modelo 1:

Adensamento: normal 3x2 m (população de plantas: 1.666 plantas por ha);

Regime de Manejo - Colheita: 3 cortes nas idades 6, 12 e 16 anos.

TABELA 13 – CUSTOS DE PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE POR HECTARE DE EUCALIPTO EM GOIÁS

Viabilidade Econômica do Plantaio				
ÁREA (ha)				
Área (ha)	84			
Espaçamento 3 x 3m – 1666 plantas/ha		Taxa de desconto		
Manejo para 3 cortes		6%		
CUSTOS		1		
IMPLANTACÃO				
Atividades	Unidade	Valor (R\$)	Quantidade	TOTAL
Mecanização				
Arção	Horaletrador	80,00	2	160,00
Gravagem	Horaletrador	80,00	2	160,00
Herbicidas	Horaletrador	80,00	1,5	120,00
Arubação	Horaletrador	80,00	2	160,00
Sub-Total				600,00
Insumos				
Fertilizantes	Unidade	Valor (R\$)	Quantidade	
Mudas	Kg	15,00	5	30,00
Herbicidas	Unidade	1,25	1505	383,10
Herbicidas	Kg/l	16,30	4	65,20
Urel	Unidade	0	1555	-
Fosfato	Kg	0,35	450	157,50
14-P-4	Kg	0,35	450	157,50
Sub-Total				1.002,30
Mão-de-obra				
Controle de Formigas	Unidade	Valor (R\$)	Quantidade	
Adubação	Horaletrador	30,00	2	60,00
Plantio	Horaletrador	30,00	3	90,00
Plantio	Horaletrador	30,00	4	120,00
Capina Manual	Horaletrador	30,00	0	-
Reçada Mecânica	Horaletrador	30,00	0,35	60,00
Sub-Total				330,00
TOTAL				
2.812,30				
ADUB. COBERTURA				
Atividades	Unidade	Valor (R\$)	Quantidade	
Mecanização	Horaletrador	80,00	1	80,00
Insumos	Kg	0,55	450	157,50
Mão-de-obra	Horaletrador	30,00	1	30,00
Sub-Total				267,50
CONDUÇÃO ANUAL				
Controle de Formigas	Horaletrador	25,00	1	25,00
Controle de Azeites	Horaletrador	25,00	1	25,00
Sub-Total				50,00
CONDUÇÃO REBROTA				
Herbicidas				183,20
Controle de Formigas	Horaletrador	25,00	1	25,00
Controle de Azeites	Horaletrador	25,00	1	25,00
Capina Manual/Classificação	Horaletrador	90,00	1	90,00
Reçada Manual	Horaletrador	30,00	3	90,00
Adubação				407,50
Sub-Total				762,70
COLHEITA				
Atividades	Unidade	Valor (R\$)	Quantidade	
Primeiro Corte (R\$/ha)	R\$/ha	3,00	280	840,00
Segundo Corte (R\$/ha)			240	720,00
Terceiro Corte (R\$/ha)			240	720,00
Recuperação de solo		350,00	1	350,00
VOLUME DE CORTE				2.280,00
Primeiro Corte (m³/ha)	368			
Segundo Corte (m³/ha)	348			
Terceiro Corte (m³/ha)	348			
RECEITAS				
PREÇO		R\$/ha	IRRF	Líquido
Primeiro Corte (R\$/ha)		9.696,00	5,80%	9.208,13
Segundo Corte (R\$/ha)		5.714,40	5,50%	5.409,11
Terceiro Corte (R\$/ha)		5.714,40	5,50%	5.409,11

FONTE: AGÊNCIA RURAL (2006)

TABELA 14 – CÁLCULO DO PAYBACK PELO SALDO DO PROJETO – MODELO 1;
ÁREA: 1HA

ANOS	CAPITAIS	JUROS	SALDO DO PROJETO	DETECÇÃO DO PBS
0	(\$1.000)	\$0	(\$1.000)	
1	(\$318)	(\$60)	(\$1.377)	
2	(\$50)	(\$83)	(\$1.510)	
3	(\$50)	(\$91)	(\$1.651)	
4	(\$50)	(\$99)	(\$1.800)	
5	(\$50)	(\$108)	(\$1.958)	
6	\$4.647	(\$117)	\$2.572	5,432
7	(\$318)	\$154	\$2.409	
8	(\$50)	\$145	\$2.504	
9	(\$50)	\$150	\$2.604	
10	(\$50)	\$156	\$2.710	
11	\$3.867	\$163	\$6.740	
12	(\$318)	\$404	\$6.827	
13	(\$50)	\$410	\$7.187	
14	(\$50)	\$431	\$7.568	
15	(\$50)	\$454	\$7.972	
16	\$4.280	\$478	\$12.731	

TABELA 15 - CÁLCULO DO PAYBACK PELO VALOR PRESENTE – MODELO 1; ÁREA: 1HA

ANOS	CAPITAIS	VP	VP ACUMULADO	DETECÇÃO DO PBS
0	(\$1.000)	(\$1.000)	(\$1.000)	
1	(\$318)	(\$300)	(\$1.299)	
2	(\$50)	(\$44)	(\$1.344)	
3	(\$50)	(\$42)	(\$1.386)	
4	(\$50)	(\$40)	(\$1.425)	
5	(\$50)	(\$37)	(\$1.463)	
6	\$4.647	\$3.276	\$1.813	5,446
7	(\$318)	(\$211)	\$1.602	
8	(\$50)	(\$31)	\$1.571	
9	(\$50)	(\$30)	\$1.541	
10	(\$50)	(\$28)	\$1.513	
11	\$3.867	\$2.037	\$3.551	
12	(\$318)	(\$158)	\$3.393	
13	(\$50)	(\$23)	\$3.370	
14	(\$50)	(\$22)	\$3.347	
15	(\$50)	(\$21)	\$3.327	
16	\$4.280	\$1.685	\$5.011	

TABELA 16 – RESUMO DA ANÁLISE ECONÔMICA – MODELO 1 ÁREA: 1HA

RESUMO DA ANÁLISE ECONÔMICA						
MODELO 1	1 HECTARE			84 HECTARE		
Densidade	Desembolso	Receita	TIR	Desembolso	Receita	TIR
1.600 árv/ha	5.412,90	10.424,28	27,52%	454.684,02	875.639,71	27,52%
Regime de Manejo	LUCRO (R\$)	PAYBACK-REL B/C	PAYBACK-VP (anos)	LUCRO (R\$)	PAYBACK-Saldo do Projeto	
03 cortes	5.011,38	1,93	5,45	420.955,69	1,93	5,43

Neste modelo, com uma população de 1.666 árvores por há, o empreendimento apresenta uma TIR de 27,52%, a qual é atrativa, tendo em vista que a taxa de desconto considerada foi de 6%a.a. (rendimento médio da poupança).

Para uma área de 1 ha, os valores ajustados para o presente a uma taxa de desconto de 6%, as despesas somam R\$ 5.412,90, e as receitas R\$ 10.424,28, o que resulta em um saldo positivo de caixa da ordem de R\$ 5.01,38, e em uma relação Custo/Benefício de 1,93.

Pelo fluxo de caixa corrigido pelo Valor Presente e Saldo do Projeto, encontrou-se o PayBack (Tabela 15 e 16), de 5,43 anos, considerando-se o saldo do projeto e, 5,45 anos considerando-se o valor presente, significando que o fluxo de caixa somente passará a ser positivo entre o 5º e o 6º ano. Esse é um fator a ser considerado com muita atenção na análise da viabilidade, pois os dados pesquisados mostram que a silvicultura de eucalipto é exigente no fator capital em sua implantação, e as receitas, por ser esta uma cultura de longo prazo, só são auferidas quando da colheita, o que acontece neste modelo no ano 6 (primeira colheita).

Para uma área de 84,0 ha, o investimento total seria de R\$ 454.684,02, para uma receita de R\$ 875.639,00, resultando em um lucro de R\$ 420.955,69, considerando a taxa de desconto de 6%.

Modelo 2:

Neste modelo o adensamento foi modificado visando um aumento da produtividade da área e da frequência de cortes.

Adensamento: super adensado 2x1 m (população: 5.000 plantas por ha)

Colheita: 6 cortes - anos: 3-6-7-9-11 e16;

TABELA 17 – CALCULO DO PAYBACK PELO SALDO DO PROJETO – MODELO 2

ANOS	CAPITAIS	JUROS	SALDO DO PROJETO	DETECÇÃO DO PBS
0	(\$2.482)	\$0	(\$2.482)	
1	(\$820)	(\$149)	(\$3.451)	
2	(\$50)	(\$207)	(\$3.708)	
3	\$1.880	(\$222)	(\$2.050)	
4	(\$50)	(\$123)	(\$2.223)	
5	\$2.330	(\$133)	(\$27)	
6	(\$820)	(\$2)	(\$848)	6,159
7	\$5.390	(\$51)	\$4.491	
8	(\$50)	\$269	\$4.710	
9	\$5.390	\$283	\$10.382	
10	(\$50)	\$623	\$10.955	
11	\$5.390	\$657	\$17.002	
12	(\$820)	\$1.020	\$17.203	
13	(\$50)	\$1.032	\$18.185	
14	(\$50)	\$1.091	\$19.226	
15	(\$50)	\$1.154	\$20.329	
16	\$6.020	\$1.220	\$27.569	

TABELA 18 - CÁLCULO DO PAYBACK PELO VALOR PRESENTE – MODELO 2

ANOS	CAPITAIS	VP	VP ACUMULADO	DETECÇÃO DO PBS
0	(\$2.482)	(\$2.482)	(\$2.482)	
1	(\$820)	(\$774)	(\$3.255)	
2	(\$50)	(\$44)	(\$3.300)	
3	\$1.880	\$1.578	(\$1.721)	
4	(\$50)	(\$40)	(\$1.761)	
5	\$2.330	\$1.741	(\$20)	
6	(\$820)	(\$578)	(\$598)	6,167
7	\$5.390	\$3.585	\$2.986	
8	(\$50)	(\$31)	\$2.955	
9	\$5.390	\$3.190	\$6.145	
10	(\$50)	(\$28)	\$6.117	
11	\$5.390	\$2.839	\$8.657	
12	(\$820)	(\$408)	\$8.549	
13	(\$50)	(\$23)	\$8.526	
14	(\$50)	(\$22)	\$8.504	
15	(\$50)	(\$21)	\$8.483	
16	\$6.020	\$2.370	\$10.853	

TABELA 19 - RESUMO DA ANÁLISE ECONÔMICA – MODELO 2

RESUMO DA ANÁLISE ECONÔMICA						
MODELO 2	1 HECTARE			84 HECTARE		
	Desembolso	Receita	TIR	Desembolso	Receita	TIR
	13.384,32	24.236,82	29,08%	1.124.282,72	2.035.892,79	29,08%
	PAYBACK-					
	LUCRO	REL B/C	VP	LUCRO	REL B/C	PAYBACK-Sdop
Super Adensado - 6 cortes	10.852,50	1,81	6,16	911.610,03	1,8	6,16

Com este modelo tem-se uma população de 5.000 árvores por ha. O empreendimento apresenta uma TIR de 29,08%, atrativa, tendo em vista que a taxa de desconto considerada foi de 6%a.a. (rendimento médio da poupança). Para uma área de 1 ha, os valores ajustados para o presente a uma taxa de desconto de 6%, das despesas somam R\$ 13.384,32 e as receitas R,\$ 24.23682 o que resulta em um lucro de R\$ 10.852,50, e em uma relação Benefício- Custo de 1,81.

Pelo fluxo de caixa corrigido pelo Saldo do Projeto e pelo Valor Presente, encontrou-se o *Payback* de 6,16 e 6,17 anos (Tabelas 18 e 19), significando que o fluxo de caixa somente passará a ser positivo entre o 6º e o 7º ano. Este projeto levará mais tempo para se pagar que o anterior. Apesar a TIR ser maior, a análise mostra o aumento no *payback*, considerando o perfil do pequeno produtor que normalmente é descapitalizado, poderá inviabilizá-lo. Em uma área de 84 ha, o desembolso exigido seria de R\$ 1.124.282,76 para uma receita de R\$ 2.035.892,79, gerando um lucro líquido a valor presente de R\$ 911.610,03.

Com a análise dos dois modelos podemos perceber que a lucratividade é alta, porém em longo prazo. Até o 5º ano, necessita-se de recursos externos para financiar as necessidades de capital, o que para o pequeno produtor torna o empreendimento não atrativo, em uma primeira análise, pois o desembolso é alto.

Entretanto, tem-se que considerar que a silvicultura pode ser inserida sem modificar a base produtiva da pequena propriedade, como uma fonte de receita extra, utilizando-se áreas improdutivas da propriedade (cascalho, divisas, corredores), prática que auxilia a conservação do solo e a microbacia da região.

A utilização de uma mão-obra barata e motivada, que diminui custos, e melhora a qualidade do produto final, resultando em uma melhor rentabilidade, é outro aspecto a ser considerado pelo pequeno produtor.

Por suas especificidades, a produção de eucalipto admite consórcio que consiste no cultivo seqüencial de culturas anuais de verão (como milho, sorgo, soja,) e de inverno (trigo, cevada, centeio, aveia), até o 2º ano, entre as linhas de eucalipto. Ao final do 2º ano, a área destinada à produção de grãos entre os eucaliptos dá lugar à formação de pastagens manejadas, para a criação de gado de corte ou de leite ou de ovinos com um suporte para a engorda de 0,5 cabeças/ha em média. (Embrapa, 2006).

Os primeiros plantios em escala comercial foram feitos no Rio Grande do Sul, com base nos bem-sucedidos experimentos realizados pela VCP a partir de 2004 que colheu 2 mil quilos por hectare do milho cultivado entre fileiras de eucalipto (no espaçamento de 10 x 1 metro) e 1.800 quilos por hectare de sorgo, cultivado no mesmo sistema, sendo as média nacionais de nacionais 3.300 kg/ha e 2.300 kg/ha, respectivamente.

Com o apoio de órgãos públicos, o desembolso para a aquisição de mudas que é um dos fatores que gera ônus a fase inicial, poderia ser minimizado. Para incentivar silvicultura em pequenas áreas deveriam criar políticas públicas, viveiros municipais com suporte técnico para que os produtores possam tomar suas decisões de forma apropriada, e fazer a gestão de seu empreendimento com efetividade e linhas de crédito a longo prazo, com carência até a primeira colheita.

É necessário pesquisas de alternativas para viabilizar de forma sustentável os empreendimentos produtivos na área rural, bem como se busque alternativas para melhorar a relação do homem com a natureza. A possibilidade de se incorporar a silvicultura junto aos empreendimentos de pequenos produtores de eucalipto merece estudos mais aprofundados, a exemplo de consórcios com produtos agrícolas e a pecuária.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Pelo desenvolvimento deste estudo foi verificado que a produção de eucalipto em pequenas propriedades é viável por diversos fatores:

- a) Apresenta uma taxa interna de retorno acima da média de outras culturas;
- b) Relação custo-benefício é altamente atrativa. O tempo para reposição do capital investido é superior a cinco anos, mesmo com o adensamento da cultura e o aumento na frequência da colheita. Simulando o adensamento normal (Modelo 1), com uma população de 1.666 plantas e 3 cortes, encontrou-se uma TIR de 27,52%, para um prazo de retorno o investimento de 5,4 anos;
- c) Aumento da TIR para 29,08, e o prazo de retorno de investimento subiu para 6,1, com o super adensamento (Modelo 2), e uma frequência de 6 cortes,;
- d) Apesar da atratividade de se ter uma relação entre os benefícios e o custo de 1,93 e 1,81 para os modelos analisados, as variáveis analisadas interferem na decisão do produtor, que não dispõe de capital para implantar e depois colher a madeira.

Com os estudos realizados e analisados pode ser recomendada a necessidade de inserir os pequenos produtores, que com sistemas de consórcio e o aproveitamento de áreas improdutivas conseguem uma renda extra, melhoram a qualidade do solo e da microbacia sem alterar sua base produtiva, tendo como importância a silvicultura para atender a demanda crescente pelos produtos e subprodutos da produção de eucalipto.

7. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGENCIA RURAL DE GOIÁS. **Custos de Produção e Produtividade por hectare de eucalipto em Goiás.** 2006.

ALMEIDA, L. L. do C. Especialista em Silvicultura - Agência Rural. Goiânia-Goiás. Comunicação Verbal. 2006.

BAENA, E.de S. **Análise da viabilidade econômica da resinagem em *Pinus elliottii* Elgelm. var *elliottii* nas regiões Sul do Estado do Paraná e Sul e Sudoeste do Estado de São Paulo.** Tese (Doutorado em Ciências Florestais) Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1994. 94 p.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 1984. p.130-178.

DIAS, C.R. **Por uma História da Silvicultura: da originalidade à subserviência.** Disponível em :<<http://www.ebape.fgv.br/radma/doc/SMAISMA-059.pdf>>. Acessado em 12/05/2007.

DOSSA, D. **Cultivo do Eucalipto. Embrapa Florestas: Sistemas de Produção.** Versão Eletrônica Ago/2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto/index.htm>>. Acessado em 12/05/2007.

GRAZIANO, F. **Pedagogia Florestal. Sociedade Brasileira de Silvicultura.** Disponível em: <http://www.sbs.org.br/atualidades_single.php?id=4478>. Acessado em 12/05/2007

GUANZIROLI, C. E., CARDIM, S. E. C. S. **Novo Retrato da Agricultura Familiar - O Brasil Redescoberto.** Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO. Brasília. Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2000.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geográfica e Estatística.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12/05/2007.

LAMARCHE, H. **A agricultura familiar: comparação internacional. Volume II: do mito à realidade.** Campinas: Editora da Unicamp, 1998.

LAMARCHE, H. **A agricultura familiar: comparação internacional. Vol I: uma realidade multiforme.** Campinas: Editora da Unicamp, 2a. Edição, 1997.

LAPPONI, J.L. **Avaliação de projetos e investimentos: modelos em Excel**. São Paulo Lapponi Treinamento e Editora, 1996.264 p.

MACHADO, P.A.L. As 17 Leis Ambientais mais importantes. Disponível em: <<http://br.geoeocities.com/ambiente/as17.htm>>. Acessado em 11/05/2007.

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria da Agricultura Familiar (S.AF), Grupo de Trabalho Ater : **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural: Versão Final**25 de maio de 2004.

OLIVEIRA, A.D.; SCOLFORO, J.R.S.; SILVEIRA, V. de P. **Análise econômica de um sistema agro-silvo-pastoril com eucalipto implantado em região de cerrado**. Revista Ciência Florestal. v.10, n.1, p. 1-19. Santa Maria. 2000.

PAIVA, H. N., JACOVINI, L. TRINDADE, C. RIBEIRO, G. T. **Cultivo de Eucalipto em Pequenas Propriedades**. Viçosa. CPT, 68p. 2001.

PERLIN, J. - **A História das Florestas. A importância da madeira para as civilizações**. Rio de Janeiro, Imago, 1992.

REZENDE, J. L. P., PADUA, C.T.J., OLIVEIRA, A. D. de, SCOLFORO, J. R. S. **Análise Econômica de Fomento Florestal com Eucalipto no Estado de Minas Gerais**. Cerne, Lavras, v.12, n. 3, p. 221-231, jul./set. 2006. Disponível em: <<http://www.dcf.ufra.br/cerne/Revistav12n3-2006/03%20artigo.pdf>>. Acessado em 12/05/2007.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Avaliação de projetos florestais** Viçosa: UFV, 1993. 47p.

RODIGHERI, H.R. **Rentabilidade econômica comparativa entre plantios florestais e sistemas agroflorestais com erva-mate, eucalipto e pinus e as culturas do feijão, milho, soja e trigo**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 36p. (EMBRAPA-CNPQ Circular Técnica, 26).

SANTOS, M. J. C. dos - **Viabilidade Econômica em Sistemas Agroflorestais nos Ecossistemas de Terra Firme e Várzea no Estado do Amazonas: Um estudo de Casos**. Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Recursos Florestais, com opção em Conservação de Ecossistemas Florestais, 2004. Disponível em: <<http://lmq.esalq.usp.br/disserteses/marioSantos-Dr.pdf>>. Acessado em 12/05/2007.

SBS - SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. 2005. **Silviculture-se**. In: Rede SBS dia a dia (05/10/2005), São Paulo.

SEPLAN - **Secretaria do Planejamento do Estado de Goiás**. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br>>. Acessado em: 14/05/2007.

SILVA, J. G. da. **Tecnologia & agricultura familiar**. Porto Alegre, Editora da Universidade Federal do RGS, 1997.

SILVA, R. P. **Simulação e avaliação econômica de um programa plurianual de reflorestamento para fins de planejamento da empresa florestal**. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1999. 56p.

TOMAS, K. **O Homem e o Mundo Natural: Mudanças e atitude em relação aos Animais e plantas**. São Paulo. Companhia das Letras, 1988.

TORRES, R. A.A. Biólogo, Doutor em Genética. Goiânia-Goiás. Comunicação Verbal.

VEIGA, José Eli da . **A face rural do desenvolvimento. Natureza, território e agricultura**. Universidade Federal do RGS. Porto Alegre 2000.

VEIGA, José Eli da. **O desenvolvimento agrícola: uma visão histórica**. São Paulo, EDUSP/Hucitec, 1991.

VEIGA, José Eli. **O que é reforma agrária**. 14a. ed. São Paulo. Brasiliense, 1998.