

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SISTEMAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

SANDRÉ GRANZOTTO MACEDO

**ANÁLISE DO SETOR DE REFLORESTAMENTO COMO
ESTRATÉGIA COMPETITIVA DA PEQUENA
PROPRIEDADE DE SANTA CATARINA.
UTILIZANDO UMA METODOLOGIA MÚLTIPLO CRITÉRIO**

**Resumo da Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia**

Florianópolis

Julho/1996

**ANÁLISE DO SETOR DE REFLORESTAMENTO COMO
ESTRATÉGIA COMPETITIVA DA PEQUENA
PROPRIEDADE DE SANTA CATARINA.
UTILIZANDO UMA METODOLOGIA MÚLTIPLO CRITÉRIO**

SANDRÉ GRANZOTTO MACEDO

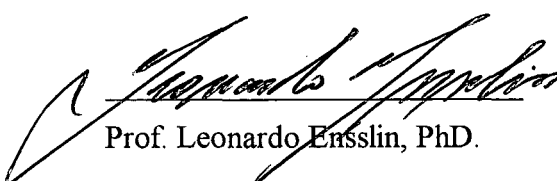
Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia**
Especialidade em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo
Programa de Pós-Graduação



Prof. Ricardo Miranda Barcia, PhD.

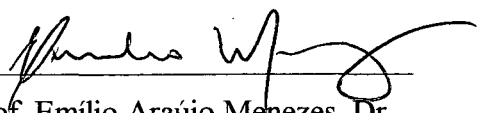
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:




Prof. Leonardo Ensslin, PhD.

Orientador



Prof. Emilio Araújo Menezes, Dr.



Prof. Edgar Augusto Lanzer, PhD.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.	ix
LISTA DE TABELAS.	x
LISTA DE GRÁFICOS.	xiii
RESUMO.	xv
ABSTRACT.	xvi

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO.	1
1.2 JUSTIFICATIVA.	3
1.3 OBJETIVOS.	4
1.4 METODOLOGIA DO TRABALHO.	5
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.	6

CAPÍTULO 2

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS DAS FLORESTAS.	7
2.1 SITUAÇÃO FLORESTAL GERAL.	7
2.2 SITUAÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SANTA CATARINA.	10
2.3. CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS.	16
2.4. CARACTERÍSTICAS CULTURAIS.	19

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA.	21
3.1.1 PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA.	21
3.2 HIERARQUIA.	23
3.3 AVALIAÇÃO DOS JULGAMENTO.	25
3.4 CONDIÇÕES DE MATRIZES.	26

CAPÍTULO 4

4.1 PASSANDO À DECISÃO.	31
4.2 PESQUISA.	32
4.3 ASPECTOS COMPORTAMENTAIS.	33
4.4 APLICAÇÃO DO AHP.	35
4.5 HIERARQUIZAÇÃO.	36
4.6. ORDENAÇÃO E VALORAÇÃO DO PROBLEMA.	44
4.7 MATRIZES DE JULGAMENTOS.	45
4.7.1 Dados resultantes da aplicação com os Engenheiros Agrônomos.	45
4.7.2 Dados resultantes da aplicação com os Agricultores.	52
4.7.3 Resumo dos resultados dos engenheiros agrônomos e dos agricultores	56

CAPITULO 5

5 - INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.	58
5.1 RESULTADOS DOS ENGENHEIROS AGRÔNOMOS.	58
5.1.1 Interpretação dos critérios em relação ao Objetivo Geral.	58
5.1.2 Interpretação dos critérios em relação a cada uma das alternativas.	60
5.1.2.1 - Mercado de Vendas.	60
5.1.2.2 - Rentabilidade a Curto Prazo.	62
5.1.2.3 - Manejo Sustentado.	64
5.1.2.4 - Conhecimento Técnico da Atividade.	66
5.1.2.5 - Financiamento.	68
5.1.2.6 -Rentabilidade a Longo Prazo, Facilidade de Insumos, Assistência Técnica Risco do Empreendimento.	70
5.1.2.7 - Mão de Obra.	72
5.1.3 Interpretação final da decisão.	74
5.2 RESULTADOS DOS AGRICULTORES.	76
5.2.1 Interpretação dos critérios em relação ao Objetivo Geral.	76
5.2.2 Interpretação dos critérios em relação a cada uma das alternativas.	77
5.2.2.1 - Manejo Sustentado.	77
5.2.2.2 - Mão de Obra.	79
5.2.2.3 - Conhecimento Técnico da Atividade.	80
5.2.2.4 - Rentabilidade a Curto Prazo.	82
5.2.2.5 - Risco Empreendimento e Rentabilidade a Longo Prazo.	83
5.2.2.6 - Mercado de Vendas.	86
5.2.3 Interpretação final da decisão.	87
5.3 COMPARATIVO ENTRE OS RESULTADOS DOS ENGENHEIROS AGRÔNOMOS COM OS RESULTADOS	

DOS AGRICULTORES.	88
5.3.1 Comparativo dos critério dos agrônomos com os dos agricultores.	88
5.3.2 Comparativo da alternativa de Reflorestamento dos Agrônomos X Agricultores.	90
CAPITULO 6	
6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.	93
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Mapa de Santa Catarina por microrregião.	10
Figura 3.1 fluxograma do AHP.	22
Figura 3.2 Exemplo de hierarquia.	24
Figura 4.1 Objetivo geral dos agricultores e engenheiros agrônomos.	36
Figura 4.2 Objetivo e Critérios dos engenheiros.	37
Figura 4.3 Objetivo e Critérios dos agricultores.	39
Figura 4.4 Hierarquização completa do problema dos engenheiros agrônomos.	41
Figura 4.5 Hierarquização completa do problema dos agricultores.	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Áreas reflorestadas e a serem reflorestadas com <i>Pinus tropicais</i> no Brasil em hectares.	09
Tabela 2.2: Utilização das terras, segundo as mesorregiões de Santa Catarina.	09
Tabela 2.3: Resultados quantitativos, absolutos e percentuais, da cobertura vegetal do Estado de Santa Catarina por microrregião.	11
Tabela 2.4 Resultados quantitativos, absolutos e percentuais, da cobertura vegetal para a Microrregião de Xanxerê.	12
Tabela 2.5 Resultados quantitativos, absolutos e percentuais, da cobertura vegetal para a Microrregião de Concórdia.	13
Tabela 2.6 Dados absolutos (em Km ²) e percentuais da área original e dos remanescentes das formações fitogeográficas de Santa Catarina em relação à área total do Estado e seu percentual em relação à respectiva área original.	14
Tabela 3.1 Escala padrão de julgamento do método AHP.	25
Tabela 4.1 Sustentabilidade e maximização do valor da propriedade com estabilidade econômica aliada à liquidez.	46
Tabela 4.2. Mercado de Vendas.	47
Tabela 4.3 Rentabilidade a Curto Prazo.	47
Tabela 4.4 Manejo Sustentado (Degradação Ambiental).	48
Tabela 4.5 Risco do Empreendimento.	48
Tabela 4.6 Assistência Técnica.	49
Tabela 4.7 Disponibilidade de Insumos.	49
Tabela 4.8 Rentabilidade a Longo Prazo.	49
Tabela 4.9 Conhecimento Técnico da Atividade.	50
Tabela 4.10 Financiamento.	50
Tabela 4.11 Mão de Obra.	51
Tabela 4.12 Sustentabilidade e maximização do valor da propriedade com estabilidade econômica aliada à liquidez.	52
Tabela 4.13 Manejo Sustentado.	53
Tabela 4.14 Mão de Obra.	53

Tabela 4.15 Conhecimento Técnico.	54
Tabela 4.16 Risco do Empreendimento.	54
Tabela 4.17 Rentabilidade a Longo Prazo.	54
Tabela 4.18 Rentabilidade a Curto Prazo.	55
Tabela 4.19 Dados e resultados dos engenheiros agrônomos.	56
Tabela 4.20 Dados e resultados dos agricultores.	56
Tabela 5.1 Pesos dos critérios em relação ao objetivo geral.	59
Tabela 5.2 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mercado de Vendas.	60
Tabela 5.3 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Rentabilidade a Curto Prazo.	62
Tabela 5.4 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Manejo Sustentado.	64
Tabela 5.5 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Conhecimento Técnico da Atividade.	67
Tabela 5.6 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Financiamento.	69
Tabela 5.7 Percentual de influência de cada alternativa sobre os critérios Rentabilidade a Longo Prazo, Facilidade de Insumos Assistência Técnica Risco do Empreendimento.	70
Tabela 5.8 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mão de Obra.	73
Tabela 5.9 Percentual final dos resultados dos engenheiros agrônomos.	75
Tabela 5.10 Pesos dos critérios em relação ao objetivo geral.	76
Tabela 5.11 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Manejo Sustentado.	78
Tabela 5.12 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mão de Obra.	79
Tabela 5.13 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Conhecimento Técnico da Atividade.	81
Tabela 5.14 Percentual de influência de cada alternativa sobre	

o critério Rentabilidade a Curto Prazo.	83
Tabela 5.15 Percentual de influência de cada alternativa sobre os critérios Risco Empreendimento e Rentabilidade a Longo Prazo.	84
Tabela 5.16 Percentual final dos resultados dos agricultores.	87
Tabela 5.17 Pesos dos critérios dos agricultores e agrônomos em relação ao objetivo geral.	89
Tabela 5.18 Pesos dos critérios dos agricultores e agrônomos em relação ao objetivo geral.	92

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1 Percentual de cobertura vegetal para o Estado de Santa Catarina.	11
Gráfico 2.2 Demonstra a quantificação da cobertura vegetal para a Microrregião de Xanxerê.	12
Gráfico 2.3 Demonstra a quantificação da cobertura vegetal para a Microrregião de Concórdia.	13
Gráfico 5.1. Percentual de influência de cada critério sobre o objetivo geral dos agrônomos.	59
Gráfico 5.2 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mercado de Vendas.	61
Gráfico 5.3 Sensibilidade do critério Mercado de Vendas dos agrônomos.	61
Gráfico 5.4 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Rentabilidade a Curto Prazo.	62
Gráfico 5.5 Sensibilidade do critério Rentabilidade a Curto Prazo dos agrônomos.	63
Gráfico 5.6 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Manejo Sustentado.	65
Gráfico 5.7 Sensibilidade do critério Manejo Sustentado dos agrônomos.	66
Gráfico 5.8 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Conhecimento Técnico da Atividade.	67
Gráfico 5.9 Sensibilidade do critério Conhecimento Técnico da Atividade dos agrônomos.	68
Gráfico 5.10 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério.	69
Gráfico 5.11 Percentual de influência de cada alternativa sobre os critérios Rentabilidade a Longo Prazo, Facilidade de Insumos Assistência Técnica Risco do Empreendimento.	71
Gráfico 5.12 Sensibilidade do critério Rentabilidade a Longo Prazo dos agrônomos.	72
Gráfico 5.13 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mão de Obra.	73

Gráfico 5.14 - Sensibilidade do critério Mão de Obra dos agrônomos.	74
Gráfico 5.15 Resultado final do AHP dos engenheiros agrônomos.	75
Gráfico 5.16 Percentual de influência de cada critério sobre o objetivo geral dos agricultores.	77
Gráfico 5.17 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Manejo Sustentado.	78
Gráfico 5.18 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mão de Obra.	80
Gráfico 5.19 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Conhecimento Técnico da Atividade.	81
Gráfico 5.20 Sensibilidade do critério Conhecimento Técnico da Atividade dos agricultores.	82
Gráfico 5.21 Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Rentabilidade a Curto Prazo.	83
Gráfico 5.22 Percentual de influência de cada alternativa sobre os critérios Risco Empreendimento e Rentabilidade a Longo Prazo.	84
Gráfico 5.23 Sensibilidade do critério Risco do Empreendimento dos agricultores.	85
Gráfico 5.24 Sensibilidade do critério Conhecimento Técnico da Atividade dos agricultores.	86
Gráfico 5.25 Resultado final do AHP dos agricultores.	87
Gráfico 5.26 Comparativo do valor da matriz objetivo Agrônomos X Agricultores.	89
Gráfico 5.27 Comparativo do valor da matriz objetivo Agrônomos X Agricultores.	90
Gráfico 5.28 Comparativo Reflorestamento de Pinus dos Agricultores X Agrônomos.	92

RESUMO

Este estudo demonstra os resultados da aplicação da metodologia AHP (Analytic Hierarchy Process) em dois grupos, engenheiros agrônomos e agricultores, e tem por objetivo identificar os fatores que levam ou não os decisores à utilização do Reflorestamento no Estado de Santa Catarina.

Os resultados deste estudo mostram que há diferenças entre os pontos de vista dos agricultores e engenheiros agrônomos. Enquanto para os agricultores o critério que mais influenciou na decisão da escolha da atividade preferida – Piscicultura – foi o Manejo Sustentado, para o grupo dos agrônomos a atividade preferida foi Avicultura, e o critério que mais exerceu influência foi Mercado de Vendas

ABSTRACT

This research shows the results of the AHP (Analytic Hierarchy Process) methodology applied in two groups: agronomic engineers and agricultural workers. It aims to identify the reasons that drive or not the decision-makers towards reforestation in Santa Catarina State.

The results showed that there are differences between these two groups' point of view. While to agricultural workers the reason that most influenced the decision of the preferred activity raising fish was supported handle, to engineers the preferred activity was raising poultry and the reason that most influenced was the sales market.

Key words: Analytic Hierarchy Process, agronomic engineers, agricultural workers

Capítulo 1

1.1 INTRODUÇÃO

Este documento descreve um trabalho de pesquisa desenvolvido com o propósito de minimizar um problema clássico e central tanto para a silvicultura como para a relação Pesquisa X Extensão¹ X Produtores Rurais.

“Qual(is) cultura(s) utilizar objetivando, ao mesmo tempo, a sustentabilidade do ambiente, a melhoria do aproveitamento da mão de obra e do espaço físico utilizável, maximizando o retorno econômico-financeiro e a busca da satisfação pessoal? “

Na solução desta questão, devem-se considerar alguns fatores básicos, tais como :

- ↻ Interesse governamental na instituição responsável pela pesquisa agropecuária, que em Santa Catarina é a Empresa de Pesquisa Agropecuária (EPAGRI).
- ↻ Questões econômico-financeiras de possível identificação.
- ↻ A natureza da propriedade rural e os objetivos de produção.
- ↻ As características de crescimento e de produção da espécie florestal a ser utilizada.
- ↻ Nível de capacitação e conhecimento dos Engenheiros Agrônomos e dos agricultores envolvidos.

¹ Extensão: É o trabalho desenvolvido pelos Engenheiros Agrônomos. Portanto, são conhecidos pelo termo extencionistas.

Desta maneira, ao formular a justificativa de uma decisão de escolha, o proprietário rural e/ou profissional (Engenheiros Agrônomos), que o representa para este fim, levará em conta uma multiplicidade de condições e fatores que deverão ter representado as bases em que o processo de decisão foi efetivado. Torna-se evidente, portanto, que a questão qual(is) cultura(s) utilizar, inicialmente colocada de forma simples e direta, implica em uma resposta apoiada em considerações simultâneas sobre diversos fatores. Fatores estes que, por estarem freqüentemente sujeitos a interações de elevado grau de complexidade, dificultam, sobremaneira, satisfazer a questão básica com uma resposta segura, exclusiva e definitiva.

Sendo o problema de decisão não só um passo importante no contexto do planejamento da produção de madeira na pequena propriedade rural mas também um fato concreto de evidente relevância para o setor florestal Brasileiro, este estudo foi concebido com o propósito de demonstrar uma das inúmeras metodologias capazes de facilitar o processo de tomada de decisão.

Neste estudo, o problema de decisão exposto é apreciado segundo a perspectiva do produtor rural e do engenheiro agrônomo. Dados coletados em reuniões separadas com produtores e agrônomos do projeto MICROBACIAS Hidrográficas/BIRD da região do Oeste de Santa Catarina foram utilizados para se caracterizar num “Estudo de Caso”.

Com a utilização da metodologia AHP (Analytic Hierarchy Process) se fez possível a percepção do problema de uma forma fragmentada, o que facilita a sua visualização, para possíveis decisões.

1.2 JUSTIFICATIVA

O meio ambiente vem sendo, nos últimos anos, exaustivamente discutido em consequência do mau uso da terra. A deterioração ambiental tem apresentado desastrosos danos tanto nas regiões rurais como nas regiões urbanas.

A degradação da natureza tem trazido como ônus o empobrecimento das regiões e o êxodo rural cada vez maior em direção às cidades, acarretando, assim, a rápida deterioração do ambiente urbano.

Uma série de estudos tem demonstrado que o reflorestamento apresenta uma rentabilidade superior, tanto em termos de qualidade ambiental quanto em aspectos sociais, ante as formas tradicionais de exploração do solo. O reflorestamento pode ser utilizado como uma atividade alternativa na propriedade rural.

Devido à topografia bastante acidentada do estado de Santa Catarina, onde 60 a 70% das áreas apresentam declividade acentuada que as tornam impróprias para agricultura, os estudos visando aumentar a área reflorestada em Santa Catarina são extremamente relevantes.

1.3 OBJETIVOS

O trabalho tem por objetivo geral estudar e identificar os fatores que levam ou não os decisores à utilização do reflorestamento no estado de Santa Catarina

No entanto, o trabalho visa especificar:

A avaliação do comportamento das preferências dos engenheiros agrônomos e dos produtores rurais envolvidos no projeto MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS do Oeste de Santa Catarina.

Às autoridades competentes do Estado de Santa Catarina, um método de avaliação multicriterial, o AHP (Analytic Hierarchy Process), para determinar o ponto de resistência do agricultor quanto ao reflorestamento.

A verificação da existência (ou não) de discrepâncias entre o ponto de vista dos engenheiros agrônomos com relação aos produtores rurais.

A observação de critérios que levam ao baixo índice de área reflorestada no Estado de Santa Catarina.

1.4 METODOLOGIA DO TRABALHO

O trabalho seguirá as seguintes etapas de desenvolvimento:

- I.** Levantamento bibliográfico sobre o potencial da atividade de reflorestamento.
- II.** Levantamento bibliográfico sobre a metodologia AHP (Analytic Hierarchy Process)
- III.** Uma aplicação seguida de uma comparação dos resultados das partes envolvidas: engenheiros agrônomos e produtores rurais.
- IV.** Conclusões e recomendações decorridas do desenvolvimento do trabalho.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este estudo é organizado em capítulos apresentados de acordo com a seguinte ordem de exposição:

- ⇒ O presente capítulo traz a introdução, objetivos e justificativas do trabalho;
- ⇒ Capítulo 2 apresenta as características ocupacionais e culturais da atividade de reflorestamento com Pinus;
- ⇒ Capítulo 3 apresenta a fundamentação teórica da metodologia AHP(Analytic Hierarchy Process);
- ⇒ Capítulo 4 apresenta a aplicação prática da metodologia;
- ⇒ Capítulo 5 apresenta as análises de sensibilidade;
- ⇒ Capítulo 6 apresenta as conclusões e as recomendações.

Capítulo 2

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS DAS FLORESTAS

2.1 Situação Florestal geral:

O reflorestamento artificial teve origem na Alemanha no século XIV, mais precisamente, em 1368, com o primeiro plantio de pinheiros e cedros. Nos Estados Unidos, o início da atividade de reflorestamento se deu por volta de 1750. Na França, a atividade teve início no século XIX. No Brasil, ela principiou por volta de 1910, com o plantio de Eucalipto, em São Paulo.

O gênero *Pinus*, que inclui os Pinus, está formado por plantas que crescem, todas no estado natural, no hemisfério Norte, desde as zonas frias que rodeiam o mar Ártico até a Europa, Ásia e América do Norte.

O gênero *Pinus* compreende cerca de 120 espécies, que possuem exigências ecológicas muito parecidas, principalmente, no que diz respeito à pluviosidade e temperatura.

A América central, que vai da Guatemala ao México, é ocupada por floresta do tipo úmido, onde se encontram os *Pinus* tropicais. Nas Antilhas, a espécie mais freqüente é a dos *Pinus occidentalis* e, no continente, são os *Pinus pseudostrobus*, *Pinus tenuifolia* e *Pinus montezumae*, associados, geralmente, com várias espécies de carvalho (Holdrige, 1961).

Os *Pinus* mexicanos, cujo número de espécies ultrapassam de quarenta, estão localizados principalmente entre 30° e 15° latitude norte. Os outros *Pinus*, que se situam entre 1500m a 3000m de altitude, ocupam diversos tipos climáticos: subtropicais, temperado quente, temperado frio (Liegel, 1984).

O gênero *Pinus* é representado desde o norte da Nicarágua, cerca de 120° norte, por três espécies: *Pinus caribaea* var. *hondurensis* (entre 0 a 600 de altitude), *Pinus oocarpa* (entre 600 e 1700m) e *Pinus pseudostrobus* (entre 1200 e 1700) (Boland 84).

Nas ilhas Caraíbas encontram-se outros *Pinus* subtropicais: *Pinus occidentalis*, *Pinus tropicalis* e *Pinus cubensis* (Boland 84).

Na África Tropical não existe *Pinus*, uma vez que, no continente africano, o gênero penetra em pequenas proporções para o sul até a latitude de 280° N. com a espécie *Pinus canariensis* das ilhas Canárias. O povoamento de *Pinus* da África Setentrional (sobretudo *Pinus halapensis*), corresponde a clima mediterrâneo (Boland 84).

Conforme estudos do INSTITUTO FLORESTAL CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION¹(1987), na América Latina, a área total implantada com o *Pinus* é de 1,8 milhões de ha dos quais 1,2 milhões de ha. pertencem ao Brasil e 267 mil ha. à Argentina.

No Brasil, não há o *Pinus* como uma forma natural de desenvolvimento. Entretanto, desde que foi introduzido em 1936, através do Serviço Florestal de São Paulo, o *Pinus* vem sendo utilizado nos programas de reflorestamento. Como resultado, as áreas reflorestadas com este tipo de cultura vêm se desenvolvendo rapidamente.

Estudos desenvolvidos pelo IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal) demonstraram as áreas reflorestadas por estados do Brasil e uma projeção de plantio, conforme Tabela 2.1.

Devido a sua adaptação às condições edafoclimáticas do sul do País e ao seu potencial de utilização nas indústrias, o uso do gênero *Pinus* tornou-se bastante comum nesta região, com ênfase para o *Pinus taeda* e o *Pinus elliotti*.

Tabela 2.1. Áreas reflorestadas e a serem reflorestadas com Pinus tropicais no Brasil em hectares

Estados	Áreas reflorestadas	Projeção de reflorestamento
	ha (1966-73)	ha (1974-83)
Santa Catarina	121.784	134.619
Paraná	194.867	166.260
São Paulo	143.091	33.004
Rio Grande do Sul	32.926	31.875
Minas Gerais	36.533	33.186
Espírito Santo		18.093
Pará	30.000	
Brasil	559.201	417.037
Brasil (1966-83)		976.238

Tabela 2.1 - Fonte: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

Segundo o IBGE 1985, a utilização das terras, de Santa Catarina são ocupada por classe de uso (1.000ha) e sua porcentagem sobre os totais das mesorregiões e do Estado. Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Utilização das terras, segundo as mesorregiões de Santa Catarina.

Utilização das terras	Leste catarinense	Florianópolis	Sul catarinense	Oeste catarinense	Estado
Lavouras	303 32%	25 23%	284 35%	1583 32%	2195 32%
Pastagens naturais	182 19%	32 29%	187 23%	1526 31%	1927 28%
Pastagens plantadas	76 8%	8 7%	104 12%	353 7%	541 8%
Florestas naturais	271 28%	32 29%	129 16%	914 18%	1346 20%
Floretas plantadas	56 6%	8 7%	55 7%	447 9%	566 8%
Terras produtivas não utilizadas	63 7%	5 5%	54 7%	127 3%	249 4%
TOTAIS	951 100%	110 100%	813 100%	4950 100%	6824 100%

Tabela 2.2 - Fonte IBGE. Censo Agropecuário 1985.

2.2 Situação Florestal do Estado de Santa Catarina.

Segundo a FATMA (Fundação do Meio Ambiente), a cobertura vegetal do Estado de Santa Catarina, representada pelas classes de Vegetação Primária e Secundária e de Reflorestamento, foi quantificada em termos absolutos (Km²) e percentuais (%) por microrregião (conforme figura 2.1) e em relação à área total do Estado de Santa Catarina. Os resultados da cobertura florestal encontram-se na Tabela 2.3 e no gráfico 2.1.

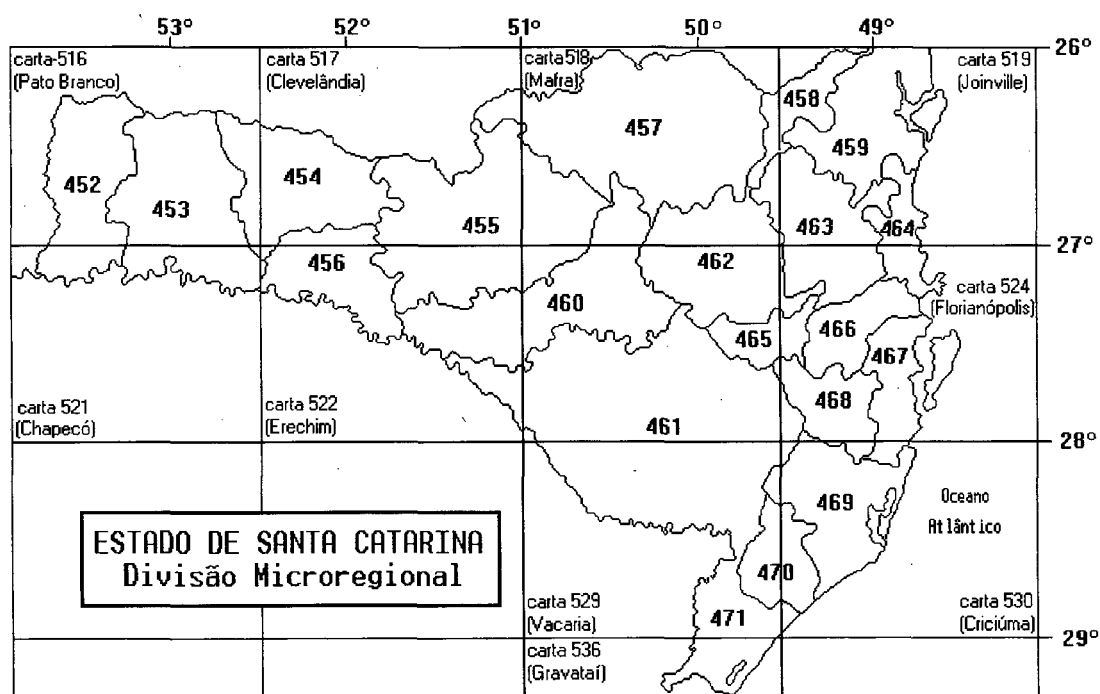


Figura 2.1 - Mapa de Santa Catarina por microrregião

Na vegetação primária e secundária, neste trabalho encontram-se classificadas as florestas primárias e a vegetação secundária em estágios médio (capoeiras e capoeirões) e avançado de regeneração. Corresponde ao predomínio de vegetação nativa em agrupamentos densos, de característica lenhosa e de portes arbóreo e arbustivo.

Tabela 2.3: Resultados quantitativos, absolutos e percentuais, da cobertura vegetal do Estado de Santa Catarina por microrregião.

MICROREGIÃO		ÁREAS (Total = 95.318.301 km ²)					
		Veg. Prim. e Sec.	%	Reflorestamento	%	Outros	%
452	São Miguel D' Oeste	502.992	0,53%	27.120	0,03%	3.639.467	3,82%
453	Chapecó	582.970	0,61%	31.349	0,03%	4.731.206	4,96%
454	Xanxerê	1.035.786	1,09%	102.950	0,11%	3.279.784	3,44%
455	Joaçaba	2.032.745	2,13%	489.977	0,51%	6.384.656	6,70%
456	Concórdia	588.496	0,62%	14.805	0,02%	2.242.125	2,35%
457	Canoinhas	3.162.780	3,32%	668.220	0,70%	5.978.715	6,27%
458	São Bento do Sul	617.448	0,65%	235.202	0,25%	691.508	0,73%
459	Joinville	2.691.360	2,82%	126.164	0,13%	1.440.048	1,51%
460	Curitibanos	994.357	1,04%	549.736	0,58%	5.021.413	5,27%
461	Campos de Lages	2.997.513	3,14%	689.800	0,72%	11.492.705	12,06%
462	Rio do Sul	1.902.996	2,00%	44.414	0,05%	3.323.144	3,49%
463	Blumenau	3.655.227	3,83%	140.423	0,15%	949.878	1,00%
464	Itajaí	521.860	0,55%	86.482	0,09%	845.779	0,89%
465	Ituporanga	378.119	0,40%	19.424	0,02%	1.043.964	1,10%
466	Tijucas	595.166	0,62%	0.181	0,00%	215.935	0,23%
467	Florianópolis	1.409.437	1,48%	15.915	0,02%	996.037	1,04%
468	Tabuleiro	1.535.925	1,61%	25.863	0,03%	760.325	0,80%
469	Tubarão	1.212.000	1,27%	35.363	0,04%	3.415.368	3,58%
470	Criciúma	555.437	0,58%	595.637	0,62%	1.495.391	1,57%
471	Araranguá	802.367	0,84%	50.175	0,05%	5.646.853	5,92%
TOTAL		27.774.981	29,14%	3.949.019	4,14%	63.594.301	66,72%

Tabela 2.3 - Fonte FATMA 1996.

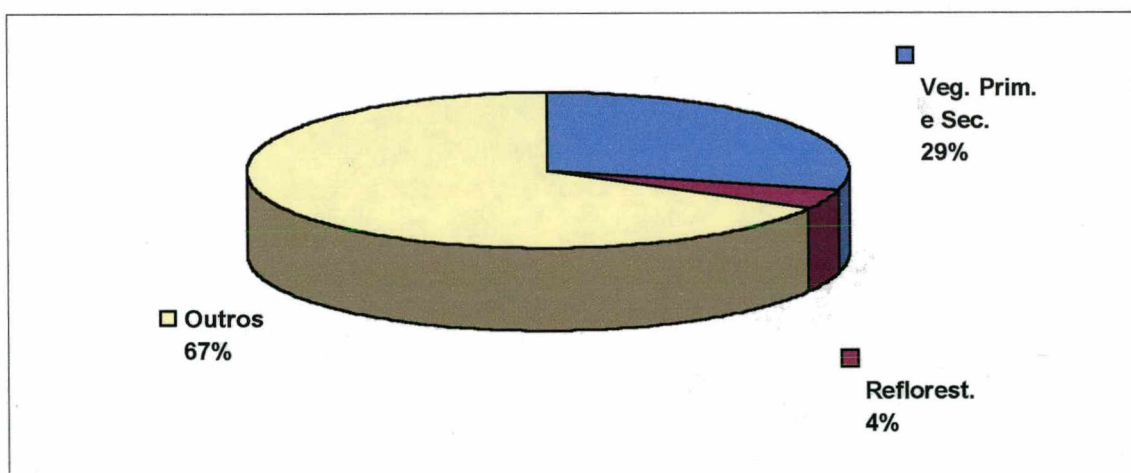


Gráfico 2.1: Percentual de cobertura vegetal para o Estado de Santa Catarina

Uma caracterização, em nível de região, é de suma importância para uma visualização detalhada da condição florestal atual do estado. Ainda é importante detalhar a região Oeste onde este trabalho foi executado.

A microrregião de Xanxerê, que se situa entre os paralelos 26° e 28° e os meridianos 51° e 53°, abrange os municípios de Abelardo Luz, Faxinal dos Guedes, Galvão, Marema, Ponte Serrada, São Domingos, Vargeão, Xanxerê e Xaxim. Os dados quantificados, em termos absolutos (Km²) e percentuais (%), estão apresentados na tabela 2.4 e gráfico 2.2.

Tabela 2.4 - Resultados quantitativos, absolutos e percentuais, da cobertura vegetal para a Microrregião de Xanxerê.

MICRORREGIÃO	VEG. PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA		REFLORESTAMENTO		OUTROS	
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
Xanxerê	1.035.786	23	102.950	2	3.279.784	75

Tabela 2.4 - FATMA 1996.

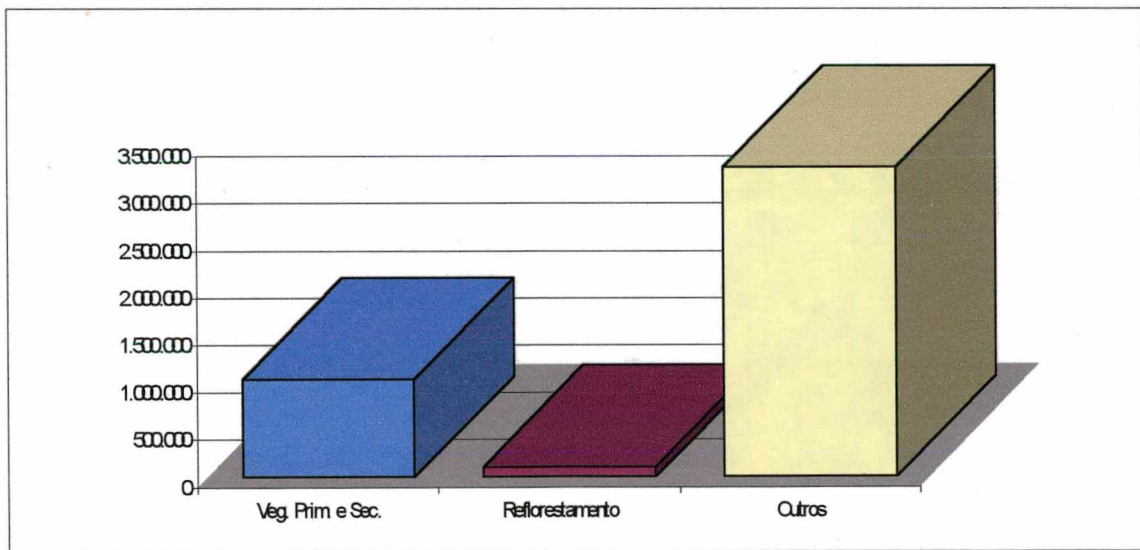


Gráfico 2.2 - Demonstra a quantificação da cobertura vegetal para a Microrregião de Xanxerê.

A microrregião de Concórdia situa-se entre os paralelos de 26° e 28° e meridianos de 51° e 53°. Ela agrupa os municípios de Concórdia, Ipira, Ipumirim, Irani, Itá, Lindóia do Sul, Peritiba, Piratuba, Presidente Castelo Branco, Seara, Xavantina. Os dados quantificados, em termos absolutos (Km²) e percentuais (%), estão apresentados na tabela 2.5 e gráfico 2.3.

Tabela 2.5 - Resultados quantitativos, absolutos e percentuais, da cobertura vegetal para a Microrregião de Concórdia.

MICRORREGIÃO	VEG. PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA		REFLORESTAMENTO		OUTROS	
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
Concórdia	588.496	21	14.805	1	2.242.125	78

Tabela 2.5 - FATMA 1996.

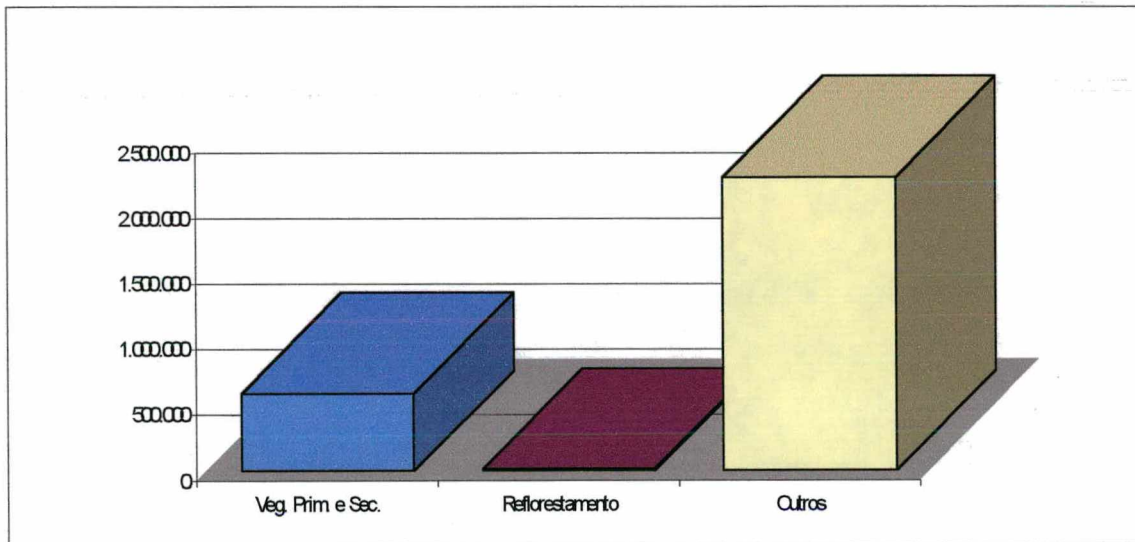


Gráfico 2.3 - Demonstra a quantificação da cobertura vegetal para a Microrregião de Concórdia.

A avaliação quantitativa dos remanescentes de Floresta Primária e Secundária em Estágios Médio e Avançado de Regeneração das regiões fitogeográficas do Estado, segundo o Mapa Fitogeográfico de Santa Catarina (Klein, 1978), adotando a nomenclatura do Mapa da Vegetação do Atlas de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 1986) é apresentada na tabela 2.6 que segue.

Tabela 2.6 - Dados absolutos (em Km²) e percentuais da área original e dos remanescentes das formações fitogeográficas de Santa Catarina em relação à área total do Estado e seu percentual em relação à respectiva área original.

CLASSE	ÁREA ORIGINAL (Km ²) EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL DO ESTADO	% DA ÁREA ORIGINAL EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL DO ESTADO	ÁREA REMANESCENTE (Km ²) EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL DO ESTADO	% DA ÁREA REMANESCENTE EM RELAÇÃO À ÁREA TOTAL DO ESTADO	% DA ÁREA REMANESCENTE EM RELAÇÃO À ÁREA ORIGINAL
Savana	13.247,05	13,90	13.247,05	13,89	100,00
Fl. Ombrófila Densa	30.158,22	31,64	13.234,40	13,88	43,88
Fl. Ombrófila Mista	41.157,26	43,18	10.996,60	11,54	26,72
Fl. Estacional Decidual	8.306,10	8,71	1.317,20	1,38	15,86
Formações Pioneira	1.891,23	1,98	325,70	0,34	17,22
Águas inter. e Lagoas	558,44	0,59	-----	-----	-----
TOTAL	95.318,30	100,00	39.120,90	40,95	-----

Tabela 2.6 - FATMA 1996.

Os remanescentes de Floresta Primária e Secundária em estágios médio e avançado de regeneração, na região de Savanas, correspondem aos campos naturais com vegetação, predominantemente, herbácea. Aqui não estão incluídos os bosques e capões de mata de pinheiros, que estão individualizados no mapeamento atual da cobertura vegetal. Os resultados quantitativos da cobertura vegetal de Santa Catarina apresentados anteriormente, que totalizaram 27.774.981 Km², não consideraram os 13.247,05 Km² das áreas de Savanas, ambientes com predomínio de vegetação herbácea.

A Floresta Ombrófila Densa associou-se às formações e subformações da Floresta Atlântica. A Floresta Nebular e a Floresta Ombrófila Mista abrangem as formações e subformações da Floresta de Araucária e a Floresta de Faxinais, que correspondem às formações e área de ocorrência da Araucária angustifolia (Pinheiro-do-Paraná).

As Formações Pioneiras (não florestais) agrupam os ambientes da Vegetação Litorânea e os Campos de Inundação do Rio Negro e Iguazu, que são áreas de influência Flúvio-Marinha Herbácea. A Vegetação Litorânea corresponde às áreas de vegetação de influência Flúvio-Marinha Arbórea (mangues) e às áreas de influência Flúvio-Marinha Herbácea (restingas e dunas).

O mapeamento da Cobertura Vegetal aponta 4,14% da área total recoberta por reflorestamentos, cujos valores correspondem, principalmente, às grandes áreas plantadas com pinus e eucalipto. Conforme o percentual de área reflorestada, as microrregiões podem ser agrupadas como segue:

- .Índice superior a 10 % - Microrregiões de Criciúma e São Bento do Sul;
- .Índice entre 10 % e 5% Microrregiões de Joaçaba, Canoinhas, Curitibanos, Lages e Itajaí;
- .Índice entre 5 % e 2,5 % Microrregiões de Joinville e Blumenau;
- .Índice inferior a 2,5 % - Microrregiões de São Miguel d'Oeste, Chapecó, Xanxerê, Concórdia, Rio do Sul, Tijucas, Florianópolis, Tabuleiro, Tubarão e Araranguá.

Os resultados obtidos para as microrregiões de Joaçaba, Canoinhas, Lages e São Bento do Sul representam o nível de especialização econômica das regiões que sediam importantes indústrias do ramo moveleiro e papelero. Os índices da Microrregião de Criciúma representam a presença de indústrias de cerâmica e olarias como fator relevante para a distribuição dos usos das terras.FATMA 1996.

2.3. CONSIDERAÇÕES AMBIENTAIS

O desmatamento indiscriminado de áreas sem aptidão agrícola é uma das principais causas de desequilíbrio ambiental. Segundo a ONU, a desertificação atinge cerca de 27% da superfície terrestre. Segundo (Bigarella 1974), a cobertura florestal é afetada por fatores como: o desmatamento para aumentar as áreas de pastagem, o aumento da população, as culturas itinerantes, incêndios criminosos, as necessidades de lenha e madeiras para construção, aclimação de vegetais e animais que se tornam nocivos ao ambiente, guerras, poluição ambiental, necessidade de madeira para fins industriais, fatores econômicos, políticos e outros.

A atividade de reflorestar tem por objetivo trazer benefícios de ordem financeira e, também de ordem geral (sustentabilidade), ou seja:

⇨ Controle à erosão

Erosão é o processo de revolvimento e transporte de solo pelas enxurradas ou ventos. Em uma área coberta pela mata, a erosão é praticamente nula. No caso da erosão provocada pelas águas, as árvores protegem o solo em três níveis:

- à mesma altura das copas, ocorre a interceptação das gotas das águas;
- ao nível da superfície do solo, as folhas, frutos, galhos caídos amortecem o impacto das gotas sobre o solo, diminuindo a desagregação e aumentando a infiltração;
- ao nível de subsolo, ocorre um aumento da matéria orgânica, que o torna poroso, capaz de absorver e reter uma quantidade maior de água.

⇨ Enriquecimento das camadas superficiais dos solos

Normalmente, as árvores possuem raízes profundas. Estas raízes possibilitam a absorção de nutrientes em camadas mais profundas de solo. Estes nutrientes são depositados na superfície, quando da derrubada de folhas, frutos, galhos, etc.

Normalmente, as árvores possuem raízes profundas. Estas raízes possibilitam a absorção de nutrientes em camadas mais profundas de solo. Estes nutrientes são depositados na superfície, quando da derrubada de folhas, frutos, galhos, etc.

⇒ Melhoria das propriedades físicas

As árvores possuem grandes quantidades de raízes o que torna o solo estruturado, poroso e permeável.

⇒ Ativação da fauna e flora do solo

Pela abundância de matéria orgânica, em solos cobertos pela floresta, a quantidade de organismos (animais ou vegetais) é maior do que em áreas descobertas.

⇒ Regularização da vazão dos cursos de água

▸ O volume das águas dos córregos e rios, que nascem e correm dentro de matas, não sofre alterações a ponto de causar enchentes, pois a infiltração é lenta e o escoamento superficial é pequeno. As áreas cobertas tornam-se um filtro natural, clarificando e limpando as águas.

Segundo (Almeida & Rocha 1977) citado por (Angelo 1985), o desmatamento é justificado pelo crescimento da população brasileira em função da necessidade cada vez maior de produtos de origem agrícola e florestal, que a cada incremento, maiores áreas são necessárias para suprir a demanda. Não obstante, (Poggiani 1977) escreve que áreas reflorestadas contribuem na conservação da cobertura florestal. E ainda cita que a cada hectare reflorestado são conservados 15 ha de vegetação.

Técnicos como (Sachs, I. 1986 & Lester, Brown R. 1991 e 1992) e a ONU defendem a necessidade de incrementar a área de cobertura florestal como forma de gerar riquezas, estabilidade ambiental e aumentar a oportunidade de trabalho.

O consumo médio mensal das empresas que utilizam madeira no sul do Brasil é de aproximadamente, 2.600.000 metros cúbicos mensais ($m^3/mês$), sendo que cerca de 860.000 ($m^3/mês$) são de Pinus, o que equivale a 33% do consumo total de madeira. É importante ressaltar que o Pinus é a segunda matéria prima mais utilizada pelos setores de compensado, serrarias e moveleiro. A primeira é a cerejeira, entretanto, não é cultivada na região Sul (Carvalho 1988.)

A área ocupada com florestas, em toda a região sul, teve um crescimento modesto na década de 80, mantendo-se assim ainda hoje. O estado de Santa Catarina possui uma estrutura fundiária, em que 53% das terras são ocupadas por propriedades com menos de 100ha. Das áreas aproveitáveis, 32% são utilizadas com lavouras, 36% com pastagens e 28% com florestas. IBGE 1985.

2.4. CARACTERÍSTICAS CULTURAIS:

No reflorestamento, as técnicas para implantação de um pomar de Pinus são diversas. Os insumos necessários para a implantação de um reflorestamento de Pinus são somente mudas e veneno para controle de formiga.

Para implantação de um pomar de Pinus é necessário fazer uma roçada do terreno para remover a vegetação. Posterior à roçada, efetua-se o alinhamento das coroas², determinando-se, portanto, o espaçamento entre as plantas.

Não há rigidez para o uso do espaçamento. Em síntese, ele depende do fim a que se destina a madeira e do tipo de tratos culturais adotados. Atualmente este espaçamento varia de 2 metros por 2 metros, o que resulta em 2500 árvores por hectare, até 3 metros por 3 metros, resultando em 1111 árvores por hectare.

Feitas as coroas, inicia-se, entre os meses de maio a setembro, o plantio das mudas³. A preocupação com o controle às formigas deve ser constante, pois após o plantio podem ocorrer perdas causadas por seca, chuvas excessivas e animais que comem a casca, sobretudo as formigas. Neste caso as mudas deverão ser substituídas imediatamente.

No terceiro e no sexto ano após a implantação é necessário realizar a poda⁴ das árvores. Esta desrama artificial tem por objetivo melhorar a qualidade da madeira, mediante a obtenção de material limpo ou isento de nós.

O desbaste é realizado retirando-se as árvores supridas de copas pequenas, raquíticas, bifurcadas, tortuosas, etc.. Somente as árvores de melhor formação são preservadas. Geralmente, são realizados três desbastes. O primeiro desbaste é realizado

² É a retirada total da vegetação em um raio de 40cm em torno da muda do pinheiro. Geralmente a coroa é realizada utilizando-se a enxada.

³ Mudas: São plantadas sementes em copinhos de plástico ou de taquara. As mudas estão prontas quando atingem, aproximadamente, 30cm de altura.

⁴ Poda é a retirada de 2/3 dos galhos. Esta retirada é efetuada rente ao tronco utilizando-se serrote.

entre o décimo e décimo segundo ano de vida do pomar, retirando-se 50% das árvores. O segundo é realizado entre o décimo quinto e décimo sétimo ano, quando se retira 50% das árvores remanescentes. Por fim, realiza-se o terceiro , retirando-se todas as árvores remanescentes, entre o vigésimo e vigésimo terceiro ano. O número e a porcentagem dos desbastes variam conforme o espaçamento utilizado na implantação.

O incremento volumétrico⁵ varia em torno de 30 a 40 m³ por hectare/ano. Em um povoamento de 1111 árvores por hectare pode-se obter, aproximadamente, 800 m³ no ciclo de vida.

O Pinus tem os mais diversos fins. Na construção civil, ele é utilizado na feitura de postes, andaimes, caixas para concreto, portas e esquadrias. Na indústria de celulose, ele é utilizado no beneficiamento do papel e papelão enquanto na moveleira, ele é fonte de tábuas para confecção de móveis.

*

⁵ Incremento Volumétrico é a quantidade em volume acrescido por ano.

Capítulo 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA

O AHP (Analytic Hierarchy Process) é uma técnica de análise de decisão e planejamento de múltiplos critérios desenvolvida por Thomas L. Saaty (1991). É uma técnica que tem apresentado resultados de grande utilidade, fornecendo subsídios às diversas áreas da pesquisa, na resolução de problemas.

A metodologia desenvolvida segue o raciocínio do homem, que, quando deparado com questões de grande complexidade, realiza a decomposição do problema em partes, para poder melhor avaliá-lo. A partir do momento que são refeitas as relações entre as partes, o homem sintetiza as prioridades. Em suma, o processo fundamental consiste no julgamento comparativo, decomposição e síntese das prioridades.

O condicionamento das teorias existentes a fatores econômicos impossibilita a utilização de características não matemáticas. O tomador de decisão, empenhado em obter boas respostas, necessita melhor entender os complexos sistemas para vencê-los.

O AHP utiliza para resolução de problemas a forma de hierarquia, ou seja, é realizados a decomposição do problema em níveis hierárquicos a qual propicia uma melhor compreensão e visualização do problema a ser resolvido. No primeiro nível de uma hierarquia descendente, deve estar o objetivo principal, num nível hierárquico abaixo, os sub-objetivos, seguidos dos critérios, e, por fim, as alternativas possíveis.

O método é extremamente flexível e versátil. Ele permite que se incluam outras características tangíveis ou intangíveis, julgadas importantes ao longo da resolução. A maioria dos problemas complexos que envolvem vários decisores, critérios ou período, pode ser estruturado, hierarquicamente, pelo método proposto por Saaty.

A característica de obter os julgamentos em grupos requer o cuidado de se considerarem todos os julgamentos relevantes ao processo decisório. Procura-se sempre obter uma situação de compromisso a um vértice comum de interesse.

O problemático é não somente obter a solução alternativa que melhor satisfaça os critérios considerados relevantes mas também saber com que força um determinado elemento de um nível influencia um outro elemento de um nível, hierarquicamente, superior.

3.1.2 FLUXOGRAMA

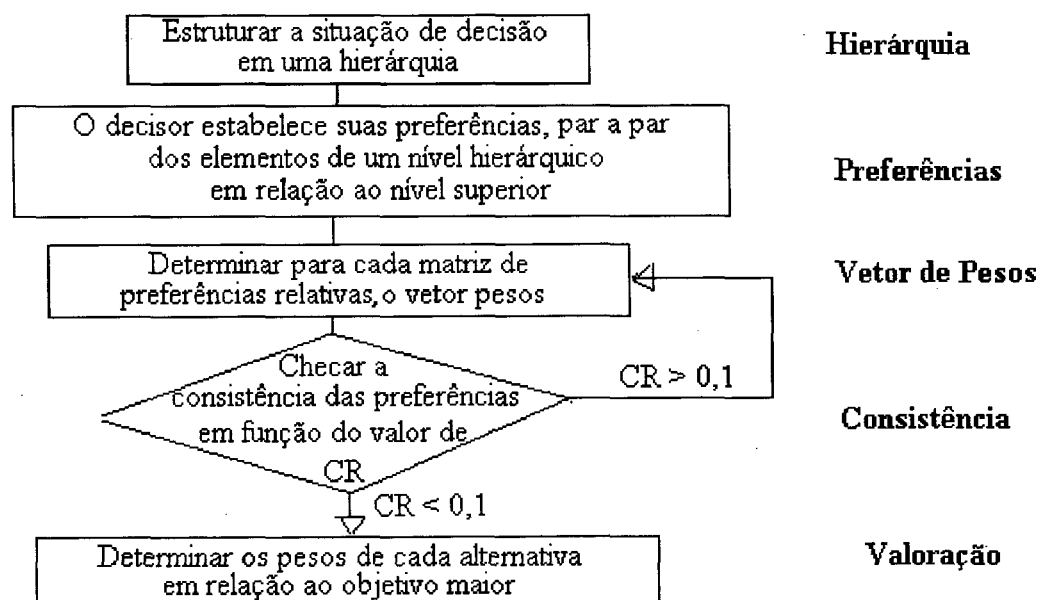


Figura 3.1 - fluxograma do AHP.

3.2 Hierarquia

Hierarquia é a forma utilizada para ordenar um problema de decisão complexa. A hierarquia provém, geralmente, de objetivos estabelecidos para operacionalizar critérios nos termos em que decisões alternativas são estimadas.

O objetivo de se construir uma hierarquia é o de se fragmentar o problema em partes e, em nível de conteúdos afins. Em argumento a este objetivo, uma rápida explanação abaixo:

“A abrangência da classificação hierárquica é clara. É o método mais poderoso de classificação usado pela mente humana em coordenar experiências, observações, entidades e informações. Embora não definitivamente estabelecida como tal pela neurofisiologia e psicologia, a classificação hierárquica representa provavelmente o modo básico de coordenação ou organização (I) do processo cerebral (II) de suas correlações mentais (III) da expressão destes elementos em simbolismo e linguagem. O uso da ordenação hierárquica tem de ser tão antigo quanto o pensamento humano consciente e inconsciente...” (Whyte, 1969) citado Saaty, 1991.

No ápice superior, no vértice do triângulo da hierarquia, está centrado o objetivo geral da tomada de decisão. As alternativas estão no nível inferior mais baixo da hierarquia e são priorizadas, em uma escala de proporção, em relação a cada critério, exatamente como os critérios são priorizados em relação ao vértice da hierarquia, ou seja, em relação ao objetivo geral.

Como suporte e auxílio desta apresentação, demonstra-se um exemplo de uma hierarquia com três níveis.

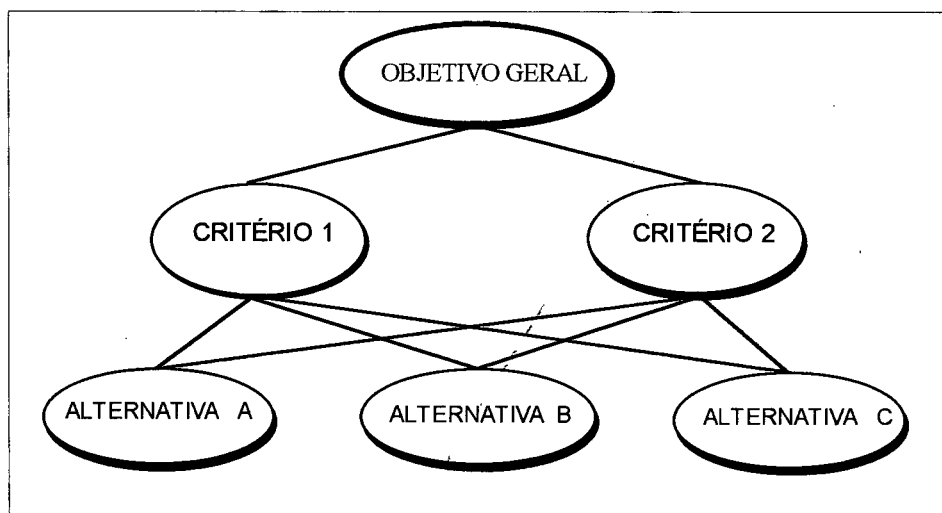


Figura 3.2, Exemplo de hierarquia.

Este exemplo é básico. Ocorre distorções para outros tipos de hierarquia. Não há necessidade de que cada alternativa seja relacionada (priorizada) com cada critério ou objetivo geral. O tomador de decisão pode acrescentar e retirar um nível ou elementos da hierarquia conforme a apuração das informações. A versatilidade é uma das características do AHP.

Elementos de determinado nível de uma hierarquia são comparados uns com os outros em relação a sua contribuição a um único critério de um nível superior imediato. O decisor centraliza sua atenção, ao mesmo tempo, somente em dois elementos escolhendo aquele que mais contribuir favoravelmente, para o critério de um nível imediato superior.

A construção da hierarquia deve sempre visar o objetivo geral. Logo, uma vez de posse da hierarquia, deve ser possível a identificação do problema e dos elementos importantes para a tomada de decisão. É importante ressaltar que a hierarquia é uma ferramenta facilitadora do processo de decisão. Assim sendo, ela deve ser clara e sensível às mudanças.



3.3 Avaliação dos Julgamento

Na fase de avaliação, o decisor de posse da estrutura hierárquica realiza pares de comparações relativas entre dois elementos de um determinado nível em relação a um elemento de um nível superior imediato, reportando-se a re pergunta: *QUAL ELEMENTO SATISFAZ MAIS E O QUANTO MAIS ?* O conjunto de todas as comparações par a par, entre os níveis da hierarquia, formam as matrizes de valores.

A quantificação dos julgamentos é feita com o auxílio de uma escala padronizada, onde se pode escolher os pesos a partir da escala numérica ou da equivalente escala qualitativa. A escala de julgamentos proposta por SAATY, segue (tabela 3.1):

DEFINIÇÃO	ESCALA NUMÉRICA	ESCALA QUALITATIVA
Não existe diferença de contribuição entre os elementos comparados, ao elemento do nível superior adjacente	1	Elementos iguais
A contribuição de um dos elementos é levemente superior a do outro	3 ou 1/3	Fraca importância de um elemento sobre o outro
Um elemento é fortemente dominado pelo outro	5 ou 1/5	Importância forte de um elemento sobre o outro
É notório a preferência de um elemento sobre o outro	7 ou 1/7	Importância muito forte de um elemento sobre o outro
A contribuição de um elemento domina em absoluto	9 ou 1/9	Importância absoluta de um elemento sobre o outro
Servem para se obter uma maior precisão nos julgamentos	2 (1/2), 4 (1/4), 6 (1/6), 8 (1/8)	Valores intermediários

Tabela 3.1 Escala padrão de julgamento do método AHP.

3.4 Condições de Matrizes

Os resultantes dos julgamentos par a par são apresentadas em matrizes recíprocas e quadráticas, isto é, matrizes que satisfaçam as seguintes condições:

$$A \equiv \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

onde os elementos a_{ij} são definidos pelas seguintes condições:

$$a_{ij} > 0 \Rightarrow \text{positiva}$$

$$a_{ij} = 1 \therefore a_{ji} = 1$$

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \Rightarrow \text{recíproca}$$

$$a_{ik} = a_{ij} \times a_{jk} \Rightarrow \text{consistência}$$

$$\frac{n(n-1)}{2} \Rightarrow \text{número de elementos da matriz } A \text{ que o decisor necessita fornecer.}$$

Sendo que em cada elemento, A_{ij} representa o julgamento paritário. Para designar os valores das combinações possíveis, obtem-se um conjunto de pesos w_1, w_2, \dots, w_n , que são na realidade os julgamentos. Portanto $A_{11} = w_1/w_1$, genericamente, $A_{ij} = w_i/w_j$.

Portanto, se for utilizado este artifício, serão avaliados dois pesos w_i e w_j , obtendo-se, então, o peso exato da divisão w_i/w_j . Este seria o caso ideal, representado pela matriz abaixo:

$$A \equiv \begin{pmatrix} \frac{W_1}{W_1} & \frac{W_1}{W_2} & \dots & \frac{W_1}{W_n} \\ \frac{W_1}{W_2} & \frac{W_2}{W_2} & \dots & \frac{W_2}{W_n} \\ \frac{W_2}{W_2} & \frac{W_2}{W_2} & \dots & \frac{W_2}{W_n} \\ \frac{W_1}{W_2} & \frac{W_2}{W_2} & \dots & \frac{W_n}{W_n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{W_n}{W_1} & \frac{W_n}{W_2} & \dots & \frac{W_n}{W_n} \\ \frac{W_1}{W_1} & \frac{W_2}{W_2} & \dots & \frac{W_n}{W_n} \end{pmatrix}$$

Os elementos da linha de ordem i são:

$$a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ij}, \dots, a_{in}$$

No caso dos pesos citados acima como ideal, exato, obtêm-se os mesmos valores com as razões:

$$\frac{W_i}{W_1}, \frac{W_i}{W_2}, \dots, \frac{W_i}{W_j}, \dots, \frac{W_i}{W_n}$$

No caso ideal, exato, multiplicando-se o primeiro elemento por w_1 , o segundo por w_2 , e assim por diante, obtêm-se:

$$\frac{W_i}{W_1} \times w_1 = w_i; \frac{W_i}{W_2} \times w_2 = w_i; \dots; \frac{W_i}{W_j} \times w_j = w_i; \dots; \frac{W_i}{W_n} \times w_n = w_i$$

Observa-se que os resultados de uma mesma linha são idênticos,

$$w_i, w_i, \dots, w_i$$

Espera-se, portanto, que w_i seja a média dos valores da linha de ordem i .

$$w_i = \text{a média de } (a_{i1} \cdot w_1, a_{i2} \cdot w_2, \dots, a_{in} \cdot w_n)$$

semelhante tem-se:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

portanto:

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$$

$$a_{ij} \times \frac{w_j}{w_i} = 1$$

Conseqüentemente:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \times w_j = n \times w_i$$

$$\begin{cases} a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \\ a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik} \end{cases}$$

$$A w = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & \cdots & w_1/w_n \\ \vdots & \cdots & \vdots \\ w_n/w_1 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} nw_1 \\ \vdots \\ nw_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

Ao efetuar a multiplicação da matriz A pelo transposto do vetor de pesos $\mathbf{w} = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$, resultando em $n\mathbf{w}$, refletindo o fato de que \mathbf{w} é um autovetor de A , com autovalores de n (Saaty 1991).

a_{ij} , são valores baseados em julgamentos subjetivos, a_{ij} é diferente de w_i/w_j ,

Portanto:

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} \times w_j \times \mathcal{E}_{ij} \quad (i = 1, \dots, n) \text{ e } (j = 1, \dots, n)$$

\mathcal{E}_{ij} é o espalhamento estatístico em volta de w_i , isto é, \mathcal{E}_{ij} é o desvio de w_i/w_j de a_{ij} ,

Portanto:

$$w_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \times w_j \times \frac{\mathcal{E}_{ij}}{n}, \quad (i = 1, \dots, n) \text{ e } (j = 1, \dots, n)$$

Por conseguinte, o caso geral fazendo $\lambda_{\max} = \frac{\sum a_{ij} w_j}{w_i}$ será representado por:

$$\frac{\mathcal{E}_{ij}}{n} = \frac{1}{\lambda_{\max}} \quad \therefore \lambda_{\max} = \frac{n}{\mathcal{E}_{ij}}$$

Se causarmos uma pequena alteração em a_{ij} , refletirá em uma pequena variação em λ_{\max} .

Portanto, no caso de consistência total, n será o maior autovalor de A , isto significa que $\lambda_{\max} = n$, e implica em $\mathcal{E}_{ij} = 0$ e $a_{ij} = w_i/w_j$. Desde modo, o desvio de λ_{\max} a partir de n é uma medida de consistência.

O índice de consistência é calculado pela equação: $IC = (\lambda_{máx} - n) / (n - 1)$ Este índice determina o quanto os julgamentos estão consistentes.

O grau de inconsistência ou incomparabilidade é medido por: $RC = IC/IR$ em que IR é o índice de consistência randômico, que é determinado através de experimentos em que todos os julgamentos par a par são aleatórios e, após, tabelados. O IR utilizado terá a mesma dimensão n de IC.

Neste índice, n corresponde ao número de elementos da matriz, isto é, o auto-valor da matriz no caso dela ser totalmente consistente e $\lambda_{Máx}$ é o autovalor principal da matriz. O valor de CI é então dividido por um índice semelhante calculado para matrizes de mesma ordem porém com entradas aleatórias, dando como resultado um segundo índice denominado CR. Uma determinada matriz será considerada consistente quando se determinar valores de CR menores do que 0,10, isto é, quando o valor de CI for 10% ou menos do que o respectivo índice aleatório. No caso do índice de consistência se mostrar insatisfatório, as comparações referentes a esta matriz deverão ser révisadas.

Capítulo 4

4.1 PASSANDO À DECISÃO.

O processo Decisório teve duas fases características de evolução. Na primeira fase dominava uma visão tradicionalista cujas decisões eram centradas na pessoa do administrador, do chefe. Não era uma ação global da administração. Na segunda fase, a decisão começou a ser realizada em várias etapas, levando-se em consideração aspectos sociais, ecológicos, psicológicos da organização. Nesta fase, a decisão tornou-se uma ação descentralizada, coletiva e mais racional.

O processo de tomada de decisão em questões silviculturais pode ser caracterizado como um fenômeno típico de heurística¹. Ao examinar o problema, o(s) decisor(es) não analisará uma única fonte de informações, pois, normalmente, a decisão é fundamentada em um grande número de alternativas para uma posterior implantação.

Assim, considerando-se as diferentes fontes de informação, da realidade da silvicultura, fica claro que, dificilmente, os resultados obtidos em modelos analíticos serão um substituto para o processo de apoio à tomada de decisão. Entretanto, tais modelos, adequadamente concebidos e utilizados com racionalidade, são extremamente úteis como instrumento de orientação para os responsáveis pela tomada de decisão.

A realidade da silvicultura é evidenciada pelos fatores abaixo relacionados:

- ⇨ a carência de informações sobre a natureza intrínseca dos problemas de silvicultura;
- ⇨ o desconhecimento acerca das conseqüências que podem resultar da implantação de diferentes soluções para um único problema;

¹ Na análise científica dos problemas de decisão, um fenômeno de "heurística" ocorre quando o que se deseja é, tão somente, uma solução satisfatória e aproximada, e não a melhor solução.

⇒ caracterização de longos prazos na atividade florestal e

⇒ a incerteza e os níveis de risco associados a um determinado problema.

A constatação dos fatos supra citados bem como a sua relevância demonstram a dificuldade de tomar decisões em questões silviculturais.

4.2 Pesquisa.

É certo que são de suma importância para o desenvolvimento rural as novas tecnologias agrícolas. Entretanto, elas de nada servirão se não forem utilizadas pelos produtores rurais, que, ainda hoje, mantêm, quase que exclusivamente o uso da mão de obra familiar, sobretudo aqueles cujas propriedades se encontram em terrenos de topografia acidentada, onde o emprego de práticas mecânicas são sempre difíceis.

Este conjunto de circunstâncias leva à reflexão sobre as formas de transferência de tecnologia.

Hoje a empresa responsável por efetuar a transferência de tecnologia é a EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agrícola), com sede e foro em Florianópolis, Capital do Estado de Santa Catarina.

A EPAGRI tem por objetivos:

Participar juntamente com os órgãos integrantes da secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento, na formulação da política de geração de tecnologia e de assistência técnica e extensão rural.

Executar a política estadual de geração e difusão de tecnologia agropecuária, florestal e pesqueira, de conformidade com as diretrizes e objetivos estratégicos da secretaria de agricultura e abastecimento.

Promover o desenvolvimento auto-sustentado da agropecuária catarinense, através da integração dos serviços de geração e difusão de tecnologia agropecuária, florestal e pesqueira.

Planejar, coordenar e executar os planos, programas e projetos de geração e difusão de tecnologia agropecuária, florestal e pesqueira.

Celebrar convênios ou ajustes com órgãos da administração pública direta ou indireta e/ou entidades privadas no campo de geração e difusão de tecnologias agropecuária, florestal e pesqueira.

4.3 Aspectos Comportamentais

“Tomar decisões estratégicas em ambiente de negócios cada vez mais complexos, deve estar apoiado numa análise bem justificada, que enfoque as perspectivas externas da empresa, com base na competitividade, e não as perspectivas internas direcionadas para as taxas de retorno de curto prazo”. Decisões embasadas somente em perspectivas internas da empresa, refletem a realização crescente de decisões para colocar pesquisas à áreas com alto retorno esperado.

Convencer a alta gerência da necessidade de investir em novas tecnologias e depois justificar, é antes, uma arte que uma ciência. Ao contrário de confiar em algum tipo de procedimento puramente matemático, valendo-se de dados de fontes altamente subjetivas ou imprecisas, deve-se ter em conta as abordagens múltiplos critérios que consistem em estruturar projetos com o intuito de analisar simultaneamente as vantagens e desvantagens de cada decisão para a empresa. Tais estruturas têm a intenção de fornecer à gerência as informações necessárias para apoiar a tomada de decisão, quando tais decisões dependem de julgamentos qualitativos e/ou quantitativos, sejam elas, tangíveis ou intangíveis.

Os órgãos responsáveis pela pesquisa, extensão e a assistência técnica agem na orientação da produção agrícola. Portanto, utilizam metodologias próprias para demonstrar, ensinar e difundir as técnicas e os resultados físicos do aumento de produção e produtividade. A pesquisa e a extensão colocaram-se a um nível de superioridade, acreditando ser somente eles que têm o “dom do saber”, para decidir como produzir quanto produzir, e o que pesquisar. Segundo Guadagnin (1992), os produtores rurais foram sempre colocados à margem do processo de planejamento do “desenvolvimento rural”.

Hoje, a extensão rural e a pesquisa no Brasil não estão preocupadas com a participação dos produtores rurais no planejamento de suas ações. Os produtores rurais só conseguiram um certo nível de infra-estrutura de trabalho com o milagre econômico, na década de 70, quando os subsídios e os créditos agrícolas eram de fácil acesso e traziam vantagens aos produtores. Não obstante, na década de 80, diminuíram-se os créditos subsidiados e a recessão impetrou-se no Brasil, levando o exodo rural a aumentar, significativamente, por necessidade da procura de novas oportunidades para a sobrevivência com um mínimo de qualidade de vida.

Os pequenos produtores rurais sofrem por não estar organizados e conscientes da importância de sua participação nas decisões e planejamentos em que eles próprios são o objeto. As decisões são tomadas pelos técnicos, fazendo com que os produtores se sintam isentos de responsabilidade pelos trabalhos e alcances da extensão e pesquisa. Quando não se é responsável pelo que se faz, não há o compromisso e tampouco a necessidade de fazer com que as ações tenham um bom êxito.

Freire (1983) citado por Guadagnin(1992), escreve que a comunicação entre extencionistas pesquisadores e produtores rurais do Brasil pautou-se através de métodos mecanicistas, autoritários e antidialógicos com o objetivo de aumentar a produção agrícola sem considerar o homem que participava neste aumento de produção.

Com base neste cenário, identificou-se a conveniência de se utilizar a metodologia AHP, para determinar a real aptidão e preferências dos Engenheiros Agrônomos e Agricultores, fazendo-se um estudo comparativo dos interesses dos estudados.

4.4 Aplicação Do AHP.

O método de Análise Hierárquica foi adotado como instrumento auxiliar na determinação não só do ponto de resistência do agricultor em relação ao reflorestamento de Pinus mas também da existência ou não de discrepâncias entre engenheiros agrônomos e agricultores, nas questões que envolvem tal assunto. Com este propósito, efetuou-se o contato com agricultores e engenheiros agrônomos, envolvidos no Projeto MICROBACIAS/BIRD do Oeste Catarinense.

O trabalho foi realizado em encontros feitos, com cada grupo, separadamente, para que influências e constrangimentos fossem evitados. No primeiro encontro, tanto para os extensionistas, quanto para os produtores rurais, foram dadas as explicações gerais sobre o método, visando garantir que os julgamentos a serem realizados, decorressem da experiência, sensibilidade e do nível de informação dos participantes. Nos encontros seguintes, procedeu-se a aplicação da técnica AHP.

Aplicação da técnica AHP, basicamente, é composta por três fases – Estruturação, Ordenação e Valoração. Na realização de cada fase observou-se o comportamento dos decisores, como descrito abaixo:

Os agricultores tiveram uma enorme facilidade na estruturação do problema, descrevendo-o com simplicidade e ao mesmo tempo com objetividade. A fase de ordenação foi extremamente complicada e trabalhosa até o ponto em que eles conseguiram compreender o funcionamento de uma ordenação. A valoração transcorreu com muita tranquilidade e agilidade.

Impressionantemente, os agricultores apresentaram uma aceitabilidade e uma enorme motivação com a técnica AHP. Demonstraram um grande interesse e curiosidade nos resultados finais.

Com relação à fase de estruturação, demonstraram certa dificuldade no momento de definir quais critérios interagem no processo decisório. No entanto, no momentos da ordenação e valoração eles demonstraram tranquilidade, ocorrendo uma solução de compromisso excelente.

Os agrônomos demonstraram uma curiosidade não observada nos agricultores, com relação às características de execução matemática da técnica.

O resultado destas fases é apresentado no transcórre deste trabalho.

4.5 Hierarquização

Para a determinação do objetivo geral da propriedade, procurou-se inicialmente a determinação dos objetivos específicos. Com a união dos objetivos específicos determinou-se, portanto, o primeiro nível da hierarquia – o objetivo geral da propriedade rural. O objetivo determinado tanto para os engenheiros agrônomos como para os agricultores é: "SUSTENTABILIDADE E MAXIMIZAÇÃO DO VALOR DA PROPRIEDADE COM ESTABILIDADE ECONÔMICA ALIADA À LIQUIDEZ" (figura 4.1).

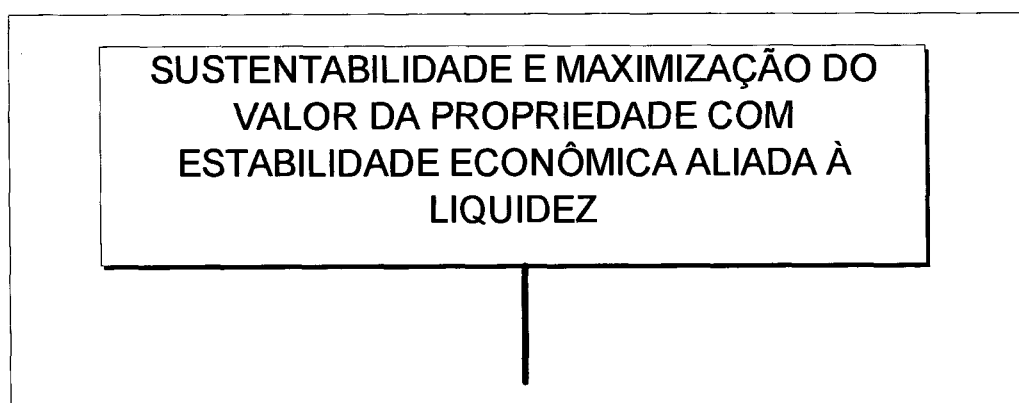


Figura 4.1 Objetivo geral dos agricultores e engenheiros agrônomos.

A metodologia de aplicação preconiza a utilização de critérios para a determinação das prioridades. Foram apresentados alguns critérios como exemplo. A seguir, procedeu-se a um debate do qual resultaram dez critérios no grupo dos agrônomos e sete no dos agricultores.

Estes critérios foram formados a partir da experiência, do conhecimento e compatibilidade que todos possuíam nesta área. Forma-se o segundo nível da hierarquia.(figura 4.2)



Figura 4.2 Objetivo e Critérios dos engenheiros

Os critérios dos agrônomos foram:

- ⇒ M.V. - Mercado de Vendas
- ⇒ C.T.A. - Conhecimento Técnico da Atividade
- ⇒ R.E. - Risco do Empreendimento
- ⇒ R.C.P. - Rentabilidade a Curto Prazo
- ⇒ R.L.P. - Rentabilidade a Longo Prazo
- ⇒ M.O. - Mão de Obra
- ⇒ M.S. - Manejo Sustentado
- ⇒ Financ. - Financiamento
- ⇒ As. Téc. - Assistência Técnica
- ⇒ F.I. - Facilidade na Obtenção de Insumos

Algumas explicações são necessárias para o entendimento de cada um dos critérios formulados. A explanação, a seguir, é referente aos engenheiros Agrônomos:

Mercado de Vendas: Neste critério, considerou-se como é o mercado de vendas da produção nos seguintes aspectos – facilidades de entrega, transporte até o centro consumidor, procura dos atravessadores, sazonalidade, perecimento do produto. Em suma, uma vez pronto o produto se há onde vendê-lo.

Conhecimento Técnico da Atividade: Considerou-se a existência ou não de barreiras a entrantes pela capacidade técnica na atividade.

Risco do Empreendimento: O risco de perdas parciais ou totais da produção.

Rentabilidade a Curto Prazo e Rentabilidade a Longo Prazo: Referente ao tempo para que aconteçam as primeiras entradas de dinheiro em caixa, ou seja, se a atividade proporciona uma remuneração a curto ou a longo prazo.

Mão de Obra: O volume de horas trabalhadas.

Manejo Sustentado: É o conjunto de características que provocam a manutenção geral do meio ambiente, propiciando um equilíbrio ecológico entre a fauna e flora e entre o solo e a água.

Financiamento: A ocorrência ou não de linhas de financiamentos governamentais. A necessidade de crédito para subsidiar a safra.

Assistência Técnica: O quanto a presença dos extencionistas se faz necessária ou não.

Facilidade na obtenção de Insumos: A disponibilidade dos insumos necessários para a correta condução da atividade. Foram consideradas a disponibilidade e a facilidade de acesso aos insumos por parte dos produtores rurais, que não mais precisariam deslocar-se para outras cidades.

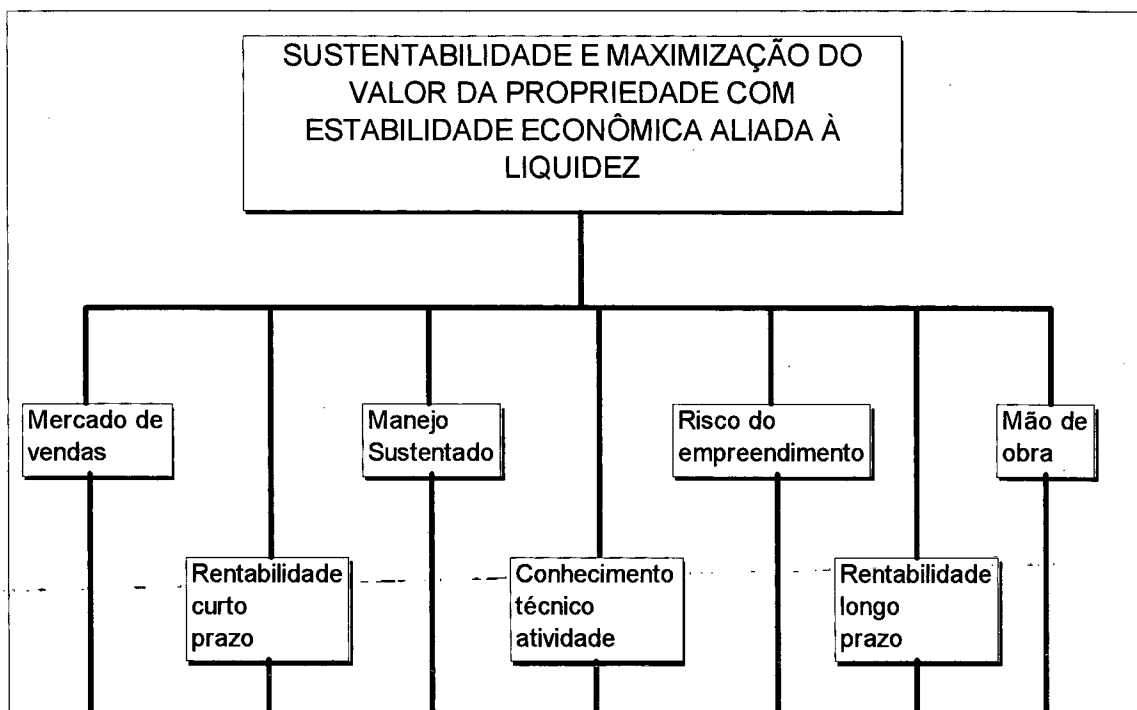


Figura 4.3 Objetivo e Critérios dos agricultores

Os critérios dos agricultores foram:

- ⇒ M.V. - Mercado de Vendas
- ⇒ C.T.A. - Conhecimento Técnico da Atividade
- ⇒ R.E. - Risco do Empreendimento
- ⇒ R.C.P. - Rentabilidade a Curto Prazo
- ⇒ R.L.P. - Rentabilidade a Longo Prazo
- ⇒ M.O. - Mão de Obra
- ⇒ M.S. - Manejo Sustentado

Critérios estes considerados como os mais importantes sob o ponto de vista dos envolvidos no trabalho para a obtenção do objetivo principal.

Algumas explicações são necessárias para o entendimento de cada um dos critérios formulados. A explanação, a seguir, é referente aos produtores rurais:

Mercado de Vendas: A existência de compradores no período das vendas da produção.

Conhecimento Técnico da Atividade: Representa o quanto se faz necessário ter ou não conhecimento da atividade a iniciar.

Risco do Empreendimento: O risco de ocorrer perdas da produção, em partes ou como um todo.

Rentabilidade a Curto Prazo e Rentabilidade a Longo Prazo: Referente ao tempo para que aconteçam as primeiras entradas de dinheiro em caixa, ou seja, se a atividade proporciona uma remuneração a curto ou a longo prazo.

Mão de Obra: O volume e a disposição (disperção ao longo do dia) das horas trabalhadas.

Manejo Sustentado: Corresponde à manutenção da capacidade produtiva e o quanto cada atividade prejudica o meio ambiente.

As alternativas utilizadas na aplicação da metodologia AHP são aquelas passíveis de uso pelo agricultor na propriedade. Os agricultores consideraram as alternativas de Fruticultura e Olericultura não viáveis. Formando, portanto, a hierarquia completa do problema.

Situações onde duas alternativas são utilizadas conjuntamente na mesma propriedade não foram consideradas. Portanto tanto os agricultores como os agrônomos podem optar por uma única alternativa.

No ponto de vista dos agrônomos, as alternativas são:

- ⇒ R.P. - Reflorestamento de Pinus;
- ⇒ AV. - Avicultura;
- ⇒ C.A. - Culturas Anuais;
- ⇒ B.L. - Bovinocultura de Leite;
- ⇒ B.C. - Bovinocultura de Corte;
- ⇒ Psic. - Piscicultura;
- ⇒ Suin. - Suinocultura;
- ⇒ Frut. - Fruticultura;
- ⇒ Oler. - Olericultura.

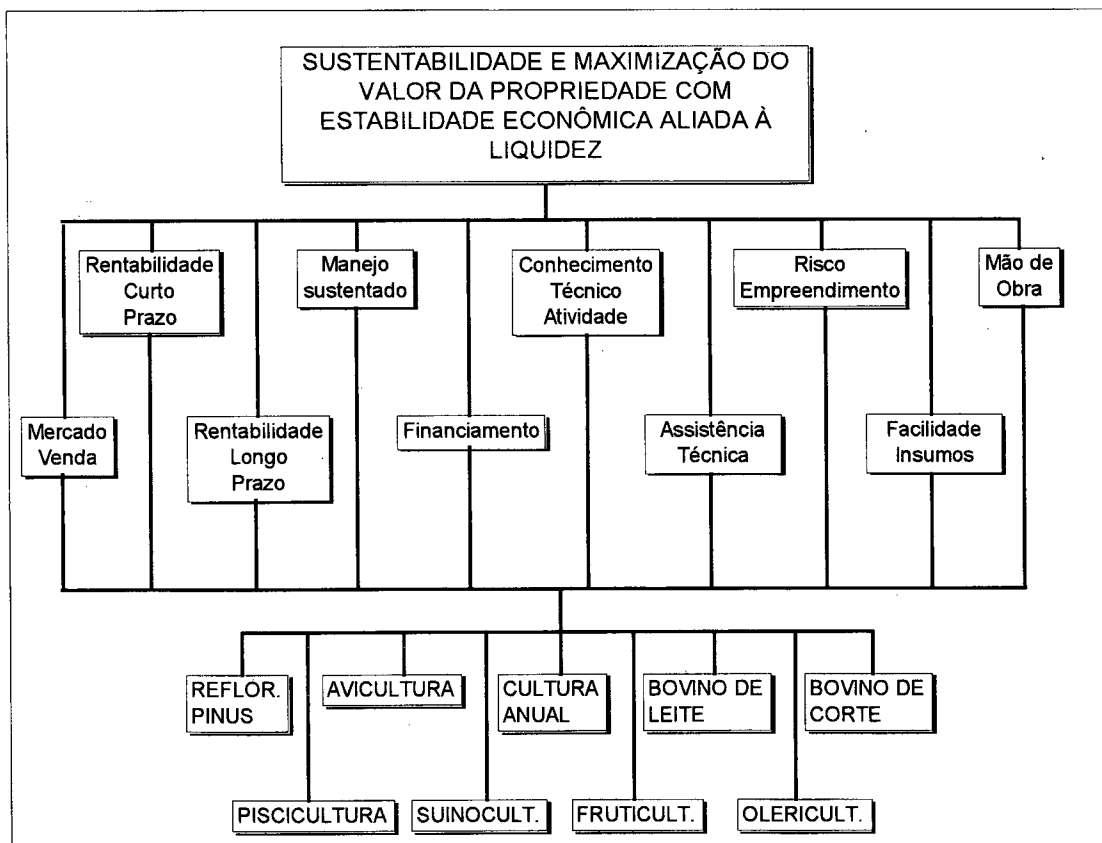


Figura 4.4 Hierarquização completa do problema dos engenheiros agrônomos

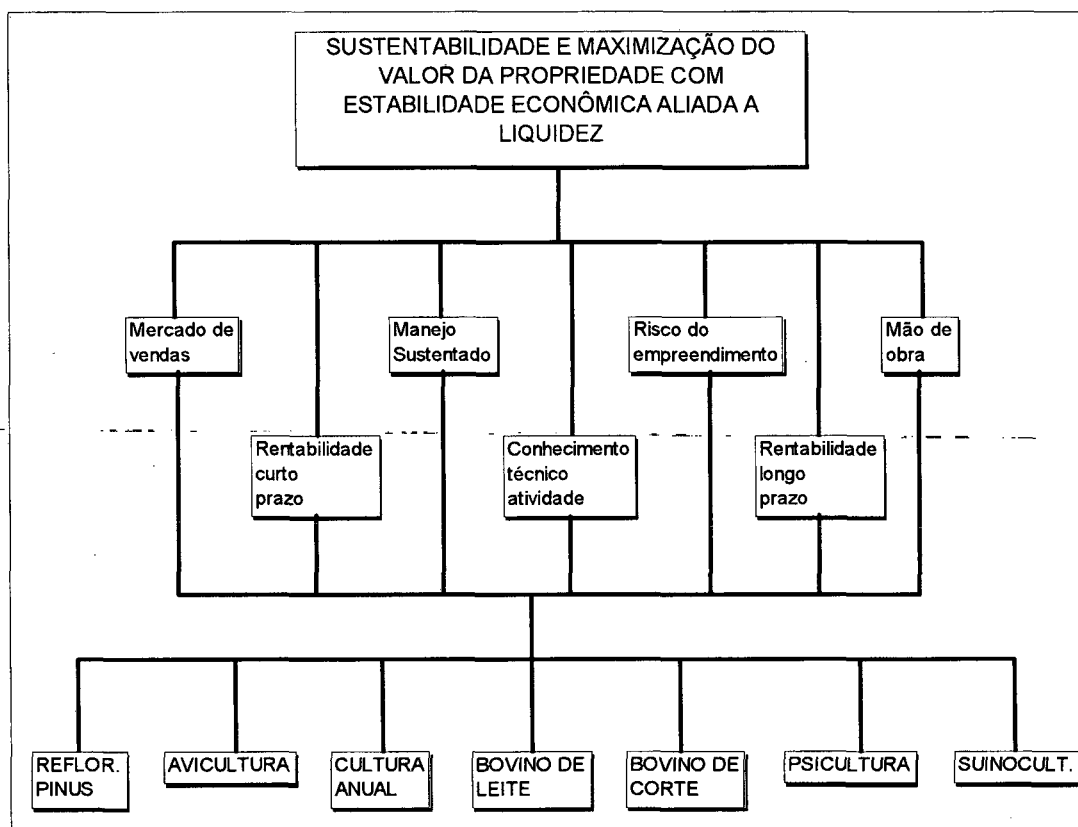


Figura 4.5 Hierarquização completa do problema dos agricultores

Algumas definições quanto às alternativas se fazem necessárias:

Reflorestamento de Pinus sp: É um conjunto de mudas de Pinus sp, plantadas de forma homogênea, em uma determinada área, em uma mesma época.

Plantio com culturas anuais: Neste critério, estão incluídas todas as culturas de ciclo anual, por exemplo: milho, feijão, trigo, soja.

Bovinocultura de corte e de leite: É a criação de animais com finalidade de obtenção de carne e de leite, respectivamente.

Avicultura e Suinocultura: Está considerada, somente, a produção de suíno e frango no sistema de integração com empresas.

Piscicultura: É a criação de peixes em açudes.

Fruticultura: Estão incluídas todas as espécies possíveis de cultivo na região. Por exemplo uva, laranja, entre outras.

Olericultura: Considerou-se o cultivo de todos os tipos de produtos hortigranjeiros, por exemplo, alface, tomate, abóboras, entre outros.

4.6. Ordenação E Valoração Do Problema

As etapas de ordenação e valoração requerem do mediador um dinamismo e habilidade para uma correta condução do grupo de decisores. Estas etapas causam nos decisores uma grande ansiedade, o que dificulta a fragmentação do problema. A fragmentação ou decomposição são extremamente relevantes para a visualização de cada parte individualizada do problema.

Em continuidade, iniciaram-se as comparações e avaliações, usando como suporte a escala de valores sugerida por Saaty, tabela 3.1. Tendo-se sempre em vista o objetivo maior foi feita a comparação e valoração entre os critérios, par a par, o que resultou na tabela 4.1. A seguir, em função de cada um dos critérios, foi feita a comparação entre as alternativas escolhidas resultando nas tabelas de 4.2 a 4.11. Uma vez terminadas as comparações e apresentados os resultados, foram determinadas as alternativas prioritárias, tanto em relação aos critérios quanto ao objetivo maior Sustentabilidade e Maximização do Valor da Propriedade com Estabilidade Econômica aliada à liquidez.

Para se garantir um melhor desempenho nestas comparações, pediu-se aos produtores e engenheiros que ordenassem, em forma decrescente de preferência, os critérios de acordo com o objetivo principal. A ordenação decrescente de preferência também foi realizada para as alternativas em relação a cada critério.

Este artifício serve não só para que os decisores visualizem com maior clareza as informações mas também para que haja resultados mais consistentes e naturais. Este artifício de estruturação deu origem a matrizes auxiliares, no entanto não serão apresentadas neste estudo, por se tratar apenas de um agente de aplicação.

A seguir, apresenta-se primeiro, a matriz de julgamento comparativo dos critérios com relação ao objetivo "SUSTENTABILIDADE E MAXIMIZAÇÃO DO VALOR DA PROPRIEDADE COM ESTABILIDADE ECONÔMICA ALIADA À LIQUIDEZ". Por conseguinte, são apresentadas as matrizes de julgamento das alternativas em relação a cada critério.

4.7 Matrizes De Julgamentos

As matrizes de julgamentos são tabelas onde se armazenam os dados coletados no momento da aplicação da técnica AHP. Os valores cardinais utilizados são os sugeridos por Saaty em uma escala demonstrada no capítulo 3, página 25. A seguir, estão apresentados os resultados da aplicação dos engenheiros agrônomos e dos agricultores.

4.7.1 Dados resultantes da aplicação com os Engenheiros Agrônomos.

A tabela 4.1 é resultado da comparação par a par entre cada critério dos agrônomos em relação ao objetivo geral – Sustentabilidade e maximização do valor da propriedade com estabilidade econômica aliada à liquidez.

Como exemplo, para interpretação das tabelas, deve-se observar o número em negrito que é fruto da comparação entre os critérios Manejo Sustentado e Conhecimento Técnico da Atividade. Este número representa que o critério Manejo Sustentado contribui para a decisão levemente mais que o critério Conhecimento Técnico da Atividade, em relação ao objetivo geral.

Na coluna da direita, primeira linha da tabela 4.1, encontra-se a letra “w” que representa o peso de importância de cada critério. Com os dados desta coluna, pode-se dizer que o critério de maior peso de influência, em relação ao objetivo geral, é o Mercado de Vendas, com um peso de 26,79% da decisão enquanto o de menor influência é a Rentabilidade a Longo Prazo com um valor de 1,47%.

Tabela 4.1 - Sustentabilidade e maximização do valor da propriedade com estabilidade econômica aliada à liquidez

	MV	RCP	MS	CT A	FIN	RE	MO	AT	FI	RLP	W
MV	1	2	3	4	4	6	7	7	8	8	0.2679
RCP	1/2	1	2	4	4	6	6	7	7	7	0.2151
MS	1/3	1/2	1	3	4	6	6	7	7	7	0.1757
CTA	1/4	1/4	1/3	1	3	4	5	6	6	7	0.1149
FIN	1/4	1/4	1/4	1/3	1	3	4	5	6	6	0.0811
RE	1/6	1/6	1/6	1/4	1/3	1	3	3	4	5	0.0491
MO	1/7	1/6	1/6	1/5	1/4	1/3	1	3	3	4	0.0352
AT	1/7	1/7	1/7	1/6	1/5	1/3	1/3	1	3	4	0.0269
FI	1/8	1/7	1/7	1/6	1/6	1/4	1/3	1/3	1	3	0.0194
RLP	1/8	1/7	1/7	1/7	1/6	1/5	1/4	1/4	1/3	1	0.0147

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

λ_{\max} = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e λ_{\max} estão descritos no capítulo 3, páginas 30 e 31.

O conjunto das tabelas 4.2 a 4.11 foram geradas a partir da comparação par a par das alternativas em relação a cada um dos critérios. Nestas tabelas, a coluna dos pesos “w” demonstram o valor de importância de cada alternativa em relação a um dado critério.

Nas tabelas 4.2 e 4.3, primeira coluna (hachurada), estão os pesos das comparações das alternativas em relação à alternativa Reflorestamento com Pinus. Pode-se dizer, com base nestes números, que todas as alternativas apresentam um melhor Mercado de Vendas e uma melhor Rentabilidade a Curto Prazo, quando comparadas com o Reflorestamento de Pinus.

Tabela 4.2 - Mercado de Vendas

	RP	AV	CA	BL	BC	PS	FRUT	OLER	SUIN	W
RP	1	1/7	1/8	1/6	1/5	1/5	1/2	1/3	1/7	0.0194
AV	7	1	3	2	5	5	3	3	1	0.2223
CA	8	1/3	1	2	3	3	4	4	1/4	0.1428
BL	6	1/2	1/2	1	3	3	4	4	1/3	0.1249
BC	5	1/5	1/3	1/3	1	4	3	3	1/5	0.0801
PS	5	1/5	1/3	1/3	1/4	1	1/2	1/2	1/6	0.0389
FRUT	2	1/3	1/4	1/4	1/3	2	1	1	1/6	0.0428
OLER	3	1/3	1/4	1/4	1/3	2	1	1	1/7	0.0441
SUIN	7	1	4	3	5	6	6	7	1	0.2847

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

A tabela 4.3 destaca o alto peso da alternativa Piscicultura com relação ao critério Rentabilidade a Curto Prazo, representando 60% do peso total deste critério.

Tabela 4.3 - Rentabilidade a Curto Prazo

	RP	AV	CA	BL	BC	PS	FRUT	OLER	SUIN	W
RP	1	1/8	1/7	1/8	1/6	1/7	1/4	1/9	1/8	0.0138
AV	8	1	3	2	5	4	7	1/4	2	0.1812
CA	7	1/3	1	1/3	4	5	5	1/4	1/3	0.0991
BL	8	1/2	3	1	5	4	6	1/3	2	0.1570
BC	6	1/5	1/4	1/5	1	1/3	4	1/5	1/5	0.0408
PS	7	1/4	1/5	1/4	3	1	5	1/4	1/3	0.6070
FRUT	4	1/7	1/5	1/6	1/4	1/5	1	1/7	1/5	0.0236
OLER	9	4	4	3	5	4	7	1	3	0.2954
SUIN	8	1/2	3	1/2	5	3	5	1/3	1	0.1284

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3 páginas 32 e 33.

O conjunto das tabelas 4.4 a 4.8 apresenta, na primeira linha hachurada, a superioridade da alternativa Reflorestamento de Pinus ante as demais atividades. É, portanto, considerada a atividade de melhor aceitação por parte dos agrônomos, em relação aos critérios Manejo

Sustentado, Risco do Empreendimento, Assistência Técnica, Disponibilidade de Insumos e Rentabilidade a Longo Prazo.

Tabela 4.4 - Manejo Sustentado (Degradação Ambiental)

	RP	AV	CA	BL	BC	PS	FRUT	OLER	SUIN	W
RP	1	3	7	4	4	3	5	8	8	0.3110
AV	1/3	1	4	3	3	1/3	3	6	7	0.1518
CA	1/7	1/4	1	1/5	1/5	1/6	1/3	2	3	0.0322
BL	1/4	1/3	5	1	1	1/3	3	4	6	0.0957
BC	1/4	1/3	5	1	1	1/3	3	4	6	0.0957
PS	1/3	3	6	3	3	1	5	6	6	0.2138
FRUT	1/5	1/3	3	1/3	1/3	1/5	1	4	4	0.0561
OLER	1/8	1/6	1/2	1/4	1/4	1/6	1/4	1	2	0.0247
SUIN	1/8	1/7	1/3	1/6	1/6	1/6	1/4	1/2	1	0.0189

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

λ_{\max} = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e λ_{\max} estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

Tabela 4.5 - Risco do Empreendimento

	RP	AV	CA	BL	BC	PS	FRUT	OLER	SUIN	W
RP	1	5	7	4	3	3	6	6	5	0.3042
AV	1/5	1	5	1/3	1/5	1/5	4	4	2	0.0678
CA	1/7	1/5	1	1/6	1/7	1/6	1/3	1/2	1/3	0.0198
BL	1/4	3	6	1	1/3	1/2	6	6	4	0.1264
BC	1/3	5	7	3	1	2	7	7	5	0.2164
PS	1/3	5	6	2	1/2	1	6	7	3	0.1608
FRUT	1/6	1/4	3	1/6	1/7	1/6	1	2	1/4	0.0301
OLER	1/6	1/4	2	1/6	1/7	1/7	1/2	1	1/3	0.0242
SUIN	1/5	1/2	3	1/4	1/5	1/3	4	3	1	0.0536

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

λ_{\max} = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e λ_{\max} estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

Tabela 4.6 - Assistência Técnica

	RP	AV	CA	BL	BC	PS	FRUT	OLER	SUIN	W
RP	1	7	4	5	3	4	6	7	7	0.3311
AV	1/7	1	1/3	1/3	1/5	1/5	1/2	2	1	0.0329
CA	1/4	3	1	3	1/5	1/2	3	4	3	0.0970
BL	1/5	3	1/3	1	1/4	1/3	2	3	2	0.0631
BC	1/3	5	5	4	1	3	5	6	5	0.2296
PS	1/4	5	2	3	1/3	1	4	5	4	0.1353
FRUT	1/6	2	1/3	1/2	1/5	1/4	1	3	4	0.0534
OLER	1/7	1/2	1/4	1/3	1/6	1/5	1/3	1	2	0.0287
SUIN	1/7	1	1/3	1/4	1/5	1/4	1/4	1/2	1	0.0288

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

Tabela 4.7 - Disponibilidade de Insumos

	RP	AV	CA	BL	BC	PS	FRUT	OLER	SUIN	W
RP	1	5	8	9	8	8	6	7	4	0.3890
AV	1/5	1	4	6	4	5	4	4	1/2	0.1545
CA	1/8	1/4	1	3	3	3	1/4	2	1/4	0.0567
BL	1/9	1/6	1/3	1	1/4	1/3	1/6	1/3	1/5	0.0190
BC	1/8	1/4	1/3	4	1	4	1/4	1/3	1/4	0.0409
PS	1/8	1/5	1/3	3	1/4	1	1/4	1/3	1/4	0.0272
FRUT	1/6	1/4	4	6	4	4	1	3	1/3	0.1013
OLER	1/7	1/4	1/2	3	3	3	1/3	1	1/3	0.0516
SUIN	1/4	2	4	5	4	4	3	3	1	0.1599

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

Tabela 4.8 - Rentabilidade a Longo Prazo

	RP	AV	CA	BL	BC	PS	FRUT	OLER	SUIN	W
RP	1	8	8	9	7	8	6	8	8	0.4394
AV	1/8	1	1/3	3	1/3	1/2	1/4	2	2	0.0444
CA	1/8	3	1	4	1/5	3	1/5	2	3	0.0716
BL	1/9	1/3	1/4	1	1/5	1/3	1/6	1/4	1/4	0.0186
BC	1/7	3	5	5	1	5	1/2	3	3	0.1290
PS	1/8	2	1/3	3	1/5	1	1/6	2	1/3	0.0397
FRUT	1/6	4	5	6	2	6	1	4	5	0.1743
OLER	1/8	1/2	1/2	4	1/3	1/2	1/4	1	1/2	0.0347
SUIN	1/8	1/2	1/3	4	1/3	3	1/5	2	1	0.0482

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

Pela análise da tabela 4.9, verifica-se que as atividades que necessitam de um maior Conhecimento Técnico são a Olericultura, com um peso de 2,17%, e a Cultura Anual com um peso de 3,64%. Enquanto a Avicultura, com um peso 33,84%, é aquela que necessita de um menor conhecimento.

Tabela 4.9 - Conhecimento Técnico da Atividade

	RP	AV	CA	BL	BC	PS	FRUT	OLER	SUIN	W
RP	1	6	1/3	1/5	2	1/6	1/5	1/6	4	0.1369
AV	1/6	1	1/6	1/5	1/3	1/7	1/7	1/7	1/3	0.3384
CA	3	6	1	3	4	2	1/2	1/2	4	0.0364
BL	5	5	1/3	1	1	2	1/3	1/3	3	0.0650
BC	1/2	3	1/4	1	1	1/4	1/5	1/6	1/2	0.1565
PS	6	7	1/2	1/2	4	1	1/3	1/4	2	0.0616
FRUT	5	7	2	3	5	3	1	1/2	4	0.0275
OLER	6	7	2	3	6	4	2	1	5	0.0217
SUIN	1/4	3	1/4	1/3	2	1/2	1/4	1/5	1	0.1562

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

As tabelas 4.10 e 4.11 demonstram, através da coluna hachurada, que, em relação aos critérios Financiamento e Mão de Obra, a alternativa Piscicultura é preterida frente as demais alternativas.

Tabela 4.10 - Financiamento

	RP	AV	CA	BL	BC	PS	FRUT	OLER	SUIN	W
RP	1	1/8	1/8	1/7	1/3	2	1/4	1/4	1/6	0.2363
AV	8	1	3	5	8	9	7	7	6	0.0143
CA	8	1/3	1	4	8	8	6	7	5	0.0194
BL	7	1/5	1/4	1	6	7	4	5	3	0.0339
BC	3	1/8	1/8	1/6	1	4	1/4	1/3	1/4	0.1578
PS	1/2	1/9	1/8	1/7	1/4	1	1/5	1/5	1/6	0.3092
FRUT	4	1/7	1/6	1/4	4	5	1	3	1/2	0.0716
OLER	4	1/7	1/7	1/5	3	5	1/3	1	1/3	0.1044
SUIN	6	1/6	1/5	1/3	4	6	2	3	1	0.0532

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

Tabela 4.11 - Mão de Obra

	RP	AV	CA	BL	BC	PS	FRUT	OLER	SUIN	W
RP	1	7	6	7	4	1/3	5	8	7	0.2680
AV	1/7	1	1/4	1	1/5	1/7	1/3	1/2	1	0.0259
CA	1/6	4	1	3	1/5	1/6	2	4	4	0.0755
BL	1/7	1	1/3	1	1/7	1/4	1/3	3	2	0.0376
BC	1/4	5	5	7	1	1/3	5	7	7	0.1792
PS	3	7	6	4	3	1	4	6	6	0.2981
FRUT	1/5	3	1/2	3	1/5	1/4	1	3	4	0.0637
OLER	1/8	2	1/4	1/3	1/7	1/6	1/3	1	1/2	0.0251
SUIN	1/7	1	1/4	1/2	1/7	1/6	1/4	2	1	0.0269

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

4.7.2 Dados resultantes da aplicação com os Agricultores

Na tabela 4.12 estão os pesos atribuídos a cada critério quando comparado com um outro critério em relação ao objetivo geral – Sustentabilidade e maximização do valor da propriedade com estabilidade econômica aliada à liquidez.

A coluna hachurada representa o quanto cada critério contribui para a decisão. Nesta coluna, observa-se o critério Manejo Sustentado com um peso de 38,39%. Este critério oferece a maior contribuição para a decisão.

Pode-se, também, observar, nesta mesma coluna, a baixa importância, conferida pelos agricultores, ao critério Rentabilidade a Longo Prazo. Ele representa somente 2,17% na decisão.

Tabela 4.12 - Sustentabilidade e maximização do valor da propriedade com estabilidade econômica aliada à liquidez

	MS	MO	CTA	RCP	RE	MV	RLP	W
MS	1	4	3	5	4	7	8	0.3839
MO	1/4	1	2	5	5	6	7	0.2352
CTA	1/3	1/2	1	3	5	3	7	0.1640
RCP	1/5	1/5	1/3	1	2	5	7	0.0952
RE	1/4	1/5	1/5	1/2	1	3	4	0.0626
MV	1/7	1/6	1/3	1/5	1/3	1	3	0.0375
RLP	1/8	1/7	1/7	1/7	1/4	1/3	1	0.0217

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

O grupo da tabela 4.13 a 4.19 são resultantes da comparação par a par das alternativas em relação a cada um dos critérios.

Nas tabelas 4.13 e 4.14, observa-se, na coluna hachurada, dos pesos que a atividade de Piscicultura influencia 26,57% no critério Manejo Sustentado e 42,16% no critério Mão de Obra. Os valores auferidos naquela atividade, em ambas as tabelas, significam a sua

preferência, quando comparada com as demais atividades em relação aos critérios Manejo Sustentado e Mão de Obra.

Tabela 4.13 - Manejo Sustentado

	AV	SUI	RP	BL	CA	PSIC	BC	W
AV	1	2	3	3	9	1/2	3	0.2367
SUI	1/2	1	3	3	9	1/2	3	0.1950
RP	1/3	1/3	1	3	8	1/2	3	0.1342
BL	1/3	1/3	1/3	1	8	1/3	1	0.0763
CA	1/9	1/9	1/8	1/8	1	1/8	1/7	0.0182
PSIC	2	2	2	3	8	1	3	0.2657
BC	1/3	1/3	1/3	1	7	1/3	1	0.0739

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

Na tabela 4.14, a célula em negrito, localizada na intersecção da linha RP (Reflorestamento de Pinus) com a coluna BL (Bovinocultura de Leite), mostra a preferência da atividade de Reflorestamento de Pinus sobre a atividade de Bovinocultura de Leite ou, ainda, que a importância de uma alternativa sobre a outra é muito forte, quando comparadas em relação ao critério Mão de Obra.

Tabela 4.14 - Mão de Obra

	AV	SUI	RP	BL	CA	PSIC	BC	W
AV	1	1	1/6	3	5	1/7	1/4	0.0599
SUI	1	1	1/6	3	5	1/7	1/4	0.0599
RP	6	6	1	7	9	1/3	3	0.2581
BL	1/3	1/3	1/7	1	3	1/8	1/6	0.0323
CA	1/5	1/5	1/9	1/3	1	1/9	1/7	0.0199
PSIC	7	7	3	8	9	1	5	0.4216
BC	4	4	1/3	6	7	1/5	1	0.1483

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

A atividade de Reflorestamento com Pinus foi preferida nos critérios Conhecimento Técnico da Atividade, Risco do Empreendimento e Rentabilidade a Longo Prazo conforme tabelas 4.15, 4.16 e 4.17, respectivamente.

Com relação à tabela 4.15, pode-se dizer que a atividade de Piscicultura exerce uma importância forte sobre a atividade de Bovinocultura de leite, como demonstra a célula hachurada.

Tabela 4.15 - Conhecimento Técnico

	AV	SUI	RP	BL	CA	PSIC	BC	W
AV	1	1	1/7	1/4	3	1/7	1/5	0.0392
SUI	1	1	1/7	1/4	3	1/7	1/5	0.0392
RP	7	7	1	7	8	2	4	0.3799
BL	4	4	1/7	1	3	1/5	1/4	0.0814
CA	1/3	1/3	1/8	1/3	1	1/8	1/6	0.0245
PSIC	7	7	1/2	5	8	1	3	0.2761
BC	5	5	1/4	4	6	1/3	1	0.1595

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

Tabela 4.16 - Risco do Empreendimento

	AV	SUI	RP	BL	CA	PSIC	BC	W
AV	1	1	1/7	1/4	5	1/6	1/5	0.0432
SUI	1	1	1/7	1/4	6	1/6	1/5	0.0456
RP	7	7	1	6	9	3	5	0.4138
BL	4	4	1/6	1	6	1/4	1/2	0.0987
CA	1/5	1/6	1/9	1/6	1	1/8	1/7	0.0190
PSIC	6	6	1/3	4	8	1	3	0.2412
BC	5	5	1/5	2	7	1/3	1	0.1385

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

Tabela 4.17 - Rentabilidade a Longo Prazo

	AV	SUI	RP	BL	CA	PSIC	BC	W
AV	1	2	1/4	4	4	5	5	0.1926
SUI	1/2	1	1/6	4	4	4	5	0.1521
RP	4	6	1	6	7	7	7	0.4485
BL	1/4	1/4	1/6	1	3	4	5	0.0897
CA	1/4	1/4	1/7	1/3	1	3	3	0.0543
PSIC	1/5	1/4	1/7	1/4	1/3	1	1/2	0.0292
BC	1/5	1/5	1/7	1/5	1/3	2	1	0.0335

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

Na tabela 4.18, observa-se, na coluna hachurada, que a atividade de maior influência sobre o critério Rentabilidade a Curto Prazo, é a Avicultura com um peso de 43,40%. E ainda desta coluna, pode-se dizer que a atividade de Reflorestamento com Pinus apresenta um peso de 2,21%. Logo, os agricultores consideraram o Reflorestamento com Pinus uma atividade de baixa rentabilidade a curto prazo, quando comparada as outras atividades.

Tabela 4.18 - Rentabilidade a Curto Prazo

	AV	SUI	RP	BL	CA	PSIC	BC	W
AV	1	4	8	5	7	7	6	0.4340
SUI	1/4	1	7	3	6	6	4	0.2302
RP	1/8	1/7	1	1/7	1/3	1/4	1/5	0.0221
BL	1/5	1/3	7	1	5	5	2	0.1378
CA	1/7	1/6	3	1/5	1	1/3	1/4	0.0347
PSIC	1/7	1/6	4	1/5	3	1	1/3	0.0519
BC	1/6	1/4	5	1/2	4	3	1	0.0894

CI= 0.1380 Índice de consistência

RC= 0.0926 Grau de inconsistência

$\lambda_{\text{máx}}$ = 11.2422 Autovalor principal da matriz

Os índices CI, RC e $\lambda_{\text{máx}}$ estão descritos no capítulo 3, páginas 32 e 33.

A matriz referente a Mercado de Vendas não é apresentada, em função de não existirem diferenças entre as alternativas, ou seja, todas as alternativas influenciam com o mesmo peso este critério.

4.7.3 Resumo dos resultados dos engenheiros agrônomos e dos agricultores

Copilando os dados das matrizes, apresentam-se, abaixo, os resultados finais dos engenheiros Agrônomos.

Na matriz maior estão os valores auferidos por cada alternativa em relação a cada critério.

Na linha superior estão os pesos dos critérios em relação ao objetivo geral.

Por fim, na coluna da esquerda estão os resultados finais da aplicação.

MV	RCP	MS	CTA	RE	MO	RLP	FIN	AT	FI
0,268	0,2151	0,1757	0,1149	0,0491	0,0352	0,0147	0,0811	0,027	0,0194

RP	0,019	0,0138	0,311	0,1369	0,3042	0,268	0,4394	0,2363	0,331	0,389	0,145
AVIC	0,222	0,1812	0,1518	0,3384	0,0678	0,0259	0,0444	0,0143	0,033	0,1545	0,174
CA	0,143	0,0991	0,0322	0,0364	0,0198	0,0755	0,0716	0,0194	0,097	0,0567	0,0794
BL	0,125	0,157	0,0957	0,065	0,1231	0,0376	0,0186	0,0339	0,063	0,019	0,104
BC	0,08	0,0408	0,0957	0,1565	0,2164	0,1792	0,129	0,1578	0,23	0,0409	0,1036
PSIC	0,039	0,0607	0,2138	0,0616	0,1608	0,2981	0,0397	0,3092	0,135	0,0272	0,1163
SUIN	0,285	0,1284	0,0189	0,1562	0,0536	0,0269	0,0482	0,0532	0,029	0,1599	0,1376
FRUT	0,043	0,0236	0,0561	0,0275	0,0301	0,0637	0,1743	0,0716	0,053	0,1013	0,045
OLER	0,044	0,2954	0,0247	0,0217	0,0242	0,0251	0,0347	0,1044	0,029	0,0516	0,095

Tabela 4.19 - Dados e resultados dos engenheiros agrônomos

Resumindo os dados das matrizes, são apresentados, abaixo, os resultados finais dos agricultores.

MV	RCP	MS	CTA	RE	MO	RLP
0,0375	0,0952	0,3839	0,164	0,0626	0,2352	0,0217

RP	0,1429	0,0221	0,1342	0,3799	0,4138	0,2581	0,4485	0,2176
AVIC	0,1429	0,434	0,2367	0,0392	0,0432	0,0599	0,1926	0,1649
CA	0,1429	0,0347	0,0182	0,0245	0,019	0,0199	0,0543	0,0267
BL	0,1429	0,1378	0,0763	0,0814	0,0987	0,0323	0,0897	0,0768
BC	0,1429	0,0894	0,0739	0,1595	0,1385	0,1483	0,0335	0,1127
PSIC	0,1429	0,0519	0,2657	0,2761	0,2412	0,4216	0,0292	0,2725
SUIN	0,1429	0,2302	0,195	0,0392	0,0456	0,0599	0,1521	0,1288

Tabela 4.20 - Dados e resultados dos agricultores

Capítulo 5

5 - INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A visualização das informações e resultados torna-se mais clara com o auxílio de gráficos. Neste estudo, para a construção dos gráficos apresentados, só foram selecionados os dados considerados mais importantes no processo decisório. Os dados utilizados foram retirados das tabelas 4.19 e 4.20 do capítulo 4.

A análise está disposta em três partes, sendo a primeira referente aos resultados dos engenheiros agrônomos, a segunda parte aos resultados dos agricultores e a terceira parte refere-se à comparação dos resultados dos agrônomos X agricultores.

5.1 Resultados Dos Engenheiros Agrônomos.

5.1.1 Interpretação dos critérios em relação ao Objetivo Geral

Os engenheiros agrônomos determinam que o critério de maior influência em suas decisões é o critério Mercado de Vendas, como demonstra o gráfico 5.1. O Mercado de Vendas é responsável por 26,7% do peso da decisão em relação ao objetivo geral, seguido do critério Recuperação a Curto Prazo, este representando 21,5%, (tabela 5.1).

Os critérios Manejo Sustentado e Conhecimento Técnico da Atividade causam um peso de influência de 17,5% e 11,5%, respectivamente, na decisão.

Os critérios Rentabilidade a Longo Prazo, Facilidade de Insumos, Assistência Técnica, Mão de Obra e Risco do Empreendimento obtiveram os seguintes pesos respectivamente : 1,4%, 1,9%, 2,7%, 3,5%, 4,9%, (tabela 5.1). Assim, fica demonstrado que tais critérios têm pouca importância em relação à tomada de decisão dos agrônomos, pois a soma dos cinco

critérios somam 14,4% (gráfico 5.1). Pode-se dizer, portanto, que as atenções devem estar voltadas aos critérios que causam maior influência no resultado da decisão.

Tabela 5.1- Pesos dos critérios em relação ao objetivo geral.

	Objetivo Geral
Mercado de Vendas	26,79%
Rentabilidade a Curto Prazo	21,51%
Manejo Sustentado	17,57%
Conhecimento Técnico da Atividade	11,49%
Financiamento	8,11%
Risco do Empreendimento	4,91%
Mão de Obra	3,52%
Assistência Técnica	2,69%
Facilidade de Insumos	1,94%
Rentabilidade a Longo Prazo	1,47%

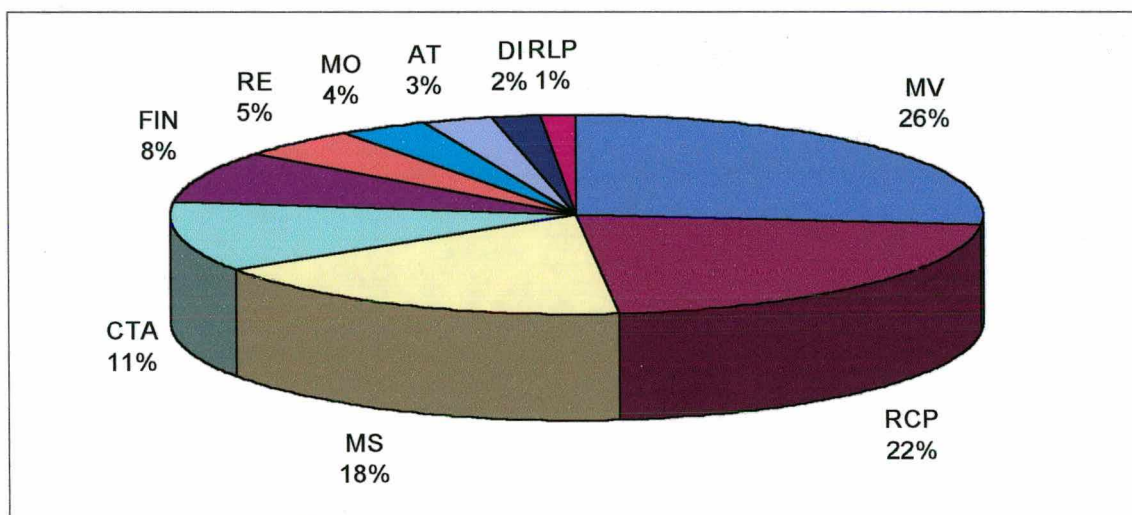


Gráfico 5.1 - Percentual de influência de cada critério sobre o objetivo geral dos agrônomos.

5.1.2 Interpretação dos critérios em relação a cada uma das alternativas.

5.1.2.1 - Mercado de Vendas.

Para a seleção da alternativa que mais satisfaça ao objetivo geral, os engenheiros agrônomos atribuíram ao critério Mercado de Vendas um peso de 26,7%, sendo este o que mais pesa na decisão.

Dentro do critério Mercado de Vendas, os agrônomos consideraram que a atividade de Reflorestamento com Pinus tem um peso de 1,97% (tabela 5.2). Pode-se dizer, portanto, que, sob o ponto de vista dos agrônomos esta atividade, dentre outras, é a que apresenta o pior mercado (gráfico 5.2). Logo, se o objetivo é aumentar a área reflorestada do estado de Santa Catarina, deve-se demonstrar e ou criar mercado de vendas aos agrônomos para que possam preferir a atividade de reflorestamento ante as demais.

Tabela 5.2 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mercado de Vendas

	Mercado de Vendas
Suinocultura	28,47%
Avicultura	22,23%
Cultura Anual	14,28%
Bovinocultura de Leite	12,49%
Bovinocultura de Corte	8,01%
Olericultura	4,41%
Fruticultura	4,28%
Piscicultura	3,89%
Reflorestamento de Pinus	1,94%

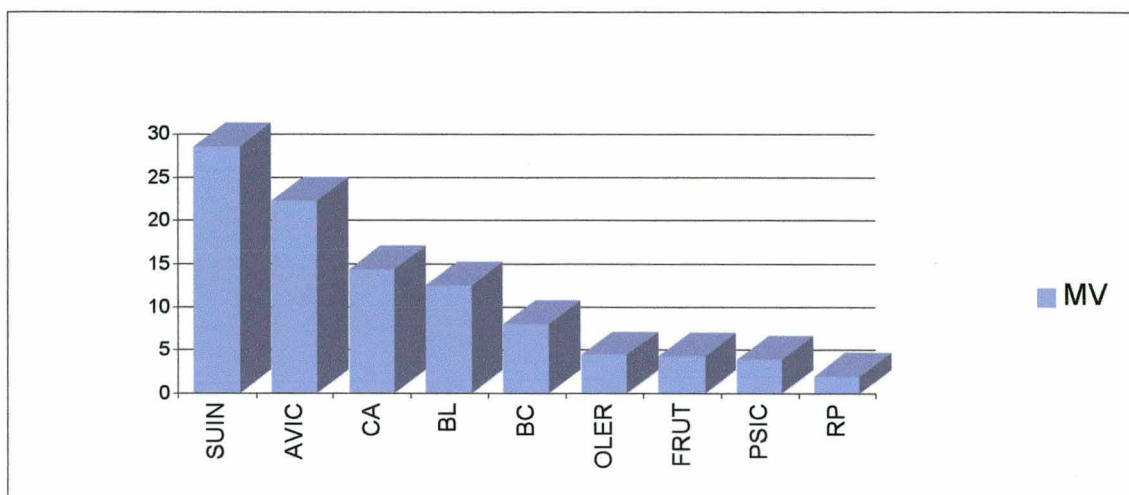


Gráfico 5.2 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mercado de Vendas

O gráfico 5.3 demonstra a sensibilidade do critério Mercado de Vendas perante as alternativas dos agrônomos. Este gráfico foi construído com auxílio de um software chamado Hiview, donde se pode dizer que: se o decisor variar o peso de importância do critério Mercado de Vendas de 5% a 54%, não ocorrerá alteração na decisão, mantendo-se, assim, a atividade de Piscicultura como a preferida. No entanto, se o peso deste critério for maior que 54%, a decisão passa a ser a atividade de Suinocultura e, abaixo de 5%, a atividade preferida será o Reflorestamento com Pinus.

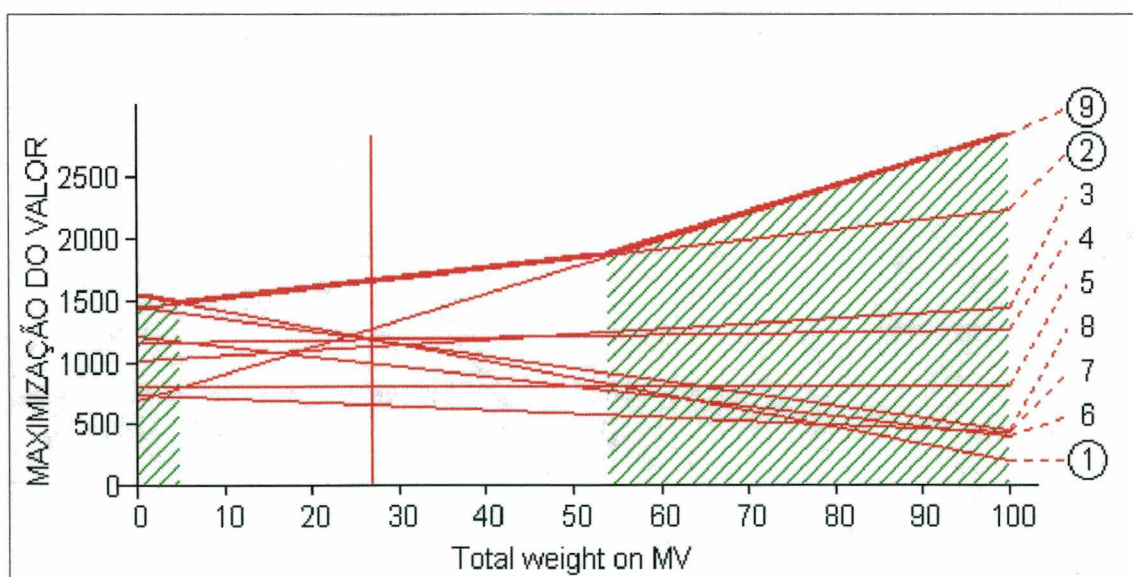


Gráfico 5.3 - Sensibilidade do critério Mercado de Vendas dos agrônomos

Legenda:

Reflorestamento de Pinus número - 1 -	Avicultura número - 2 -	Cultura Anual número - 3 -	Bovinocultura de Leite número - 4 -	Bovinocultura de Corte número - 5 -
Piscicultura número - 6 -	Fruticultura número - 7 -	Olericultura número - 8 -	Suinocultura número - 9 -	

5.1.2.2 - Rentabilidade a Curto Prazo.

O segundo critério que mais influencia a decisão dos agrônomos é a Rentabilidade a Curto Prazo. A partir da tabela 5.3 construiu-se o gráfico 5.4 que demonstra a atividade de Olericultura como a preferida em relação a este critério. O peso de decisão da Olericultura é de 29,5%.

O Reflorestamento com Pinus é considerado a atividade que apresenta, sob a visão dos agrônomos, a pior Rentabilidade a Curto Prazo, com um peso de somente 1,3% (tabela 5.3). Este peso reflete a característica de rentabilidade da atividade que é a de apresentar entrada de capital entre o décimo e décimo segundo ano após a implantação.

Tabela 5.3 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Rentabilidade a Curto Prazo

	RCP
Olericultura	29,54%
Avicultura	18,12%
Bovinocultura de Leite	15,70%
Suinocultura	12,84%
Cultura Anual	9,91%
Piscicultura	6,07%
Bovinocultura de Corte	4,08%
Fruticultura	2,36%
Reflorestamento de Pinus	1,38%

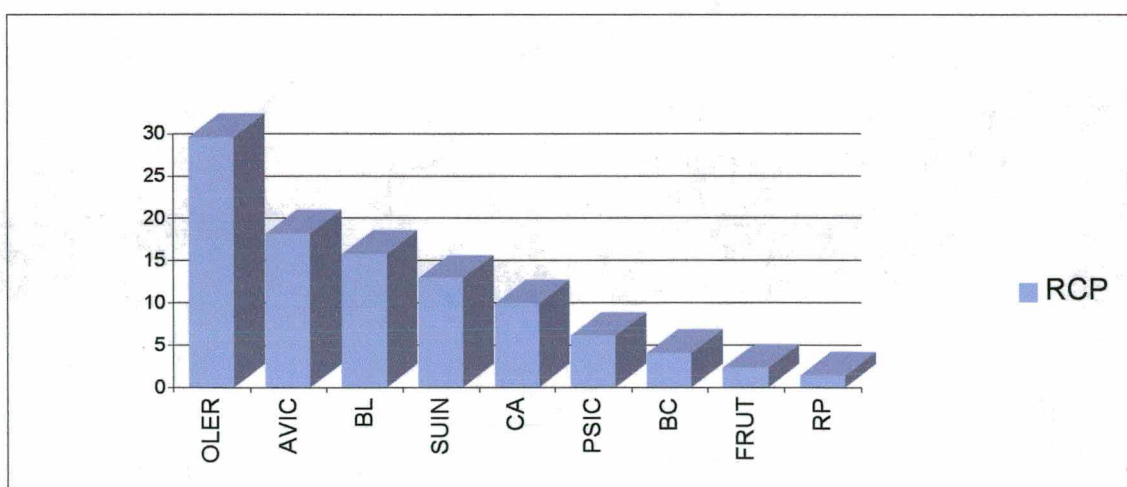


Gráfico 5.4 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Rentabilidade a Curto Prazo

Analisando o gráfico 5.5, observa-se que a atividade preferida é a Olericultura em um intervalo de 0% a 44%. A partir do peso de 44%, a atividade preferida passa ser a Avicultura. O Reflorestamento não será a atividade preferencial dos agrônomos sob nenhuma condição, quando analisado em relação à Rentabilidade a Curto Prazo.

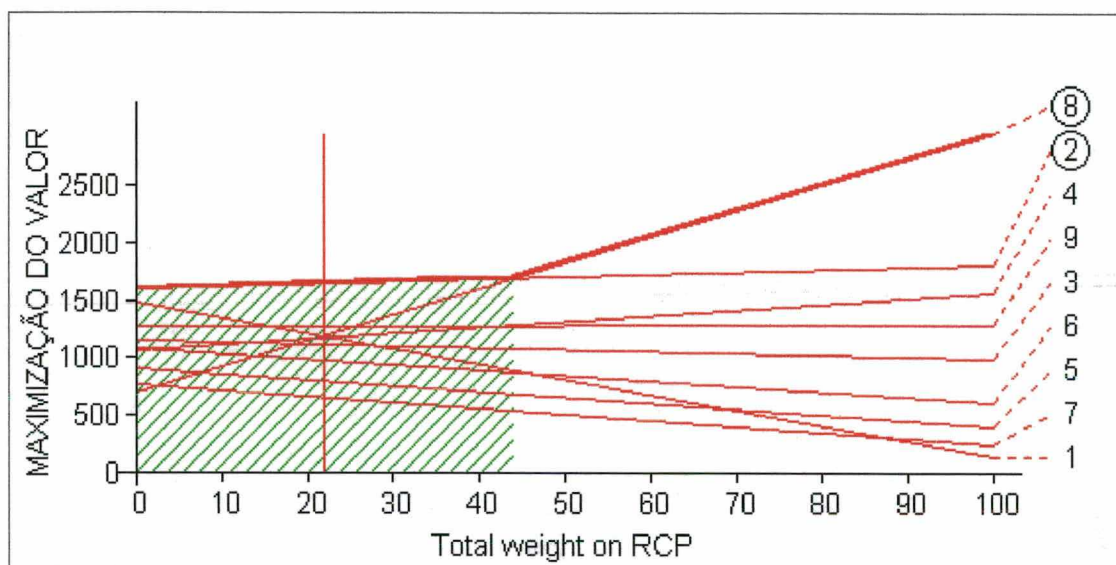


Gráfico 5.5 - Sensibilidade do critério Rentabilidade a Curto Prazo dos agrônomos

Legenda:

Reflorestamento de Pinus número - 1 -	Avicultura número - 2 -	Cultura Anual número - 3 -	Bovinocultura Leite número - 4 -	de Bovinocultura de Corte número - 5 -
Piscicultura número - 6 -	Fruticultura número - 7 -	Olericultura número - 8 -	Suinocultura número - 9 -	

5.1.2.3 - Manejo Sustentado.

O critério Manejo Sustentado auferiu um peso de 17,5% na decisão dos engenheiros agrônomos, tornando-se o terceiro em ordem de influência na decisão.(Tabela 5.1)

O Reflorestamento de Pinus foi considerado a atividade que proporciona o maior Manejo Sustentado dentre as outras, com um peso de 31,5%. A Piscicultura obteve um peso 21,4%, o que a colocou como a segunda atividade a proporcionar o melhor Manejo Sustentado (tabela 5.4).

A partir da tabela 5.4, construiu-se o gráfico 5.6 onde se observa o pequeno peso das atividades Suinocultura, Olericultura e Cultura Anuais – 1,89%, 2,47% e 3,22% – respectivamente. Estes valores demonstram que os agrônomos acreditam que estas atividades proporcionam uma degradação ambiental, ou seja, não proporcionam um bom Manejo Sustentado.

Tabela 5.4 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Manejo Sustentado

	Manejo Sustentado
Reflorestamento de Pinus	31,10%
Piscicultura	21,38%
Avicultura	15,18%
Bovinocultura de Leite	9,57%
Bovinocultura de Corte	9,57%
Fruticultura	5,61%
Cultura Anual	3,22%
Olericultura	2,47%
Suinocultura	1,89%

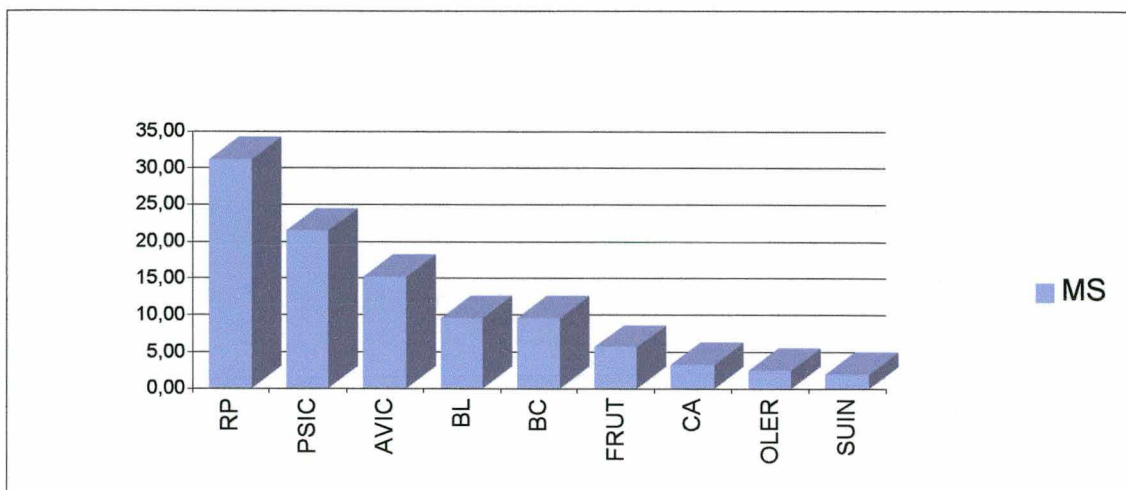


Gráfico 5.6 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Manejo Sustentado

Com o auxílio do gráfico 5.7, pode-se observar que se aumentando o peso do critério Manejo Sustentado ao valor de 36% ou mais, a atividade preferida será o Reflorestamento de Pinus.

É importante observar esta possibilidade de alteração de decisão. No entanto, ocorrerá alteração de decisão somente se os agrônomos valorizarem os critério Manejo Sustentado com um maior peso.

Uma das formas dos agrônomos aumentarem o peso do julgamento do critério Manejo Sustentado é com treinamentos voltados para as vantagens de se proporcionar uma sustentabilidade. Estes treinamentos devem ser oferecidos pela estrutura de pesquisa responsável pelos profissionais.

Assim, se os agrônomos estiverem motivados, principalmente, pela a atividade de reflorestar, mais agricultores se convencerão da necessidade de reflorestar partes de suas propriedades, conseqüentemente maiores áreas do estado de Santa Catarina estarão cobertas com Pinus.

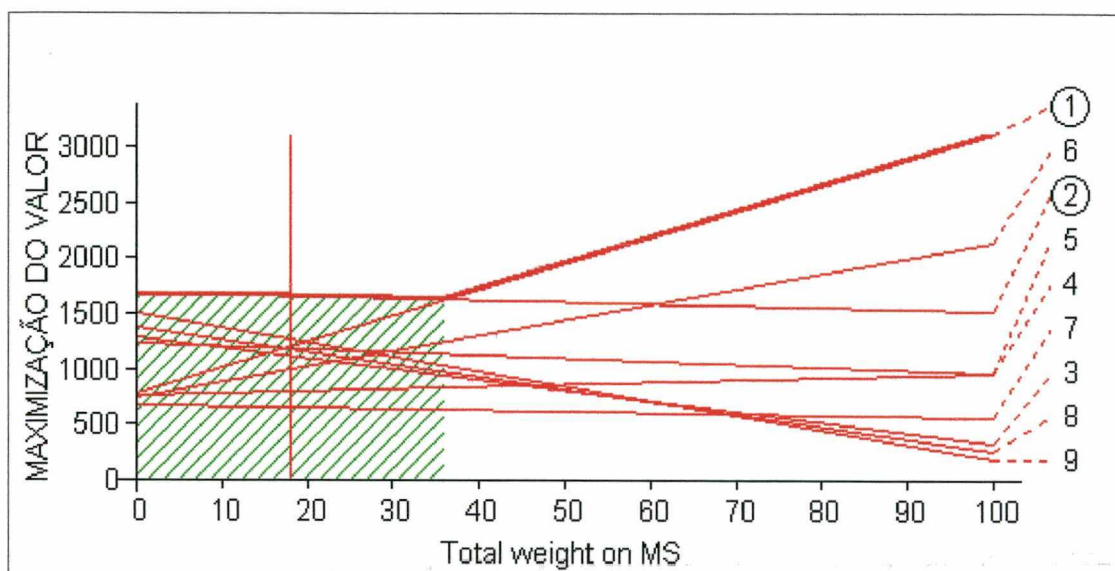


Gráfico 5.7 - Sensibilidade do critério Manejo Sustentado dos agrônomos

Legenda:

Reflorestamento de Pinus número - 1 -	Avicultura número - 2 -	Cultura Anual número - 3 -	Bovinocultura Leite número - 4 -	de Bovinocultura de Corte número - 5 -
Piscicultura número - 6 -	Fruticultura número - 7 -	Olericultura número - 8 -	Suinocultura número - 9 -	

5.1.2.4 - Conhecimento Técnico da Atividade.

A atividade de Avicultura tem um peso de 33,8% sobre o critério Conhecimento Técnico da Atividade. É possível dizer, portanto, que sob a visão dos agrônomos, esta atividade necessita de um pequeno conhecimento para seu gerenciamento. O reflorestamento é a quarta atividade a necessitar de conhecimento (Gráfico 5.8).

Com um peso de 2,17% a atividade de Olericultura é considerada a atividade que precisa de um maior conhecimento técnico (tabela 5.5).

Aparentemente, observa-se uma contradição nos dados, pois o menor peso é o que necessita de maior conhecimento. No entanto, não há contradição uma vez que, o que se busca é uma atividade que exija um menor conhecimento técnico para que se aumentem as chances de um sucesso.

Tabela 5.5 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Conhecimento Técnico da Atividade.

	Conhecimento Téc. Atividade
Avicultura	33,84%
Bovinocultura de Corte	15,65%
Suínocultura	15,62%
Reflorestamento de Pinus	13,69%
Bovinocultura de Leite	6,50%
Piscicultura	6,16%
Cultura Anual	3,64%
Fruticultura	2,75%
Olericultura	2,17%

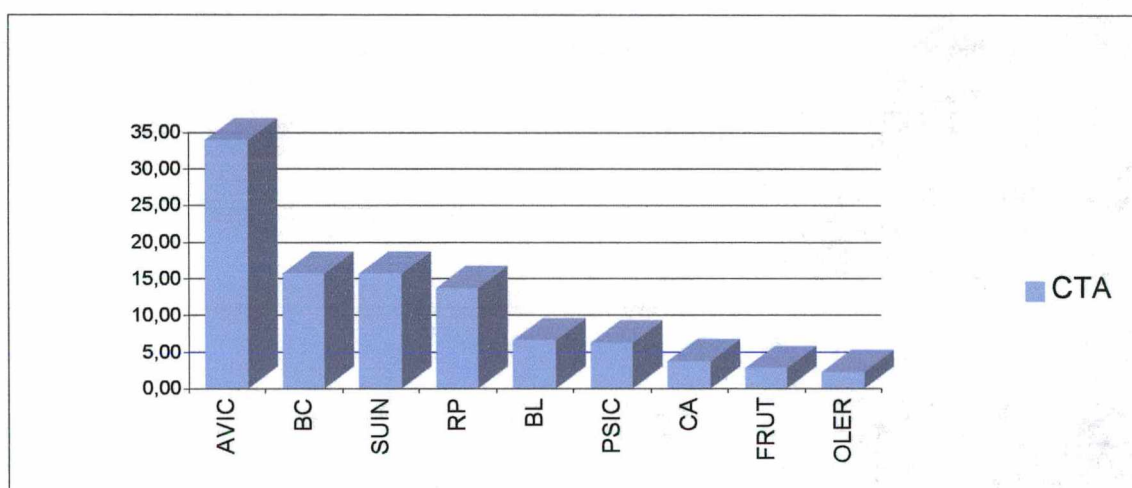


Gráfico 5.8 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Conhecimento Técnico da Atividade

Na avaliação do critério Conhecimento Técnico da Atividade, observa-se a atividade de Avicultura como a preferida até o peso de 26% a partir deste percentual a atividade de Olericultura se torna a preferida dos agrônomos (gráfico 5.9).

Independente da alteração efetuada no peso deste critério, a atividade de Reflorestamento de Pinus não será a preferida. Portanto, o treinamento dos aspectos culturais da atividade de reflorestar pouco alteraria a preferência dos agrônomos.

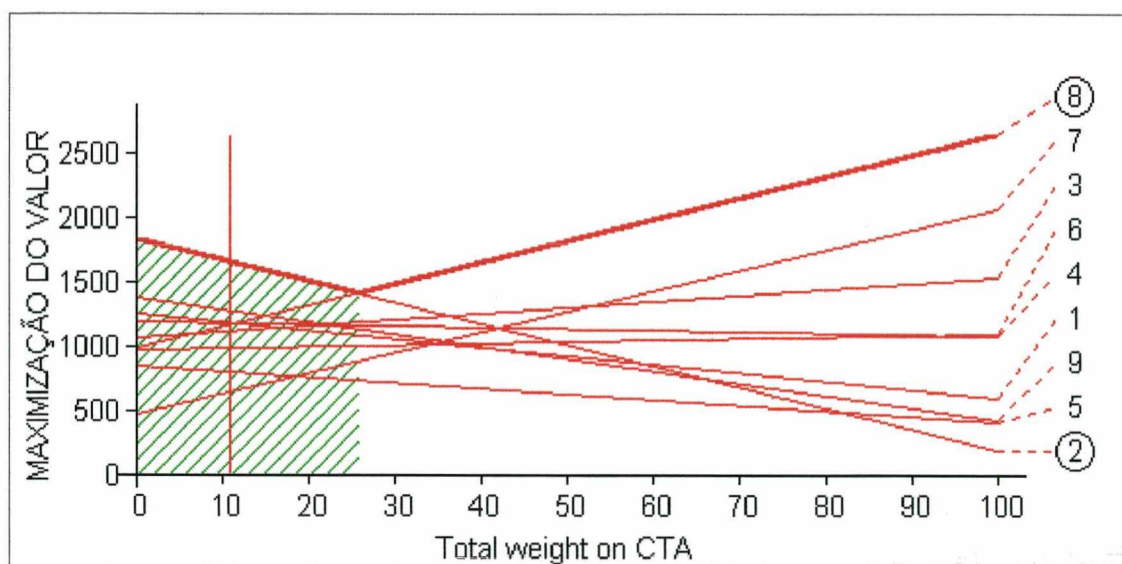


Gráfico 5.9 - Sensibilidade do critério Conhecimento Técnico da Atividade dos agrônomos

Legenda:

Reflorestamento de Pinus número - 1 -	Avicultura número - 2 -	Cultura Anual número - 3 -	Bovinocultura Leite número - 4 -	de Bovinocultura de Corte número - 5 -
Piscicultura número - 6 -	Fruticultura número - 7 -	Olericultura número - 8 -	Suinocultura número - 9 -	

5.1.2.5 - Financiamento.

Este critério foi considerado não muito importante na decisão, auferindo um peso de 8% (gráfico 5.1). Neste critério, valorizaram-se as atividades que necessitam de pequeno ou nenhum volume financiado para implantação ou custeio da safra.

A atividade de Piscicultura e a atividade de Reflorestar foram consideradas as atividades que menor volume financeiro necessitam para a implantação e condução da safra (gráfico 5.10). Os valores de 30,92% e 23,63% (tabela 5.6) dos pesos auferidos pelas atividade de Piscicultura e Reflorestamento de Pinus sugerem que os agrônomos consideram menos importantes as linhas de financiamento para estas atividades do que para as demais.

As atividades de Avicultura, Cultura Anual, Bovinocultura de Leite e Suinocultura com os respectivos pesos 1,43%, 1,94%, 3,39% e 5,32%, são consideradas as que necessitam de maior volume financeiro.

Não é apresentado no critério Financiamento, o gráfico de sensibilidade, porque a atividade de Piscicultura é preferida independentemente do peso dado a ele.

Tabela 5.6 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Financiamento.

	Financiamento
Piscicultura	30,92%
Reflorestamento de Pinus	23,63%
Bovinocultura de Corte	15,78%
Olericultura	10,44%
Fruticultura	7,16%
Suinocultura	5,32%
Bovinocultura de Leite	3,39%
Cultura Anual	1,94%
Avicultura	1,43%

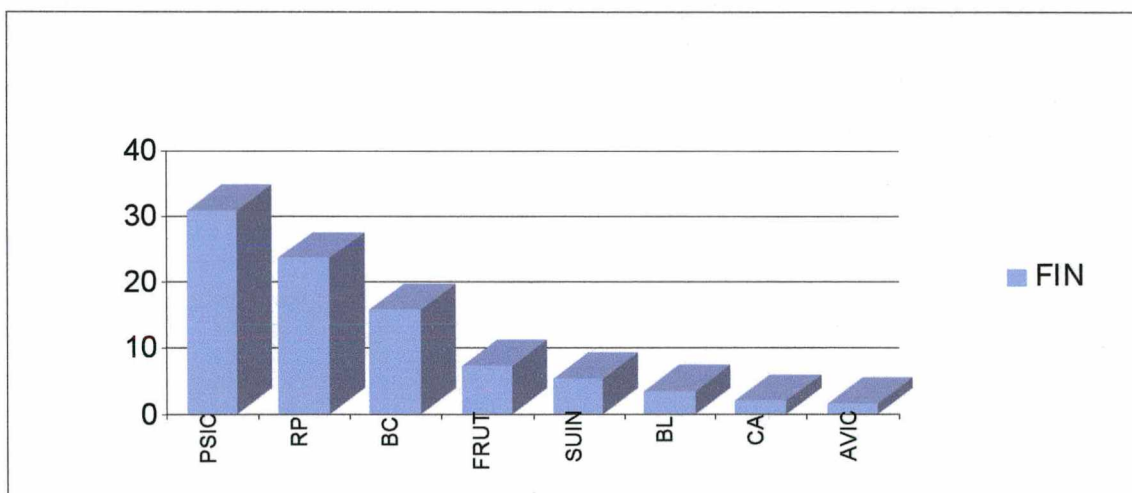


Gráfico 5.10 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Financiamento.

5.1.2.6 - Rentabilidade a Longo Prazo, Facilidade de Insumos, Assistência Técnica e Risco do Empreendimento.

Os critérios Rentabilidade a Longo Prazo, Facilidade de Insumos, Assistência Técnica e Risco do Empreendimento são avaliados conjuntamente não só porque apresentam o Reflorestamento de Pinus como a atividade de maior peso mas também porque, juntos, representam apenas 11% do peso total da decisão sobre o objetivo geral.

Sob o ponto de vista dos engenheiros, o Reflorestamento de Pinus comparado com as outras atividades, apresenta a melhor Rentabilidade a Longo Prazo, a melhor facilidade de obtenção de insumos, a menor necessidade de assistência técnica e o menor risco (tabela 5.7 e gráfico 5.8). Assim, percebe-se que os agrônomos buscam nas atividades a melhor condição geral para a produção.

Tabela 5.7 - Percentual de influência de cada alternativa sobre os critérios Rentabilidade a Longo Prazo, Facilidade de Insumos, Assistência Técnica e Risco do Empreendimento.

	RLP	FI	AT	RE
Reflorestamento de Pinus	43,9%	38,9%	33,1%	30,4%
Avicultura	4,4%	15,5%	3,3%	6,8%
Cultura Anual	7,2%	5,7%	9,7%	2,0%
Bovinocultura de Leite	1,9%	1,9%	6,3%	12,3%
Bovinocultura de Corte	12,9%	4,1%	23,0%	21,6%
Piscicultura	4,0%	2,7%	13,5%	16,1%
Suinocultura	4,8%	16,0%	2,9%	5,4%
Fruticultura	17,4%	10,1%	5,3%	3,0%
Olericultura	3,5%	5,2%	2,9%	2,4%

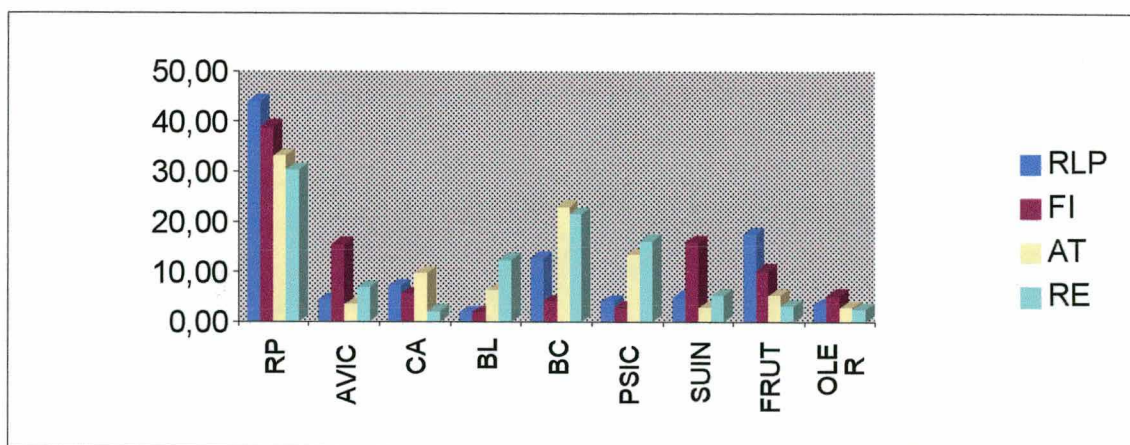


Gráfico 5.11 - Percentual de influência de cada alternativa sobre os critérios Rentabilidade a Longo Prazo, Facilidade de Insumos, Assistência Técnica Risco do Empreendimento.

O Gráfico 5.12 demonstra que se aumentar o peso referente ao critério Rentabilidade a Longo Prazo para o valor de 12% ocorreria uma inversão na Decisão final. Este aumento tornaria a atividade de Reflorestamento com Pinus preferida dentre as demais.

Portanto, se o órgão responsável pelo treinamento dos agrônomos conseguisse demonstrar as vantagens de obter, também, retorno a longo prazo seria possível aumentar o peso de 1,47% (tabela 5.1) atuais para os 12% necessários para inversão de decisão. É de suma importância uma propriedade rural possuir uma atividade de rentabilidade a longo prazo pois com o passar dos anos a capacidade produtiva das pessoas diminui em função do avanço da idade.

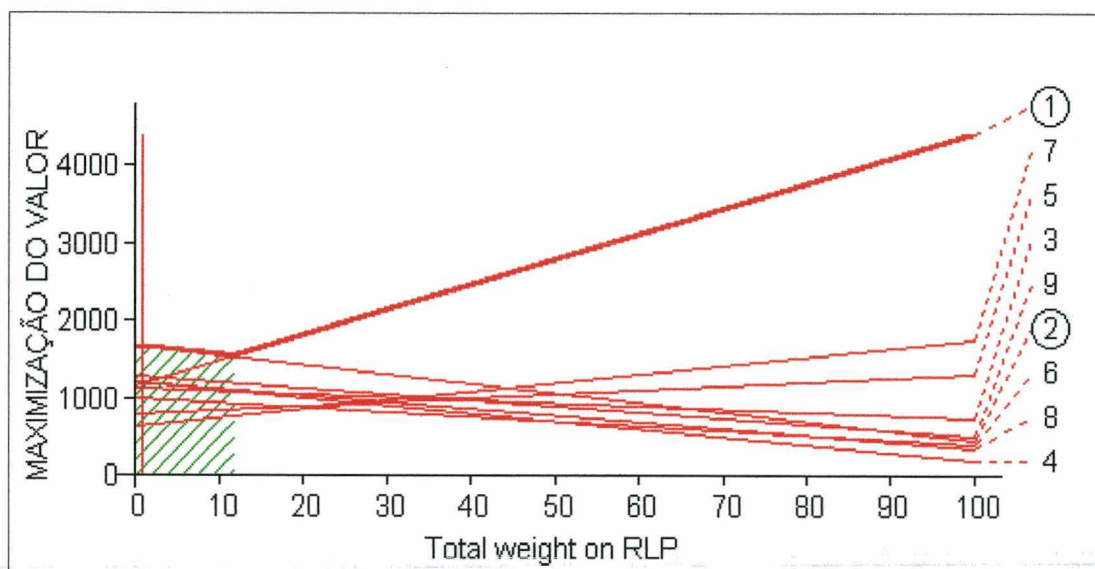


Gráfico 5.12 - Sensibilidade do critério Rentabilidade a Longo Prazo dos agrônomos

Legenda:

Reflorestamento de Pinus número - 1 -	Avicultura número - 2 -	Cultura Anual número - 3 -	Bovinocultura Leite número - 4 -	de Bovinocultura de Corte número - 5 -
Piscicultura número - 6 -	Fruticultura número - 7 -	Olericultura número - 8 -	Suinocultura número - 9 -	

5.1.2.7 - Mão de Obra.

A atividade de Piscicultura obteve um peso de 29,80% com relação ao critério Mão de Obra, demonstrando assim que esta atividade utiliza uma menor quantidade de mão de Obra. A segunda atividade a utilizar menor número de horas/homen é o Reflorestamento 26,80% (tabela 5.8).

O gráfico 5.13 demonstra, de forma decrescente, o peso que cada atividade auferiu no critério Mão de Obra. As atividades de Olericultura, Avicultura e Suinocultura foram consideradas praticamente iguais no volume de mão de Obra utilizada (tabela 5.8 e gráfico 5.13).

Tabela 5.8 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mão de Obra.

	Mão de Obra
Piscicultura	29,81%
Reflorestamento de Pinus	26,80%
Bovinocultura de Corte	17,92%
Cultura Anual	7,55%
Fruticultura	6,37%
Bovinocultura de Leite	3,76%
Suinocultura	2,69%
Avicultura	2,59%
Olericultura	2,51%

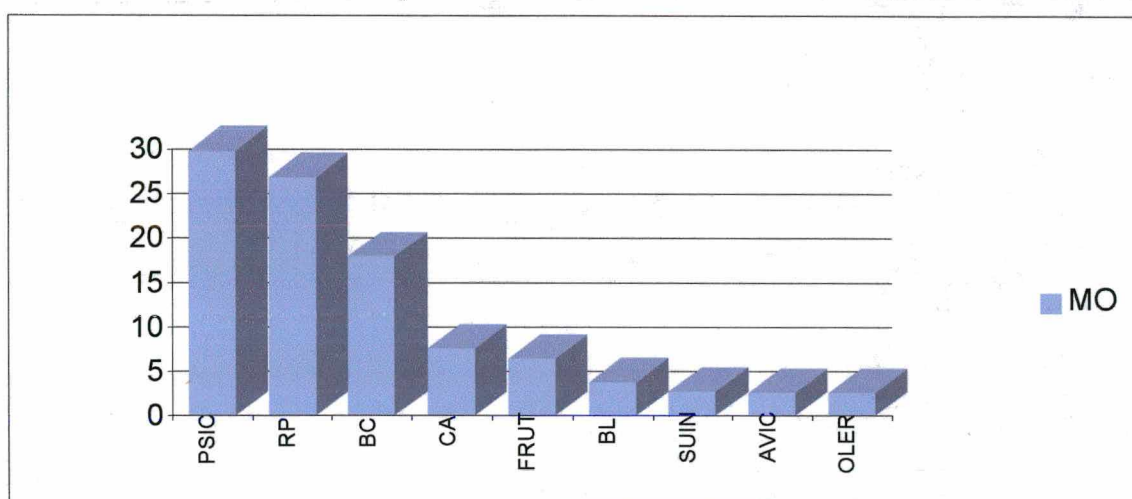


Gráfico 5.13 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mão de Obra

O gráfico de sensibilidade 5.14 demonstra que a atividade de Avicultura (nº 2) é preferível até o peso 18% do critério, em relação ao Objetivo Geral. A partir de 18% até 42%, a atividade preferível passa a ser o Reflorestamento de Pinus (nº 1), e, acima de 42% passa a ser a Piscicultura (nº 6).

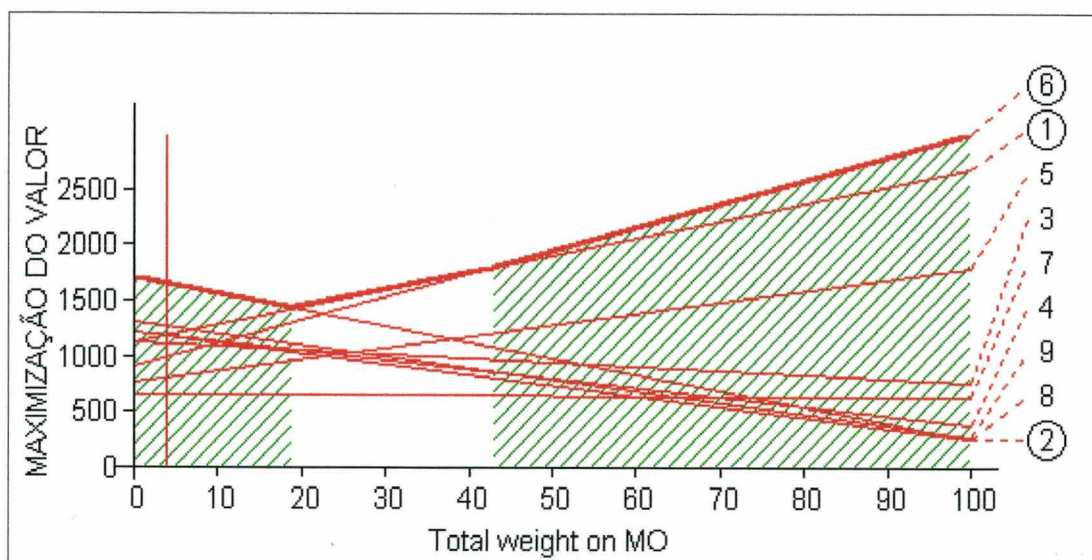


Gráfico 5.14 - Sensibilidade do critério Mão de Obra dos agrônomos

Legenda:

Reflorestamento de Pinus número - 1 -	Avicultura número - 2 -	Cultura Anual número - 3 -	Bovinocultura Leite número - 4 -	de Bovinocultura de Corte número - 5 -
Piscicultura número - 6 -	Fruticultura número - 7 -	Olericultura número - 8 -	Suinocultura número - 9 -	

5.1.3 Interpretação final da decisão.

No gráfico 5.15, estão os resultados finais da aplicação do Método de Análise Hierárquica no grupo de engenheiros agrônomos.

A atividade preferida é a Avicultura. Com um percentual não bem definido em relação as demais, ela ficou com 17% da real intenção de implantação ou continuísmo de atividades. O percentual considerado não bem definido, é devido à pequena diferença entre os três primeiros colocados em ordem de preferência. A seguir, está a atividade de Reflorestamento com Pinus e, em terceiro, encontra-se a Suinocultura (gráfico 5.15).

As atividades de Bovinocultura de Corte, Bovinocultura de Leite e Piscicultura, auferiram pontuações semelhantes, 10%, 10%, 12%, respectivamente (Tabela 5.9).

Tabela 5.9 - Percentual final dos resultados dos engenheiros agrônomos.

AVICULTURA	17,4%
REFLORESTAMENTO COM PINUS	14,5%
SUINOCULTURA	13,8%
PISCICULTURA	11,6%
BOVINO DE LEITE	10,4%
BOVINO DE CORTE	10,4%
OLERICULTURA	9,5%
CULTURA ANUAL	7,9%
FRUTICULTURA	4,5%

Os resultados dos agrônomos não são muito diferentes, proporcionalmente, entre si, mostrando, assim, a pequena definição de preferência, conforme gráfico 5.15.

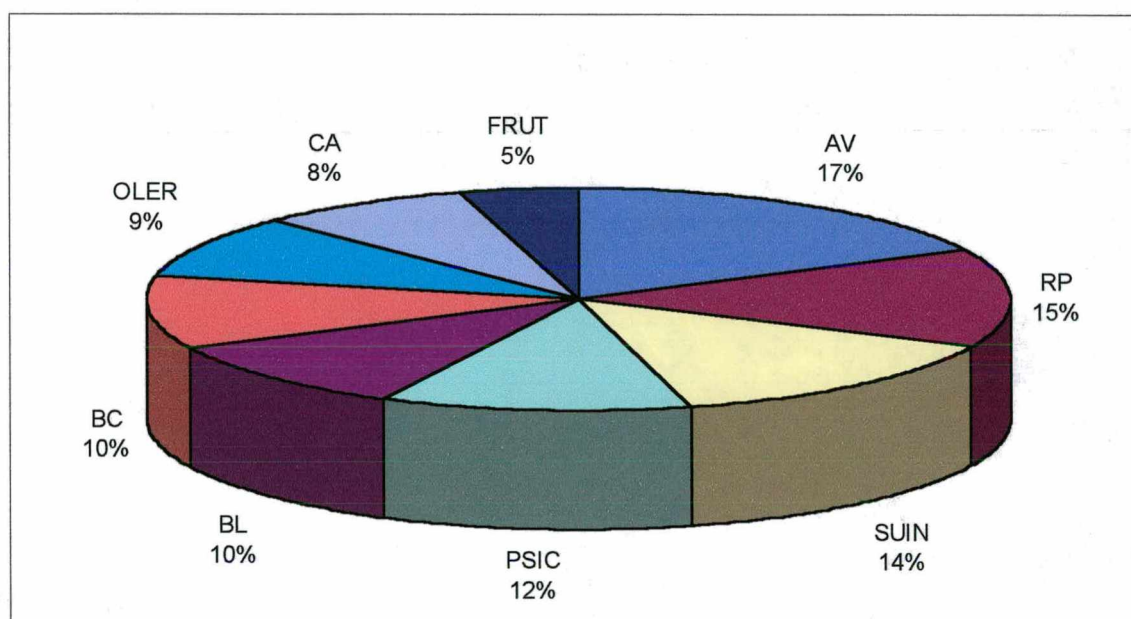


Gráfico 5.15 - Resultado final do AHP dos engenheiros agrônomos.

5.2 Resultados dos Agricultores.

5.2.1 Interpretação dos critérios em relação ao Objetivo Geral

Os agricultores determinaram que o critério que mais influencia em suas decisões é o critério Manejo Sustentado, como demonstra o gráfico 5.16. O Manejo Sustentado é responsável por 38,4% do peso da decisão em relação ao objetivo geral, seguido do critério Mão de Obra, que, representa um peso de 23,5%. O critério Conhecimento Técnico da Atividade causa um peso de influência de 16,4% na decisão (tabela 5.10). Estes três critérios somados representam 78,3% do peso da decisão quando comparados em relação ao objetivo geral

Tabela 5.10- Pesos dos critérios em relação ao objetivo geral.

	Objetivo Geral
Manejo Sustentado	38,4%
Mão de Obra	23,5%
Conhecimento Técnico da Atividade	16,4%
Rentabilidade a Curto Prazo	9,5%
Risco do Empreendimento	6,3%
Mercado de Vendas	3,8%
Rentabilidade a Longo Prazo	2,2%

Os critérios Rentabilidade a Curto Prazo, Risco do Empreendimento, Mercado de Vendas, Rentabilidade a Longo Prazo obtiveram, respectivamente, os seguintes pesos: 9,5%, 6,3%, 3,8%, 2,2%, (tabela 5.10). Sendo estes, portanto, os critérios de menor importância na decisão final dos agricultores, pois somados, resultam no valor de 21,7% do peso.

Logo, pode-se dizer que as atenções devem estar voltadas aos critérios que causam maior influência no resultado da decisão.

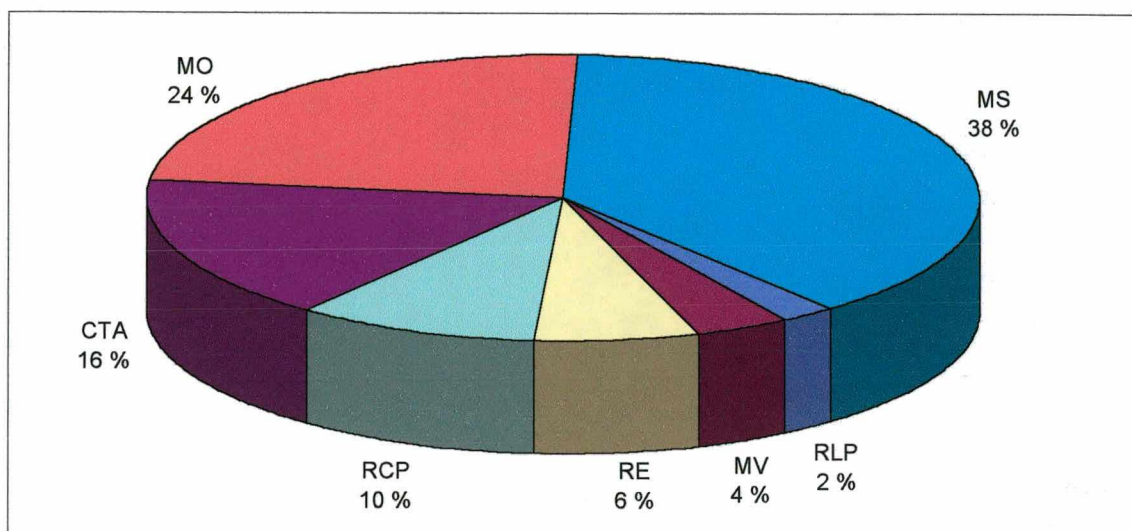


Gráfico 5.16 - Percentual de influência de cada critério sobre o objetivo geral dos agricultores.

5.2.2 Interpretação dos critérios em relação a cada uma das alternativas.

5.2.2.1 - Manejo Sustentado.

O critério Manejo Sustentado auferiu o maior peso em relação ao objetivo geral, 38,4% conforme tabela 5.10. É, portanto, um critério de grande importância para os agricultores. Este alto peso demonstra a grande preocupação com a manutenção da capacidade produtiva dos solos e com a conservação geral do meio ambiente.

A partir dos dados da tabela 5.11, construiu-se o gráfico 5.17. Ele demonstra que a Piscicultura e a Avicultura são consideradas as duas atividades que proporcionam um maior Manejo Sustentado com um peso de 26,6% e 23,7%, respectivamente. A alternativa seguinte é a Suinocultura com um peso de 19,5%. Logo, são as atividades que provocam a menor degradação ambiental.

O peso dado às atividades reflete diretamente na decisão final, uma vez que ela auferiram uma boa pontuação no critério Manejo Sustentado, critério este que mais influencia o objetivo geral.

O Reflorestamento com Pinus está colocado como a quarta atividade a gerar degradação ambiental, sob o ponto de vista dos agricultores, com o peso de 13,4% (tabela 5.11).

As pessoas responsáveis pela orientação técnica aos agricultores devem voltar as atenções às características conservacionistas da atividade de Reflorestamento com Pinus, isto para que os agricultores possam considerar altamente sustentável. Uma vez considerada sustentável, o reflorestamento poderá ser a atividade preferida.

Conforme o gráfico 5.17, as atividades que produzem uma maior degradação ambiental são Cultura Anual, Bovinocultura de Corte e Bovinocultura de Leite com os pesos 1,82%, 7,39 e 7,63%, respectivamente (tabela 5.11).

Tabela 5.11 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Manejo Sustentado.

	Manejo Sustentado
Piscicultura	26,57 %
Avicultura	23,67 %
Suinocultura	19,50 %
Reflorestamento de Pinus	13,42 %
Bovinocultura de Leite	7,63 %
Bovinocultura de Corte	7,39 %
Cultura Anual	1,82 %

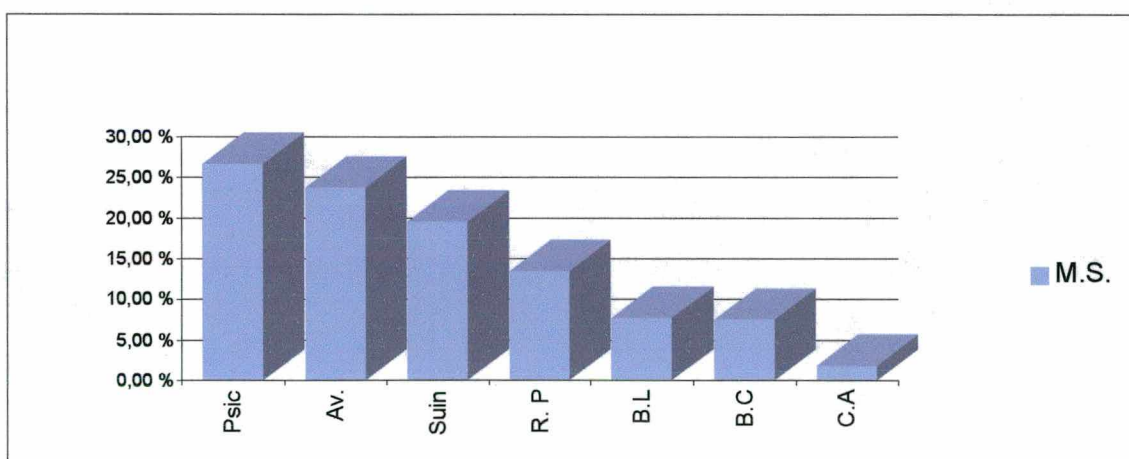


Gráfico 5.17 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Manejo Sustentado

5.2.2.2 - Mão de Obra.

Com um peso de 23,5% (tabela 5.10), o critério Mão de Obra é o segundo critério que mais influencia na decisão quando avaliado em relação ao objetivo geral. Neste critério, procurou-se, sempre, a maior valoração das atividades que necessitassem o menor número de mão de obra.

A atividade de Piscicultura auferiu um peso de 42,16%, conforme a tabela 5.12, o que a colocou como a atividade preferida dos agricultores, quando avaliada em relação a este critério.

A atividade de Reflorestamento e a Bovinocultura de Corte obtiveram os seguintes pesos: 25,81% e 14,83% (tabela 5.12). Estes valores as colocaram como atividades intermediárias em relação ao volume de mão de obra utilizado.

A partir dos dados da tabela 5.12, construiu-se o gráfico 5.18 onde é claro a observação da ordem de volume de mão de obra e, ainda, da posição das atividades Suinocultura, Avicultura, Bovinocultura de Leite e Cultura Anual, como sendo as que mais utilizam mão de obra

Tabela 5.12 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mão de Obra.

	Mão de Obra
Piscicultura	42,16%
Reflorestamento de Pinus	25,81%
Bovinocultura de Corte	14,83%
Suinocultura	5,99%
Avicultura	5,99%
Bovinocultura de leite	3,23%
Cultura Anual	1,99%

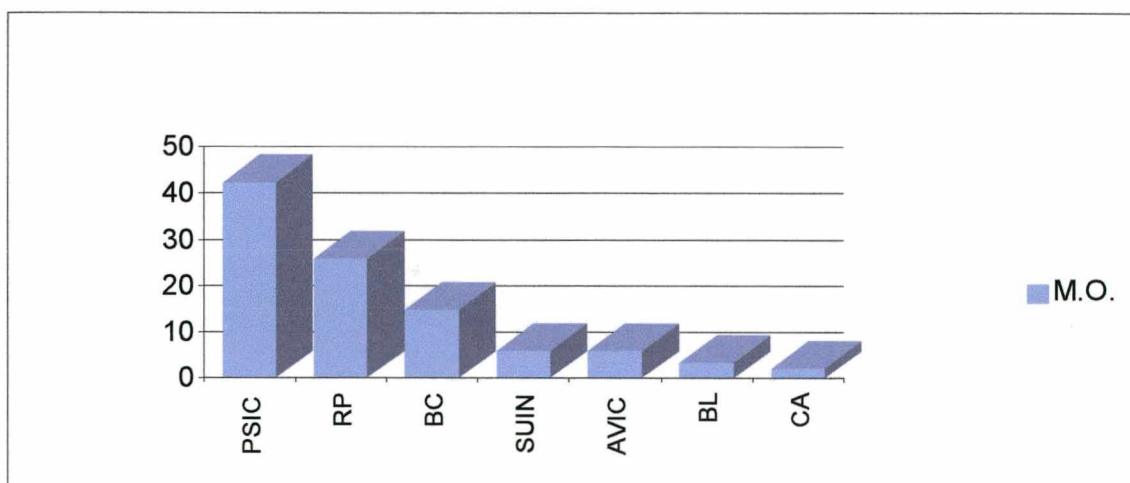


Gráfico 5.18 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Mão de Obra.

5.2.2.3 - Conhecimento Técnico da Atividade.

Sempre que se pensa em iniciar alguma atividade, é importante saber as suas características técnicas pois, estariam diminuídos os riscos de um possível fracasso. Portanto, os agricultores atribuíram o peso de 16,4% (tabela 5.10), ao critério Conhecimento Técnico da Atividade. Assim, sob a visão dos agricultores, é importante desenvolver atividades que necessitem de um baixo nível de conhecimento.

Dentre as alternativas de atividades a serem escolhidas, o Reflorestamento de Pinus foi considerado a atividade que necessita do menor nível de conhecimento, com um peso de 37,99%, conforme tabela 5.13.

A partir da tabela 5.13, construiu-se o gráfico 5.19 onde se observam as atividades de Cultura Anual, Suinocultura e Avicultura como sendo as atividades de maior necessidade de conhecimento.

Tabela 5.13 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Conhecimento Técnico da Atividade.

	Conhecimento Técnico da Atividade
Reflorestamento de Pinus	37,99%
Piscicultura	27,61%
Bovinocultura de Corte	15,95%
Bovinocultura de leite	8,14%
Suinocultura	3,92%
Avicultura	3,92%
Cultura Anual	2,45%

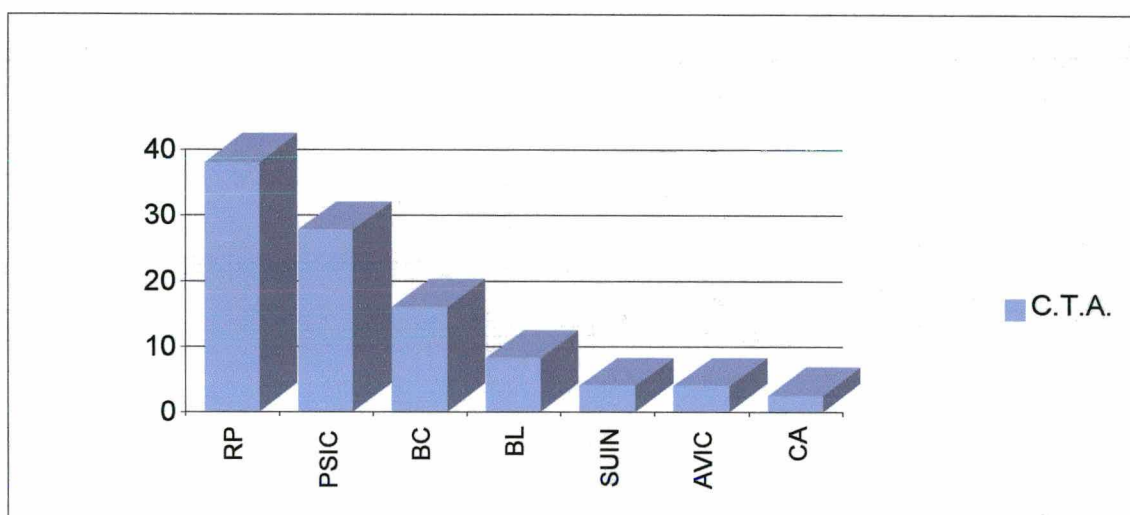


Gráfico 5.19 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Conhecimento Técnico da Atividade.

O gráfico de sensibilidade 5.20 demonstra que se o peso do critério Conhecimento Técnico da Atividade atingir 45%, ocorrerá alteração na decisão final. A partir de 45%, a atividade de Reflorestamento de Pinus será preferida dentre as demais. Portanto, deveria-se procurar demonstrar o quanto é importante conhecer, detalhadamente, as características de produção de cada atividade, para que os agricultores atribuissem maior peso a esse critério.

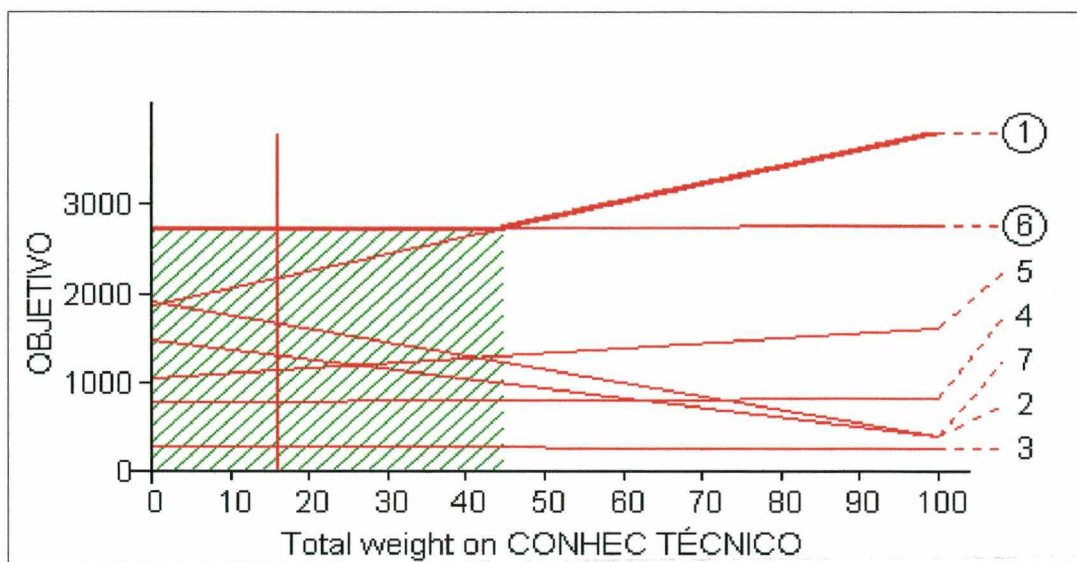


Gráfico 5.20 - Sensibilidade do critério Conhecimento Técnico da Atividade dos agricultores

Legenda:

Reflorestamento de Pinus número - 1 -	Avicultura número - 2 -	Cultura Anual número - 3 -	Bovinocultura de Leite número - 4 -
Bovinocultura de Corte número - 5 -	Piscicultura número - 6 -	Suinocultura número - 7 -	

5.2.2.4 - Rentabilidade a Curto Prazo.

O critério Rentabilidade a Curto Prazo auferiu um peso 9,5% (tabela 5.10), em relação ao Objetivo Geral – Sustentabilidade e Maximização do Valor da Propriedade com Estabilidade Econômica Aliada à Liquidez – sendo, portanto, o quarto critério em importância.

Dentro deste critério, observa-se que a atividade de Avicultura foi altamente valorizada com um peso de 43,4% (tabela 5.14). O peso auferido pela Avicultura é, praticamente, o dobro da segunda atividade, a Suinocultura, que obteve 23,2%, demonstrando o rápido retorno financeiro da atividade, quando comparada com as demais.

No gráfico 5.21, é claro perceber a baixa rentabilidade a curto prazo do Reflorestamento de Pinus, seguido pelas atividades de Cultura Anual e Piscicultura.

Tabela 5.14 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Rentabilidade a Curto Prazo.

	Rentabilidade a Curto Prazo
Avicultura	43,40%
Suinocultura	23,02%
Bovinocultura de leite	13,78%
Bovinocultura de Corte	8,94%
Piscicultura	5,19%
Cultura Anual	3,47%
Reflorestamento de Pinus	2,21%

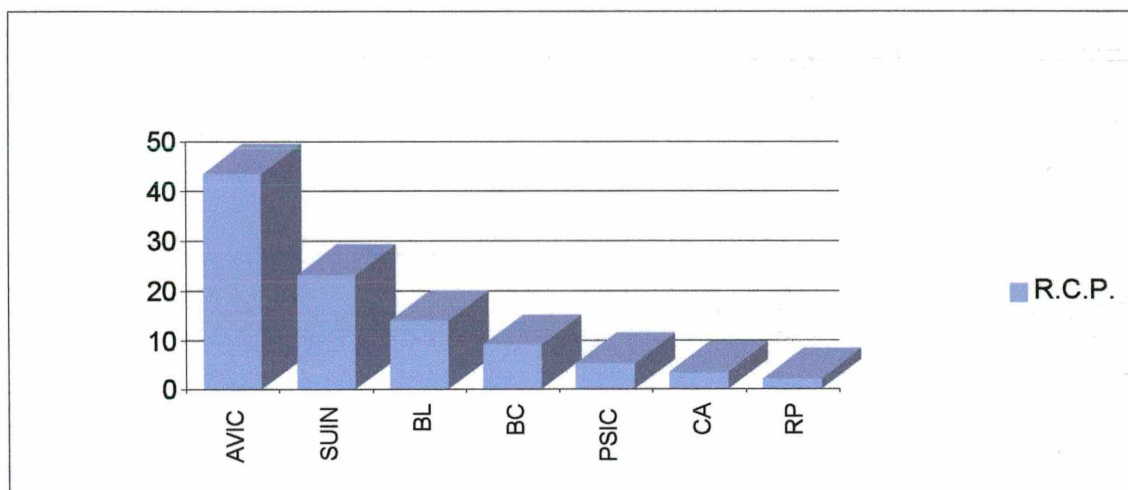


Gráfico 5.21 - Percentual de influência de cada alternativa sobre o critério Rentabilidade a Curto Prazo.

5.2.2.5 - Risco Empreendimento e Rentabilidade a Longo Prazo.

Os critérios Risco Empreendimento e Rentabilidade a Longo Prazo foram uns dos critérios que obtiveram menor peso na decisão, ficando com somente 6,3% e 2,2%, respectivamente (tabela 5.10).

Nos dois critérios acima citados, a atividade de Reflorestamento com Pinus foi considerada a que causa maior influência, como mostra o gráfico 5.22. Os pesos obtidos foram: 41,38%, no critério Risco de Empreendimento e 44,85%, no critério Rentabilidade a Longo Prazo (tabela 5.15).

Os valores de 41,38% e 44,85% significam que os agricultores se sentem bem motivados em relação ao baixo risco e ao alto rendimento financeiro a longo prazo que a atividade de reflorestar pode lhes proporcionar.

Tabela 5.15 - Percentual de influência de cada alternativa sobre os critérios Risco Empreendimento e Rentabilidade a Longo Prazo

	Rentabilidade a Longo Prazo	Risco do Empreendimento
Reflorestamento de Pinus	44,85%	41,38%
Avicultura	19,26%	4,32%
Cultura Anual	5,43%	1,90%
Bovinocultura de leite	8,97%	9,87%
Bovinocultura de Corte	3,35%	13,85%
Piscicultura	2,92%	24,12%
Suinocultura	15,21%	4,56%

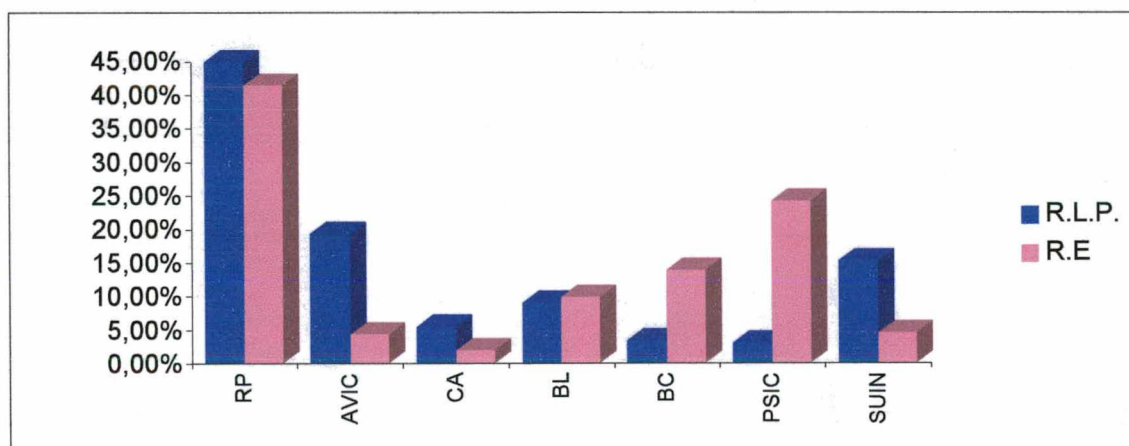


Gráfico 5.22 - Percentual de influência de cada alternativa sobre os critérios Risco Empreendimento e Rentabilidade a Longo Prazo.

O gráfico 5.23 demonstra a sensibilidade do critério Risco do Empreendimento. Portanto, se o peso deste critério passar de 6,3% para 29%, a atividade preferida deixará de ser a Piscicultura para ser o Reflorestamento com Pinus. Para qualquer peso que o critério Risco do Empreendimento venha auferir somente duas serão as alternativas possíveis – Piscicultura e o Reflorestamento com Pinus.

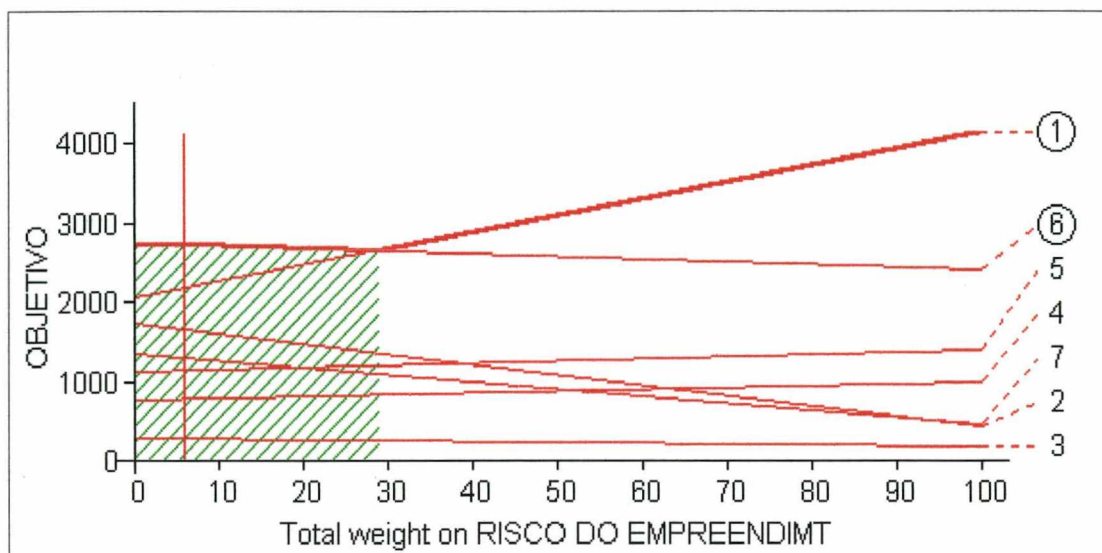


Gráfico 5.23 - Sensibilidade do critério Risco do Empreendimento dos agricultores

Legenda:

Reflorestamento de Pinus número - 1 -	Avicultura número - 2 -	Cultura Anual número - 3 -	Bovinocultura de Leite número - 4 -
Bovinocultura de Corte número - 5 -	Piscicultura número - 6 -	Suinocultura número - 7 -	

No gráfico 5.24, a sensibilidade do critério Rentabilidade a Longo Prazo demonstra que a partir do peso 13% a atividade de Reflorestamento com Pinus será a preferida para os agricultores.

Este critério é importante pois, se os agricultores passarem a dar mais importância às perdas ocorridas em safras subsequentes durante um prazo longo, será possível a inversão de preferência, ou seja, quanto mais avessos os agricultores forem às perdas, maior será o peso dado ao critério Risco.

Esta inversão beneficiará a atividade de reflorestamento, o que conseqüentemente, acarretará em uma expansão das áreas cobertas com florestas de Pinus.

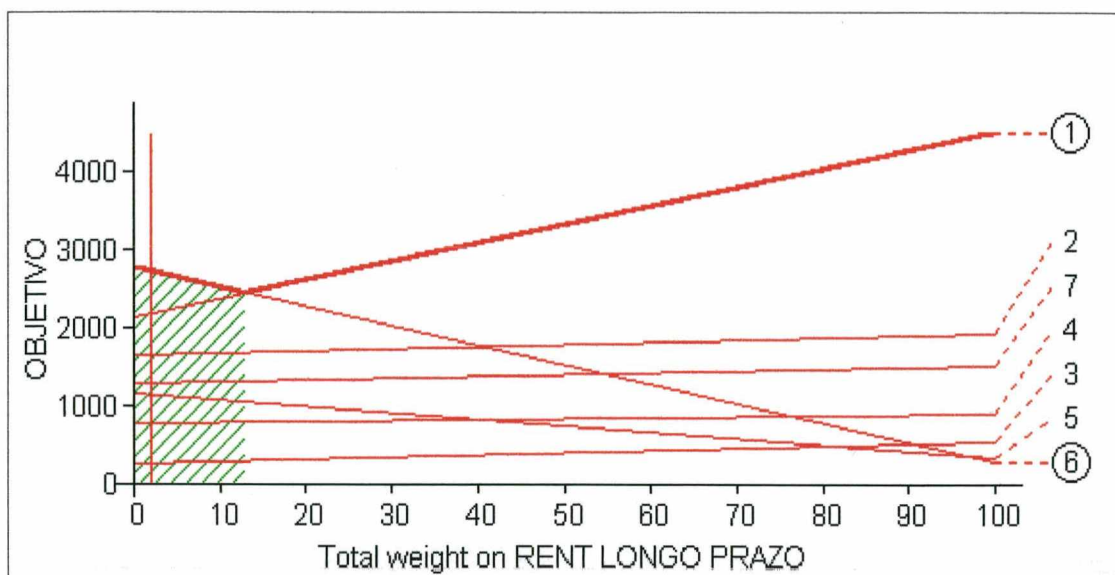


Gráfico 5.24 - Sensibilidade do critério Conhecimento Técnico da Atividade dos agricultores

Legenda:

Reflorestamento de Pinus número - 1 -	Avicultura número - 2 -	Cultura Anual número - 3 -	Bovinocultura de Leite número - 4 -
Bovinocultura de Corte número - 5 -	Piscicultura número - 6 -	Suinocultura número - 7 -	

5.2.2.6 - Mercado de Vendas.

Neste critério os agricultores consideraram que todas as alternativas apresentavam o mesmo comportamento.

Cabe, ainda, salientar que o peso auferido por este critério foi de 3,8%, quando avaliado, comparativamente, com os outros critérios em função do Objetivo Geral.

5.2.3 Interpretação final da decisão.

O gráfico 5.25 representa os resultados finais da aplicação do Método de Análise Hierárquica no grupo dos agricultores. O resultado mostra a preferência pela atividade de Piscicultura dentre as demais. A Piscicultura junto com a segunda atividade mais preferida, a atividade Reflorestamento de Pinus, formaram 49%, da intenção de ter ou iniciar uma nova atividade.

Por outro lado, as atividades Bovinocultura de Leite e Culturas Anuais apresentam um peso de 7,68% e 2,67%, respectivamente, que somados representam somente 10,3% da motivação agricultores (tabela 5.16).

Tabela 5.16 - Percentual final dos resultados dos agricultores.

Piscicultura	27,25%
Reflorestamento de Pinus	21,76%
Avicultura	16,49%
Suinocultura	12,88%
Bovinocultura de Corte	11,27%
Bovinocultura de Leite	7,68%
Cultura Anual	2,67%

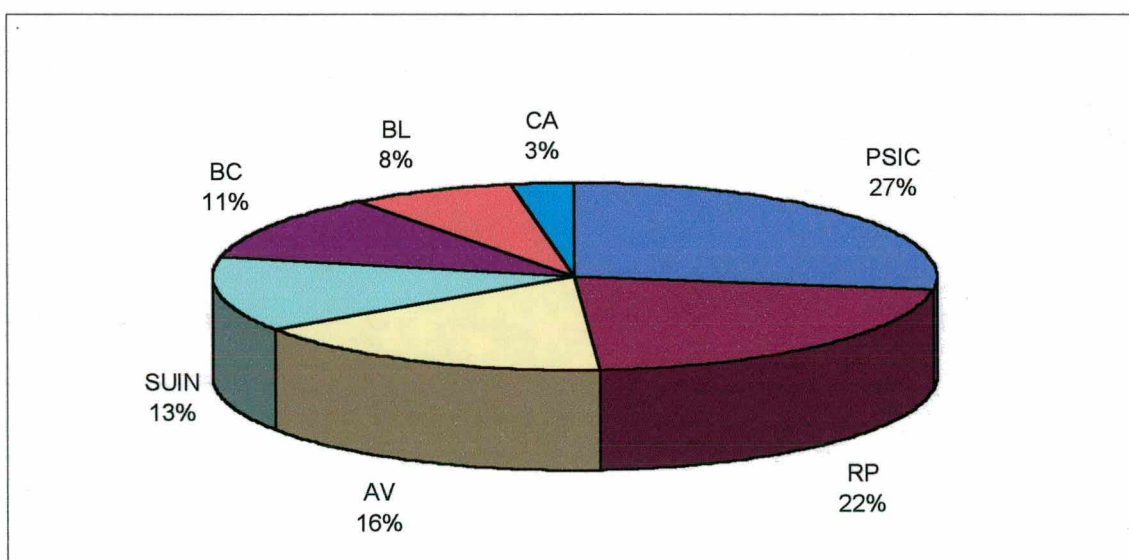


Gráfico 5.25 - Resultado final do AHP dos agricultores

5.3 Comparativo entre os resultados dos Engenheiros Agrônomos com os resultados dos Agricultores.

5.3.1 Comparativo dos critério dos agrônomos com os dos agricultores.

Os gráficos 5.25 e 5.26 apresentam uma comparação entre os critérios dos agrônomos X agricultores em relação ao objetivo geral “Sustentabilidade e maximização do valor da propriedade com estabilidade econômica aliada à liquidez”.

Nota-se que ocorre uma diferença bastante acentuada entre os pontos de vista dos dois grupos em relação ao critério Mercado de Vendas, que os agrônomos julgam como o mais importante na tomada de decisão.

Os agrônomos consideram, comparativamente, 88% mais importante o critério Mercado de Vendas como mostra o gráfico 5.26, reafirmando, assim, as considerações iniciais de que as partes têm pontos de vistas diferentes.

O critério Manejo Sustentado é o de maior peso na decisão dos agricultores com um peso de 37,5%, enquanto para os agrônomos este critério é o terceiro em ordem de importância, com um peso de 17,57%, normalizando-se os pesos dos agrônomos em função dos critérios considerados importantes para os agricultores obteria-se o peso de 20,14% (Tabela 5.17).

O critério Mão de Obra que é 87% mais importante para os agricultores do que para os engenheiros, conforme gráfico 5.26, demonstra que há uma maior preocupação com o volume de Mão de Obra a ser utilizado em uma determinada atividade.

Os agrônomos e os agricultores consideraram o critério Rentabilidade a Longo Prazo pouco importante para a tomada de decisão, conforme gráfico 5.25.

Nos critérios Risco do Empreendimento e Conhecimento Técnico da Atividade ocorrem diferenças no peso auferido, no entanto, elas não são muito acentuadas. Esta pequena

diferença demonstra que os dois grupos estão considerando tais critérios com grau de importância semelhante (gráfico 5.25).

A Rentabilidade a Curto Prazo é considerada o segundo critério de maior importância para os agrônomos, com um peso normalizado de 24,65%, já para os agricultores, este critério é o quarto de maior importância, com um peso de 9,5% (Tabela 5.17). Comparativamente, o critério Rentabilidade a Curto Prazo é 70% mais importante para os agrônomos (gráfico 5.26) do que para os agricultores.

Os critérios Financiamento, Assistência Técnica e Facilidade de Insumo não foram considerados relevantes para a tomada de decisão dos agricultores.

Tabela 5.17 - Pesos dos critérios dos agricultores e agrônomos em relação ao objetivo geral

	Objetivo Geral		
	Agricultores	Agrônomos	Agrônomos/normalizado
Mercado de Vendas	3,75%	26,79%	30,70%
Rentabilidade a Curto Prazo	9,52%	21,51%	24,65%
Manejo Sustentado	38,39%	17,57%	20,14%
Conhecimento Técnico da Atividade	16,40%	11,49%	13,17%
Risco do Empreendimento	6,26%	4,91%	5,63%
Mão de Obra	23,52%	3,52%	4,03%
Rentabilidade a Longo Prazo	2,17%	1,47%	1,68%
Financiamento	xxxxx	8,11%	xxxxx
Assistência Técnica	xxxxx	2,69%	xxxxx
Facilidade de Insumos	xxxxx	1,94%	xxxxx

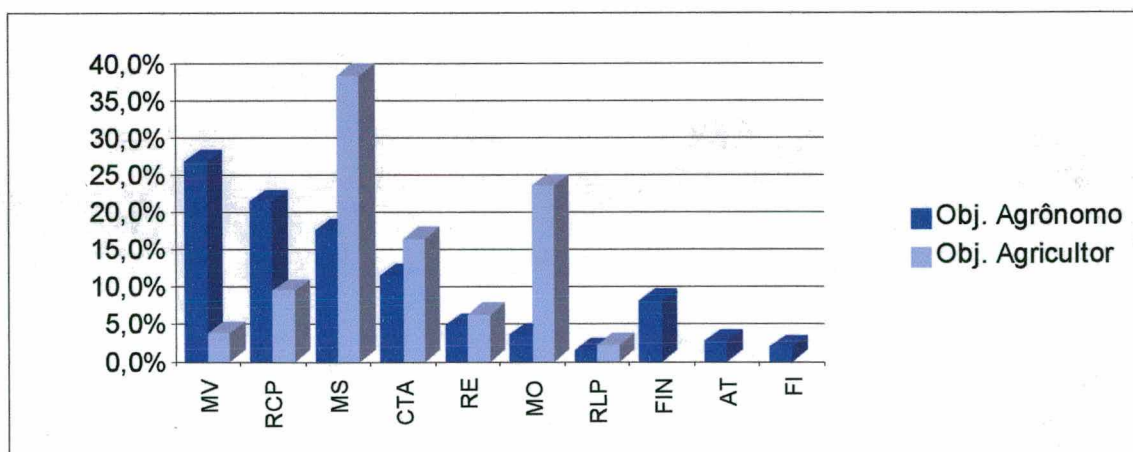


Gráfico 5.25 - Comparativo do valor da matriz objetivo Agrônomos X Agricultores

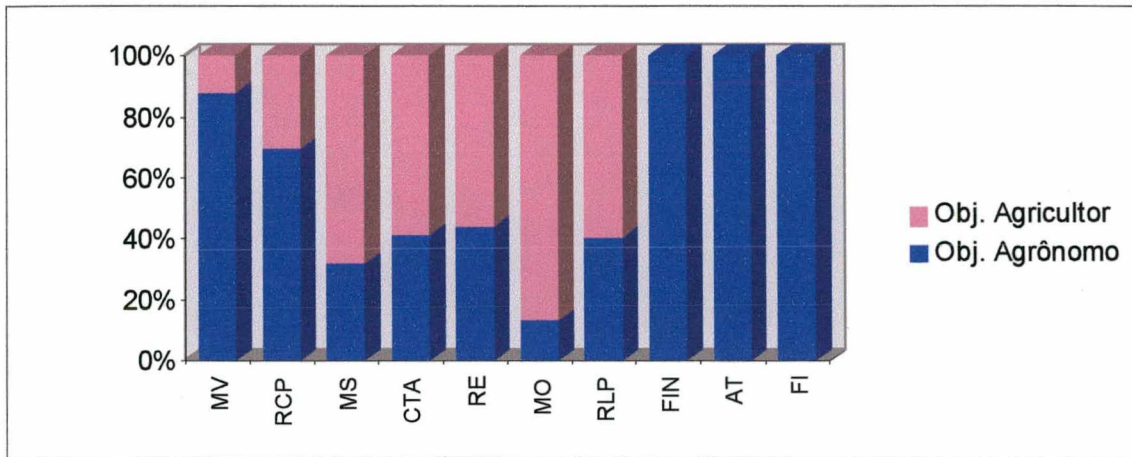


Gráfico 5.26 - Comparativo do valor da matriz objetivo Agrônomos X Agricultores

5.3.2 Comparativo da alternativa de Reflorestamento dos Agrônomos X Agricultores.

O gráfico 5.27 é resultante da comparação entre os pesos atribuídos pelos agrônomos e produtores rurais à alternativa Reflorestamento de Pinus em relação a todos os critérios .

O gráfico 5.27 demonstra que a motivação dos agricultores para a atividade de reflorestar existe em função, principalmente, dos critérios Conhecimento Técnico, Risco do Empreendimento e Rentabilidade a Longo Prazo. Os critérios Mercado de Vendas e Manejo Sustentado estão em um patamar intermediário em relação à motivação. Por fim, está a Rentabilidade a Curto Prazo, considerado o critério que menos influencia o reflorestamento.

Quanto aos agrônomos, nota-se que os critérios Rentabilidade a Longo Prazo, Manejo Sustentado, Risco do Empreendimento e Mão de Obra são os que estão influenciando a tomada de decisão de modo positivo. No entanto, os critérios Mercado de Vendas e Rentabilidade a Curto Prazo são os critérios que auferiram os menores pesos nos julgamentos comparativos par a par. Consequentemente, são eles os dois critérios que influenciam de modo negativo (gráfico 5.27).

Ao analisar o critério Mercado de Vendas, observa-se que os agricultores valoraram com um peso de 14,3%, contrapondo-se aos engenheiros agrônomos que atribuem a este critério o peso de 1,9% normalizando-se os pesos dos agrônomos em função aos critérios considerados importantes para os agricultores obteria-se o peso de 1,3% (tabela 5.18). Em função destes

dados pode-se dizer que os agrônomos consideram a comercialização um momento de maior dificuldade para a atividade de Reflorestamento de Pinus.

Percebe-se que no critério Manejo Sustentado houve uma valoração por parte dos agricultores com o peso de 13,4%. Ao contrário, os agrônomos valoraram este critério com um peso de 31,2% e efetuando-se a normalização obtém-se 20,8% (tabela 5.18), o que leva a dizer que faltam informações para os agricultores sobre:

A diminuição da erosão em áreas reflorestadas;

O aumento da diversidade da fauna e flora dentro de áreas reflorestadas;

A possibilidade de consorciação com outras atividades;

A reutilização das áreas;

etc.

No critério Conhecimento Técnico da Atividade, observa-se a falta de informações dos agrônomos sobre as características técnicas e culturais da atividade de reflorestar, pois eles atribuíram a este critério um peso normalizado de 9,2% (tabela 5.18). Este valor demonstra que os agrônomos acreditam que para a implantação ou continuidade da atividade é necessário um bom volume de conhecimento. No entanto, os agricultores consideram a atividade de reflorestar uma operação simples que não requer muito conhecimento.

Tabela 5.18 - Pesos dos critérios dos agricultores e agrônomos em relação ao objetivo geral

	Reflorestamento		
	Agricultor	Agrônomo	Agrônomo/Normalizado
Mercado de Vendas	14,3%	1,9%	1,3%
Rentabilidade a Curto Prazo	2,2%	1,4%	0,9%
Manejo Sustentado	13,4%	31,1%	20,8%
Conhecimento Técnico da Atividade	38,0%	13,7%	9,2%
Risco do Empreendimento	41,4%	30,4%	20,4%
Mão de Obra	25,8%	26,8%	18,0%
Rentabilidade a Longo Prazo	44,9%	43,9%	29,4%
Financiamento	xxxxx	23,6%	xxxxx
Assistência Técnica	xxxxx	33,1%	xxxxx
Facilidade de Insumos	xxxxx	38,9%	xxxxx

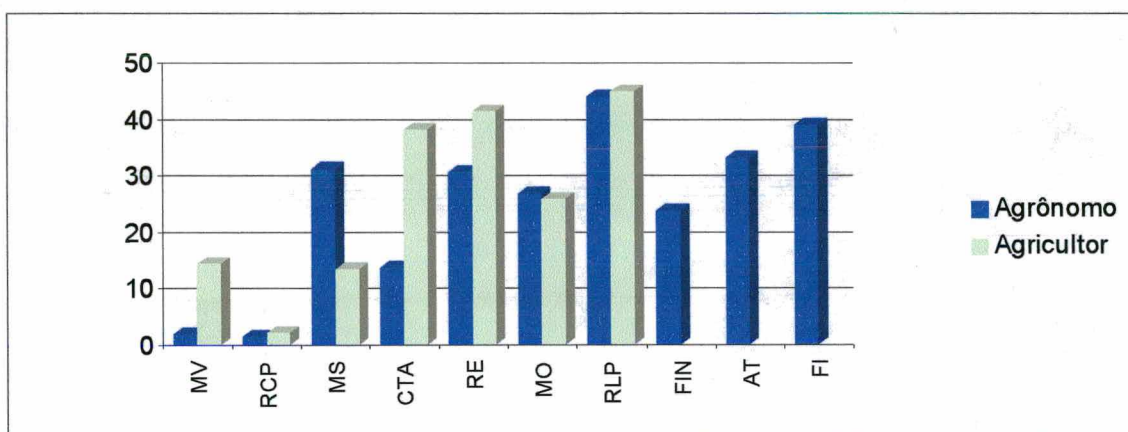


Gráfico 5.27 - Comparativo Reflorestamento de Pinus dos Agricultores X Agrônomos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANGELO, H. A Cobertura Florestal na Propriedade Rural: Um Método de Análise. Dissertação de Mestrado. 1985.
2. AHRENS, S. A Seleção Simultânea do Ótimo Regime de Desbastes e de Idade de Rotação, para Povoamentos de Pinus Taeda L., Através de um Modelo de Programação Dinâmica. Curitiba, 1992. 189p. Tese.
3. ALMEIDA, A.F. de & ROCHA, M.Z.P. da. Estabelecimento de Áreas Mínimas de Preservação dos Diversos Ecossistemas Terrestre no Brasil. In: Encontro Nacional sobre a Conservação da Fauna e Recursos Faunísticos. Brasília, 1977. Brasília, IBDF. 1977. p. 131-47.
4. AZEVEDO CORREA, Antonio de; REIS LUZ, Cláudio Nazareno. Essência Papeleira de Reflorestamento, II - O Pinus caribae (variedade hondurensis) introduzido na Amazônia. Acta Amazonica, 6(1), 1976. 75-98.
5. AZIS, Iwan J. Analytic Hierarchy Process in the Benefit-Cost Framework: a Post-Evaluation of the Trans- Sumatra Highway Project. European Journal of Operational Research. 1990. v.48, p.38-48.
6. BAGGIO, A.J.; SCHREINER, H.G. Análise de um Sistema Silvopastoril com Pinus Elliotti e Gado de Corte. Boletim de Pesquisa Florestal. Curitiba, 1988. n.16, p.19-29.
7. BANA E COSTA, C. A. (1990a), "An Additive Value Function Technique With a Fuzzi Outranking Relation for Dealing With Poor Intercriteria Preference Information", in C.A. Bana e Costa (ed.), Readings in Multiple Criteria Decision Aid., Spring - Verlag, 351 - 382.
8. BANA E COSTA, C. A; VANSNISCK, J.C. - "Uma Nova Abordagem ao Problema da Construção de uma Função de Valor Cardinal: MACBETH", *Comunicação ao*

congresso IO, 94, Braga, Março de 1994 (em edição em Investigação Operacional) ou (International Transactions in Operations Research(forth-coming).

9. BARE, B.B; and MENDOZA, G. (1988). Multiple Objective Forest Land Management Planning: An illustration, European journal of Operational Research. 34 44-45. North-Holland.
10. BARE, B.B. and SCHREUDER, G.F. (1984). A Survey Of Systems Analysis Models In Forestry And The Forest Products Industries European Journal Of Operational Research. 8 1-18, North-Holland.
11. BARE, B.B. e outros. Um Estudo de Modelos de Sistemas de Análise na Silvicultura e a Indústria de Produtos Florestais. Universidade de Recursos Florestais, Universidade de Washington, Seattle, WA 98195, USA.
12. BERNARD, Paul. Metodologia de Projeto Estruturado Fornecendo Apoio à Tomada de Decisão Bem Informada de Negócios.
13. BIGARELLA, J.J. Segurança Ambiental uma Questão de Consciência... e Muitas Vezes de Segurança Nacional. Curitiba, Associação dos Diplomados da Escola Superior de Guerra, 1974. 66p.
14. BOLAND, D.J. Etti al, Forest Trees of Australia. Melbourne, Nelson, 1984. 687p.
15. BUEDE, D.M., Choisser, R.W. (1992), "Providing An Analytic Structure For Key System Design Choices", Journal of Multi-Criteria Decision Analysis; 1,1 (17-27).
16. CARVALHO, P.E.R. Potencialidades e Restrições da Regeneração Artificial de Espécies Madeiras Nativas no Paraná. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2., Curitiba, 1988.
17. CANADA, R. J. Intermediate Economic Analysis for Management and Engineering. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J. 1971.
18. DOBIAS, A. P. Designing A Mouse Trap Using The Analytic Hierarchy Process And Expert Choise. European Journal of Operational Research, 1990. v.48, p.57-65.

19. ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL. O Setor Florestal e as Exportações Brasileiras. Curitiba, Anais. 23 a 27/maio/88.
20. ESCHENBACH, Ted G. & MSKEAGUE, Lisa S. Exposition on Using Graphs for Sensitivity Analysis, *The Engineering Economist*. Vol.34, Nº 4. pp. 313-333. (Summer 1989).
21. FISHBURN, P.C. (1978). "A Survey of Multiattribute/Multicriterion Evaluation Theories", ins Zionts (ed.), *Multiple Criteria Problem Solving*, Springer-Verlag (181-224).
22. FISHBURN, P.C. (1978). "A Survey of Multiattribute/Multicriterion Evaluation Theories", ins Zionts (ed.), *Multiple Criteria Problem Solving*. Springer-Verlag (181-224).
23. FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE - FATMA. Cobertura Vegetal do Estado de Santa Catarina. 1º ed. Florianópolis, 1995.
24. FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA & INPE. 1992. Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados do Domínio da Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina no Período da 1985-1990. 1º ed. - Carta de Florianópolis 1:250.000. Florianópolis, LARS-S.
25. GUADAGNIN, D. Comunicação Interpessoal e a Administração Rural. Um estudo no Estado de Santa Catarina. Lavras: Ufla. 129p. Dissertação de Mestrado em Administração Rural.
26. HIRSCHFELD, Henrique. Engenharia Econômica e Análise de Custos. 4ª ed. Atlas. São Paulo, 1989.
27. HOLDRIDGE, L.R. Curso de Ecologia Vegetal. San José, Ministerio de Agricultura y Cria, 1961. 60p.
28. HUMBERTO, A. A Cobertura Florestal Na Propriedade Rural: Um Método de Análise. Dissertação de Mestrado. 1985. UFPR.

29. INSTITUTO FLORESTAL-CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. Las Plantaciones Forestales de América Latina. Informe Técnico n 102. AF 87/4. Santiago: Chile, 1987. 76 p.
30. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. 1992. Plano Básico de Desenvolvimento Regional - Padrões de Uso e Cobertura de Solo. Florianópolis, IBGE e Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento.
31. INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. Departamento de Economia Florestal, Brasília, DF. Inventário Florestal Nacional; Florestas Plantadas-Paraná, Santa Catarina. Brasília, 1995. 283p.
32. KLEIN, R.M. 1978. Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. Herbário Barbosa Rodrigues, FATMA, SUDESUL e IOESC, Itajaí.
33. LARICHEV, O. I; MoshKovish, H.M. (1994), "An Approach To Ordinal Classification Problem.", *International Transaction in Operational Research*, I, 3 (375 - 385).
34. LIEGEL, L.H. Assessment Of Hurricane Rain, Wind Damage In Pinus Caribaea And Pinus Oocarpa Provenances Trials In Puerto Rico. Commonwealth Forestry Review, 1984. 63, 47-53
35. MACHADO, S.A. 1984. Inventário Nacional das Florestas Plantadas nos Estados do Paraná e Santa Catarina. Brasília, IBDF.
36. NETTO, S.P. 1984. Inventário Florestal Nacional, Florestas Nativas: Paraná/Santa Catarina. Brasília, IBDF.
37. POGGIANI, F. Ciclo de Nutrientes e Produtividade de Floresta Implantada. *Silvicultura*. 1977. 1 (5) : 16-25
38. ROSATELLI, Marta Costa. Metodologia de Apoio à Tomada de Decisão: Uma Abordagem Multicritério. Florianópolis: Dissertação, 1992.

39. ROY, B. (1973), "How Outranking Relation Helps Multiple Criteria Decision Making", in J.L. Cochrane and M. Zeleny(eds), Multiple Criteria decision Making, The University of South Carolina Press (179-201).
40. SAATY, T. L. Priority Setting In Complex Problems. IEEE Transactions on Engineering Management. august, 1983. v.EM-30, n.3, p.140-155
41. _____, TAKIZAWA, M. Dependence and Independence: From Linear Hierarchies to Nonlinear Networks. European Journal of Operational Research, 1986. v.26, p.229-237.
42. _____, How To Make a Decision: The Analytic Hierarchy. European Journal of Operational Research. 1990. v.48, p.9-26.
43. SAATY, T. L. Physic as a Decision Theory. European Journal of Operational Research, 1990. v.48, p.98-104.
44. _____, Método de Análise Hierárquica. São Paulo: McGraw-Hill, Makron, 1991.
45. SMITH, D. The Practice of Silviculture. 6 ed. New York, J.Wiley, 1962. 578 p.4
46. SCHMIDT, A. M. A.; MACEDO S. G. "Aplicação do Método Analítico Hierárquico no Setor de Reflorestamento de Santa Catarina". 19º ENANPAD, João Pessoa: 25 a 27/set-1995
47. SCHMIDT, A.M.A. Processo de Apoio à Tomada de Decisão - Abordagens: AHP e MACBETH. Dissertação de Mestrado. 1995.
48. SCHMIDT, A. M. A.; MACEDO S. G.; ENSSLIN L. "Aplicação do Método Analítico Hierárquico no Setor de Reflorestamento do Planalto Catarinense". XXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Vitória, 06/Nov -1995.
49. WAGNER, H. M. Pesquisa Operacional. 2. ed. Rio de Janeiro, Prentice-Hall do Brasil, 1986. 851p.