

**SANDRO CÉSAR CONCEIÇÃO**

**DESAFIOS PARA EXPANSÃO DA MECANIZAÇÃO EM UMA PRESTADORA DE  
SERVIÇOS EM SILVICULTURA – ESTUDO DE CASO**

**CURITIBA**

**2014**

**SANDRO CÉSAR CONCEIÇÃO**

**DESAFIOS PARA EXPANSÃO DA MECANIZAÇÃO EM UMA PRESTADORA  
DE SERVIÇOS EM SILVICULTURA – ESTUDO DE CASO**

Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de em Gestão Florestal no curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Msc. Renato Cesar Gonçalves Robert

**CURITIBA**

**2014**

## **DEDICATÓRIA**

A minha esposa Daniele e meu filho Bruno que no decorrer do curso sempre me apoiaram, mesmo nos momentos em que não estive presente junto a eles para me dedicar aos estudos. Foram noites e finais de semana e muitos momentos em que precisei para me dedicar às aulas e eles sempre souberam esperar e me apoiar.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus em primeiro lugar pela graça de me trazer a vida com saúde.

A meus pais Alzira e Capitolino que não mediram esforços ao me propor uma boa educação e orientação.

A minha esposa Daniele e meu filho Bruno que sempre estiveram e estão ao meu lado, me apoiando e encorajando em todos os momentos da minha vida.

Também não posso deixar de agradecer em especial aos Amigos Robson e Bruna Cabral, que muito me ajudaram na elaboração deste trabalho.

## RESUMO

O setor florestal, no cenário atual do mercado nacional, ocupa uma porcentagem considerável no PIB, possuindo polos florestais e indústrias para diversos fins, cuja matéria prima é a madeira de reflorestamentos. A base florestal é basicamente dividida entre silvicultura e colheita florestal, onde a colheita possui um maior investimento em equipamentos importados de alto valor, conseguindo um foco maior no planejamento e investimentos com florestas. A silvicultura obteve significativo desenvolvimento desde seu início, mas na conjuntura atual está passando por algumas dificuldades onde objetivo é o aumento da mecanização. Este trabalho vem discutir através do estudo de caso em uma empresa paulista prestadora de serviços na silvicultura, que busca as melhorias em seus equipamentos e um caminho que chegue ao ponto ideal de mecanização, mesmo encontrando vários empecilhos. Dificuldades em encontrar no mercado equipamentos voltados a área florestal, desafio da criação e desenvolvimento em oficina própria, disponibilidade de mão de obra para o setor florestal, condições das áreas de trabalho são os principais temas abordados nesta pesquisa.

Palavras chave: Silvicultura, Mecanização, Dificuldades.

## **ABSTRACT**

The Forest realm in present scene has a considerable percentage of GDP with forests poles and industries for several purposes whose raw material is the timber. These industries are filled by forest base that is divided into forestry and forest harvest where this one has a great investment in high value imported equipment getting a better focus in planning and investments with forest. The forestry has been getting an important development since its beginning, but actually has gotten some difficulties when the subject is to increase mechanization. This paper argues through a case study in a São Paulo providing services company in forestry which aims to get better its equipment and to find a way for an ideal mechanization even with so many difficulties. The difficulty in finding equipment for forest area, the challenge to build and develop in an own garage, available labor for forest realm and conditions of work are the main issues discussed on this study.

Keymords: Forestry, Mechanization, Difficulties.

## SUMÁRIO

<b>DEDICATÓRIA</b> .....	iii
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	iv
<b>RESUMO</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVO GERAL</b> .....	3
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	4
3.1. O SETOR DE FLORESTAS PLANTADAS NO BRASIL.....	4
3.2. SILVICULTURA E SUA EVOLUÇÃO.....	5
3.3. CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E CUMPRIMENTO A NR 31.....	6
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	8
4.1. A EMPRESA.....	8
4.2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA SILVICULTURA.....	9
4.3. ÁREAS DE PESQUISA.....	9
4.4. PESQUISA.....	10
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	11
5.1. PREPARO DO SOLO MECANIZADO.....	11
5.2. APLICAÇÃO DE HERBICIDA MECANIZADO.....	12
5.3. IMPLEMENTO SUBSOLADOR.....	13
5.4. EQUIPAMENTO ROTREE.....	14
5.5. LÂMINA VSHARE E IMPLEMENTO SAVANA.....	15
5.6. IMPLEMENTO BARRÃO.....	16
5.7. EQUIPAMENTO AUTRO PROPELIDO.....	17
5.8. IMPLEMENTO PLANTADEIRA MECANIZADA.....	18
5.9. ADAPTAÇÕES PARA PROTEÇÃO EM TRATORES.....	19
5.10. TECNOLOGIA PARA SILVICULTURA DE PRECISÃO.....	20
5.11. CONDIÇÕES DAS ÁREAS DE TRABALHO.....	21
5.12. A DISPONIBILIDADE DE MÃO DE OBRA ESPECÍFICA E OS GRUPOS DE ATIVIDADES NA SILVICULTURA.....	22
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	24
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	25

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: POVOAMENTO FLORESTAL DO GÊNERO <i>EUCALIPTUS SPP.</i> IMPLANTADO PELA EMPRESA PESQUISADA E DE PROPRIEDADE DA CONTRATANTE, NA REGIÃO DE ÍTARARÉ – SP. ....	10
FIGURA 2 – ÁREA ONDE FOI REALIZADO O PREPARO DE SOLO MECÂNICO. ....	11
FIGURA 3: IMPLEMENTO UTILIZADO PARA APLICAÇÃO DE HERBICIDA PÓS-EMERGENTE NAS ENTRE LINHAS DO PLANTIO. ....	12
FIGURA 4: SUBSOLADOR DE ARRASTE DESENVOLVIDO PELA EMPRESA. ....	13
FIGURA 5 – EQUIPAMENTO UTILIZADO NO PREPARO DE SOLO JUNTAMENTE COM A ADUBAÇÃO DE DOSE ÚNICA E APLICAÇÃO DE HERBICIDA PRÉ-EMERGENTE ....	14
FIGURA 6: LÂMINA VSHARE E IMPLEMENTO SAVANA UTILIZADOS NA OPERAÇÃO DE REALINHAMENTO NAS ÁREAS DE REFORMA. ....	15
FIGURA 7: EQUIPAMENTO TIPO BARRÃO, UTILIZADO PARA APLICAÇÃO DE HERBICIDA. ....	16
FIGURA 8: PULVERIZADOR DE APLICAÇÃO DE HERBICIDA PARA CONTROLES DE CEPA EM ÁREA TOTAL, ADAPTADO DA AGRICULTURA. ....	17
FIGURA 9: IMPLEMENTO PLANTADEIRA MECANIZADA, ACOPLADO AO TRATOR. ....	18
FIGURA 10 : TRATOR NO QUAL FORAM REALIZADAS AS ADAPTAÇÕES DE SEGURANÇA. ....	19
FIGURA 11: EQUIPAMENTO TECNOLOGIA EM SILVICULTURA ....	21
FIGURA 12 : ÁREAS DE DIFÍCIL MECANIZAÇÃO DEVIDO À ALTA DECLIVIDADE. ....	22

## 1. INTRODUÇÃO

Com a expansão dos investimentos feitos na área florestal, considera-se pouco o investimento em tecnologia de silvicultura, pode-se dizer que a maior parte do investimento foi para mecanização em colheita. Através dos incentivos fiscais e chegada de fabricas de tratores no Brasil, foi possível a inicialização de mecanização da silvicultura, com as adaptações de equipamentos e tecnologias já existentes no mercado agrícola.

Embora o crescimento do setor florestal seja expressivo no PIB nacional, o desenvolvimento de equipamentos não obteve respaldo necessário das principais empresas fabricantes de implementos, sendo essa uma das causas que dificulta o desenvolvimento. A falta de profissionais e instituições educacionais na área também contribuiu, sendo notório que o investimento feito não ultrapassa 10% do valor investido em outras áreas como a colheita. A tecnologia necessária para manejo da silvicultura esta disponível com adaptações no setor florestal, com tudo, essas tecnologias ainda tem acontecido de forma lenta. A mecanização da silvicultura não apresenta uma metodologia clara e definida de como iniciar o projeto, que vai muito além de escolher e desenvolver o implemento certo para determinada atividade ou decidir qual a marca de maquinário, por não haver procedimentos padrões para a implantação da mecanização, esta área da silvicultura ficou a margem do desenvolvimento, a geração dessas novas tecnologias demonstraram uma infinita possibilidade de ganhos, através dos monitoramentos e conhecimentos das necessidades das mais diversas operações.

Outro ponto muito relevante atualmente e que reforça cada vez mais a necessidade pela mecanização na silvicultura é a falta cada vez maior de mão de obra disponível para este tipo de trabalho. Em determinadas regiões do país, praticamente esta mão de obra não existe mais, forçando as empresas muitas vezes a importar mão de obra de regiões menos desenvolvidas, aumentando cada vez mais os custos de produção.

Há algum tempo, admitia-se que o maior benefício da mecanização nas operações florestais fosse à redução dos custos operacionais. Entretanto, com a diminuição da mão de obra disponível e o aumento dos custos sociais,

tais como os impostos, a mecanização das operações tornou-se peça importante na busca pelo aumento da produtividade e pelo controle mais efetivo dos custos e de aspectos administrativos. (SOARES, R. A., 2009)

## **2. OBJETIVO GERAL**

Esta pesquisa tem por objetivo apresentar as principais dificuldades encontradas em uma empresa do setor florestal, que necessita do aumento da mecanização em suas operações.

### **2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Descrever as operações que possuem mais dificuldades em mecanização na silvicultura;
- Descrever adaptações e implementos desenvolvidos pela empresa J.F.I Silvicultura e existentes no mercado florestal;
- Identificar tecnologias desenvolvidas para a silvicultura, condições das áreas de trabalho e a disponibilidade de mão de obra específica;

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. O SETOR DE FLORESTAS PLANTADAS NO BRASIL

Reflorestamento é a definição do cultivo para extração de essências florestais (madeira, resina, folhas, cascas, gomas vegetais, etc.), que são obtidas através do cultivo de espécies arbóreas, nativas ou exóticas. Essa atividade florestal pode ser tanto a exploração de espécies nativas ou exóticas, podendo fazer a reposição ou não, mas em larga escala as espécies exóticas de Pinus e Eucalipto são as referências em florestas plantadas no Brasil. O processo de reflorestamento com tais espécies exóticas se energizou em meados de 1960 com a criação pelo governo de incentivos fiscais, que viabilizaram a implantação de áreas significativas de tais povoamentos florestais.

A adoção desses incentivos pelo governo foi interpretada pelos seguintes fatores: A preocupação com o desmatamento, entendendo que o reflorestamento iria suprir a necessidade de madeira que setores da economia que utilizam como fonte de matéria prima, assim reduzindo a pressão nas florestas nativas (Ministério.Agricultura.Pecuária e Abastecimento., s.d.).

Segundo ABRAF (2012) as condições edafoclimáticas e fundiárias são aliadas a produtividade florestal no Brasil, associada a significativos investimentos em pesquisas e desenvolvimento por empresas privadas, proporcionam um menor ciclo em anos para colheita e com um ganho efetivo de Incremento Médio Anual de madeira, em relação aos demais países produtores no mundo. Contudo os investimentos na formação florestal proporcionaram a evolução de volumes das áreas para implantação, reforma e rebrota com espécies dos gêneros Pinus e Eucalipto, entre o período de 2002 a 2012 foi de 201.200 para 311.000 hectares de florestas plantadas, pelas empresas associadas da ABRAF.

### 3.2. SILVICULTURA E SUA EVOLUÇÃO

Pela necessidade de matéria prima para a construção de dormentes para a construção das primeiras estradas de ferro pelas companhias ferroviárias, Edmundo Navarro de Andrade foi à busca de espécies que se adequassem a esta demanda surgindo assim a silvicultura em caráter mais profissional no Brasil. Iniciando assim pesquisas de melhoramento e seleção de árvores mais adaptadas ao nosso ambiente com plantios florestais em fazendas experimentais no interior do estado de São Paulo. Os incentivos fiscais criados pelo governo impulsionaram bases florestais e a formação destes plantios entre as décadas de 60 a 80 (PÁDUA; CHIAVARALOTTI. 2004).

Segundo Leão (2000) os estudos pioneiros relacionados às florestas e o uso de seus recursos se iniciaram no século XVIII, na França e Alemanha, apresentando informações levantadas durante anos de pesquisas sobre manejo, utilização e regeneração de até então “Árvores selvagens”. Povos primitivos descreviam as florestas como abrigo e moradia de deuses e outras criaturas mitológicas. Nesta mesma época, foram escritos estudos sobre sementes e técnicas de germinação, revegetação e plantio intensivo, análises de condições do solo, irrigação, manejo de árvores e até processos de colheita, destacando a preocupação com possíveis faltas de florestas e elevada admiração pela natureza. A madeira sendo um dos materiais mais valiosos e mais importantes para as civilizações tornou-se essencial para o bem estar social e papel fundamental quando o assunto era negociação internacional e aos assuntos militares. Por esses motivos foram incentivados a criação de escolas florestais em vários locais do mundo, mesmo havendo algumas resistências, foram fundamentais para o desenvolvimento da silvicultura.

A competitividade brasileira no setor florestal é bastante reconhecida mundialmente por seus vários aspectos positivos, nos últimos anos o que tem chamado à atenção no que diz respeito à competitividade com outros países que são os principais concorrentes internacionais, é o custo de volume de madeira para processo, onde o Brasil na década possuía a primeira colocação, permitiu países como Rússia, Indonésia e Estados Unidos ostentarem as principais

posições. O potencial desse setor nacional é indiscutível, onde o reconhecimento dos aspectos que exigem melhorias é evidente, mas ainda necessita de atenção especial para resolver barreiras, tais como: Insegurança Jurídica, que limita o avanço de investimentos de estrangeiros na base florestal; Licenciamento ambiental burocrático: Comparado com outros países o período para liberação de um empreendimento industrial ficou elevado; Tributação complexa e excessiva: Mudança constante e tributação elevada; Custo de financiamento oneroso: Custos com financiamentos altos comparados a outros países; Infraestrutura precária: Relação investimento/PIB baixo e alto custo de logística; Legislação trabalhista excessiva: Encargos altos comparados aos países concorrentes. Mesmo com essas condições desfavoráveis existem oportunidades para se manter consolidada entre as maiores potências, ainda necessitando de articulações para obter melhores resultados em todos os sentidos (ABRAF, 2013).

A necessidade de estimular a mecanização e até mesmo a automação na silvicultura se tornou uma alternativa visada pelas empresas, considerando a diminuição da mão de obra disponível e outros fatores que dificultam em curto prazo ao uso de serviços manuais nas atividades florestais. Essa alternativa tende a realizar um controle mais efetivo de custos, aumento de produtividade e ganho em competitividade. Existem alguns aspectos que são considerados ganhos em relação à mecanização e a mão de obra, tais como: Redução do número de empregados nas atividades, redução dos custos nas operações, melhoria na qualidade dos serviços e facilitar o trabalho em turnos. Esse desafio de intensificar a mecanização nas operações florestais vem sendo explorado para se identificar a possibilidade de ganho nas operações (HAKAMADA *et al*, 2013).

### 3.3. CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E CUMPRIMENTO A NR 31

Para fornecer um produto sustentável de madeira ao consumidor e assegurar o destino das florestas mundiais foi criada a certificação FSC. Como uma organização independente que controla as práticas produtivas florestais dos

empreendimentos certificados que a obtiveram através de um processo voluntário estabelecendo princípios para um bom manejo florestal, assegurando os interesses de grupos sociais, ambientais e econômicos. Para fornecer produtos certificados a empresa precisa passar por várias etapas com análises criteriosas e monitoramentos contínuos, que vão garantir que todas as etapas que a madeira sofreu foram racionais (FSC, 2014).

A Norma Regularizadora 31.8 se refere as mais diversas adequações e necessidades referentes à proteção do trabalhador em geral, visando a propiciar uma relação correta com o meio ambiente, a integridade física do trabalhador e a legislação pertinente. As necessidades de estrutura física de apoio para as atividades rurais tem a finalidade de propiciar as condições adequadas de trabalho, fornecer equipamentos de proteção individual, realizar treinamentos sobre múltiplos assuntos e proporcionar conhecimento adequado às atividades executadas e produtos químicos utilizados, é fundamental para a segurança e a proteção a saúde no ambiente de trabalho (NR 31).

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. A EMPRESA**

Denominada J.F.I Silvicultura LTDA. iniciou-se com a iniciativa do proprietário, no início dos anos 90 e com o apoio de alguns amigos profissionais na área de Silvicultura. Assim, em 1991, a empresa assina o primeiro contrato como prestadora de serviços, a princípio de corte de madeira para a produção de vegetal.

É uma empresa privada, nacional, situada no estado de São Paulo, sendo uma empresa do Lucro Real, não tem capital aberto, e não é uma sociedade anônima. Ela possui frentes de trabalho em algumas cidades do interior paulista, entre as quais se pode citar: Itatinga, Alambari, São Miguel Arcanjo, Itararé, Itapeva, Capão Bonito, Avaré, Bauru, Votorantim, Jacareí, e também uma filial em Três Lagoas - MS.

Fundada em 1991, com cerca de 227.937,00 hectares de floresta no Estado de São Paulo, com 1.040 colaboradores e sua sede administrativa situada na cidade de Itapetininga. No ano de 1996 passou a realizar serviços de silvicultura através de contrato com empresas do ramo de papel e celulose.

Para atender a demanda de operações no campo, tem oficina própria em sua sede, onde realiza adaptações em tratores, construções e a realização de manutenções de implementos.

Dedica-se à prestação de serviços de mão de obra e máquinas na área de silvicultura (implantação e manutenção de florestas de eucalipto). Atende a frentes de trabalho operacional em várias cidades do Interior do Estado de São Paulo e na cidade de Três Lagoas – Estado do Mato Grosso do Sul.

A empresa iniciou suas atividades com contrato com a empresa Siderúrgica Barra Mansa (Empresa do grupo Votorantim) que necessitava de uma prestadora de serviços que atendesse nessa região. A partir de 1995 ela inicia as atividades de silvicultura junto a Votorantim Celulose e Papeis S/A. No ano de 2001 fecha contrato de silvicultura com a Suzano Papel e Celulose S/A. No ano seguinte estabelece o mesmo contrato com a Ripasa S/A Celulose e Papel. Em 2005 foi a vez do contrato com a Eucatex S/A Indústria e Comércio. Em meados de 2008 assinou contrato com a Klabin S/A, tornando-se assim a maior prestadora de serviços de silvicultura no estado de São Paulo.

## 4.2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA SILVICULTURA

Como prestadora de serviços de implantação, manutenção e reforma de povoamentos florestais, a empresa tem em seus contratos estes principais serviços a serem realizados:

- Aplicação de Calcário;
- Aplicação de Herbicida;
- Preparo do Solo;
- Adubações;
- Combate à Formiga;
- Plantio;
- Irrigação.

## 4.3. ÁREAS DE PESQUISA

Esta pesquisa abrange fazendas em municípios dos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, onde a empresa realiza suas operações. As condições do terreno, disponibilidade de mão de obra, logística e economia local, são fatores específicos de cada região. Pelo longo histórico de plantios de reflorestamentos, as condições de tais terrenos tendem a dificultar as atividades de silvicultura, pois os ciclos de colheita são numerosos e surge a tendência de se trabalhar em talhões onde a quantidade de restos vegetais da colheita mecanizada é alta, conforme mostra a Figura 1.

**Figura 1:** Povoamento florestal do gênero *Eucalyptus spp.* implantado pela empresa pesquisada e de propriedade da contratante, na região de Itararé – SP.



**Fonte:** O autor

#### 4.4. PESQUISA

Este trabalho foi fundamentado e baseado através da pesquisa bibliográfica, onde foram buscadas informações para discutir os temas aqui abordados, tendo como objetivo uma fundamentação teórica para apresentar um resultado esperado. Visitas a campo e contato direto com colaboradores e gestores que fazem parte das operações foi fundamental para identificar quais são as dificuldades operacionais, equipamentos utilizados e temas que devem ser avaliados por esta pesquisa.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. PREPARO DO SOLO MECANIZADO

De acordo com Sixel (2009) por definição, são os conjuntos de operações, utilizando equipamentos para buscar a produção e manutenção da capacidade produtiva do sítio. O resultado obtido com essas atividades é influenciado pela intensidade do uso do implemento, que deve respeitar as condições do solo, o método de cultivo mínimo procura atender as necessidades com o equilíbrio da qualidade do preparo de solo e a manutenção dos resíduos florestais. Durante todo o ciclo de produção das florestas, a intensidade do preparo de solo, pode ser um grande fator para o desenvolvimento inicial, influencia as características físicas do solo, por ser responsável pelo preparo das condições ideais que o solo tem a fornecer ao vegetal. A figura 2 mostra área onde foi realizada a operação, onde estão distribuídos no talhão resíduos de rotações anteriores.

**Figura 2** – Área onde foi realizado o Preparo de solo mecânico.



Fonte: O autor

## 5.2. .APLICAÇÃO DE HERBICIDA MECANIZADO

O controle do mato competição é uma operação que realizada com trator acoplado ao implemento de pulverização obtém rendimento significativo e com custos relativamente baixos, comparado a mesma aplicação realizada manualmente. Porém esse grau de mecanização ainda está limitado a declividade e condições do terreno.

A Figura 3 é do implemento para aplicação de herbicida nas entre linhas do plantio, com implemento barra protegida, para aplicação de produto pós-emergente, usa-se tanque de 600 Litros e bicos T Jeet. O alinhamento das florestas é um fator que influencia diretamente nesta operação, necessitando de implemento com largura específica para cada situação, sendo necessária a fabricação própria, pela empresa pesquisada, pois o mercado não supre a necessidade de forma ágil e com as características desejáveis do equipamento.

**Figura 3:** Implemento utilizado para aplicação de herbicida pós-emergente nas entre linhas do plantio.



Fonte: O autor

### 5.3. IMPLEMENTO SUBSOLADOR

Implemento desenvolvido na empresa pesquisada para atividade, é o subsolador de arraste mostrado na Figura 4, com pneus acoplados ao trator, tanque para distribuição de adubo e bico para aplicação de herbicida na linha de plantio. Necessita de constantemente de melhorias para se adaptar as condições das áreas onde realiza a operação. Acarretando assim dificuldades como a diminuição da produtividade, aumentando o tempo de horas paradas para manutenção e intensivo uso de mão obra e peças de reposição.

Por ser uma operação pesada, em áreas de reforma onde a presença de cepas e resíduos dificultam o caminhamento do trator e implemento, é geralmente apoiada por um módulo de manutenção em campo, composto por um profissional mantenedor, com um veículo adaptado para realizar manutenções básicas, evitando o deslocamento do equipamento para oficinas especializadas em casos onde se pode em campo sanar a situação.

**Figura 4:** Subsolador de arraste desenvolvido pela empresa.



**Fonte:** O autor

#### 5.4. EQUIPAMENTO ROTREE

Este equipamento é do tipo esteira conforme mostra a Figura 5, realiza o preparo de solo juntamente com a adubação de dose única e aplicação de herbicida pré emergente simultaneamente. Indicado para áreas com declividade alta e para regiões montanhosas, onde o uso da mão de obra para essas atividades encarecem muito o custo de implantação da floresta. Porém pelo excesso de manutenções preventivas, corretivas, abastecimentos e paradas realizadas pelo operador reduzem a taxa de utilização da máquina comprometendo seu rendimento e aumentando os custos de produção.

**Figura 5:** Equipamento utilizado no preparo de solo juntamente com a adubação de dose única e aplicação de herbicida pré-emergente



Fonte: O autor

## 5.5. LÂMINA VSHARE E IMPLEMENTO SAVANA

Conjunto utilizado na operação que possibilita o realinhamento em áreas de reforma, juntamente com o trator de esteira estão acoplados implementos na parte dianteira e traseira, como mostra a Figura 6. Realiza operações em áreas com alto grau de dificuldade e resíduos deixados pela colheita florestal. O investimento em importação e os altos custos com manutenção deste equipamento são fatores limitantes para a sua utilização, possibilitando somente a poucas empresas esse nível de negócio.

O planejamento de uso deste equipamento objetiva o aumento da qualidade do preparo de solo, possibilitando a maior mecanização nas atividades e ganhos de produtividade.

**Figura 6:** Lâmina Vshare e Implemento Savana utilizados na operação de realinhamento nas áreas de reforma.



Fonte: O autor

## 5.6. IMPLEMENTO BARRÃO

É utilizado na operação de aplicação de herbicida pré ou pós-emergente em área total. Este implemento do tipo barrão (Figura 7) tem comprimento total de 12 metros e bicos T Jeet, As condições das áreas de reforma, a presença de resíduos e cepas dificulta esta operação, prejudicando a qualidade da aplicação, podendo causar o aumento da manutenção da barra suspensa e redução das horas trabalhadas.

**Figura 7:** Equipamento tipo Barrão, utilizado para aplicação de herbicida.



**Fonte:** O autor

## 5.7. EQUIPAMENTO AUTRO PROPELIDO

O autopropelido (Figura 8) é um pulverizador de aplicação de herbicida para controles de cepa em área total, este equipamento foi adaptado da agricultura. As vantagens apresentadas em testes realizados em campo foram o alto rendimento de aplicação (17,65 há/h), comparado a aplicação realizada com implementos como barrão (10 há/dia) menor custo, qualidade de aplicação, tecnologia embarcada que fornece relatórios e mapas com rendimentos e dosagens aplicadas e otimização dos recursos. Em contra partida a necessidade de operadores que se adaptem as novas tecnologias desenvolvidas, realizar possíveis adaptações no equipamento e dificuldade em áreas com resíduos e cepas de rotações de florestas.

**Figura 8:** Pulverizador de aplicação de herbicida para controles de cepa em área total, adaptado da agricultura.



**Fonte:**O autor

## 5.8. IMPLEMENTO PLANTADEIRA MECANIZADA

Este tipo de plantio é utilizado somente em áreas planas onde a topografia permita o trabalho da máquina (Figura 9) especialmente desenvolvida para este tipo de operação. O solo deve estar previamente preparado pelo subsolador a fim de oferecer condições de trabalho adequado a plantadeira. Seu rendimento médio em boas condições do terreno está em torno de sete hectares por dia, considerando o rendimento do plantio manual de um hectare homem dia, a máquina substitui sete pessoas. Atualmente esta sendo muito utilizada na região do Mato Grosso do Sul por grandes empresas de reflorestamentos, a principal vantagem é a substituição da mão de obra, já que em determinadas regiões é escassa.

**Figura 9:** Implemento plantadeira mecanizada, acoplado ao trator.



**Fonte:** O autor

## 5.9. ADAPTAÇÕES PARA PROTEÇÃO EM TRATORES

A escala de demanda da silvicultura não permite as fabricantes de tratores criarem uma linha de produção específica para este setor, mesmo que alguns protótipos estejam sendo criados. O setor da silvicultura está carente de equipamentos que atendam a robustez que as áreas exigem. Neste sentido as empresas criam oficinas próprias onde realizam suas próprias adaptações, que são realizadas antes do equipamento ir para as operações.

A Figura 11 detalha onde foram realizadas as adaptações de segurança no trator, para evitar danos precoces de partes que estão mais expostas.

**Figura 10** : Trator no qual foram realizadas as adaptações de segurança.



**Fonte:** O autor

Legenda: 1. Proteção dos engates do hidráulico do trator;

2. Proteção do tanque de combustível, visando evitar quebra e vazamentos de combustível;

3. Proteção frontal do equipamento, para não danificar lanternas e demais peças.

4. Para lamas de material mais resistente.

#### 5.10. TECNOLOGIA PARA SILVICULTURA DE PRECISÃO

Este sistema de tecnologia embarcada nas operações de silvicultura, mostrado na Figura 9, é instalado na máquina e tem contato físico direto com o processo. Tem a função de realizar a leitura de parâmetros do processo através de sensores, Essa interação é realizada por um computador de bordo que recebe, processa os sinais e envia para atuadores.

Estes monitoramentos por mais simples que sejam e não realizem o controle das operações, podem ser considerada silvicultura de precisão. Os benefícios que este manejo de trabalho adotado pode ser amplo para vários setores da empresa como a área operacional, planejamento, suprimentos e controle de qualidade. Estendendo se ao conhecimento maior de rendimento, eficiência, condições de trabalho, e até reduzindo gastos com a substituição de mão obra para controle de amostragens, controle de qualidade (ARVUS, s.d.).

**Figura 11:** Equipamento Tecnologia em Silvicultura



**Fonte:** Arvus

### 5.11. CONDIÇÕES DAS ÁREAS DE TRABALHO

Áreas onde a declividade acentuada do terreno não permite a total mecanização necessitam realizar operações manuais em partes mais críticas de relevo. O sentido da linha de plantio pode ser fator limitante para a mecanização do terreno, podendo dificultar o trajeto da máquina no talhão e suas manobras nos inícios e finais de ruas. A Figura 10 representa um talhão onde a declividade em sua bordadura não permite a sua total mecanização, necessitando de operações manuais.

**Figura 12** : Áreas de difícil mecanização devido à alta declividade.



**Fonte:** O autor

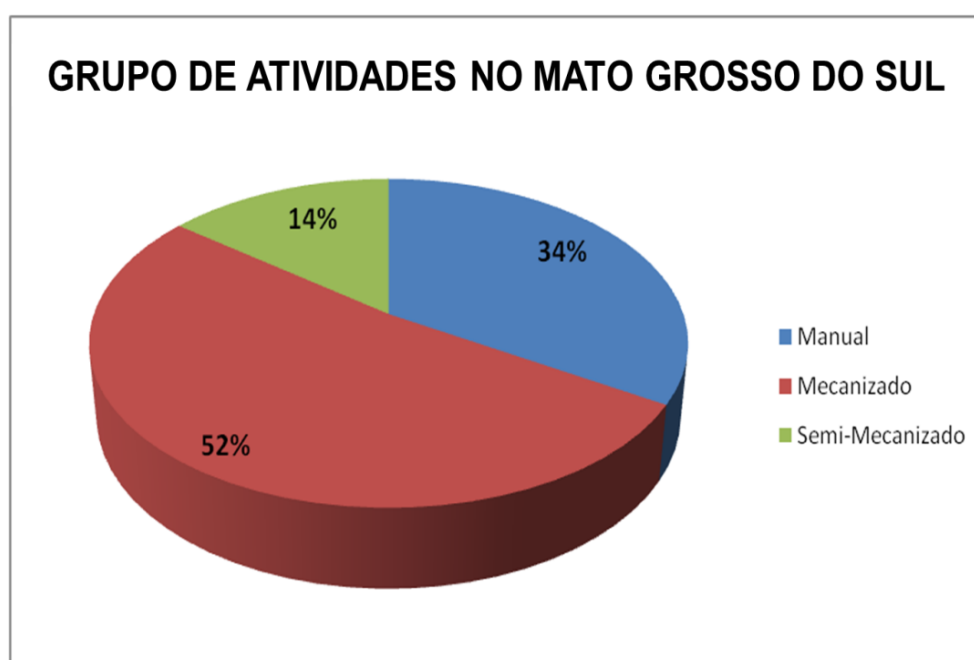
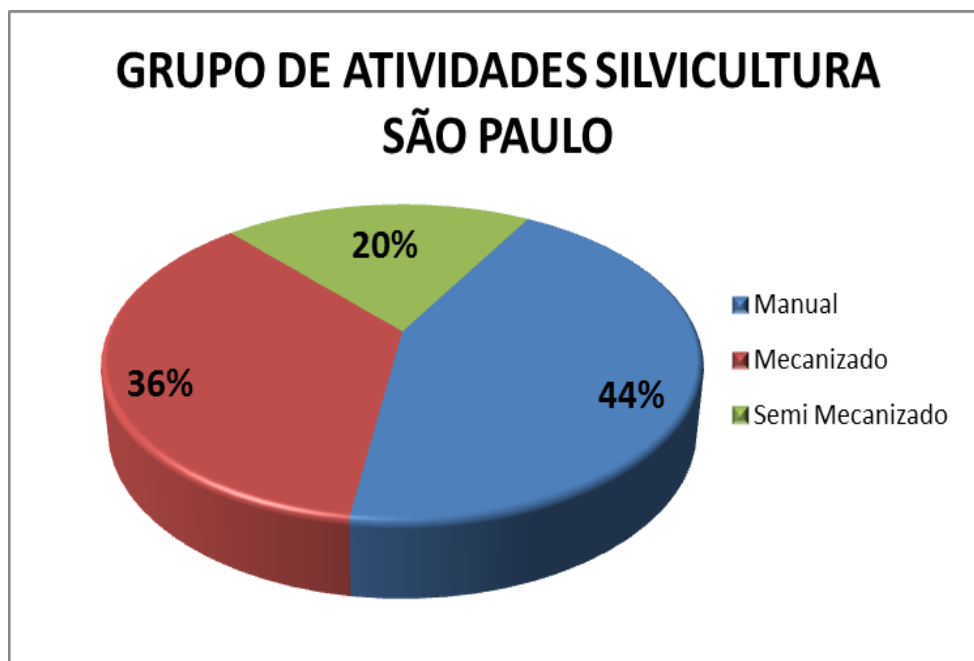
#### 5.12. A DISPONIBILIDADE DE MÃO DE OBRA ESPECÍFICA E OS GRUPOS DE ATIVIDADES NA SILVICULTURA

Gerações experientes de operadores florestais apresentam dificuldade em adaptação das tecnologias embarcadas em equipamentos, com baixa escolaridade, pouco conhecimento em informática e pouca aceitação na introdução de novos métodos de trabalho. Necessitando de constantes treinamentos e reciclagens, diferente das novas gerações que estão habituadas a aparelhos eletrônicos, porém pouca aptidão com o trabalho rústico.

O ciclo florestal diversas vezes está voltado ao processo de colheita florestal, onde os denominados módulos de trabalho estão otimizados, produzindo em alta capacidade, justificando os altos investimentos em Harvsters e Forwardes, que somente iniciam suas atividades em grandes áreas. Todavia este ciclo impacta diretamente na silvicultura, que arca com a oscilação de mão de obra, excesso de

resíduos e no fluxo de caixa das empresas que adéquam a programação das atividades silviculturais de acordo com a estabilidade financeira.

Os gráficos abaixo representam o grupo de atividades, nos estados que a empresa J.F.I silvicultura realiza as operações. Apontando a mecanização mais acentuada no Mato Grosso do Sul, permitindo um ganho de produtividade comparado à operação manual, a redução de mão de obra e possibilidade de maior planejamento e controle dos processos.



## 6. CONCLUSÕES

A necessidade de maior qualidade nas operações mecanizadas se faz necessária para aumento de ganhos em todos os processos da silvicultura. A atividade de Preparo de Solo se realizada com equipamentos e condições favoráveis pode garantir o aumento da mecanização nas demais atividades subsequentes, possibilitando a redução de operações manuais, que geralmente representam maiores custos de implantação e manutenção de florestas. A operação de Aplicação de Herbicida mecânico depende da escala de serviços, condições das áreas para garantir o rendimento esperado. O avanço em tecnologia de bordo e evolução dos equipamentos tem favorecido a operação.

Os implementos desenvolvidos e adaptados pela empresa JFI Silvicultura, através de sua oficina própria, que possui profissionais da área de desenvolvimento, são para atender as necessidades operacionais, segurança, produtividade e as recomendações técnicas estabelecidas pelas contratantes. Podendo ter modelos e equipamentos diferentes para cada região de trabalho e contratante dos serviços. Os custos com desenvolvimento e adaptações que são realizadas, oneram o orçamento da empresa, que acaba ficando limitada em casos de necessidade em altos investimentos em tecnologia de ponta, que muitas vezes deve ser importada de países de maior tradição em tecnologia e silvicultura de precisão, pois a negociação de tarifas praticadas e o mercado atual não permitem margem para tais riscos econômicos.

A dificuldade de contratação, alta rotatividade, falta de aptidão para o trabalho rural, aumentos inflacionados do salário mínimo, encargos sociais, competitividade com outros setores da economia, impulsionam ao planejamento entre os prestadores e tomadoras de serviços a substituição de operações manuais, para a alternativa de mecanização.

## 7. REFERÊNCIAS

ARVRUS. **Panorama da Silvicultura de Precisão no Brasil**. Disponível em: <[http://www.arvus.com.br/publicacoes\\_exibe.html?id=3](http://www.arvus.com.br/publicacoes_exibe.html?id=3)>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2014.

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico ABRAF 2013 – Ano Base 2012**. Brasília. 148p.

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico ABRAF 2012 – Ano Base 2011**. Brasília. 150p.

**Forest Stewardship Council – FSC**, disponível em: <<http://br.fsc.org>> Acesso em: 06 de fevereiro de 2014.

Instituto Algodão Social. **Modelos de Adequação à Norma Nr 31 Segurança, Saúde e Meio Ambiente do Trabalho**, [S.D.]. Cuiabá. 22p.

LEÃO, R. M. **A floresta e o homem**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. 434 p.

Ministério de Abastecimento, Pecuária e Agricultura. **Florestas Plantadas**, disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/florestas-plantadas>> Acesso em: 06 de fevereiro de 2014.

Pádua, C. B. V.; Chiaravalloti, R. M. **Silvicultura e Biodiversidade**. Cadernos do Diálogo, Rio do Sul - SC, v. 4, 64 p, 2004

Hakamada, R. E.; Bazani, J. H.; Junior, J. C. A.; Gonçalves, J. L. de M. **Anais da 45ª Reunião Técnico-Científica do Programa Temático de Silvicultura e Manejo**. v. 17, n. 38, 103p, 2013.

Sixel, R. M. de Melo. **Produção de florestas com qualidade: Preparo do solo**, disponível em: <<http://www.ipef.br/silvicultura/preparodesolo.asp>> Acesso em: 06 de fevereiro de 2014.

Soares, R. A. **A evolução da mecanização na silvicultura brasileira**, disponível em: <<http://www.revistaopinioes.com.br/cp/materia.php?id=511>> Acesso em 05 de fevereiro de 2014.