

CUSTOS DE PRODUÇÃO DE EUCALYPTUS NO RIO GRANDE DO SUL: UM ESTUDO COMPARATIVO DA ESTRUTURA DE CUSTOS DA EMATER E DA ARACRUZ

JULIANO ANDRÉ PAVAN

TIAGO WICKSTROM ALVES

Resumo:

Este estudo teve como objetivo determinar a estrutura de custos da produção de eucalyptus no Rio Grande do Sul, para atender o canal de energia, celulose, serraria e laminação. Realizou-se uma comparação entre os custos obtidos na EMATER (2005) e na ARACRUZ (2005) para definir uma estrutura de custos, incluindo também o custo de oportunidade, o custo de corte e baldeio, de descasca, de transporte por km rodado e do fluxo de caixa residual no final do projeto. Os resultados mostram uma diferença significativa, na estrutura de custos da EMATER com a da ARACRUZ, principalmente na quantificação dos valores e na adoção e aplicação de insumos ou serviços na operação plantio e tratos culturais. Procurando relacionar todos os custos incidentes na produção de eucalyptus, observou-se, atividades não consideradas por ambas empresas e que são incidentes no processo. Estas atividades referem-se ao custo de desrama, de desbrota, de corte, de descasca, de baldeio, de transporte, do custo de oportunidade da terra e da determinação do fluxo de caixa residual, cuja cotação foi obtida com empresas especialistas no segmento. A pesquisa resulta em uma estrutura completa dos custos de produção de eucalyptus no Rio Grande do Sul, para os canais de energia, celulose, serraria e laminação, contribuindo como fonte de pesquisa e de divulgação para que os investidores florestais possam apurar a verdadeira viabilidade econômica desta monocultura.

Área temática: Desenvolvimentos teóricos em custos

Custos de produção de eucalyptus no Rio Grande do Sul: um estudo comparativo da estrutura de custos da EMATER e da ARACRUZ

Resumo

Este estudo teve como objetivo determinar a estrutura de custos da produção de *eucalyptus* no Rio Grande do Sul, para atender o canal de energia, celulose, serraria e laminação. Realizou-se uma comparação entre os custos obtidos na EMATER (2005) e na ARACRUZ (2005) para definir uma estrutura de custos, incluindo também o custo de oportunidade, o custo de corte e baldeio, de descasca, de transporte por km rodado e do fluxo de caixa residual no final do projeto. Os resultados mostram uma diferença significativa, na estrutura de custos da EMATER com a da ARACRUZ, principalmente na quantificação dos valores e na adoção e aplicação de insumos ou serviços na operação plantio e tratos culturais. Procurando relacionar todos os custos incidentes na produção de *eucalyptus*, observou-se, atividades não consideradas por ambas empresas e que são incidentes no processo. Estas atividades referem-se ao custo de desrama, de desbrota, de corte, de descasca, de baldeio, de transporte, do custo de oportunidade da terra e da determinação do fluxo de caixa residual, cuja cotação foi obtida com empresas especialistas no segmento. A pesquisa resulta em uma estrutura completa dos custos de produção de *eucalyptus* no Rio Grande do Sul, para os canais de energia, celulose, serraria e laminação, contribuindo como fonte de pesquisa e de divulgação para que os investidores florestais possam apurar a verdadeira viabilidade econômica desta monocultura.

Palavras-chave: Custos de produção, *Eucalyptus*, Custo de oportunidade da terra.

Área Temática: Desenvolvimentos teóricos em custos

1 Introdução

Aliada à evolução da humanidade, a explosão demográfica contribuiu vertiginosamente para o aumento do consumo de madeira, causando um forte impacto nos estoques de matas nativas, principalmente, os das florestas tropicais. Hoje, tais recursos vêm se tornando escassos e insuficientes para o suprimento da demanda (ROCHA, 2000 p. 15). Essa escassez, também é motivo de preocupação para o Rio Grande do Sul, onde a expansão da área florestal não acompanha o ritmo de crescimento da demanda. Com um déficit de pelo menos, 20 mil hectares de florestas, o setor madeireiro gaúcho vive a iminência de ficar sem matéria-prima para a produção de móveis, carvão vegetal, lenha e celulose (TORMA, 2004 p. 3).

Notadamente, com a cotação do preço da madeira estimulada pelos determinantes da oferta e da demanda, investimentos em produção de *eucalyptus* surgem como uma alternativa de renda futura para as propriedades rurais e para os possíveis investidores florestais. As expectativas, em relação ao futuro, desempenham um importante papel nas decisões de investimentos, pois o projeto deve ser realizado se for economicamente viável. No entanto, a escolha do investimento mais rentável, dentre várias alternativas, incorpora um grau de incerteza e de subjetividade por ser determinada numa função de probabilidade. Portanto, destaca-se que para que o sucesso do investimento florestal ocorra se deve estudar a estimativa dos custos envolvidos no projeto e a previsão correta das expectativas de mercado em relação ao futuro (Casagrande, 2002 p. 13-14), pois as mutações ocorridas no espaço de tempo entre a tomada de decisão e o resultado podem inviabilizar o retorno do investimento.

Atualmente, diversos estudos envolvendo análise da viabilidade econômica de produção de *eucalyptus* vêm sendo realizados, com vistas a divulgar a oportunidade de investimento no setor, suprimindo, dessa forma, a demanda de madeira. No entanto, tão poucos estudos trataram, de uma forma abrangente, a correta estimativa dos custos envolvidos na produção de *eucalyptus*. É na tentativa de preencher esta lacuna, que este estudo se insere, com o objetivo de determinar a estrutura de custos da produção de *eucalyptus* no Rio Grande do Sul, para atender o canal de energia, celulose, serraria e laminação.

A área de estudo foi o estado do Rio Grande do Sul comparando os custos informados pela EMATER e ARACRUZ que possuem referência no setor, complementando com estudos científicos e cotações de insumos e serviços com empresas específicas do mercado.

2 Panorama geral dos custos de produção de *eucalyptus*

A produção de *eucalyptus* pode ser realizada em áreas dobradas e cerrados, o que determina dois diferentes tipos de sistemas de produção. O primeiro, mais dependente do uso da mão-de-obra, sendo que no segundo, nas áreas de cerrados, o sistema de produção se desenvolve mais com o uso de mecanização. Os coeficientes econômicos levantados por Dossa (2001, p. 3) indicam que a Taxa Interna de Retorno – TIR, da produção em áreas dobradas, é aproximadamente 11,26%, sendo que, nas áreas de cerrado é 12,08%. No entanto, os resultados alcançados com os primeiros plantios de *eucalyptus*, no Brasil, não foram considerados satisfatórios, como demonstrado a seguir na tabela 01:

Tabela 01: Custos de produção de *eucalyptus* no Brasil (US\$/ha) com valores da década de 60 e 90.

Custos	Década 60	Década 90
Custos operacionais de plantio	3.480,48	1.160,16
Custos operacionais da manutenção florestal	965,43	321,81

Fonte: Adaptado de Souza (2001 p. 98)

O custo efetivo, em média, na década de 60, início dos incentivos florestais, era três vezes mais do que na década de 90. Essa mudança no custo decorre da melhoria das técnicas silviculturais e de manejo das espécies.

O volume produzido também apresentou uma evolução muito ampla nas últimas décadas. Para exemplificar a magnitude dessa evolução, uma floresta de sete anos produzia 17,5m³ por hectare em 1960. Em 1990 esse índice passou para 173m³ por hectare (uma variação em percentual nestes 30 anos de 888,6 %), fruto do melhoramento genético e da exploração das técnicas silviculturais, e, em 2005, com o uso da clonagem, a produtividade por hectare para uma floresta de sete anos atinge 248m³ (EMBRAPA, 2005; SOUZA 2001 p. 98).

O custo de produção de *eucalyptus* no Rio Grande do Sul, segundo a EMATER e ARACRUZ, são apresentados na tabela 02.

Tabela 02: Custos de produção de *eucalyptus* para um horizonte de sete anos, por hectare, em R\$, no Rio Grande do Sul – 2005.

Custos	EMATER	ARACRUZ
Implantação	R\$ 920,00	R\$ 2.060,90
Manutenção	R\$ 380,00	R\$ 587,40
Total	R\$ 1.300,00	R\$ 2.648,30

Fonte: ARACRUZ. Dados de custos e produtividade. Guaíba, jul. 2005 e EMATER. Informações técnicas. Passo Fundo, jul. 2005.

Existe uma significativa diferença entre os custos apresentados pela EMATER e ARACRUZ, diferença tanto no custo de implantação como no custo de manutenção. Essas diferenças podem ser originadas pelas quantidades e variedades de insumos no plantio e nos tratamentos culturais.

A clonagem de árvores teve o papel de revolucionar a produção de papel e celulose no Brasil. Ao se produzirem clones das melhores árvores, têm-se mais qualidade da madeira e produtividade favorecendo a colheita mecanizada, pois todas as árvores têm a mesma faixa de diâmetro. Esse fator ampliou ainda mais a competitividade da madeira brasileira. Para exemplificar, no Rio Grande do Sul, a produtividade é de 35m³ por hectare/ano e a idade de corte é no sétimo ano. No Hemisfério Norte a produtividade é de 5 m³ hectares/ano e para chegar à idade de corte demoram de 60 a 70 anos (IPEF, 2002).

No entanto, as mutações genéticas e tecnológicas do setor florestal foram combinadas com a modernização das operações da colheita da madeira, que tem gerado problemas com a compactação dos solos. Avaliando os efeitos da compactação do solo, Dedecek e Gava (1997, p. 63-68) concluíram que as operações mecanizadas de colheita da madeira causam compactação até 30 centímetros de profundidade, provocando redução em até dois terços da produtividade do *eucalyptus* aos sete anos de idade.

No setor florestal, desde o início da década de 80, do século passado, o preparo do solo para o plantio de *eucalyptus* era realizado com a utilização de arados e grades. Atualmente, o método de preparo do solo mais utilizado pelas empresas florestais, no Brasil é o cultivo reduzido do solo (cultivo mínimo), o qual é realizado apenas na linha de plantio, trabalhando-se em largura e profundidade menores do que 50 centímetros (FESSEL, 2003 p. 5).

Em um trabalho que avaliou diversos métodos e preparo de solo, Borssato *et al* (1983, p.192-194) concluíram que o crescimento da altura das plantas, até os 18 meses de idade, responde prontamente a qualquer melhoria em preparo de solo e que subsolagem ou escarificação são práticas recomendáveis onde existam camadas de impedimento. A subsolagem é o rompimento das camadas compactas do solo em profundidades maiores do que 40 centímetros e a escarificação é até 40 centímetros de profundidade.

Stjernberg (1991 p.1-6), em um estudo realizado no Canadá, avaliou o desempenho operacional do plantio manual de mudas de árvores em áreas preparadas mecanicamente e não preparadas. O autor observou que a produtividade da operação de plantio, nas áreas preparadas, foi incrementada em 50% a mais em relação às não preparadas. Concluindo que com o trabalho mecanizado do solo a produtividade dos trabalhadores envolvidos aumenta significativamente.

No entanto, analisando a qualidade, desempenho manual e custos manuais e mecanizados de plantação de *eucalyptus*, Fessel (2003 p. 69), concluiu que a capacidade do campo operacional do sistema de plantio mecanizado é inferior à do manual. Este fato foi devido a maior percentagem de tempo improdutivo gasto com as manobras, as regulagens e ao abastecimento da máquina de transplantio de mudas. Entretanto, o número de mudas plantadas por hora/pessoa, no sistema mecanizado foi superior ao manual.

Outra observação na pesquisa de Fessel (2003) é que o custo operacional do sistema de plantio mecanizado foi superior ao manual em 44,9%, para uma única jornada de trabalho de oito horas. Esse fato foi devido à baixa capacidade operacional de campo observada no sistema mecanizado. Cabe destacar que a capacidade operacional da máquina varia conforme a qualidade do terreno.

Com o objetivo de conhecer qual a rotação florestal ideal, Souza (2001 p. 103) determinou qual o momento ótimo de substituir o povoamento de *eucalyptus*. Em seu estudo ele relata que a rotação se dá atualmente em sete anos de idade permitindo até 13 rotações.

Considerando que a terra seja arrendada, o retorno após da terceira rotação fica reduzido, tendo em vista uma menor rentabilidade de produção.

Ao longo do tempo as atividades florestais passaram do estágio manual para o mecanizado e, atualmente, em alguns países desenvolvidos como a Finlândia, a Tecnologia da Informação – TI, passa a ser a nova aliada no suprimento da madeira. Nas operações de inventário florestal, a TI através do uso de equipamentos de alta tecnologia, permite otimizar e, conseqüentemente, reduzir os custos da obtenção dos dados, bem como melhorar a confiabilidade dos mesmos (STCP, 2004 p.5). Com uma simples leitura ótica, é possível obter o diâmetro, a altura, o estoque on-line de madeira, o cadastro florestal, dentre entre outras informações, e enviá-las para computadores. A adoção de tais sistemas está sendo cada vez mais importante, dada a tendência de aumento de escala de produção, aliada à importância que o fomento florestal vem ocupando nos últimos anos.

3 Resultados

Para estimar os custos totais de produção, comparou-se os itens que compõe os custos relatados pela EMATER e pela ARACRUZ, para as operações: preparo do terreno, plantio e tratos culturais. As operações são compostas por diversas atividades, e estão resumidas na tabela 03

Tabela 03: Custos de preparo do terreno, plantio, tratos culturais e assistência técnica, por hectare, anual e em Reais, segundo a EMATER e a ARACRUZ, no RS – 2005.

Atividades	Custos EMATER – R\$			Custos ARACRUZ – R\$		
	Insumos	Serviços	Total	Insumos	Serviços	Total
Preparo do terreno						
1- Roçada	0,00	0,00	0,00	0,00	85,00	85,00
2- Escarificação e fosfato	0,00	60,00	60,00	119,20	205,00	324,20
3- Construção estradas	0,00	0,00	0,00	0,00	75,00	75,00
4- Gradagem	0,00	50,00	50,00	0,00	60,00	60,00
Sub-total	0,00	110,00	110,00	119,20	425,00	544,20
Plantio						
5- Controle da formiga cortadeira	25,00	60,00	85,00	26,96	61,87	88,83
6- Aplicação do calcário	0,00	0,00	0,00	52,00	58,62	110,62
7- Plantio com alinhamento de mudas	320,00	200,00	520,00	261,09	207,88	468,97
8- Adubação de arranque	115,00	0,00	115,00	65,86	68,62	134,48
9- Replantio com adubação 20% 10%	64,00	26,00	90,00	26,09	30,00	56,09
10- Aplicação do Herbicida pré-emergencial	0,00	0,00	0,00	87,47	61,87	149,34
11- Roçada manual na linha	0,00	0,00	0,00	0,00	67,00	67,00
12- Capina química na linha	0,00	0,00	0,00	100,00	148,50	248,50
13-Adubação de cobertura	0,00	0,00	0,00	117,33	75,50	192,83
Sub - total	524,00	286,00	810,00	736,80	779,86	1.516,66
Tratos culturais						
14- Adubação de cobertura – 1º ano	120,00	60,00	180,00	117,33	68,62	185,95
15- Capina química entre linha 1º ano ou roçada	0,00	100,00	100,00	100,00	72,00	172,00
16- Capina química entre linha 2º ano ou roçada	0,00	100,00	100,00	100,00	72,00	172,00
Sub - total	120,00	260,00	380,00	317,33	212,62	529,95
Assistência Técnica						
17- Assistência por hectare/ano	0,00	0,00	0,00	0,00	57,40	57,40
Sub - total	0,00	0,00	0,00	0,00	57,40	57,40
Total	644,00	656,00	1.300,00	1.173,33	1.474,88	2.648,21

Fonte: ARACRUZ (2005) e EMATER (2005).

A análise abrangeu o conceito de utilização das atividades, a identificação pelas empresas, a quantidade ou intensidade aplicada, e, a cotação de valor permitindo a geração de

subsídios para a tomada de decisão do custo a ser adotado. A seguir, descreve-se os itens contidos na tabela 03.

1- Roçada

Roçada é o corte de vegetação, manual ou mecanizado, na qual se mantém uma cobertura vegetal viva sobre o solo. A EMATER não considera a execução desta atividade partindo da premissa de que o terreno tem uma vegetação rasteira. A ARACRUZ relata um custo de R\$ 85,00 de roçada mecanizada, com a utilização de uma hora de trator. A planta que disputa os nutrientes do solo com outras gramíneas pode ter seu desenvolvimento prejudicado, por esta razão e para facilitar a execução do plantio, o custo de roçada será utilizado neste estudo.

2- Escarificação e fosfato

Escarificação ou subsolagem é o processo de rompimento da compactação do solo, sendo necessário, na maioria das vezes, para a facilitação do plantio. Esta atividade possui uma cotação de custo diferenciada entre ambas empresas. Isso se deve ao fato de que a EMATER realiza apenas a escarificação na linha com um custo de R\$ 60,00, não listando o fosfato afirmando de que ele é necessário para solos mais arenosos, onde o nutriente fósforo (P) é reduzido. A ARACRUZ recomenda a escarificação na área total com a aplicação de 200kg de fosfato por hectare, alcançando um custo de R\$ 324,20, sendo R\$ 119,20 de insumos e R\$ 205,00 de serviços.

O fosfato mantém o crescimento das raízes e da inflorescência das sementes, favorecendo o processo de lignificação, sendo importante para a atividade da microflora e microfauna do solo (AMBIANTE BRASIL, 2005). Por essa razão, a sua aplicação será levada em consideração neste planejamento.

3- Construção estradas

A construção de estradas, além de facilitar o acesso, escoar a produção e reduzir o risco de perda total da floresta em situações de incêndio. Segundo a EMBRAPA, a floresta deve ser dividida em quadras de 10 hectares cada, com uma estrada de 6m de largura entre as elas. A EMATER não listou esta atividade porque o seu foco é o pequeno produtor. A ARACRUZ considera a construção de estradas com um custo por hectare de R\$ 75,00. Como se considera importante questões da prevenção em relação a incêndios, e tendo em vista a produção não só de pequenos produtores, optou-se por incluir esse custo neste trabalho.

4- Gradagem

A gradagem é o processo de uniformização do terreno, necessário, quando executado a escarificação. Esta atividade apresentou variação de 20% entre o custo da EMATER e o da ARACRUZ, de R\$ 50,00 para R\$ 60,00 respectivamente. Não sendo possível detectar elementos que justificam essas variações, coletou-se o custo desse serviço com a Reflorestadora Nativa (2005), apresentando um custo R\$ 70,00 por hectare. No entanto, a empresa afirmou que se for áreas com mais de 10 hectares o custo reduz para R\$ 60,00. Percebe-se que o valor cotado com a Reflorestadora Nativa está próximo do custo informado pela ARACRUZ, no qual será utilizado.

5- Controle da formiga cortadeira

O insumo formicida deve ser aplicado no plantio e após o corte da madeira, para que a brotação não seja obstruída pelas formigas. Essa atividade não apresentou variação na quantidade de insumo aplicada, sendo 8kg por hectare para ambas empresas, porém, apresentou uma variação de 4,51% do custo em função do preço, uma vez que para a

EMATER era de R\$ 85,00 e para a ARACRUZ de R\$ 88,83. Para contribuir para a definição do custo a ser escolhido, cotou-se o preço do formicida com a empresa Fertibras (2005), que informou um custo de R\$ 5,70 o pacote de 500g do formicida Mirex-S. Logo, o custo de 8kg é de R\$ 91,20 $[(5,7 \times 2) \times 8]$ exatamente R\$ 2,32 a mais do que o custo fornecido pela ARACRUZ e R\$ 6,20 a mais do que a EMATER. Neste estudo, adotou-se o custo de R\$ 88,83 para um hectare, por estar mais próximo da cotação do mercado, pois se sabe que na compra de uma quantidade maior o preço tende a redução.

6- Aplicação do calcário

A aplicação do calcário que é necessário para reduzir a acidez do solo, não está listada nos custos da EMATER, porém a empresa defende que a incorporação deste insumo deve ser realizada se a análise de fertilidade do solo exigir. A ARACRUZ, recomenda a aplicação de 1.000kg de calcário por hectare, o equivalente a 1kg a cada m² de área, com um custo total de R\$ 110,62, sendo R\$ 52,00 de insumos e R\$ 58,62 de serviços.

Segundo a ANDA (1991), o excesso de acidez no solo, não corrigido, reduz consideravelmente a produtividade. Desta forma, respeitando a necessidade de utilização comprovada por análise de fertilidade do solo, a aplicação de calcário foi levada em consideração neste estudo, aplicando 1.000kg cada hectare com um custo de R\$ 110,62.

7- Plantio com alinhamento de mudas

O custo de R\$ 520,00 informado pela EMATER, corresponde a uma densidade de 2.083 $[10.000 / (3 \times 1,60)]$ mudas. Para essa empresa as espécies custam R\$ 0,15 (320,00/2.083) cada unidade, por terem heterogeneidade tanto em termos fenótipos como genótipos. Os serviços de plantio apresentam um custo de R\$ 0,10 (200,00 / 2.083) por espécie, por utilizar o sistema manual.

A ARACRUZ relata um custo de R\$ 468,97 correspondente a uma densidade de 1.111 $[10.000 / (3 \times 3)]$ mudas. Cada espécie plantada custa R\$ 0,24 (261,09 / 1.111) por ser clonada. Logo o plantio terá um nível de homogeneidade maior, tendo benefícios em produtividade e qualidade da madeira. Para essa empresa os serviços de plantio têm um custo de R\$ 0,19 (207,88 / 1.111) por utilizar o sistema mecanizado.

Nota-se que os custos dos serviços do sistema de plantio mecanizado é superior ao do sistema de plantio manual. Isso pode ser justificado pelo tempo improdutivo gasto com as manobras, as regulagens e ao abastecimento da máquina FESSEL (2003). No entanto, Stjernberg (1991), conclui que com o trabalho mecanizado do solo a produtividade dos trabalhadores envolvidos aumenta. Desse modo, o custo de plantio adotado neste estudo será o mecanizado com a implantação de mudas clonadas, conforme informado pela empresa ARACRUZ.

8- Adubação de arranque

Esta atividade não apresenta variação na quantidade e no valor do insumo, sendo que ambas empresas recomendam 1Kg de adubo orgânico para cada planta, desde que o solo não apresenta outras deficiências.

No entanto a EMATER considera que a mão-de-obra da atividade plantar e adubar é a mesma. Já a ARACRUZ, cujo custo será adotado neste estudo, relaciona a mão-de-obra da atividade plantar no valor de R\$ 68,62 para uma densidade de 1.111 mudas. A necessidade de separação dos processos surge da execução do plantio de grande escala em prol da redução do tempo gasto.

9- Replantio com adubação 20% e 10%

O replantio ocorre porque algumas plantas não sobrevivem, podendo ser deficiência genética ou manuseio inadequado no plantio. Nota-se que a uma diferença nos percentuais, sendo a EMATER relacionando uma mortalidade de 20% com a utilização de mudas tradicionais e a ARACRUZ uma mortalidade de 10% com o plantio de mudas clonadas. Por estar definido anteriormente, no item 7, que o custo de plantio fornecido pela ARACRUZ será o utilizado, considerar-se-á o seu respectivo custo de replantio.

10- Aplicação do herbicida pré-emergencial

A EMATER não relacionou o controle a pragas e vegetais na atividade plantio. A ARACRUZ recomenda a aplicação de quatro litros de herbicida pré-emergencial a ser aplicado em toda área, com um custo total de serviços e insumos de R\$ 149,34. Este custo foi considerado neste estudo, pelo fato da aplicação de herbicida, retardar o crescimento de pragas e vegetais que dificultariam o desenvolvimento da muda.

11- Roçada manual na linha

A roçada é outra atividade não relacionada pela EMATER. Por sua vez, a ARACRUZ, considera o custo de roçada manual na linha a ser plantada de R\$ 67,00 por hectare. Esta atividade não foi considerada pois será realizado uma capina química na linha.

12- Capina química na linha

Capina química é a eliminação de vegetais, realizada através de aplicação de herbicidas que, além de matá-los, podem impedir ou retardar o seu crescimento. A EMATER não relacionou tal atividade. Já a ARACRUZ, institui a aplicação de oito litros de herbicida Glifosato, com um custo de R\$ 248,50 por hectare de insumos e serviços. A eliminação de vegetais através da capina química será considerada neste estudo.

13-Adubação de cobertura

A adubação de cobertura que serve para reforçar a adubação de plantio será observada neste estudo. A EMATER não relacionou na sua estrutura esta atividade. A ARACRUZ, recomenda a aplicação de 126gramas de adubo composto por Uréia + Potássio 360012 para cada planta, apresentando um custo de R\$ 192,83 de insumos e serviços. Adotou-se neste estudo, a adubação de cobertura, fornecida pela ARACRUZ, como uma media conservadora.

14- Adubação de cobertura – 1º ano

Para a atividade tratos culturais, tanto a EMATER quanto a ARACRUZ recomendam a aplicação de 2 toneladas de adubo orgânico para cada hectare, a ser aplicado na linha ainda no primeiro ano. Nesta atividade tem-se uma variação de 2,78% entre o custo da EMATER e o da ARACRUZ, de R\$ 180,00 e R\$ 185,95 respectivamente. Na comparação, escolheu-se o custo da ARACRUZ para fazer parte do trabalho, pois, todos os tratos culturais demonstrados a seguir também fazem parte da sua estrutura e da incorporação no estudo.

15- Capina química entre linha 1º ano ou roçada

A EMATER não orçou esta atividade. A ARACRUZ elenca a aplicação de 8 litros de herbicida Glifosato, a ser aplicado ainda no primeiro ano, com um custo de serviços e insumos no valor de R\$ 172,00. Como não foi possível detectar porque a EMATER não orçou esta atividade, adotou-se o informado pela ARACRUZ como uma postura conservadora.

16- Capina química entre linha 2º ano ou roçada

Idem ao item 15, sendo que sua aplicação deve ser realizada no segundo ano.

17- Assistência por hectare/ano

A EMATER não relacionou esta atividade afirmando que o produtor tem acesso a informativos gratuitos e cursos que difundem a técnica de plantio, e que para projetos de pequena escala ele mesmo pode acompanhar. A ARACRUZ referenda um custo de assistência técnica anual de R\$ 57,40 por hectare que será incorporado ao estudo.

Procurando relacionar todos os custos incidentes na produção de *eucalyptus*, abordam-se a seguir, as atividades não consideradas por ambas empresas e que são incidentes no processo. As estimações referem-se ao custo de desrama, de desbrota, de corte, de descasca, de baldeio, de transporte, do custo de oportunidade e da determinação do fluxo de caixa residual.

18- Desrama e desbrota

A desrama consiste na retirada dos galhos que estão brotando no tronco, e deverá ser realizada no 1º ano e no 2º ano, sendo que esta atividade é realizada quando a produção atender os canais de serraria e laminação. Já a desbrota é a retirada de brotos excessivos que surgirão no toco quando a madeira é cortada, iniciando assim a segunda rotação.

Esta atividade não foi considerada pelas empresas, pois a EMATER relatou o custo total para uma rotação com prioridade a atender a produção de energia. A ARACRUZ informou o custo total de uma rotação com prioridade ao atendimento da fabricação de celulose. Esta atividade não incide na primeira rotação para ambos canais de comercialização focados.

Segundo a EMBRAPA(2005), o custo de desrama e desbrota para um hectare de terra é R\$ 93,00 (18,60 homen/dia x 5 dias) para a densidade de 2.000; R\$ 74,40 (18,60 homen/dia x 4 dias) para a densidade de 1.666 mudas, e , R\$ 55,80 (18,60 homen/dia x 3 dias) para as densidades de 1.333 e 1.111 mudas plantadas. O custo de desbrota necessário para todos os canais que tiverem mais do que um ciclo, e, o custo de desrama para o planejamento da produção se destina à serraria e a laminação. Se houver desbaste em um determinado ano, o custo de desbrota e desrama será proporcional ao numero de árvores cortadas.

19- Corte, descasca e baldeio

Os custos com o corte, a descasca e o baldeio foram cotados com a empresa EMPOFLOR (2005). A justificativa para a escolha da cotação desta empresa está na especialidade e na abrangência dos serviços prestados no estado do Rio Grande do Sul.

O custo apresentado pela empresa para cortar 1m³ de *eucalyptus* é de R\$ 6,76, sendo este, incidente na realização do desbaste ou no corte final da floresta. A execução da descasca, necessária quando a produção atender a fabricação de celulose, está cotada em R\$ 6,38 para 1m³. Já o baldeio, que se refere ao empilhamento, normalmente em beira de estrada, apresenta um custo de R\$ 4,55 para 1m³ de madeira de *eucalyptus*.

Essas operações são realizadas com o auxílio de equipamentos específicos para este tipo de atividade e o estudo em questão não inclui a aquisição das máquinas e sim a terceirização dos serviços. A atividade corte se refere à retirada dos galhos e da decepta da árvore, em seguida é executada a tiragem da casca e o direcionamento para o empilhamento, denominado baldeio. Estes custos têm incidência nas realizações dos desbastes e no corte final e são seguidos do custo de carregamento e transporte.

20- Carregamento e transporte

A inclusão do custo do transporte é um dos fatores mais relevantes no planejamento florestal, pois, pode inviabilizar o retorno do investimento dependendo da distância da floresta

até a sede compradora. O custo desta atividade também foi cotado com a EMPOFLOR (2005), pela sua especialidade e tradição no ramo.

O produtor que contratar o serviço de carregamento e transporte pagará o deslocamento e ida e volta da equipe que vai realizar o serviço. A cotação do custo tem diferenciação se a estrada for pavimentada ou não. A tabela 04 descreve-se o custo do carregamento e transporte da madeira de *eucalyptus* por distância da plantação até o consumidor, sendo o custo de deslocamento de ida e volta já embutido no preço por km rodado.

A primeira coluna referenda o custo de carregamento e transporte, por m³ para cada faixa de distância. As colunas subseqüentes informam o preço por km e o custo total para a referida faixa tanto para estrada pavimentada como sem pavimentação.

Tabela 04: Custo de carregamento e transporte da madeira de *eucalyptus*, em m³, por km rodado, em estrada pavimentada e não pavimentada, RS – 2005.

Faixa de distância – KM	Estrada pavimentada		Estrada não pavimentada	
	R\$ Km	Total	R\$ Km	Total
50	0,13560	6,78	0,20040	10,02
100	0,10820	10,82	0,15100	15,10
150	0,09540	14,31	0,12613	18,92
200	0,09540	19,08	0,12613	25,23
250	0,09540	23,85	0,12613	31,53
300	0,09540	28,62	0,12613	37,84
350	0,09540	33,39	0,12613	44,15
400	0,09540	38,16	0,12613	50,45

Fonte: Dados brutos: EMPOFLOR. Informações sobre serviços. Porto Alegre, Ago, 2005.

O custo de transporte de estrada pavimentada diminui à medida que aumenta a distância percorrida até 150 km. A partir dessa distância se mantém constante com valor de R\$ 0,09540 por km. O mesmo ocorre com a estrada não pavimentada. O transporte da madeira realizado em estrada sem pavimentação tem um custo mais elevado. Entre os fatores determinantes dessa diferenciação destaca-se a taxa acelerada de depreciação do veículo e o tráfego lento do transporte na estrada sem pavimentação.

Sabe-se que, normalmente, o deslocamento é realizado parte em estrada pavimentada e parte em estrada não pavimentada, sendo que grande parte do deslocamento tem pavimentação.

Buscando-se estimar o custo de uma forma mais ampla e geral, considerou-se que o deslocamento da floresta até a sede compradora é composto pela seguinte equação:

$$CTD = 10(Y\tilde{N}P) + X(YP)$$

Onde:

CTD = custo de transporte para a distância determinada.

$Y\tilde{N}P$ = custo do carregamento e transporte, por km, da estrada não pavimentada para um m³.

X = diferença do deslocamento total subtraído de 10.

YP = custo do carregamento e transporte, por km, da estrada pavimentada para um m³

Essa fórmula permite calcular o custo de carregamento e transporte considerando que à distância da floresta até a sede compradora tenha sempre 10 km de estrada sem pavimentação. A tabela 05 demonstra a composição do custo para as faixas de deslocamento.

Tabela 05: Custo de carregamento e transporte da madeira de *eucalyptus*, em m³, por faixa de distância com 10km sem pavimentação, no RS – 2005.

Faixas de distância	Total em m ³
50	7,43
100	11,25
150	14,62
200	19,39
250	24,16
300	28,93
350	33,70
400	38,47

Fonte: Dados brutos: EMPOFLOR. Informações sobre serviços. Porto Alegre, Ago, 2005.

Exemplificando, se o produtor estiver na faixa de distância de 50km, pagará R\$ 7,43 [(10 x 0,20040) + (40 x 0,13560)], para carregar e transportar 1m³ de madeira de *eucalyptus*.

21- Custo de Oportunidade

Outro fator que necessita ser considerado na análise da viabilidade econômica é o custo de oportunidade da terra, ou seja, quanto o investidor vai deixar de ganhar por ter optado por este investimento. A pesquisa parte da premissa de que o investidor possui terra própria, logo, ele poderia receber recursos decorrentes desse arrendamento. Esse recurso que ele está deixando de receber por produzir *eucalyptus* é o seu custo de oportunidade.

Considerando que o custo de arrendamento de terra no Rio Grande do Sul é cotado em sacas de soja como parâmetro de negociação, forma obtidas as cotações em diversas regiões. Os referidos custos foram coletados com as unidades regionais da EMATER, sendo a média praticada em cada região para plantação de cereais, referenciando desta forma, o custo de arrendamento de um hectare de terra plana ou de serrado. Seus valores podem ser visualizados na tabela 06:

Tabela 06: Custo de arrendamento anual, por hectare, em sacas de soja, para a produção de *eucalyptus*, no RS – 2005

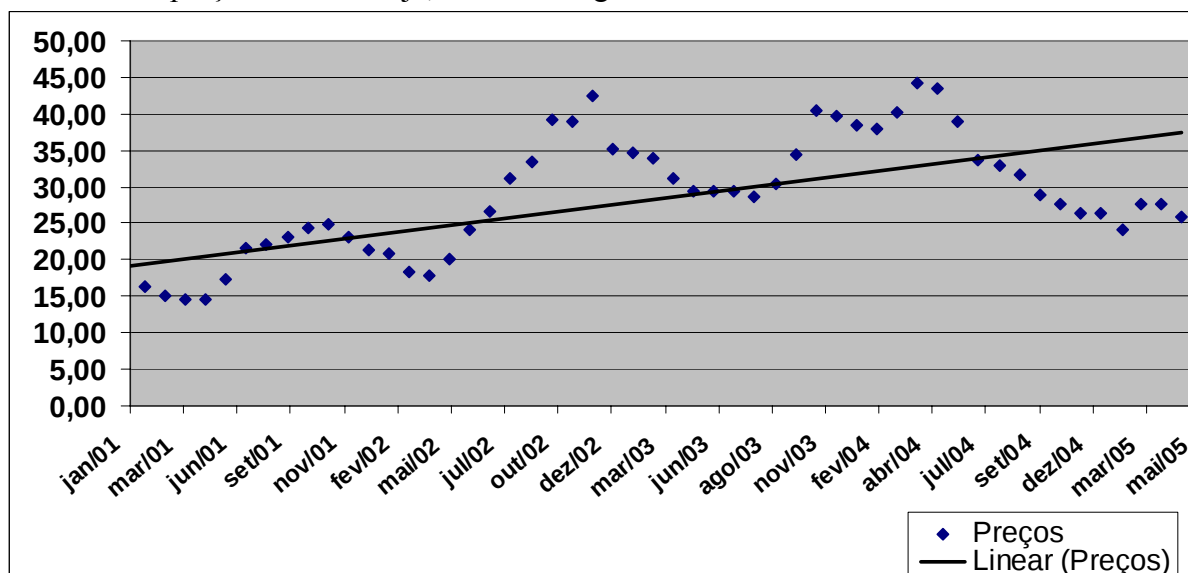
Região	Sacas
Bagé	07
Caxias do Sul	08
Erechim	09
Estrela	06
Ijuí	09
Passo Fundo	09
Pelotas	06
Porto Alegre	08
Santa Maria	09
Santa Rosa	09
Média	8,0
Desvio padrão	(+/-) 1,25

Fonte: Dados brutos: EMATER. Informações técnicas. Passo Fundo, Jul. 2005.

A média da quantidade de sacas praticada nas regiões, listadas na tabela 6, é de oito sacas (60kg) de soja por hectare, com um desvio padrão de $\sigma = 1,25$. Logo, para elaboração de um planejamento mais agressivo, subtrai-se um desvio padrão da média, resultando em 6,75

(8 – 1,25) sacas de soja que devem ser consideradas como custo de arrendamento. No entanto, para a elaboração de um planejamento mais conservador, soma-se um desvio padrão a média, resultando em 9,25 (8 + 1,25) sacas de soja.

A análise da viabilidade econômica deste estudo considera a média de 8 sacas de soja por ano, para o custo de oportunidade. Porém como o preço da soja varia de mês para mês, obteve-se a variação da série de preços da soja de janeiro de 2000 a maio de 2005, a fim de determinar o preço médio da soja, conforme figura 01.



Fonte: Dados brutos: FGV. Séries gratuitas: preços agropecuários. Rio de Janeiro, 2005.

Figura 01: Preços da saca de soja (60kg) deflacionados pelo IGPDI, no RS, de janeiro 2000 a maio de 2005.

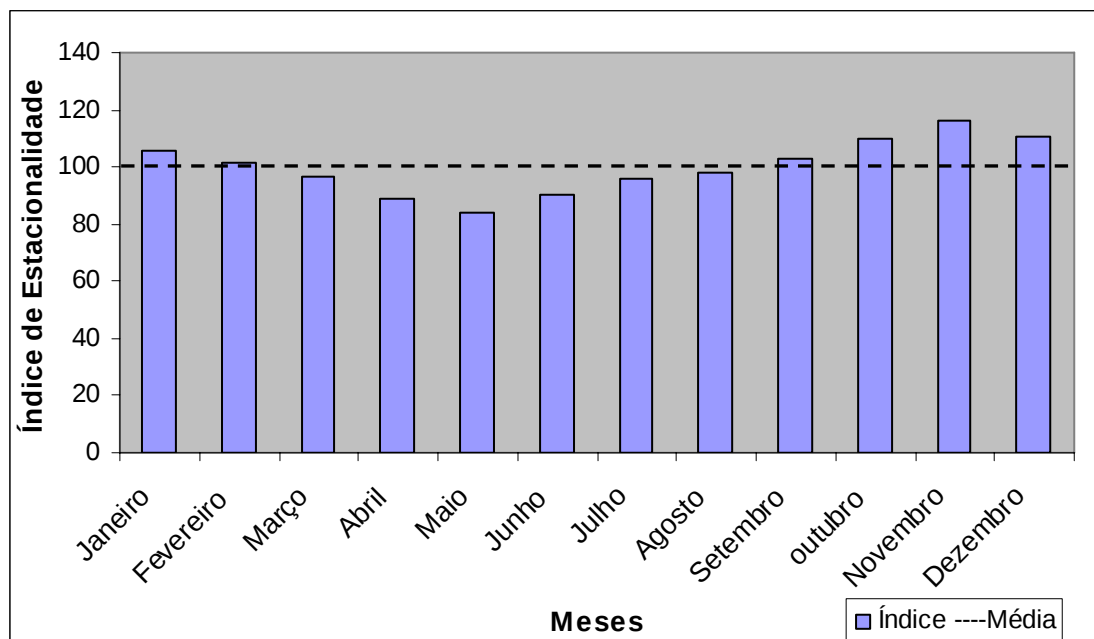
Observa-se que esses preços apresentam movimentos ao longo dos anos, influenciados pela variação cambial, e principalmente pela oferta e demanda do produto em uma determinada época do ano. Porém, para saber qual é os meses em que o preços estão abaixo da média, necessitou-se calcular os Índices de Estacionalidade das séries, permitindo identificar as variações dos preços comercializados, em cada mês, em relação a média total. O cálculo dos Índices Estacionais de preços foi efetuado utilizando a fórmula proposta por Hoffman (1991) e ajustado com a fórmula de Karmel e Polasek (1973). As séries dos preços coletados apresentaram os seguintes índices mensais que constam na tabela 07.

Tabela 07: Estacionalidade dos preços de soja, no RS, no período de janeiro 2000 a maio 2005

Meses	Índice de Estacionalidade	Meses	Índice de Estacionalidade
Janeiro	105,4202056	Julho	95,98659159
Fevereiro	101,2129984	Agosto	97,70528078
Março	96,28465164	Setembro	103,1581504
Abril	88,64948528	Outubro	109,9127364
Maio	84,24368795	Novembro	116,4717138
Junho	90,05071653	Dezembro	110,9037816

Fonte: Dados brutos: FGV. Séries gratuitas: preços agropecuários. Rio de Janeiro, 2005.

Plotando os valores dos índices obtidos com o cálculo da razão da média móvel para os preços comercializados da soja, obtemos a figura 02 a seguir:



Fonte: Dados brutos: FGV. Séries gratuitas: preços agropecuários. Rio de Janeiro, 2005.

Figura 02: Variações estacionais dos preços da soja, no RS, para o período de janeiro de 2000 a maio de 2005.

Conforme evidenciado na tabela 07 e visualizado na figura 02, os índices mais elevados são nos meses de janeiro, setembro, outubro, novembro e dezembro, onde a cotação da soja está acima da média dos meses do ano. No entanto, nos meses de março, abril, maio, junho e agosto a cotação da soja está abaixo da média. As variações nos preços comercializados são justificadas pelas variações da oferta e da demanda do produto. Nos meses em que o produtor de soja, necessita fazer desembolsos, a oferta tende a aumentar e o preço reduzir.

Toma-se o custo de arrendamento como sendo o custo da soja no mês de agosto, que é mês recomendado para o início das atividades de plantio, com um preço corrente de R\$ 30,00 e ajusta-se a média. Para trazê-lo para a média, ter-se-ia que acrescentar 2,3% (100% – 97,70%) ficando em R\$ 30,69. Portanto, o custo de arrendamento anual a ser utilizado será de R\$ 245,52 (30,69 x 8 sacas) hectare/ano, como sendo o custo mais provável.

Utilizando o desvio padrão das sacas de soja de $\sigma = 1,25$ tem-se: para uma análise agressiva, o custo de R\$ 207,15 [30,69 x (8 – 1,25)] hectare/ano, e, para uma análise mais conservadora tem-se o custo de R\$ 283,88 [30,69 x (8 + 1,25)] hectare/ano. As comparações dos resultados do planejamento, com o custo de oportunidade, são realizadas no mesmo período de tempo e os valores submetidos ao mesmo fator de desconto do fluxo de caixa.

22- Fluxo de caixa residual

Segundo Gitman (2002) o fluxo de caixa residual é fluxo resultante do término e liquidação do projeto no final de sua vida econômica. O seu reconhecimento é importante, pois ele pode afetar significativamente a decisão de dispêndio de capital.

Esse planejamento não está considerando o valor de aquisição da terra, como custo do investimento inicial, pois parte da premissa que o produtor já a possui, e, se isso fosse considerado no término do projeto ele poderia vender a terra e obter um resultado líquido da receita da venda da terra, deduzido dos custos com remoção dos tocos das árvores para poder efetuar esta transação sem perdas relevantes.

Conforme propósito desse estudo, o produtor é proprietário da terra, considerando o custo de arrendamento como custo de oportunidade que será utilizado na comparação dos resultados. Mas isso não quer dizer que ele não irá ocupar a terra depois da liquidação do investimento, e para tanto, é necessário remover os tocos das árvores. Esses tocos, acoplados com raízes, poderiam ser vendidos para abater o custo do destocamento. Porém, conforme EMBRAPA, o mercado paga R\$ 5,00 o m³ para esses tocos, não compensando o custo de transporte referendado anteriormente, motivando a queima dos resíduos. Dessa forma, não será considerado receita no fluxo de caixa residual com a venda dos tocos, mas apenas o seu custo de remoção.

A remoção dos tocos denominada destoca é orçada por hora máquina utilizada. A cotação do preço desse serviço foi obtida com a EMPOFLOR (2005), por ter especialidade no ramo, atuação em nível de estado e por ser recomendada pela ARACRUZ que atua fortemente em projetos florestais. Para remover os tocos de uma floresta de 21 anos, utilizar-se-á 25 horas de escavação cotadas a R\$ 100,00 a hora, o equivalente a R\$ 2.500,00. O custo de destoca não varia pela densidade e sim pela idade da floresta. Pois a destoca irá realizar uma escavação generalizada na terra. Portanto, o tempo de remoção por árvore não varia, pois as escavações serão realizadas a uma mesma profundidade.

Como se verificou no decorrer desta seção, existem diferenças na estimação e na identificação dos custos apresentados pelas empresas EMATER e pela ARACRUZ para a produção de *eucalyptus*. Há também atividades que não foram informadas e que foram cotadas com empresa especialista no segmento. O quadro 01 a seguir, analisa qualitativamente as operações e relata a adoção realizada:

Operações	EMATER	ARACRUZ	Custos adotados
Preparo do terreno	Incompleto	Completo	ARACRUZ
Plantio	Incompleto	Completo	ARACRUZ
Tratos culturais	Incompleto	Incompleto	ARACRUZ, EMBRAPA
Corte, descasca e baldeio	Não informado	Não informado	EMPOFLOR
Carregamento e transporte	Não informado	Não informado	EMPOFLOR
Assistência técnica	Não informado	Completo	ARACRUZ
Custo de oportunidade	Não informado	Não informado	EMATER
Fluxo de caixa residual	Não informado	Não informado	EMPOFLOR

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 01: Origem dos custos adotados para a produção de *eucalyptus*

Os custos divulgados pela ARACRUZ, com preparo do terreno, plantio, tratos culturais e assistência técnica, foram os escolhidos para a análise deste planejamento. Ressalta-se que no item tratos culturais, adotou-se o custo com desrama e desbrota coletado com a EMBRAPA.

Por sua vez, a adoção do custo de corte, descasca, baldeio, carregamento, transporte e destoca da madeira, são os divulgados pela EMPOFLOR. O custo de oportunidade foi coletado junto a EMATER como sendo o custo de arrendamento de terra, multiplicado pelo preço corrente da soja e ajustado pelo Índice Estacional do mês de agosto.

Finalmente, optou-se por descrever todos os custos incidentes na produção de *eucalyptus*, analisados anteriormente, a fim de determinar a estrutura que servirá de base para a estimação da viabilidade econômica. Os custos das atividades estão calculados para as densidades de 1.111, 1.666 e 2038 mudas. Sendo 2.038 mudas para atender o canal de energia, 1.666 para o canal de celulose e serraria e 1.111 para o canal de laminação. A justificativa para a mensuração dos custos para essas densidades está em PAVAN (2006).

Tabela 08: Custos totais por densidade para produção de *eucalyptus*

ATIVIDADES	CUSTO EM R\$ POR DENSIDADE		
	2.038	1.666	1.111
Preparo do terreno			
1- Roçada	85,00	85,00	85,00
2- Escarificação e fosfato	324,20	324,20	324,20
3- Construção estradas	75,00	75,00	75,00
4- Gradagem	60,00	60,00	60,00
Sub – total	544,20	544,20	544,20
Plantio			
5- Controle da formiga cortadeira	88,83	88,83	88,83
6- Aplicação do calcário	110,62	110,62	110,62
7- Plantio com realinhamento 50% - mudas	860,27	703,24	468,97
8- Adubação de arranque	246,69	201,66	134,48
9- Replantio com adubação 20% e 10%	102,89	84,11	56,09
10- Aplicação do Herbicida pré-emergencial	149,34	149,34	149,34
11- Roçada manual na linha	0	0	0
12- Capina química na linha	248,5	248,5	248,5
13-Adubação de cobertura	353,72	289,16	192,83
Sub – total	2.160,86	1.875,46	1.449,66
Tratos culturais			
Do 1º ano – 1º rotação			
14- Adubação de cobertura – 1º ano	341,10	278,84	185,95
15- Capina química entre linha 1º ano ou roçada	172,00	172,00	172,00
Sub – total	513,10	450,84	357,95
Do 2º ano – 1º rotação			
16- Capina química entre linha 2º ano ou roçada	172,00	172,00	172,00
18- Desrama 2º ano	-	* 74,40	55,80
18- Desrama 2º ano	-	* 74,40	55,80
Sub – total	172,00	320,80	283,60
Do 1º ano – 2º e 3º rotação			
5- Controle da formiga cortadeira	88,83	88,83	21,16
14- Adubação de cobertura – 1º ano	341,10	278,84	95,75
15- Capina química entre linha 1º ano ou roçada	172,00	172,00	48,28
18- Desbrota	93,00	74,40	22,46
Sub – total	694,93	614,07	187,65
Do 2º ano – 2º e 3º rotação			
16- Capina química entre linha 2º ano ou roçada	172,00	172,00	172,00
18- Desbrota 2º ano	93,00	74,40	22,46
18- Desrama 2º ano	0,00	* 74,40	22,46
18- Desrama 2º ano	0,00	* 74,40	22,46
Sub – total	265,00	395,20	239,38
Total	4.522,09	4.200,57	3.062,44
Outros custos			
17- Assistência Técnica por hectare/ano	57,40	57,40	57,40
19- Corte m³	6,76	6,76	6,76
19- Descasca m³ **	6,38	6,38	6,38
19- Baldeio m³	4,55	4,55	4,55
20- Transporte por m³ , deslocamento de 0-50 km	7,42	7,42	7,42
21- Custo de oportunidade anual da terra	245,52	245,52	245,52
22- Destoca na liquidação do projeto	2.500	2.500	2.500

Fonte: Dados da pesquisa

* A produção para atender o canal de celulose não utiliza desrama.** Só precisa descascar a produção com destino a celulose.

Observa-se na tabela 08, que os custos de preparo do terreno têm as mesmas atividades e os mesmos valores para as densidades estimadas. Isso quer dizer que essa

operação tem comportamento fixo quanto a quantidade de árvores plantadas em cada hectare, porém o custo total varia quando aumenta o número de hectares plantados.

Os resultados da estimação dos custos para o plantio e tratos culturais identificam um comportamento variável para as atividades plantio, replantio, e adubação correspondente a densidade da floresta, e, logo se aumentar o número de hectares plantados o custo total também varia.

Na estimação dos outros custos, identifica-se o custo de assistência técnica, o custo de oportunidade da terra e custo de destoca com comportamento fixo por hectare, não variando por unidade plantada. No entanto, as atividades de corte, descasca, baldeio e transporte variam por m³ produzido em cada hectare.

Na determinação da viabilidade econômica alguns custos poderão ser repetidos dependendo do manejo florestal que será adotado. Para exemplificar, se para otimizar a produtividade for necessário realizar desbaste de uma determinada quantidade de árvores em uma certa data, terá incidência não só os custos de corte e transporte, mas também os tratos culturais para que as espécies desbastadas possam produzir novamente com um padrão de qualidade aceitável.

3 Conclusão

Com vistas ao atendimento do propósito deste estudo, destaca-se que encontrou-se divergência na comparação dos custos obtidos com a EMATER e com a ARACRUZ e algumas atividades não foram consideradas por ambas empresas. Diante deste contexto, obteve-se os custos não identificados com empresas especialistas no segmento, mas ressalta-se, muitas atividades foram adotadas segundo a relação da ARACRUZ ou por terem respaldo na literatura, ou por serem mais completas ou por condizerem com a recomendação de especialistas do setor.

Analisando os custos de produção, verificou-se que a atividade de maior custo é a destoca, seguida do plantio, tratos culturais e preparo do terreno. Sendo que destes, o preparo do terreno e a destoca não variam por densidade. Observação ser faz ao custo do transporte que dependendo da distância do produtor ao consumidor pode inviabilizar o retorno do investimento.

Atendendo a lacuna relatada na introdução, justifica-se que a estrutura de custos elaborada neste estudo servirá de fonte de pesquisa e divulgação, para que os investidores florestais possam apurar a real viabilidade econômica da produção de *eucalyptus*. A nível governamental, poder-se-á identificar a margem de comercialização deste agente, servindo como base para a realização de um planejamento estratégico governamental que administre a competitividade da cadeia produtiva florestal gaúcha.

Referências bibliográficas

ANDA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Acidez do solo e calagem**. Boletim técnico nº 1. São Paulo, 1991.

ARACRUZ, - Aracruz Celulose S/A. **Dados de custos e de produtividade**. Guaíba. Jul. 2005.

BORSSATO, I. *et al.* **Efeito do preparo do solo sobre o desenvolvimento do eucalyptus saligna**. Silvicultura, v.8, n.28, 1983.

CASAGRANDE, Elton E. **As teorias keynesianas do investimento**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2002.

DEDECEK, R.A; GAVA, J.L. **Compactação do solo pela colheita de eucalyptus: sua avaliação e efeito na produtividade da rebrota.** In. Conferência IUFRO sobre silvicultura e melhoramento de eucalyptus. Anais. Salvador. CNPF, 1997.

DOSSA, Derli. **Produção e rentabilidade do eucalyptus em empresas florestais.** Circular técnica 83. ISSN 1517-5030, p. 3. Embrapa. Colombo, 2001.

EMATER - EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Informações técnicas.** Passo Fundo, Jul. 2005.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Informações técnicas.** Passo Fundo, Jul.2005.

EMPOFLOR – EMPRESA DE OPERAÇÕES FLORESTAIS. **Informações sobre serviços.** Porto Alegre, Ago, 2005.

FERTIBRAS, **Informações sobre produtos.**Santa Catarina. Dezembro, 2005. Disponível na página <http://www.fertibras.gov.br/produtos/mirex-s.htm>, acessado em 10/12/2005.

FESSEL, Vitor A. **Qualidade, desempenho operacional e custos de plantio, manual e mecanizado, de eucalyptus grandis implantados com cultivo mínimo de solo.** Dissertação de mestrado. São Paulo. ESALQ/USP, 2003.

FGV – FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Séries gratuitas: preços agropecuários.** Rio de Janeiro, 2005. Disponível no site: <http://www.fgvdados.fgv.gov.br>, acessado em 30/06/2005.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira.** Tradução de Principles of Managerial Finance. 7º ed. São Paulo, Harbra, 2002.

HOFFMANN, Rodolfo. **Estatística para economistas.** São Paulo: Pioneira, 1991

IPEF - INSTITUTO DE PESQUISAS FLORESTAIS.**Tecnologia para a indústria.** Disponível em <<http://www.ipef.br/publicações/ctecnica/nr194.pdf>>Acesso em Julho de 2002.

KARMEL, P.H., POLASEK, M. **Estatística geral aplicada à economia.** São Paulo:Atlas, 1973.

PAVAN, Juliano André. Viabilidade econômica da produção de *eucalyptus* no Rio Grande do Sul. Dissertação de mestrado. São Leopoldo. UNISINOS, 2006.

REFLORESTADORA NATIVA. **Informações sobre serviços.** Porto Alegre, Ago, 2005.

ROCHA, Marcio. P. **Eucalyptus grandis hill ex maiden e eucalyptus dunnei como fontes de matéria prima para serrarias.** Tese de doutorado, p. 15, p. 137-138. UFPR. Curitiba, 2000.

SOUZA, Álvaro N. *et al.* **Momento ótimo de substituição de povoamentos de eucalyptus spp – o caso da tecnologia constante.** Minas Gerais. Cerne, v7, n2, p.093-103, 2001.

STCP Engenharia de Projetos Ltda. **A tecnologia da informação no suprimento da madeira.** Informativo, n 7, 2004.

STJERNBERG, E. I. **Planter productivity in prepared and unprepared ground: a case study.** Feric Technical Note, n.162. Aug.1991.

TORMA, Carolline. **A ameaça do apagão.** ZH, Jornal de Economia, p. 2-3. Porto Alegre, 2004.