

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Jennifer da Silva Caldas

00161165

“Padronização e Otimização de Atividades Envolvidas na Silvicultura”

PORTO ALEGRE, Setembro de 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

Padronização e Otimização de Atividades Envolvidas na Silvicultura

Jennifer da Silva Caldas

00161165

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Eng^o Florestal José Luiz Bazzo

Orientador Acadêmico do Estágio: Prof. Dr. Claudimar Sidnei Fior

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Mari Lourdes Bernardi - Departamento de Zootecnia (Coordenadora)

Beatriz Maria Fedrizzi - Departamento de Horticultura e Silvicultura

Elemar Antonino Cassol - Departamento de Solos

Josué Sant'Ana - Departamento de Fitossanidade

Lúcia Brandão Franke - Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

Renata Pereira da Cruz - Departamento de Plantas de Lavouras

PORTO ALEGRE, Setembro de 2014.

RESUMO

A defesa do trabalho de conclusão é baseada no estágio obrigatório que foi realizado no setor florestal da empresa CMPC Celulose Riograndense, no Projeto de Reengenharia de Processos. Esse projeto tem por objetivo, a otimização e padronização de todas as atividades envolvidas no cultivo de eucalipto, o que converge para a obtenção de madeira em menor tempo, tendo em vista, o projeto de expansão da empresa.

As atividades foram baseadas em acompanhamento das equipes florestais, utilizando diário de bordo; coleta de tempos de cada etapa das operações; elaboração de relatórios de visitas a campo, descrevendo as etapas dos processos e metodologias de trabalho de cada equipe; sugestões de melhorias, a partir de novas práticas ou tecnologias; avaliação dos solos dos hortos visitados, atribuindo características sobre a erodibilidade, presença de afloramento rochoso e outras informações que possam ser relevantes.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Lista das prioridades no processo de adubação de manutenção mecanizada.	16

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Gráfico GUT de adubação de manutenção mecanizada	17
2. Gráficos das causas das paradas não programadas em atividades mecanizadas	18
3. Cambissolo com erosão em área florestal no município de Barra do Ribeiro - RS	19
4. Estrada entre talhões em horto florestal no município de Barão do Triunfo - RS.....	20
5. Problemas fitossanitários no viveiro	21
6. Condição de estresse hídrico das miniestacas após longo período de armazenamento	22

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	7
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DO RIO GANDE DO SUL	8
3. CARACTERIZAÇÃO DA CMPC CELULOSE RIOGRANDENSE	9
4. REFERENCIAL TEÓRICO	10
4.1 Cultivo do Eucalipto	10
4.2 Metodologias Utilizadas	14
5. ATIVIDADES REALIZADAS.....	15
5.1 Análise de Processos Produtivos em Campo.....	15
5.2 Elaboração de Padrões Operacionais	18
5.3 Avaliação dos Solos dos Hortos Florestais	19
5.4 Recomendação e Sugestão de Novas Tecnologias	20
6. DISCUSSÃO	21
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento populacional no Brasil, é crescente a demanda por produtos de base florestal para construção civil, móveis, celulose e papel (NETO et. al, 2012). Aliado a esse aspecto, a diminuição das florestas nativas, resultante de ações antrópicas, convergem para o aumento das florestas plantadas, o que auxilia também na conservação da mata nativa remanescente (MATTEI et. al. 2001). No Brasil, as espécies mais utilizadas para implantação de florestas comerciais são pertencentes aos gêneros *Eucalyptus* e *Pinnus*.

Segundo o BNDES (2012), o Brasil ocupa o quarto lugar em produção de fibras, principalmente fibra curta branqueada, o que pode ser explicado pela facilidade de adaptação das espécies florestais utilizadas e pelo baixo custo de produção, o que torna o país altamente competitivo. O mercado de celulose é dependente das exportações, principalmente da China, Estados Unidos e países Europeus, enquanto que o mercado de papel é regulado pela demanda interna.

No entanto, a atividade florestal possui ainda muitas operações manuais, porém algumas, dependendo da situação podem ser mecanizadas. E diferentemente da indústria, os tempos não são padronizados, pois em todos os processos existe a presença de pessoas e também de condições edafoclimáticas que influenciam diretamente no rendimento das operações. Para que algumas atividades da silvicultura possam ser padronizadas, é necessário o conhecimento de cada etapa do processo, dos problemas que são enfrentados, e da incessante busca pela qualidade e aprimoramento dos serviços prestados.

Contudo, o projeto ao qual o estágio foi vinculado, tem por objetivo padronizar as atividades florestais, desde o viveiro até a colheita do eucalipto. Com isso, busca-se a obtenção de matéria-prima de melhor qualidade, disponível em menor tempo para o processo industrial de produção da celulose branqueada.

O estágio foi realizado em diversos municípios do Rio Grande do Sul, onde a empresa CMPC Celulose Riograndense possui seu viveiro e hortos florestais. O estágio iniciou em 10 de dezembro de 2013 e foi concluído em 10 de março de 2014, totalizando mais de 300 horas.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DO RIO GRANDE DO SUL

Rio Grande do Sul está localizado na Região Sul do Brasil e possui características naturais que difere dos outros entes federados, mais especificamente em sua composição natural, tais como relevo, clima, vegetação e hidrografia (FREITAS, 2014).

O Estado apresenta basicamente três tipos de relevo: Planalto, Depressões e Planície, isso mostra uma variedade geomorfológica na região, o primeiro se encontra ao norte do Estado com altitudes acima de 1.000 metros. São quatro as unidades morfológicas presentes no Rio Grande do Sul denominadas de Planalto-Norte-Rio-Grandense, Depressão Central, Escudo Sul-Rio-Grandense e Planície Costeira (FREITAS, 2014).

O clima predominante no Rio Grande do Sul é subtropical úmido, que corresponde a duas estações bem definidas: verão, que apresenta elevadas temperaturas, e inverno, com frio intenso, possui o inverno mais rigoroso do país. As chuvas no decorrer do ano são bem distribuídas. A temperatura sofre variações de acordo com as altitudes, dessa forma, as áreas de baixa elevação apresentam o clima tropical e nas regiões de maiores elevações, predomina o clima temperado (FREITAS, 2014).

Na questão socioeconômica, atualmente o Rio Grande do Sul encontra-se no patamar de médio desenvolvimento, com índice de 0,727, tendo, nos últimos anos, avançado mais em relação aos blocos Renda e Educação. O bloco Saúde, embora tenha avançado menos do que os demais no período de 2007 a 2010, é o único dos três a se encontrar no patamar de alto desenvolvimento (SEPLAG, 2014).

Segundo o IPEA, 18% da população do Estado está na zona rural, e a partir de 2001, a pobreza nesses locais teve queda de 3,3% explicado pelo aumento de renda no campo, também se ressalta as melhorias no saneamento básico e o acesso à energia elétrica, como meios de desenvolvimento do campo (IPEA, 2012).

3. CARACTERIZAÇÃO DA CMPC CELULOSE RIOGRANDENSE

A CMPC, pioneira na fabricação de celulose e papel no Chile, iniciou suas atividades em 1920, quando entrou em atividade na cidade de Puente Alto. Atualmente, é uma das principais empresas na área florestal na América Latina e está presente em mais de 50 países nos cinco continentes (CELULOSE RIOGRANDENSE, 2014).

Com mais de 25 fábricas, conta com aproximadamente 8 mil colaboradores operando em 5 áreas de negócios, através das seguintes empresas: CMPC Florestal, CMPC Celulose, CMPC Papéis, CMPC Tissue e CMPC Produtos de Papel. A Companhia conta com um forte mercado para seus produtos tem uma rede de comercialização de exportação diversificada, que atinge mais de 200 clientes em 30 países (CMPC CELULOSA, 2014).

No Brasil, iniciou suas operações em 2009, quando a Unidade Guaíba da Aracruz Celulose assinou o compromisso de venda para a CMPC, originando assim, a CMPC Celulose Riograndense. A empresa sediada em Guaíba é certificada pela ISO 9001 e ISO 14001, o que atesta a qualidade de seus produtos e a garantia de que sua produção obedece a uma política de gestão ambiental (CELULOSE RIOGRANDENSE, 2014).

A CMPC Celulose Riograndense é a maior fabricante gaúcha de celulose branqueada de fibra curta de eucalipto, matéria-prima fundamental para a obtenção do papel de imprimir e escrever e de higiene e limpeza. A celulose produzida na fábrica de Guaíba é ofertada ao mercado externo, principalmente para o continente asiático (BRACELPA, 2014).

O plantio de eucalipto está distribuído por 39 municípios gaúchos, e nessas cidades a atividade florestal emprega através das empresas terceirizadas e dos serviços decorrentes da atividade 1.588 pessoas (CELULOSE RIOGRANDENSE, 2014).

Em dezembro de 2012, a Celulose Riograndense, sediada em Guaíba, anunciou que até 2015 serão investidos mais de R\$ 5 bilhões na expansão de sua fábrica. Divididos em três áreas: Industrial, Florestal e de Infraestrutura, o projeto irá aumentar em mais de três vezes a capacidade de produção da unidade. Hoje, a empresa possui 214 mil hectares de terras, dos quais 81 mil são destinados à preservação ambiental (CELULOSE RIOGRANDENSE, 2014).

A nova fábrica demanda a contratação de empresas locais, gerando mais desenvolvimento, negócios, impostos, empregos e melhores condições de vida em toda a região. Mais de 7 mil postos de trabalho diretos estão sendo gerados e 17.100 indiretos até 2015, quando a planta entrará em atividade. Posteriormente serão criados mais 2.500 empregos (CELULOSE RIOGRANDENSE, 2014).

Além do investimento na obra, a expansão vai gerar, durante a fase de construção, R\$ 102 milhões de recolhimento em ICMs para o Estado. Atualmente, a fábrica de Guaíba produz 450 mil toneladas de celulose por ano. Com a ampliação, passará a 1.750 toneladas por ano (PAINEL FLORESTAL, 2014).

A expansão trará muitos benefícios, alavancando a cadeia produtiva com o incentivo participativo para as empresas locais, criando condições para que essas ampliem sua participação de mercado, aprimorando seus processos e modernizando seus parques fabris, ajudando no crescimento e desenvolvimento do Estado como um todo (CELULOSE RIOGRANDENSE, 2014).

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Cultivo do Eucalipto

O gênero *Eucalyptus* envolve mais de 600 espécies que estão adaptadas a diferentes climas e solos e que podem ser utilizadas para diferentes finalidades. Os eucaliptos podem ser plantados como árvores ornamentais em parques e jardins; suas folhas podem ser usadas em arranjos florais e para extração de óleo e as flores são utilizadas para produção de mel. O uso mais comum é o aproveitamento da madeira como lenha, postes, moirões de cerca, construções rurais, produção de madeira serrada, fabricação de painéis e fabricação de papel e celulose (HIGA, 2000).

O clima e o solo são os principais fatores ambientais que afetam a adaptabilidade da espécie no novo local de plantio. É importante considerar a presença de pragas e doenças na escolha do local de implantação do povoamento, bem como a escolha de espécies mais resistentes. Normalmente, os eucaliptos necessitam de solos profundos e tem difícil desenvolvimento em solos encharcados. Outros fatores, como a fertilidade, acidez e compactação do solo podem ser corrigidos através do manejo adequado do solo. A geada é um dos fatores de adaptação mais importante, sob o ponto de vista climático. A extensão do dano provocado pelas geadas depende da intensidade e da duração da temperatura mínima absoluta. Outro fator importante é o período em que a geada ocorre. Isso pode variar a cada ano. As mais perigosas são as geadas precoces e as geadas tardias (HIGA, 2000).

As geadas atingem as plantas que ainda não estão adaptadas ao frio. Mas se elas ocorrem no inverno, as plantas podem "preparar-se" para suportá-las e, dessa forma, não

sofrerem grandes danos. Dependendo da topografia e da exposição da encosta pode-se, também, observar diferentes níveis de danos causados por geadas em um mesmo talhão. Plantações florestais localizadas em áreas de baixadas ou encostas expostas aos ventos provenientes do sul podem ser mais danificadas pelas geadas (HIGA, 2000).

Outro fator climático muito importante nas regiões tropicais brasileiras são as secas prolongadas. O sucesso da plantação depende da escolha de espécies melhores adaptadas à seca. Plantações bem sucedidas têm sido realizadas com clones de híbridos selecionados de *E. grandis* e *E. urophylla* (HIGA, 2000).

O primeiro passo para a implantação de uma floresta comercial é a aquisição de materiais genéticos (sementes ou mudas) de boa procedência e qualidade, adquirindo o material de estabelecimentos credenciados. Após a aquisição, é necessária a escolha do método de propagação, assim como a condução das mudas em viveiro por cerca de 80 dias e expedição dessas para o plantio (SILVA & ANGELI, 2006).

No local de instalação da floresta ocorrem os tratos culturais, que poderão ser de pré ou pós-plantio. Entre as operações de pré-plantio estão o combate à formiga; limpeza da área através de roçadas manuais ou mecanizadas; calagem; abertura das covas que também poderá ser efetuada de forma manual, ou com auxílio de subsolador; capina química e plantio. As operações de pós-plantio incluem adubações, replantio, roçadas, combate à formiga quando necessário, coroamento e capina química (EMATER, 1999).

a) Obtenção de miniestacas

Contrapondo a estaquia tradicional (macroestaquia), o advento das técnicas de miniestaquia na década de 90 tem conseguido resultados otimistas do que diz respeito à qualidade do sistema radicular, sendo possível clonar em larga escala genótipos de difícil enraizamento (ALFENAS et. al, 2004). O interesse na introdução da miniestaquia em diversas espécies se relaciona a diversos fatores como redução da área produtiva através da adoção do minijardim clonal, diminuição do período de enraizamento e de aclimação e, principalmente, na redução de reguladores vegetais para indução do enraizamento (HIGASHI et al. 2000).

Um aspecto a ser considerado, é a erradicação de plantas daninhas do mini jardim clonal, as quais competem por água, luz e nutrientes, tornando as minicepas mais fracas, o que

poderá gerar miniestacas com menor conteúdo de reservas e menos aptas ao enraizamento (ALFENAS et. al, 2004).

De maneira geral, a miniestaquia usa propágulos vegetativos com cerca de 4-8 cm de comprimento, contendo um ou dois pares de folha. Recomenda-se o corte de um terço da lâmina foliar para evitar o efeito guarda-chuva e favorecer o molhamento do substrato (ALFENAS et. al, 2004).

b) Coroamento

Esta prática constitui-se na eliminação de plantas daninhas da zona de maior concentração de raízes, com o objetivo de reduzir a competição por água e nutrientes, sendo realizada numa área correspondente a uma circunferência com aproximadamente 2 m de raio, tomado a partir do tronco e equivalente a uma área $12,54 \text{ m}^2$, considerando-se uma planta adulta. O método mais utilizado de coroamento é o de capina manual com enxada, devendo-se observar os cuidados de não provocar arrastamento da camada superficial do solo, onde se concentra maior fertilidade. O ideal é que se utilize a enxada para incorporação superficial da vegetação de cobertura no final do período das chuvas, em função da redução da umidade do solo (EMBRAPA, 2010).

c) Capina química mecanizada

O eucalipto possui várias espécies de crescimento acelerado e com boa capacidade de competição, no entanto, essas características não excluem a interferência das plantas daninhas, fato que impacta diretamente na diminuição de produção e da qualidade da madeira (TUFFI SANTOS, 2006). No caso de empresas do ramo florestal, que cultivam áreas extensas, que necessitam de altos índices de rendimento e enfrentam a escassez de mão de obra, tem o aumento no uso da capina química torna-se uma alternativa para redução dos custos de produção (RIBEIRO, 1988).

Para a aplicação dos herbicidas sobre as plantas daninhas nas entrelinhas são utilizados pulverizadores, que são máquinas agrícolas, que na maioria dos casos são acoplados a tratores. Os pulverizadores servem para subdividir a calda em gotículas para melhor distribuição do produto na área tratada. Todo equipamento deve contar com os seguintes

componentes: tanque ou depósito, agitador de calda, bomba, comando do defensivo, câmara de ar, canalizações, filtros, ventilador, reabastecedor, bicos e barra (SILVEIRA, 2001).

Existem ainda, pouco herbicidas registrados para a cultura do eucalipto. Entre os mais usados está o glifosato, que controla muitas espécies de plantas daninhas. Entretanto, é necessário o uso de diferentes produtos com modos de ação distintos para promover evitar problemas com plantas resistentes (TIBURCIO, 2010).

Em cada tratamento com herbicida deve-se efetuar a calibração da vazão dos bicos de acordo com a velocidade de trabalho, e ao fim de cada dia de trabalho efetuar a limpeza dos bicos, principalmente quando se trata de produtos em pó. É importante considerar que a maioria dos defensivos são produtos tóxicos, então é necessário observar as normas de segurança e utilizar todos os equipamentos de proteção individual (SILVEIRA, 2001).

d) Adubação Mecanizada

No cultivo do eucalipto são necessárias as adubações de plantio, cobertura e manutenção. Na adubação de plantio, a aplicação de fosfatos naturais ou de fosfato reativo é recomendada para solos com pH menor que 5,0 e essa adubação poder ser feita na subsolagem, aplicando-se o fosfato natural ou reativo no fundo do sulco. A adubação de plantio visa principalmente o fornecimento de fósforo, cobre e zinco. Em solos com baixo teor de matéria orgânica e de potássio disponível deve-se também utilizar pequenas doses de N e K. As doses de zinco e de cobre devem ser utilizadas em função da disponibilidade destes micronutrientes no solo. Sugere-se a aplicação de 10 kg de N.ha⁻¹ e de 20 kg de K₂O.ha⁻¹ (SILVEIRA et al .,2001). A fórmula mais utilizada em plantios de eucalipto é o 06-30-06, com doses variando de 100 a 150 g/muda. Para os adubos formulados pode-se fazer aplicação mecanizada, em filete contínuo ou manualmente em coveta lateral (WILCKEN et. al. 2008).

A adubação posterior é dividida em primeira e segunda cobertura. A primeira cobertura é realizada entre 75 e 90 dias após o plantio e a segunda varia de seis e nove meses após o plantio. Essa adubação visa fornecer nitrogênio, potássio e boro, que são nutrientes de alta mobilidade no solo. Os adubos devem ser localizados em coroa, no caso de aplicação manual, ou em filete contínuo, quando mecanizada, a 30 cm do colo da muda. As doses de N utilizadas em povoamentos de *Eucalyptus* são em função do teor de matéria orgânica do solo. Sugere-se que as doses totais de N sejam parceladas em 30 a 40% na primeira cobertura e 60 a 70% na segunda cobertura. As fórmulas mais utilizadas na adubação de cobertura são 20-

00-20 ou 20-05-20, mais micronutrientes, principalmente B, Zn e Cu (WILCKEN et. al. 2008).

A adubação de correção ou manutenção é realizada entre 18 e 24 meses após o plantio, nas florestas de baixo crescimento. A recomendação de adubação deve ser baseada no monitoramento nutricional, que tem como objetivo identificar quais os nutrientes limitantes ao desenvolvimento do eucalipto. Este monitoramento deve ser realizado em florestas com idade entre 12 e 18 meses de idade (WILCKEN et. al. 2008).

e) Condução de brotação

Em espécies que têm boa capacidade de regeneração vegetativa, pode ser aplicada a condução de brotações das cepas. Esse sistema de condução é denominado talhadia e é aplicável na maioria das espécies do gênero *Eucalyptus*, pois apresentam a capacidade de emissão de brotos a partir das gemas adventícias no tronco (REIS & REIS, 1997).

A condução da brotação se justifica por apresentar produção de madeira de pequenas e médias dimensões, por dispensar a produção das mudas e o preparo do solo e por apresentar menor custo de produção (LAMPRECHT, 1990).

4.2 Metodologias Utilizadas

a) Gráfico GUT (Gravidade, Urgência e Tendência)

O gráfico GUT é montado a partir de uma lista de prioridades, onde são atribuídos valores ou pesos para cada situação apresentada. Com esse método, as empresas podem concentrar esforços para resolver os gargalos de seus processos, assegurando a qualidade dos serviços prestados (ESALQ, 2014).

b) ARA (Árvore da Realidade Atual)

Constitui-se de um método de raciocínio que indica as relações de causa e efeito. Através do seu diagnóstico é possível prever uma base para implementação de iniciativas de melhoria. O foco, por tanto, é a causa raiz, isto é, a fonte do problema, e o diagnóstico inicia nos efeitos observados (BPM, 2012).

c) Cronoanálise

A cronoanálise serve como ferramenta de definição, manutenção e melhoria dos processos operados em rede, apresenta-se como arma de competição. Sua gestão eficiente procura promover a conquista e sustentação de vantagens competitivas, uma vez definido o campo de competição no qual a organização pretende atuar (CONTADOR, 2003).

Para Martins (1999), dentre as finalidades da cronoanálise estão: estabelecer padrões para os programas de produção; fornecer os dados para a determinação dos custos padrões; estimar o custo de um produto novo; fornecer dados para o estudo de balanceamento de estruturas de produção.

Dentre os métodos de realização desta, incluem-se os tradicionais: (a) método contínuo – no qual o cronômetro parte da posição zero, no início do estudo e não é parado ou zerado até o fim da medição; e (b) método de volta a zero – no qual os tempos elementares são obtidos diretamente eliminando a necessidade de fazer subtrações de tempo, pois permite-se a parada do cronômetro ou que este seja zerado durante as etapas do estudo. Para Francischini (1998), o método permite obter informações sobre a operação e o operador em estudo e determinar o tempo-padrão para as operações.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

Todas as atividades realizadas durante o estágio convergem para a identificação dos principais problemas que ocorrem tanto no viveiro quanto nos hortos florestais da CMPC (Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones). No entanto, as empresas que realizam os serviços florestais são terceirizadas, o que dificulta o controle de todas as atividades mesmo recebendo periodicamente visitas dos analistas da CMPC.

Alguns resultados que serão apresentados são apenas parciais, pois, o projeto ao qual o estágio foi vinculado, ainda está em andamento.

5.1 Análise de Processos Produtivos em Campo

Elaboração de relatórios após o acompanhamento de visitas ao viveiro e aos hortos, com a finalidade de descrever as etapas e as metodologias adotadas nos processos que ocorrem nesses locais. Com essa atividade foi possível reconhecer algumas falhas nas

operações, identificando os principais problemas nos processos acompanhados no viveiro e nos hortos florestais.

Para um estudo mais detalhado dos problemas enfrentados a campo, foi necessário o uso de algumas metodologias como o gráfico de GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) e a ARA (Árvore da Realidade Atual), a partir disso foram elaboradas listas de prioridades para cada atividade acompanhada (Tabela 1).

Tabela 1 - Lista das prioridades no processo de adubação de manutenção mecanizada.

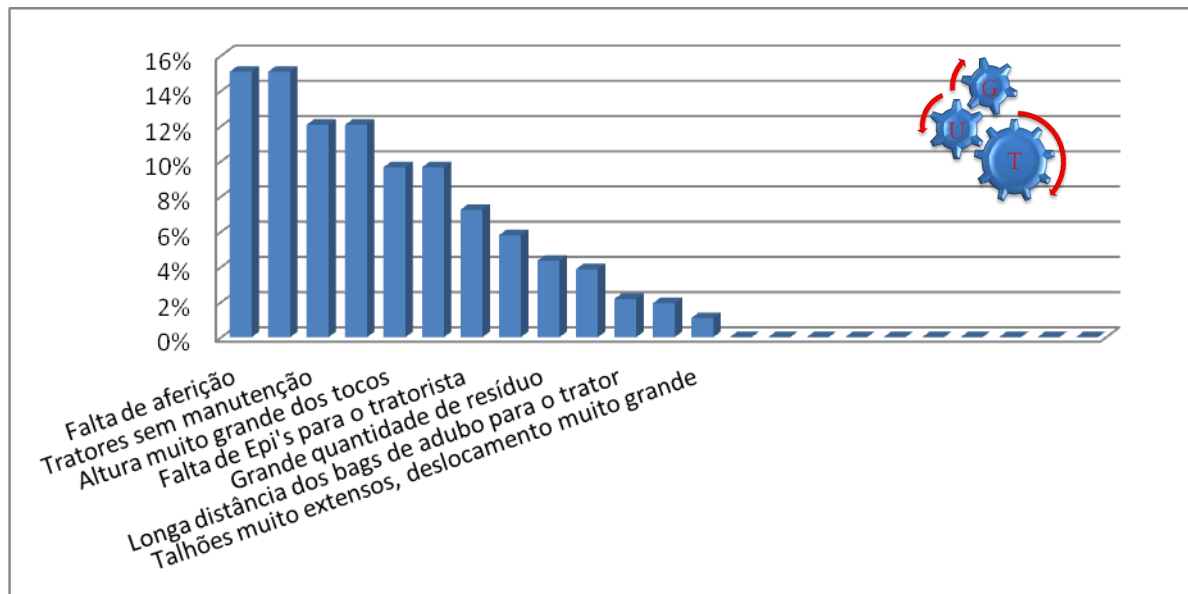
Oportunidade de melhoria	G	U	T	GxUxT	Grau de Prioridade
Falta de aferição	5	5	5	125	15%
Falta de equipamento para aferição	5	5	5	125	15%
Tratores sem manutenção ou sucateados	5	5	4	100	12%
Distribuidor de adubo sucateado	5	5	4	100	12%
Tocos altos	4	4	5	80	10%
Falta de manutenção dos implementos	4	5	4	80	10%
EPI's para o tratorista	4	5	3	60	7%
Adubo armazenado no distribuidor	3	4	4	48	6%
Tratores não são ergonômicos	4	3	3	36	4%
Muito resíduo na entrelinha	4	4	2	32	4%
Longa distância até os bags	3	3	2	18	2%
Espaçamento pequeno	4	2	2	16	2%
Talhões muito extensos	3	3	1	9	1%

Onde, G = Gravidade; U=Urgência; T=Tendência.

Fonte: CMPC (2014) (Dados não publicados).

A gravidade do problema indica qual o impacto este provocará sobre pessoas, processos ou organizações caso não seja eliminado. Urgência é a relação que o problema tem com o tempo, sendo que, nesse caso, quanto maior a urgência, menor o tempo disponível para resolvê-lo. E a tendência reflete o agravamento do problema se nenhuma ação for realizada (BEHR et. al. 2008). A Figura 1 mostra o gráfico GUT do processo de adubação de manutenção mecanizada.

Figura 1 - Gráfico GUT de adubação de manutenção mecanizada.



Fonte: CMPC (2014) (Dados não publicados).

Essa atividade foi realizada em conjunto com estagiários das Engenharias Florestal e de Produção, onde a atribuição dos pesos para cada situação foi baseada nos dados abaixo:

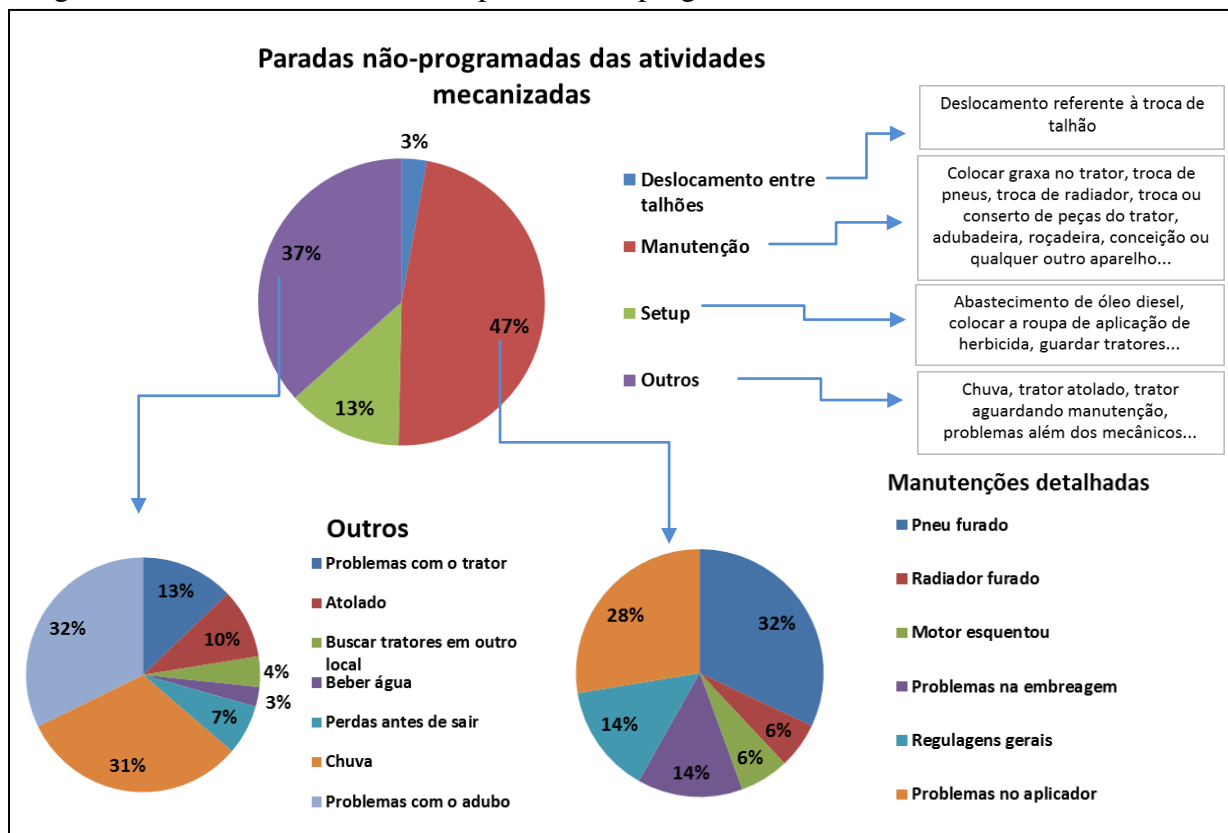
- Gravidade:
 - 5 - Prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.
 - 4 - Prejuízos ou dificuldades são muito graves.
 - 3 - Prejuízos ou dificuldades são graves.
 - 2 - Prejuízos ou dificuldades são pouco graves.
 - 1 - Prejuízos ou dificuldades não são graves.
- Urgência:
 - 5 - Necessária ação imediata.
 - 4 - Necessária ação com alguma urgência.
 - 3 - Necessária ação o mais cedo possível.
 - 2 - Pode esperar pela ação.
 - 1 - Necessária ação.
- Tendência:
 - 5 - Se nada for feito, haverá um agravamento imediato.
 - 4 - Se nada for feito, haverá um agravamento em curto prazo.
 - 3 - Se nada for feito, haverá um agravamento em médio prazo.
 - 2 - Se nada for feito, haverá um agravamento em longo prazo.

1 - Se nada for feito, não haverá agravamento.

5.2 Elaboração de Padrões Operacionais

A partir de acompanhamentos das equipes prestadoras de serviços florestais, efetuou-se a coleta de tempos, utilizando cronômetros, com número de amostras pré-definido (método conhecido como cronoanálise) e usando o diário de bordo para acompanhar os horários e as paradas durante os dias de trabalho. Foi utilizado o número entre 10 e 30 amostras de tempo de cada etapa dos processos avaliados. Cada atividade foi cronometrada por etapa, por exemplo: na operação de condução de brotação foram coletados tempo do corte de uma cepa a outra, tempo de abastecimento do tanque da moto-roçadeira, tempo gasto para esvaziar um tanque. Todas as paradas durante o dia de trabalho foram consideradas, para que o tempo disponível para o trabalho efetivo fosse calculado. Nos gráficos abaixo, as causas das paradas não programadas em atividades mecanizadas (Figura 2).

Figura 2 – Gráficos das causas das paradas não programadas em atividades mecanizadas.



Fonte: CMPC (2014) (Dados não publicados).

As atividades, portanto, foram acompanhadas separadas por etapas, o que forneceu ferramentas para a elaboração de padrões operacionais (PO's). Os PO's são documentos que já existiam na área industrial da empresa, e tem a finalidade explicar ao operador, de forma simplificada e ilustrativa, a sua atividade. Essa ferramenta tende a padronizar cada operação em diferentes equipes e empresas prestadoras.

5.3 Avaliação dos Solos dos Hortos Florestais

Foram realizados mapeamento e avaliação dos solos dos diferentes hortos visitados, conforme presença de afloramento rochoso, erosão hídrica e outros aspectos que foram relevantes.

A maioria dos hortos florestais da empresa é de plantios de reforma, onde já se realizou colheitas do eucalipto, e nas entrelinhas um novo plantio foi instalado com novos espaçamentos, dependendo do clone utilizado, ou são povoamentos a partir da condução de brotação. Em ambas as situações, há uma grande quantidade de resíduo nas entrelinhas, provenientes de cortes anteriores. Esse fato ameniza o efeito da chuva sobre o solo, constituindo-se de uma barreira física para o impacto da gota e ao escoamento superficial, especialmente nas áreas de maior declive. No entanto, para facilitar o acesso aos talhões, muitas vezes o sentido do plantio é o mesmo do declive, e nesses casos verificou-se a presença de erosão hídrica dentro dos talhões (Figura 3).

Figura 3 – Cambissolo com erosão em área florestal no município de Barra do Ribeiro - RS.



Em alguns hortos havia problema de erosão muito visível nas estradas (Figura 4), dificultando o acesso aos talhões, e aumentando o tempo de manobra dos tratores nas operações. Nessas situações a empresa realiza a reforma das estradas, construindo lombadas para diminuir a velocidade da água da chuva.

Figura 4 – Estrada entre talhões em horto florestal no município de Barão do Triunfo - RS.



5.4 Recomendação e Sugestão de Novas Tecnologias

Essa atividade teve por objetivo a recomendação de técnicas agrícolas pertinentes a cada operação e sugestão de novas tecnologias, práticas e maquinários que possam otimizar os processos envolvidos nas atividades florestais, aumentar a qualidade do produto final e atribuir maior conforto e segurança para os funcionários que executam as atividades.

As recomendações foram baseadas nas observações a campo e foram resumidas a técnicas simples, como o controle de plantas daninhas no viveiro, recolhimento do resíduo das miniestacas, esterilização das tesouras de poda, calibração de equipamentos como pulverizadores costais e de barras e dos distribuidores de adubo. Todas as técnicas são simples, mas que raramente são executadas (Figura 5).

Figura 5 – Problemas fitossanitários no viveiro.



(a) Resíduos permanecem por dias no viveiro ou minijardim; (b) mudas infestadas com plantas daninhas; (c) falta de esterilização na obtenção de miniestacas.

6. DISCUSSÃO

Considerando todas as atividades realizadas, as visitas e os acompanhamentos a campo, foi possível diagnosticar os principais problemas diante da realidade da empresa. No entanto é importante ressaltar que a empresa possui muitas pesquisas em silvicultura, e dispõe de uma vasta tecnologia em genética, e utiliza seus próprios clones, que são obtidos a partir da necessidade de características de madeira que mais se enquadram no processo industrial.

Entretanto, as atividades do viveiro e dos hortos estão sob responsabilidade de empresas terceirizadas, que passam por inspeções periódicas da CMPC. Este fato muitas vezes dificulta o trabalho dos engenheiros da empresa, pois as equipes estão subordinadas aos encarregados, e por mais que se tente observar não conformidades, os engenheiros são responsáveis por muitos hortos, e os erros corriqueiros passam despercebidos. Por isso, o Projeto de Reengenharia, a qual o estágio foi vinculado é muito importante, pois foi baseado na observação de períodos inteiros de trabalho, permitindo uma leitura real de cada operação.

A padronização tende a simplificar as atividades para os operadores, entretanto, a limitação de tempo para cada etapa não considera as diferentes condições climáticas, o relevo, e a tecnologia disponível, para que seja efetuada uma leitura real de cada situação. Por exemplo: no verão a atividade de coroamento quando realizada no início da manhã é efetuada mais rapidamente do que no turno da tarde, e essas diferenças não são consideradas.

No viveiro, o fator que é muito importante é o manejo fitossanitário, conforme a EMBRAPA (2001) os viveiros permanentes estão mais sujeitos a problemas fitossanitários do que os temporários, isto porque, o cultivo contínuo numa mesma área irá aumentar o inóculo após cultivos sucessivos. No entanto, boa parte dos patógenos e pragas de solo é eliminada pelo fato de que todas as bancadas do viveiro da empresa são suspensas. Porém é necessária a

adoção da esterilização dos equipamentos de corte, como a das tesouras usadas na confecção das estaquias (EMBRAPA, 2009).

Outro aspecto importante a ser considerado, é o intervalo entre a obtenção de miniestacas e seu plantio em tubetes (Figura 6). Nos dias avaliados, esse tempo ultrapassava 2 horas, sendo que o recomendado é que seja de 15 minutos de acordo com Ferrari et al. (2004), porém se o armazenamento for por um período maior, deve-se evitar o estresse hídrico. Alguns estudos apontam a dificuldade de enraizamento das miniestacas em decorrência do período em que ficam armazenadas antes do estaqueamento (PAIVA & GOMES, 2005).

Figura 6 – Condição de estresse hídrico das miniestacas após longo período de armazenamento.



Já a campo, nos hortos florestais, as dificuldades estão muito ligadas às atividades mecanizadas, sendo que faltam regulagens, aferições e calibrações dos implementos. Essas são as únicas formas de certificar que atividades de aplicação seja de herbicida, seja de adubo, sejam executadas da maneira correta (SILVEIRA, 2001). Na capina química, a subdosagem de herbicidas podem selecionar as plantas mais resistentes, tornando o controle ineficiente (EMBRAPA, 2014).

Outro problema recorrente são as paradas para manutenção, pois essa não é realizada de forma preventiva nos tratores e implementos, e que, em geral são muito demoradas e dispendiosas, pois requerem o deslocamento de uma equipe especializada. O maior consumo de tempo deve-se a operação de troca de pneus, pois os tratores utilizados são os mesmos

usados em outras atividades agrícolas, que não possuem, na maioria das vezes, tocos na entrelinha. As máquinas especializadas em colheita e carregamento de madeira possuem pneus próprios para a atividade florestal e os tratores usados nos tratos culturais usam pneus agrícolas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados apresentados, pode-se observar que a primeira etapa de identificação dos principais problemas e gargalos na produção de eucalipto, está sendo eficiente. Com a identificação é possível tornar viável a padronização das operações, a partir da obtenção dos tempos necessários para cada atividade, assim como a elaboração dos padrões operacionais.

Com o mapeamento de cada não-conformidade, e as prioridades do processo fica mais fácil a tomada de decisão, concentrando mais investimento e mais trabalho para uma determinada área.

Contudo, dentre as atividades acompanhadas, com pequenos ajustes e emprego de tratos adequados, poderiam se obter muitos ganhos em produtividade. Ao fim do projeto, o objetivo será quantificar o ganho real com a padronização das atividades.

Espera-se que o projeto se converta em benefícios concretos à produção, com a obtenção de madeira de qualidade em período igual ou menor que sete anos, e que as possíveis mudanças no manejo possam ser satisfatórias também para as pessoas que trabalham diretamente na atividade florestal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFENAS et. al. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: UFV, 2004.

BEHR et. al. **Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca**, 2008 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v37n2/a03v37n2>> Acesso em: 27 ago. 2014.

BNDES. A indústria de papel e celulose, 2012. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Typo/BNDES_Setorial/201210_9.html> Acesso em: 30 ago. 2014.

BPM. **Árvore da Realidade Atual e Mapeamento de Processo**, 2012. Disponível em: <<http://www.bpmglobaltrends.com.br/wp-content/uploads/2014/01/sebrae-embrapa-emater.pdf>> Acesso em 05 set. 2014.

BRACELPA. **Associação Brasileira de Celulose e Papel**. Disponível em: <<http://bracelpa.org.br>> Acesso em 04 set. 2014.

CELULOSE RIOGRANDENSE. Disponível em: <<http://www.celuloseriograndense.com.br>> Acesso em 04 set. 2014.

CENIBRA **Fomento Florestal Cenibra**. Disponível em: <http://www.cenibra.com.br/cenibra/processoflorestal/formacaodeflorestas/pdf/cartilha_Recomendacoes_fomento_florestal.pdf> Acesso em: 23 ago. 2014.

CMPC CELULOSA. Disponível em: <<http://www.cmpccelulosa.cl>> Acesso em 04 set. 2014.

CONTADOR, José Celso. **Modelo para aumentar a competitividade industrial: a transição para a gestão participativa**. São Paulo: Edgard Blücher: Uninove, 2003.

EMATER. **Plantio e Manejo de Eucalipto**, 1999. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br/doc%5Csite%5Cserevicoseprodutos%5Clivraria%5CReflorestamento%5CPlantio%20e%20Manejo%20de%20Eucalipto.pdf>> Acesso em: 24 de ago. 2014.

EMBRAPA. **Rotação Obrigatória**, 2007 Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/71570/1/ID-27480.pdf>> Acesso em: 02 set. 2014.

EMBRAPA. **Estratégias de Manejo de Doenças em Viveiros Florestais**, 2001. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/circtec/edicoes/circ-tec47.pdf>> Acesso em: 30 ago. 2014.

EMBRAPA. **Manejo e Práticas Culturais do Coqueiro**, 2010. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/coco/arvore/CONT000giw2fhpe02wx5ok05vadr15w7to0t.html>> Acesso em: 24 ago. 2014.

ESALQ. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/qualidade/ferramentas/gut.htm>> Acesso em: 30 ago. 2014.

FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 22 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 94).

FRANCICHINI, Paulino G. **Estudo de tempos**. In: CONTADOR, José Celso. Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

FREITAS, E. **Aspectos naturais do Rio Grande do Sul**, 2014. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/brasil/aspectos-naturais-rio-grande-sul.htm>> Acesso em 04 set. 2014.

HIGA, R.C.V.; MORA, A.L.; HIGA, A.R. **Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 31p. (Embrapa Florestas. Documentos, 54). ISSN 1517-536X1.Eucalyptus. 2.Pequena propriedade. 3.Plantação de eucalipto. I. Título. II. Série.CDD 634.97342

HIGASHI, E. N.; SILVEIRA, R. L. V. A.; GONÇALVES, A. N. **Propagação vegetativa de Eucalyptus: princípios básicos e sua evolução no Brasil**, Circular Técnica IPEF, n. 192, São Paulo: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2000, 11p.

IPEA. **Situação social dos estados**, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/situacao_social/120131_relatorio_situacao_social_rs.pdf> Acesso em 03 set. 2014.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**. Eschborn: GTZ, 1990. 343p.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 1999.

MATTEI et. al. **PROTETORES FÍSICOS PARA SEMEADURA DIRETA DE Pinus elliottii Engelm**, 2001.

NETO et. al, **Silvicultura de precisão: aplicações e implicações**. Precision forestry: applications and implications, 2012.

PAINEL FLORESTAL. Disponível em: <<http://www.painelflorestal.com.br/noticias/celulose-e-papel/obra-de-expansao-da-celulose-riograndense-e-lancada-no-rs>> Acesso em 02 set. 2014

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa: UFV, 2005. 46 p. (Caderno Didático, 83).

REIS, G. G.; REIS, M. G. **Fisiologia da brotação de eucalipto com ênfase nas suas relações hídricas**. Série Técnica – IPEF, v. 11, n.30, p. 9-22, 1997.

RIBEIRO, G. T. **Uso de herbicidas pré-emergentes em Eucalyptus sp. na região do cerrado**. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1988, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: SBS/ABRACAWE/SIF, 1988.

SEPLAG. **Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul**, 2014. Disponível em: <http://www.scp.rs.gov.br/atlas/conteudo.asp?cod_menu_filho=812&cod_menu=811&tipo_menu=INDICADORES&cod_conteudo=1414> Acesso em: 23 ago. 2014.

SILVA & ANGELI. **Implantação e Manejo de Florestas Comerciais**, 2006. Disponível em: <<http://www.rsflorestal.com.br/arquivos/artigos/f/df18.pdf>> Acesso em: 22 ago. 2014.

SILVEIRA, G. M. **Máquinas para plantio e condução das culturas**, 2001. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 336p. (Série Mecanização, v. 3).

SILVEIRA, R. L. et al. **Nutrição e Adubação Potássica em Eucalyptus**, 2001. Disponível em: <<http://www.rragroflorestal.com.br/downloads/098.pdf>> Acesso em: 01 set. 2014.

TIBURCIO, R. A. S. **Intoxicação de clones de eucalipto submetidos à deriva dos herbicidas atrazine, nicosulfuron e tembotrione**, 2010. Disponível em: <http://sbcpd.org/portal/anais/XXVII_CBCPD/PDFs/614.pdf> Acesso em: 18 ago. 2014.

TUFFI SANTOS, L.D. et al. **Intoxicação de espécies de eucalipto submetidas à deriva do glyphosate**. Planta daninha, v. 24, n. 2, 2006.

WILCKEN et. al. **Guia Prático de Manejo de Plantações de Eucalipto**, 2008. Disponível em <<http://www.iandebo.com.br/pdf/plantioeucalipto.pdf>> Acesso em: 25 de ago. de 2014.