

ALÉCIO FERREIRA GONÇALVES

**A COLHEITA FLORESTAL DO SÉCULO XXI**  
**“Foco nas novas estruturas e tecnologias aplicadas à**  
**colheita mecanizada de corte raso de eucalipto”**

CURITIBA  
2008

ALÉCIO FERREIRA GONÇALVES

**A COLHEITA FLORESTAL DO SÉCULO XXI**  
**“Foco nas novas estruturas e tecnologias aplicadas à**  
**colheita mecanizada de corte raso de eucalipto”**

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

Orientador: Prof. André Germano Vasques

CURITIBA  
2008

ALÉCIO FERREIRA GONÇALVES

**A COLHEITA FLORESTAL DO SÉCULO XXI**  
**“Foco nas novas estruturas e tecnologias aplicadas à**  
**colheita mecanizada de corte raso de eucalipto”**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. André Germano Vasques (Orientador)  
Examinador 1

---

Prof<sup>a</sup>. Ana Paula Corte  
Examinador 2

---

Prof<sup>o</sup>. Alexandre Nascimento  
Examinador 3

Curitiba (PR), 29 de Novembro de 2008

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da vida.

Ao professor André Germano Vasques, como orientador, que teve uma participação fundamental, para que este trabalho fosse desenvolvido.

A minha família, que me apoiou nos momentos em que se fez necessário.

Em especial aos meus pais, que em meio às diversas dificuldades, sempre mantiveram firme o propósito da educação dos filhos.

A minha tia Elízia Ferreira, que sempre esteve ao meu lado me apoiando e incentivando, desde o momento em que aprendi a rabiscar as primeiras letras.

Ao Antônio Teodomiro L. Menezes, pelo exemplo profissional, amizade e incentivo à educação continuada.

Aos meus colegas da Veracel Celulose S.A., que colaboraram de forma incondicional durante o decorrer do curso, bem como na elaboração deste trabalho.

A UFPR - Universidade Federal do Paraná e a todos os seus colaboradores.

“Tudo tem seu tempo, e até certas manifestações mais vigorosas e originais entram em voga ou saem de moda. Mas a sabedoria tem uma vantagem: é eterna.”

(Baltasar Gracián)

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>X</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>XII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>01</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>03</b>
2.1. AS FLORESTAS NO CONTEXTO MUNDIAL.....	03
2.2. CARACTERÍSTICAS DO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO.....	04
2.2.1. A Participação do Setor Florestal na Economia Nacional.....	04
2.2.2. As Plantações Florestais no Brasil.....	06
2.2.2.1. <i>A cultura do eucalipto</i> .....	06
2.2.2.2. <i>A cultura do pinus</i> .....	08
2.2.3. Perspectiva da Disponibilidade da Matéria-Prima Florestal no Brasil.....	10
2.2.4. A Sustentabilidade no Setor Florestal.....	11
2.2.5. Certificações em Indústria de Base Florestal.....	12
2.2.5.1. <i>Norma ISO 9000</i> .....	13
2.2.5.2. <i>Norma ISO 14000</i> .....	13
2.2.5.3 <i>Manejo Florestal Sustentável – FSC/SELO VERDE</i> .....	14
2.2.5.4. <i>CoC – Cadeia de Custódia</i> .....	14
2.2.5.5. <i>ABNT/CERFLOR</i> .....	14
2.3. A COLHEITA FLORESTAL NO BRASIL.....	15
2.3.1. Evolução.....	15
2.3.2. Sistemas de Colheita Florestal.....	15
<b>3. O PERFIL DA COLHEITA FLORESTAL DO SÉCULO XXI.....</b>	<b>17</b>
3.1. PLANEJAMENTO FLORESTAL.....	17
3.2. ORGANOGRAMA.....	19
3.3. SAÚDE.....	20
3.3.1. Ginástica Laboral.....	20
3.3.2. Exames Médicos Periódicos.....	21
3.3.3. Sistema de Alimentação.....	22

3.3.4. Apoio à Saúde (Sanitário Químico).....	23
3.4. SEGURANÇA DO TRABALHO.....	24
3.4.1. Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e DDS.....	24
3.5. MÁQUINAS.....	25
3.5.1. Harvester.....	25
3.5.2. Forwarder.....	26
3.5.3. Carregadores Florestais (Gruas).....	26
3.6. TECNOLOGIA.....	27
3.6.1. Sistemas Computacionais Especializados (Softwares).....	27
3.6.2. Comunicação Remota.....	29
3.6.3. Registros do Processo de Produção.....	29
3.6.4. Controle de Pessoal Pelo Ponto Eletrônico.....	30
3.7. ESTRUTURAS DE APOIO.....	31
3.7.1. Módulo de Apoio Operacional.....	31
3.7.2. Transporte de Pessoal.....	31
3.7.3. Veículos de Apoio Operacional.....	32
3.7.4. Veículo Comboio de Combustíveis e Lubrificantes.....	33
3.7.5. Manutenção de Máquinas.....	34
3.7.6. Manutenção de Materiais de Corte (Sabres e Correntes).....	34
3.7.7. Apoio de Manutenção (Caminhão Pipa).....	35
3.8. MEIO AMBIENTE.....	36
3.8.1. Coleta Seletiva de Resíduos.....	36
3.9. QUALIDADE.....	37
3.9.1. Monitoramento de Qualidade no Corte e Baldeio.....	37
3.9.2. Treinamento e Aperfeiçoamento de Pessoal.....	37
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>42</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Extensão da área de florestas no mundo (1000 ha).....	03
Tabela 02: Extensão da área de plantações florestais no mundo (1000 ha).....	04
Tabela 03: Contribuição do setor florestal brasileiro.....	05
Tabela 04: Empregos gerados no setor de base florestal.....	05
Tabela 05: Estimativa de empregos a serem gerados pelo sub-setor de florestas plantadas até 2012.....	05
Tabela 06: Área total reflorestada.....	06
Tabela 07: Consumo de madeira para uso industrial no Brasil por segmento e espécie em 2006 (1000 m <sup>3</sup> ).....	11

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Espécies de eucalipto mais plantadas existentes em 31/12/2006.....	07
Gráfico 02: Estados que mais produzem eucalipto no Brasil.....	08
Gráfico 03: Espécies de pinus mais plantadas existentes em 31/12/2006.....	09
Gráfico 04: Estados que mais produzem pinus no Brasil.....	09
Gráfico 05: Projeções de oferta e demanda de madeira no Brasil.....	11

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Floresta de eucalipto.....	07
Figura 02: Eucalipto colhido.....	07
Figura 03: Floresta de Pinus.....	08
Figura 04: Pinus em toras.....	08
Figura 05: Paisagem “Mosaico”.....	12
Figura 06: Integração com comunidade.....	12
Figura 07: Projetos sociais.....	12
Figura 08: P.T.E.A.S. (Projeto Técnico Econômico, Ambiental e Social).....	18
Figura 09: Organograma da estrutura tradicional de unidade de colheita florestal..	19
Figura 10: Monitor de colheita florestal.....	19
Figura 11: Assistente administrativo.....	19
Figura 12: Exercícios utilizados na G. Laboral.....	21
Figura 13: Ginástica laboral.....	21
Figura 14: Coleta de sangue para exame.....	22
Figura 15: Exame audiométrico.....	22
Figura 16: Almoço em marmitex.....	23
Figura 17: Refeitório.....	23
Figura 18: Rampa de alimentos “self service”.....	23
Figura 19: Mesa para alimentação.....	23
Figura 20: Sanitário químico (área de colheita).....	23
Figura 21: EPI's: capacete, botina, protetor auricular e luva.....	24
Figura 22: Uso de motosserra.....	25
Figura 23: Harvester (Volvo).....	25
Figura 24: Harvester (Timberjack).....	25
Figura 25: Auto-carregável.....	26
Figura 26: Forwarder (Valmet).....	26
Figura 27: Forwarder (Timberjack).....	26
Figura 28: Carregador florestal.....	27
Figura 29: Carregador florestal.....	27
Figura 30: Sistema Fluxo de Madeira – tela base de cadastro de informações.....	28
Figura 31: Antena (captação via satélite).....	29

Figura 32: Telefone.....	29
Figura 33: Acesso à internet.....	29
Figura 34: Formulário de ponto manual.....	30
Figura 35: Marcação de ponto eletrônico.....	30
Figura 36: Barraca de apoio.....	31
Figura 37: Módulo de apoio operacional.....	31
Figura 38: Caminhão “pau de arara”.....	32
Figura 39: Ônibus moderno.....	32
Figura 40: Carro de apoio operacional.....	33
Figura 41: Carro de apoio operacional.....	33
Figura 42: Veículo comboio (adaptado).....	33
Figura 43: Caminhão comboio.....	33
Figura 44: Almoxarifado de peças móvel.....	34
Figura 45: Interior do almoxarifado de peças.....	34
Figura 46: Manutenção em harvester.....	34
Figura 47: Manutenção de sabres.....	35
Figura 48: Manutenção de correntes.....	35
Figura 49: Caminhão pipa (lavando forwarder).....	35
Figura 50: Tambores para coleta seletiva de resíduos.....	36
Figura 51: Coleta de resíduos orgânicos.....	36
Figura 52: Simulador Simlog.....	38
Figura 53: Simulador Oryx.....	38

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma revisão bibliográfica de uma das áreas do setor florestal que mais cresce dentro do cenário tecnológico, econômico e social do Brasil e do mundo, a colheita florestal.

Por ser uma das etapas do processo de obtenção de matéria-prima e responsável por até 50% do custo final da madeira posta na indústria, a colheita florestal é hoje a etapa que mais gera estudos no setor florestal.

O propósito desta pesquisa está centrado em focar as novas práticas implantadas na colheita florestal deste novo século, sendo que, a meta principal é mostrar como os investimentos em estruturas avançadas e tecnologias têm propiciado melhorias nos aspectos de produtividade, meio ambiente, comunicação, saúde, segurança e de outros, também integrados ao processo operacional da colheita florestal.

O trabalho será iniciado com uma explanação florestal a nível global, logo após serão abordados alguns fatores do setor florestal brasileiro e por fim será dada ênfase na colheita florestal que está se desenhando para ser modelo nos próximos anos.

## **ABSTRACT**

This work shows a bibliographical review about one of the forest sector areas that has de most increase in the technological, economical and social scenery of Brazil and world it's the forest harvest.

Because of being one of the stages process and responsible for 50% (fifty per cent) of the final cost of the wood put in the industry, the forest harvest is nowadays the stage that beget more studies in the forest sector.

The purpose of this search is to focalize the new practices implanted in the forest harvest since the new century, however mainly goal is show how the investments in advanced structures and technologies have proposed improvement in aspects of productivity, environment, communication, health, safety and others, also included the operational process of forest harvest.

The work will be started with a forest explanation in world-wide level, then will be accosted some factors of Brazilian forest sector and finally will be given emphases in the forest harvest that is progress to become the model next years.

## 1. INTRODUÇÃO

Historicamente as atividades de trabalho exercidas no ambiente rural, sempre foram marcadas por apresentarem uma estrutura rústica e sem muitos recursos no que se diz respeito à tecnologia, o que conseqüentemente sempre afetou o bem estar, a segurança, bem como a produtividade dos colaboradores.

A colheita florestal, por exemplo, tinha suas atividades baseadas em trabalhos manuais e com auxílio de força animal, gerando assim um grande número de acidentes, visto que os funcionários se expunham ao risco em grande parte da jornada de trabalho. A derrubada de árvores com serras e motosserras, o contato direto com materiais cortantes e animais peçonhentos, as péssimas condições de alimentação e transporte, a falta de equipamentos de proteção individual e coletiva, dentre outros, faziam da atividade de colheita florestal, um setor extremamente desgastante, inseguro e sem conforto para se trabalhar.

Por estar inserido num contexto global e ter uma participação bastante relevante nas receitas brasileiras, o setor florestal vem passando por momentos de grandes inovações e avanços tecnológicos, desta forma, estamos vivenciando um “upgrade” no setor.

Esta gigantesca transformação a qual nos referimos, vem fazendo com que os trabalhos nas zonas rurais se tornem cada vez mais ergonômicos e seguros, além de estarem mais atrativos no que se diz respeito ao quesito desenvolvimento profissional.

Com base na observação desta evolução, esta pesquisa tem como justificativa, mostrar as novas estruturas, tecnologias e funções administrativas que estão sendo empregadas no setor de colheita florestal de corte raso de eucalipto, bem como as vantagens geradas por estes fatores.

Podemos citar como exemplo, os investimentos milionários na compra de máquinas para a colheita de eucalipto (Harvester e Forwarder), estes investimentos se justificam, pois as mesmas apresentam vantagens econômicas e ambientais, além de aumentarem significativamente o conforto e a segurança dos colaboradores.

As inovações no setor de colheita florestal não se restringem apenas às máquinas de corte, processamento e baldeio de madeira, pois o fator estrutural, administrativo e de apoio operacional, também tem sofrido uma transformação

sensacional. Neste trabalho, será dada ênfase à evolução em setores como alimentação, transporte, comunicação, suporte técnico, saúde, segurança, etc..

O objetivo geral desta pesquisa é analisar quais as inovações tecnológicas, estruturais e administrativas que estão sendo utilizadas pelo setor florestal na atividade de colheita de eucalipto nos dias atuais. Já os objetivos específicos se baseiam em:

- Caracterizar o setor florestal mundial e brasileiro;
- Apontar as melhorias nos sistemas de colheita para as empresas de plantios de eucalipto para produção de celulose;
- Identificar as novas tendências tecnológicas e estruturais, que estão sendo utilizadas nos dias atuais, no setor de colheita florestal de corte raso de eucalipto;
- Identificar como estas inovações no setor tem impactado nas questões de qualidade e melhorias das condições de trabalho.

O uso de informações que se referem aos quesitos operacionais, tecnológicos e estruturais, será baseado na colheita florestal de empresas instaladas na região Sul da Bahia, empresas estas, que plantam e colhem eucalipto exclusivamente para fabricação de celulose, bem como manutenção de suas caldeiras que dão suporte às indústrias.

Os indicadores no âmbito nacional, serão baseados em sites e relatórios das grandes empresas brasileiras que plantam e colhem eucalipto através de colheita mecanizada, seja para comercialização da madeira bruta ou mesmo para fabricação de celulose e papel e outros derivados desta matéria-prima.

O conteúdo disponibilizado pela Universidade Federal do Paraná, no módulo Sistema de Colheita Florestal, do curso de pós-graduação de Gestão Florestal, bem como relatórios e estudos feitos por entidades como EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), BRACELPA (Associação Brasileira de Celulose e Papel), dentre outras, também servirão de consulta para complementar e aprimorar as informações contidas neste trabalho.

Os materiais ilustrativos como fotos e anexos, serão retirados de sites de empresas do ramo e também a partir de visitas nas áreas florestais e industriais de empresas de celulose instaladas na região área do estudo.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. AS FLORESTAS NO CONTEXTO MUNDIAL

A demanda por produtos de base florestal tem crescido de forma exorbitante em todo o mundo, e isso vem atraindo grandes investimentos para este setor.

FERREIRA (2007) observa que, este crescimento na demanda de produtos florestais, está relacionado ao crescimento populacional, da renda per capita e o desenvolvimento industrial.

Apesar das florestas naturais equivalerem quase à totalidade da existente no mundo, o investimento em florestas plantadas tem sido a alternativa mais viável para atender este mercado consumidor de produtos florestais, visto que, a falta de um programa de manejo sustentável adequado tem restringido bruscamente o consumo de madeira oriunda de reservas legais.

Cerca de 30% do território mundial é coberto por florestas, o que representa aproximadamente 4 bilhões de hectares, países como Rússia, Brasil, Canadá, Estados Unidos e China, destacam-se devido ao fato de que juntos, concentram mais da metade da área florestal existente no planeta terra (SBS, 2007).

A tabela 01 mostra a extensão das florestas por continentes em 1990, 2000 e 2005, e podemos observar que neste período, somente a Europa apresentou um acréscimo de área florestal, isso se deve ao fato deste continente ser o mais ativo na recuperação de áreas florestais degradadas.

Tabela 01 – Extensão da área de florestas no mundo (1000 ha)

CONTINENTE	1990	2000	2005	Var. (%) 1990 - 2005
África	699.361	655.613	635.412	(9,14)
Ásia e Pacífico	743.825	731.077	734.243	(1,29)
Europa	989.320	998.091	1.001.394	1,22
América Latina e Caribe	923.807	882.339	859.925	(6,92)
Oriente Próximo	127.966	123.045	120.393	(5,92)
América do Norte	677.798	677.968	677.461	(0,05)
<b>TOTAL</b>	<b>4.162.077</b>	<b>4.068.133</b>	<b>4.028.828</b>	<b>(3,20)</b>

Fonte: FAO (2007), Apud, SBS (2007)

Conforme já mencionado, as florestas plantadas têm uma participação bastante expressiva no contexto florestal mundial, pois, apesar de representar apenas 5% do total, as mesmas são responsáveis por 50% da produção global de madeira que vem a ser consumida (SBS, 2007).

Os países que detêm as maiores parcelas de florestas plantadas são, pela ordem, China, Índia, Estados Unidos, Rússia e Japão, o Brasil ocupa a 9ª colocação no “ranking”.

Conforme a tabela 02, a área total de florestas plantadas cresceu cerca de 35% em todo o mundo no período de 1990 a 2005, sendo que o maior crescimento absoluto ocorreu na Ásia e Pacífico, devido aos maciços investimentos realizados em plantios na China.

Tabela 02 – Extensão da área de plantações florestais no mundo (1000 ha)

<b>CONTINENTE</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>Var. (%) 1990 – 2005</b>
África	12.057	12.532	13.085	8,53
Ásia e Pacífico	44.743	54.178	63.633	42,22
Europa	21.212	25.393	27.495	29,62
América Latina e Caribe	8.708	11.180	12.082	38,75
Oriente Próximo	11.991	12.460	12.591	5,00
América do Norte	10.305	17.332	18.119	75,83
<b>TOTAL</b>	<b>109.016</b>	<b>133.075</b>	<b>147.005</b>	<b>34,85</b>

Fonte: FAO (2007), Apud, SBS (2007)

## **2.2. CARACTERÍSTICAS DO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO**

### **2.2.1. A Participação do Setor Florestal na Economia Nacional**

O setor florestal tem uma participação bastante relevante no cenário econômico do Brasil. Por ser um país que detém uma grande parcela das florestas nativas existentes no mundo, além de ter solos e climas favoráveis para o cultivo de florestas plantadas, o Brasil tem se tornado cada vez mais atrativo para investimentos que utilizam madeira como matéria prima.

A tabela 03 traz alguns dados que demonstram a efetiva participação do setor florestal brasileiro na formação do PIB, nas exportações, arrecadação tributária, etc.

Tabela 03 – Contribuição do setor florestal brasileiro

Formação do PIB	3,5 %
Exportações do País	7,3 %
Exportações Mundiais de Produtos Florestais	4,0 %
Superávit da Balança Comercial Brasileira	14,6 %
Arrecadação Tributária	1,4%

Fonte: SBS (2007)

A empregabilidade também é um fator de destaque, quando o setor florestal brasileiro está sendo analisado, pois se estima que 6,91 milhões de empregos são gerados pelo setor, sendo que neste levantamento são considerados empregos diretos, indiretos e efeito renda.

A tabela 04 apresentada pela SBS (2007), mostra os empregos gerados através das florestas plantadas, bem como as florestas nativas.

Tabela 04 – Empregos gerados no setor de base florestal

• Florestas Plantadas (diretos, indiretos, efeito renda)	4,33 milhões
• Florestas Nativas (diretos, indiretos, efeito renda)	2,58 milhões

Fonte: SBS (2007)

Com o crescimento do setor e as perspectivas de investimentos para 2012 que giram em torno de R\$ 24 bilhões, a base florestal de florestas plantadas, deve gerar em aproximadamente 1,283 milhão de novos empregos (ABRAF, 2007, Apud, SBS, 2007). A tabela 05 mostra esta projeção com mais detalhes.

Tabela 05 – Estimativa de empregos a serem gerados pelo sub-setor de florestas plantadas até 2012

SETOR	INVESTIMENTOS ESTIMADOS (MILHÕES R\$)	GERAÇÃO DE EMPREGOS			TOTAL
		DIRETOS	INDIRETOS	EFEITO-RENDA	
Celulose e papel	16.000	94.400	248.000	433.600	792.000
Indústria madeireira	4.000	117.200	87.600	117.600	326.400
Siderurgia a carvão vegetal	4.000	3.200	54.000	103.600	164.800
<b>TOTAL</b>	<b>24.000</b>	<b>214.800</b>	<b>389.600</b>	<b>654.800</b>	<b>1.283.200</b>

Fonte: ABRAF (2007), Apud, SBS (2007)

## 2.2.2. As Plantações Florestais no Brasil

De acordo com a SBS, em 2006 a área total com florestas plantadas no Brasil, totalizou 5,74 milhões de ha, sendo 3,55 milhões de ha com eucalipto, 1,82 milhão de ha com pinus e 370,5 mil ha com outras espécies.

Tabela 06 – Área total reflorestada

Eucalipto ( <i>Eucalyptus spp.</i> )	3,55 milhões ha
Pinus ( <i>Pinus spp.</i> )	1,82 milhão ha
Outras	370,5 mil ha
• Acácia negra	184,4 mil ha
• Seringueira	81,3 mil ha
• Teca	42,5 mil ha
• Paricá	41,1 mil ha
• Araucária	18,3 mil ha
• Pópulus	2,9 mil ha
<b>Total</b>	<b>5.74 milhões ha</b>

Fonte: ABRAF (2007), Apud, SBS (2007)

Conforme apontado acima, o eucalipto e o pinus se destacam quanto estamos falando de plantios florestais no Brasil, isso por que, estas espécies foram as que mais se adaptaram aos tipos de solos e climas existentes no país.

### 2.2.2.1. A cultura do eucalipto

O Eucalipto é uma árvore de ciclo curto, cultivado em reflorestamento. Originário da Austrália, esta é uma espécie que se adaptou muito bem ao solo e ao clima do Brasil. Por suas características naturais, e graças aos grandes investimentos em pesquisas, o eucalipto é uma árvore versátil, tendo assim uma larga aplicação no setor industrial.

Atualmente existem mais de 672 espécies de eucalipto identificadas. Sendo dezenas delas de grande importância econômica, foram trazidas para o Brasil no século passado, e muito contribuíram para o progresso e o desenvolvimento do país.

No Brasil, a idade média de corte do eucalipto é de sete anos após o plantio, quando atinge cerca de 35 metros de altura. Em outras regiões do planeta, ele pode precisar de mais de 25 anos para atingir o mesmo ponto de corte.

Figura 01 - Floresta de eucalipto



Fonte: Veracel Celulose (2008)

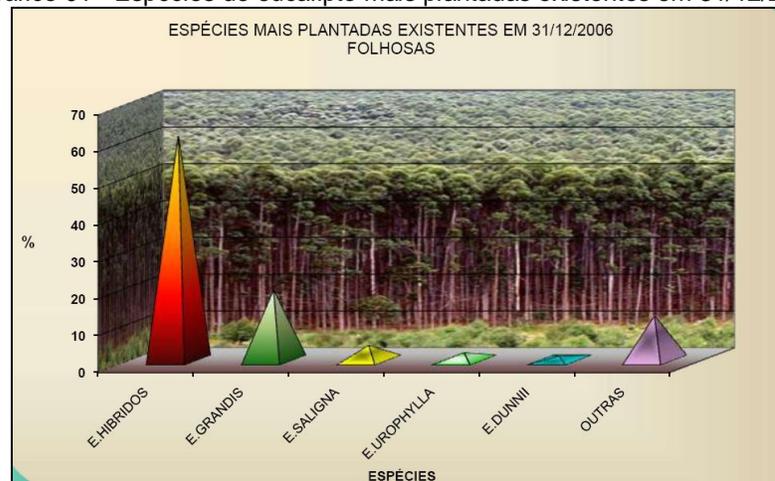
Figura 02 - Eucalipto colhido



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Todas as espécies economicamente aproveitadas apresentam características diferentes e aplicações também diferentes. Dentre as espécies cultivadas no Brasil, o destaque fica com a espécie E.Híbridos, seguido respectivamente pelo Grandis, Saligna, Urophylla e Dunnii, conforme mostra o gráfico abaixo.

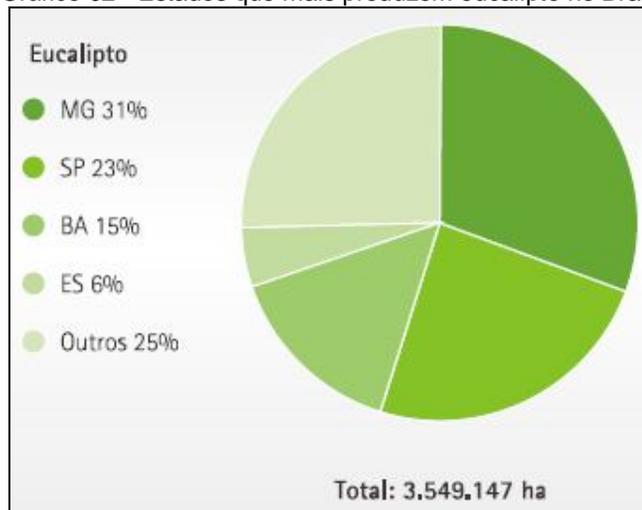
Gráfico 01 - Espécies de eucalipto mais plantadas existentes em 31/12/2006



Segundo o relatório Fatos e Números do Brasil Florestal feito pela SBS (2007), a produtividade média anual do eucalipto está em torno de 30 a 40 m<sup>3</sup>/ha.

Os estados brasileiros que mais se destacam no plantio do eucalipto são Minas gerais, São Paulo, Bahia e Espírito Santo, sendo que juntos eles detêm cerca de 75% da produção do país.

Gráfico 02 - Estados que mais produzem eucalipto no Brasil



Fonte: ABRAF (2007), Apud, SBS (2007)

### 2.2.2.2. A cultura do pinus

Conforme já mencionado anteriormente, o pinus é a segunda espécie de árvore mais utilizada no Brasil em plantações florestais, perdendo apenas para o eucalipto. Os solos e as condições climáticas no Brasil são altamente favoráveis para a formação de florestas de Pinus, as quais apresentam uma produtividade ( $m^3/ha/ano$ ) entre 5 e 6 vezes maior do que as obtidas em países como Escandinávia, Rússia, Canadá e outras regiões, tradicionais na produção de madeiras desta espécie.

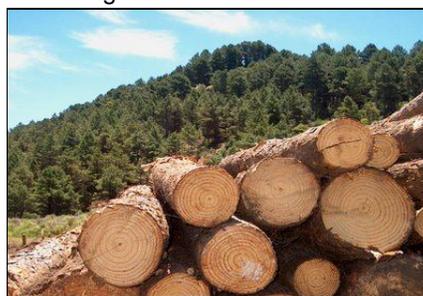
Dados revelados pela SBS (2007) apontam que a produtividade média anual das florestas de pinus está em torno de 25 a 30  $m^3/ha$ .

Figura 03 - Floresta de pinus



Fonte: RS Virtual (2008)

Figura 04 - Pinus em toras



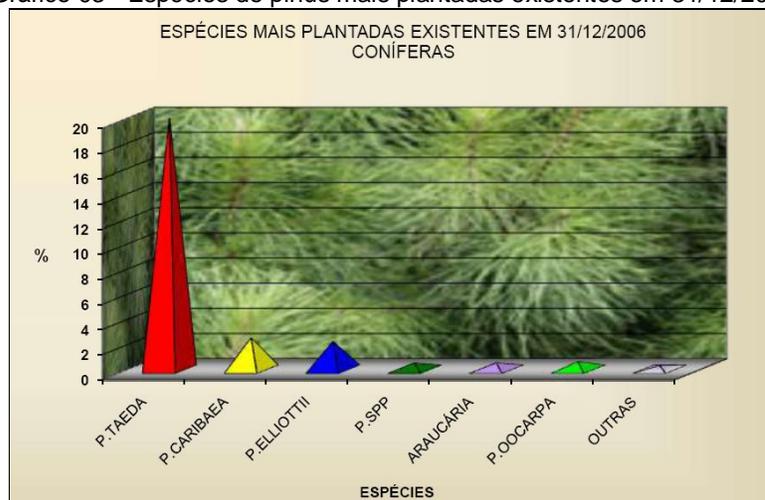
Fonte: O Globo Online (2008)

Desta forma, as madeiras do gênero Pinus oriundas de florestas plantadas, estão hoje como uma das melhores alternativas para abastecimento do mercado nacional, pois se trata de madeiras com rápido crescimento, além de apresentar

características bastante interessantes a serem utilizadas nos segmentos moveleiros, embalagem e construção civil.

As espécies de pinus mais utilizadas no Brasil são o Taeda, Caribaea e Elliottii, SPP, Araucária, etc., vejam no gráfico a seguir o percentual de plantio destas espécies.

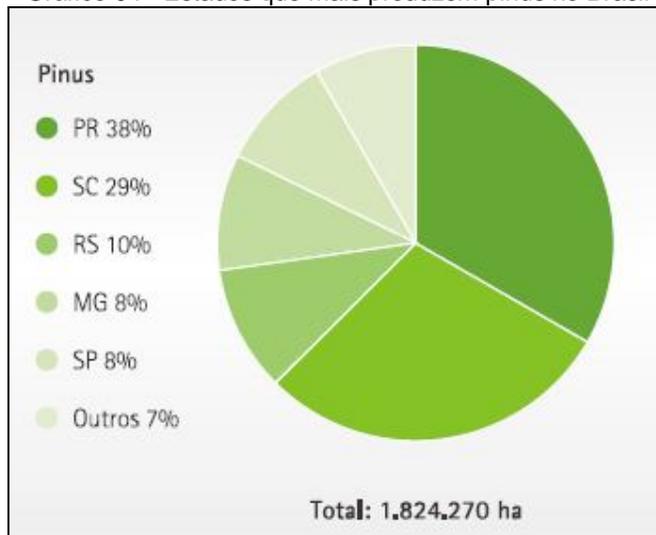
Gráfico 03 - Espécies de pinus mais plantadas existentes em 31/12/2006



Fonte: BRACELPA (2006)

Os estados do Sul do país têm destaque na produção das florestas de pinus, sendo que juntos, Paraná, Santa Catarina e o Rio grande do Sul detém cerca de 77% da produção nacional. O gráfico a seguir nos traz este percentual detalhando os 5 maiores estados produtores de pinus no Brasil.

Gráfico 04 - Estados que mais produzem pinus no Brasil



Fonte: ABRAF (2007), Apud, SBS (2007)

### 2.2.3. Perspectiva da Disponibilidade da Matéria-Prima Florestal no Brasil

A crescente demanda de madeira no Brasil e no mundo tem gerado muitas expectativas de negócios e ao mesmo tempo dúvidas na cabeça dos profissionais do setor florestal. Um exemplo claro disso tem sido o termo “apagão florestal”, que se trata de um déficit de madeira na relação demanda e oferta, não é por menos que este termo vem estando presente nos principais artigos publicados, bem como conferências e encontros de profissionais do setor.

Em 2006, o consumo de madeira em toras de floresta plantada foi estimado em 156,2 milhões de m<sup>3</sup>, dos quais 103,3 milhões de m<sup>3</sup> (66,1%) de eucalipto e 52,9 milhões de m<sup>3</sup> (33,9%) de pinus (ABRAF, 2007, Apud, SBS, 2007).

Fazendo uma comparação entre os cenários de demanda e oferta de madeira em toras de florestas plantadas, chega-se a conclusão de que desde 2004 todo o volume produzido foi consumido no país.

Na tabela 07 temos os segmentos que mais consomem madeira em toras no Brasil, especificando respectivamente os volumes de florestas de pinus e eucalipto.

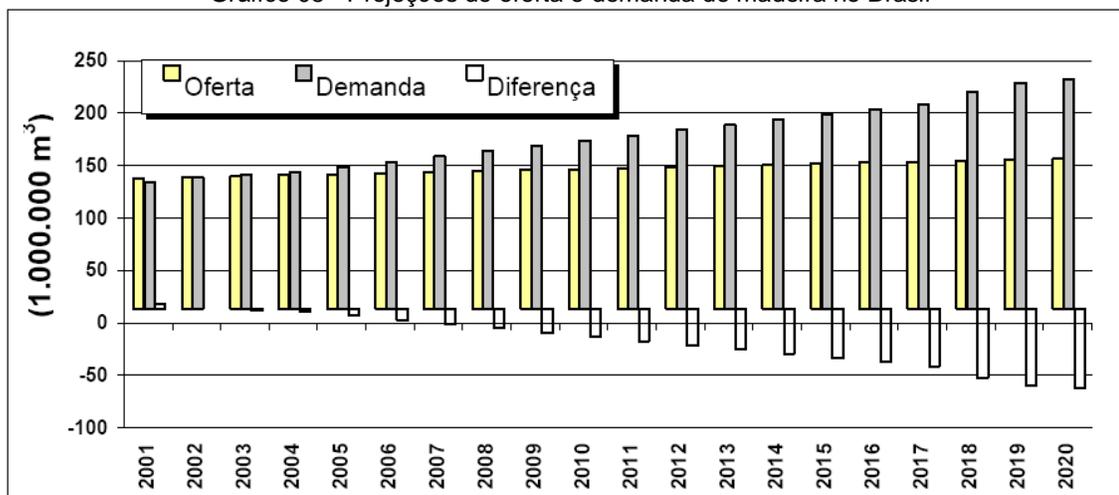
Tabela 07 – Consumo de madeira para uso industrial no Brasil por segmento e espécie em 2006  
(1.000 m<sup>3</sup>)

SEGMENTOS	PINUS	EUCALIPTO	TOTAL
Painéis reconstituídos	5.509	1.718	7.227
Compensado	7.228	178	7.406
Serrados	26.545	3.336	29.881
Celulose e Papel	7.185	39.576	46.761
Carvão	0	34.537	34.537
Outros	6.470	23.988	30.458
<b>Total</b>	<b>52.937</b>	<b>103.332</b>	<b>156.269</b>

Fonte: ABRAF (2007), Apud, SBS (2007)

Nas projeções realizadas pela CNA (2002), estima-se que até 2020 o déficit de madeira no país chegue a cerca de 76 milhões de m<sup>3</sup>, o gráfico a seguir mostra qual será a relação entre demanda e oferta até o ano de 2020.

Gráfico 05 - Projeções de oferta e demanda de madeira no Brasil



Fonte: CNA (2002)

Para ROXO (2003) as conseqüências do apagão florestal são a limitação do crescimento dos setores que utilizam madeira como matéria prima e como diferencial de competitividade, a importação de madeira de outros países, prejudicando a balança de pagamentos, aumento do preço das toras de pinus e eucalipto produzidas no Brasil e pressão sobre as florestas nativas por setores menos organizados.

#### 2.2.4. A Sustentabilidade no Setor Florestal

Quando se acredita que um negócio só é bom se for bom para todos, está entrando em cena um termo chamado sustentabilidade, simplesmente porque na prática, este termo se resume a um desafio diário de construir novas relações e buscar soluções conjuntas para problemas comuns.

O termo sustentabilidade é um tema em construção, e ainda há muito que aprender a respeito, mas já se sabe que tem muito a ver com atos do cotidiano, desde o estilo de vida e consumo de cada um, até a forma como é tratado o lixo, os recursos naturais e as energias disponíveis. Em linhas gerais, o que se pode dizer, é que a sustentabilidade diz respeito à busca constante da qualidade nos processos, com objetivos de gerar maior riqueza para todos os envolvidos no negócio, ano após ano, e sem prejuízos ao meio ambiente.

Podemos citar como exemplo as empresas que se preocupam com a sustentabilidade, que agem para estabelecer relacionamentos longos e confiáveis

com as diversas partes interessadas, sejam clientes, acionistas, colaboradores, fornecedores, a sociedade e o governo, ou o meio ambiente. Uma empresa que pretende ser sustentável baseia suas relações na transparência e na ética.

Figura 05 -  
Paisagem “Mosaico”



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 06 -  
Integração com comunidade



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 07 -  
Projetos sociais



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Ser exemplo de sustentabilidade, tem sido um grande desafio para o setor florestal brasileiro, pois lutar contra a proliferação de mitos entre as comunidades, dentre outras adversidades que propagam a rejeição aos plantios florestais, faz com que o setor seja alvo de árduas críticas e conseqüentemente encontre dificuldades para implantar seus projetos.

Apesar de todas estas adversidades encontradas, o setor florestal brasileiro vem trabalhando de forma acelerada no propósito de atender os requisitos básicos para se alcançar o desenvolvimento sustentável, sendo que a preocupação com os aspectos econômicos, ambientais e sociais, são os pilares básicos para se chegar a este objetivo, ou seja, gerar emprego e renda às comunidades vizinhas, desenvolver projetos sociais, proporcionar um bom ambiente de trabalho aos colaboradores, utilizar o manejo sustentável em suas florestas, são algumas das prioridades das empresas de base florestal, que desejam ser bem aceitas pela sociedade, bem como pelo mercado consumidor que está cada vez mais exigente.

### **2.2.5. Certificações em Indústria de Base Florestal**

Um dos principais métodos de garantia da qualidade e como forma de conquistar os mercados cada vez mais competitivos, as grandes empresas do ramo da celulose e papel, busca as certificações das suas práticas que possam atestar a sustentabilidade que abrangem o tripé na visão ambiental, social e econômico. O

principal foco dessas certificações é a produção baseada na qualidade total e que possam causar o menor risco possível no tripé estabelecido.

Trata-se de um certificado de registro comprovando as atitudes de rotina da empresa, de forma documentada, visando satisfazer exigências específicas em normas, de ampla aceitação no comércio internacional.

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (ABNT/CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: Produtores, consumidores e neutros, como: universidades, laboratórios e outros (NBR ISO 9004:2000).

#### **2.2.5.1. Norma ISO 9000**

Esta Norma possibilita a uma organização o alinhamento ou a integração de seu sistema de gestão da qualidade com outros requisitos de sistema de gestão relacionados. É possível a uma organização adaptar seus sistemas de gestão existentes para estabelecer um sistema de gestão da qualidade que cumpra com os requisitos desta Norma.

Certifica que o Sistema de Gestão da Qualidade da empresa está de acordo com os requisitos estabelecidos na ISO 9000. A ISO 9000 surgiu na Europa (derivada da British Standard BS5750) e está em sua terceira versão em vigor desde o ano 2000.

#### **2.2.5.2. Norma ISO 14000**

Esta norma especifica os requisitos relativos a um sistema da gestão ambiental, permitindo a uma organização desenvolver e implementar uma política que levem em conta os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos e informações referentes aos aspectos ambientais significativos. Aplica-se aos aspectos ambientais que a organização identifica como aqueles que possam controlar e aqueles que possam influenciar. Em si, esta Norma não estabelece critérios específicos de desempenho ambiental. (NBR ISO 14001:2001).

### **2.2.5.3. Manejo Florestal Sustentável – FSC/SELO VERDE**

Chamado vulgarmente de “selo verde” ou “certificação florestal”: certifica a origem da matéria prima, no caso da indústria de base florestal certifica que a floresta está sendo produzida dentro de critérios técnicos, sociais e ecologicamente correta. Certifica, também, que a madeira foi produzida dentro dos princípios do manejo sustentável. No Brasil estas certificações têm sido emitidas pelo FSC (Forest Stewardship Council). Trata-se de um certificado internacional. (NBR ISO 14789:2001).

### **2.2.5.4. CoC – Cadeia de Custódia**

De acordo com a ABNT NBR (14790:2005), o objetivo da cadeia de custódia é criar uma associação de informações entre a matéria-prima contida num produto florestal e a origem daquela matéria-prima. Um número crescente de consumidores procura evidências de práticas ambientalmente corretas de negócios e exige comprovação das organizações com base florestal de que a madeira que elas utilizam provê de fontes de manejo sustentável. As organizações, portanto, necessitam de um mecanismo confiável e crível que forneça aos seus consumidores informações sobre a origem da sua matéria-prima.

Os requisitos de cadeia de custódia descrevem o processo de como partir da informação sobre a origem associada à matéria-prima utilizada, para chegar à informação sobre a origem que está anexada aos produtos da organização. Esta Norma apresenta duas abordagens opcionais para cadeia de custódia: método da separação física e métodos baseados em porcentagem.

### **2.2.5.5. ABNT/CERFLOR**

É o selo nacional para a certificação da origem da matéria-prima. É de responsabilidade da ABNT junto com o INMETRO. Esta Norma tem por objetivo estabelecer os princípios, critérios e indicadores para o manejo de plantações florestais.

## **2.3. A COLHEITA FLORESTAL NO BRASIL**

### **2.3.1. Evolução**

As atividades de colheita da madeira são de grande importância no setor florestal, principalmente em termos econômicos, pois representa em torno de 50% ou mais do custo final da madeira posta na fábrica (MACHADO, 2002). Além disso, deve-se considerar a complexidade dessas atividades, dado o grande número de variáveis que afetam a produtividade e, conseqüentemente, os custos operacionais (CANTO et al., 2006).

Segundo Moreira (2004), a mecanização da colheita florestal em nosso país intensificou-se significativamente a partir da década de 1990, com a abertura do mercado pelo governo brasileiro à importação de máquinas e equipamentos de países de maior tradição florestal.

Além disso, outros fatores contribuíram para a mecanização, como o aumento da produtividade das florestas e dos custos de mão-de-obra e a necessidade de executar o trabalho com maior segurança operacional e de redução nos custos de produção. Essas circunstâncias levaram empresas brasileiras a passarem da colheita manual ou semi-mecanizada para sistemas totalmente mecanizados, com máquinas de alta tecnologia, produtividade e elevados custos. Por isso, a realização de estudos que aperfeiçoem as operações e reduzam os custos operacionais torna-se cada vez mais importante (BRAMUCCI e SEIXAS, 2002).

### **2.3.2. Sistemas de Colheita Florestal**

Segundo Machado (2002), o sistema de colheita florestal define-se como “um conjunto de atividades, integradas entre si, que permitem o fluxo constante de madeira, evitando-se os pontos de estrangulamento, levando os equipamentos à sua máxima utilização”.

Os sistemas de colheita variam de acordo com a topografia do terreno, rendimento em volume do povoamento, tipo de floresta, uso final da madeira, máquinas, equipamentos e recursos disponíveis e a classificação dos mesmos é quanto à forma de madeira na fase de extração, ao local onde é realizado o processamento final e o grau de mecanização.

Machado (1985) classifica os sistemas de colheita da seguinte forma:

- Sistema de toras curtas (Cut-to-length): a árvore é processada no local de derrubada, sendo extraída para a margem da estrada ou para o pátio temporário em forma de pequenas toras, com menos de seis metros de comprimento.

- Sistema de toras compridas (Tree-length): a árvore é semi-processada (desgalhamento e destopamento) no local de derrubada e levada para a margem da estrada ou pátio temporário em forma de fuste, com mais de seis metros de comprimento.

- Sistema de árvores inteiras (Full-tree): a árvore é derrubada e levada para a margem da estrada ou para o pátio intermediário, onde é processada.

- Sistema de árvores completas (Whole-tree): a árvore é arrancada com parte de seu sistema radicular e levada para a margem da estrada ou para o pátio temporário, onde é processada.

- Sistema de cavaqueamento (Chipping): a árvore é derrubada e processada no próprio local, sendo levada em forma de cavacos para um pátio de estocagem ou diretamente para a indústria.

### **3. O PERFIL DA COLHEITA FLORESTAL DO SÉCULO XXI**

A evolução tecnológica de mecanização da colheita florestal resultou em ganhos de produtividade e qualidade que permitem atender aos crescentes níveis de exigência dos clientes. A sustentabilidade econômica, social e ambiental atingiu um peso sem precedentes. O alinhamento das operações aos objetivos estratégicos da organização e a utilização eficaz dos vultosos investimentos em equipamentos, estrutura de apoio e capacitação de pessoal, são fatores críticos de sucesso na colheita florestal que serve de modelo para o setor nos dias atuais.

#### **3.1. PLANEJAMENTO FLORESTAL**

Na atualidade as empresas reflorestadoras buscam a obtenção do maior retorno econômico possível com os produtos advindos de seus plantios, surgindo assim à necessidade de um planejamento coerente, visando à redução de custos e conseqüentemente a maximização dos lucros.

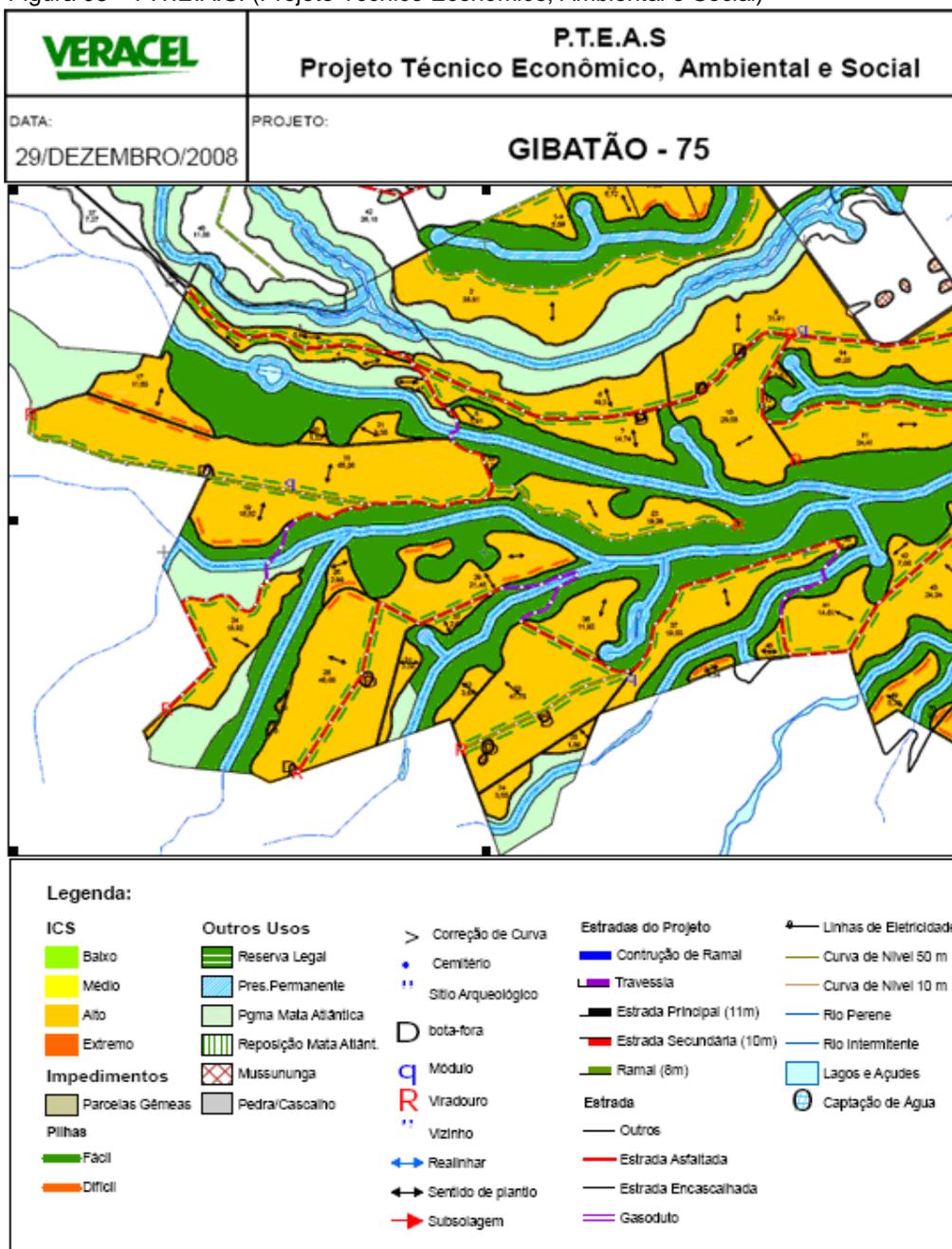
O planejamento e monitoramento dos processos envolvidos ao longo do ciclo florestal culminam com a segurança do abastecimento de madeira para a fábrica.

Para representar geograficamente a realidade do ambiente florestal da empresa é necessário a integração de diversas áreas do conhecimento como topografia, fotogrametria, sensoriamento remoto, cartografia e análise de sistemas, além da utilização de vários equipamentos como GPS, softwares especializados, tratamento de imagens, processos como levantamento topográfico, disponibilização de mapas, estudos especiais, modelagem de dados, estudo de redes, etc.

Devido aos altos custos que são inerentes à colheita florestal mecanizada, bem como todo o processo que envolve a mesma, antes da realização do corte, baldeio e transporte de madeira de uma determinada área, é preciso um planejamento minucioso quanto à preparação de estradas e travessias, seqüência de corte, posicionamento das pilhas de madeira, transporte de máquinas, etc. Além de contar com a ajuda tecnológica (satélites e outros), representantes das áreas envolvidas fazem visitas ao campo, sendo que depois de coletadas as informações, as mesmas são reunidas e conseqüentemente é feito o P.T.E.A.S. (Projeto Técnico Econômico, Ambiental e Social).

O P.T.E.A.S. é um plano minucioso que a empresa realiza com colaboradores próprios e terceirizados representantes das respectivas áreas envolvidas, além da administração pública, associações de moradores e diretores de escolas, sempre antes que uma atividade florestal seja realizada, no intuito de reduzir custos com atividades desnecessárias, além de evitar transtornos e minimizar impactos negativos durante as operações.

Figura 08 – P.T.E.A.S. (Projeto Técnico Econômico, Ambiental e Social)

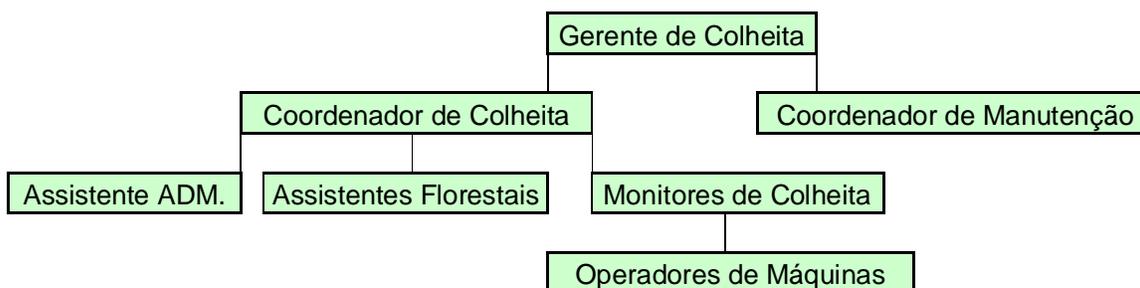


Fonte: Veracel Celulose (2008)

### 3.2. ORGANOGRAMA

O organograma expressa a representatividade da organização em formato estrutural e hierárquico, posicionando o âmbito das funções, administrativas e operacionais. Na figura 08, é apresentada a estrutura tradicional para a atividade da colheita florestal, como departamento ou unidade operacional especializada.

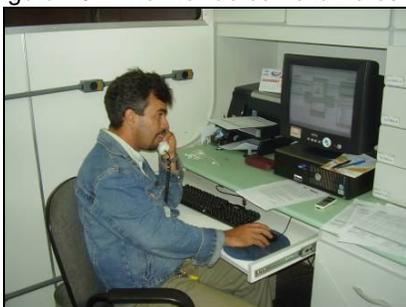
Figura 09 – Organograma da estrutura tradicional de unidade de colheita florestal



Fonte: Veracel Celulose (2008)

O organograma mencionado anteriormente tem sido utilizado por algumas gerências de colheita florestal de empresas de base florestal no Brasil, em muitos os casos há apenas uma variação quanto ao nome do cargo.

Figura 10 - Monitor de colheita florestal



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 11 - Assistente administrativo



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Em linhas gerais, o papel de cada cargo mencionado acima é o seguinte:

a) *Gerente de Colheita*: juntamente com outras gerências do setor florestal (ex: silvicultura, planejamento, etc), se reportam à diretoria florestal, levando à mesma, resultados no aspecto macro, referentes a custos, produtividade, investimentos futuros, dentre outros.

*b) Coordenador de Manutenção:* é o responsável por todo e qualquer tipo de manutenção efetuada nas máquinas de colheita florestal (harvester, forwarder, etc), é a pessoa que mantém contato direto com as empresas terceirizadas que são incumbidas dos reparos, bem como fornecimento de peças.

*c) Coordenador de Colheita:* está reportado à gerência de colheita, sendo responsável pelo cumprimento de metas quanto ao volume e seqüência de corte da madeira a ser colhida, busca de recursos para treinamento e reciclagem de pessoal, etc.

*d) Assistente Administrativo:* é a pessoa responsável por digitar dados e gerar relatórios gerenciais, assegurando a confiabilidade dos números, para que sejam tomadas decisões no setor. Cabe a ele também solicitar recursos com material de escritório, refeições, etc.

*e) Assistentes Florestais:* são as pessoas que fazem a interface entre o tático e o operacional, ou seja, são eles quem vão ao campo verificar se todas as metas estabelecidas estão sendo cumpridas.

*f) Monitores de Colheita:* trabalham no campo todo o tempo e são os líderes imediatos dos operadores de máquinas florestais, são eles os responsáveis pelo acompanhamento e direcionamento de todas as atividades ligadas à execução de corte e baldeio da madeira, cabendo a eles também providenciar mudanças dos equipamentos para outras áreas, bem como solicitar todos os recursos inerentes a área.

*g) Operadores de Máquinas:* São os responsáveis pela operação das máquinas (harvester e forwarder), que tem por finalidade o corte, processamento e baldeio da madeira.

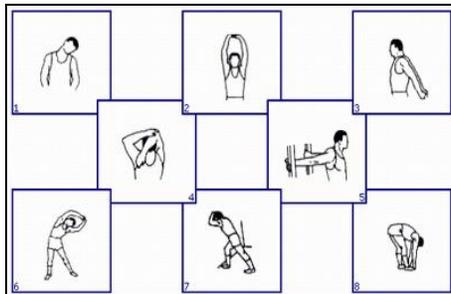
### **3.3. SAÚDE**

#### **3.3.1. Ginástica Laboral**

Como o nome indica, ginástica laboral é a realização de exercícios físicos no ambiente de trabalho, durante o horário de expediente, para promover a saúde dos funcionários e evitar lesões por esforços repetitivos e doenças ocupacionais, o que

conseqüentemente reduz o número de afastamentos dos colaboradores da empresa.

Figura 12 - Exercícios utilizados na G. Laboral



Fonte: WK Sistemas (2003)

Figura 13 - Ginástica laboral



Fonte: Prefeitura de Goiânia (2008)

Pensando nestes aspectos mencionados, algumas empresas têm adotado a prática da ginástica laboral entre os colaboradores de colheita florestal. Participam desta atividade todos os colaboradores envolvidos no processo de colheita, sendo que o alvo principal são os operadores de máquinas florestais, que apesar de operarem equipamentos na maior parte das vezes bastante modernos, repetem movimentos milhares de vezes durante a jornada de trabalho o que pode ocasionar L.E.R. (Lesão por Esforço Repetitivo), principalmente em punhos e ombros.

O programa contempla a presença de um profissional da área de educação física no início de cada turno de trabalho, fazendo com que todos se alonguem de forma correta. Após o início da jornada de trabalho, os colaboradores da colheita são orientados a pararem suas atividades de acordo com um tempo pré-estabelecido, a chamada ergonômica, sendo que a cada 02 horas, o operador de harvester tem direito a 12 minutos e o operador de Forwarder tem direito a 06 minutos.

### 3.3.2. Exames Médicos Periódicos

A preocupação com a saúde dos colaboradores deve ser um fator chave em qualquer que seja a empresa, e é através dos exames médicos periódicos que é possível fazer esta avaliação de forma minuciosa.

Figura 14 - Coleta de sangue para exame



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 15 - Exame audiométrico



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Os colaboradores da área de colheita florestal na maioria das empresas são submetidos a diversos tipos de exames (laboratoriais, oftalmológico, cardíaco), porém há uma preocupação em especial com a parte audiométrica, pois, a probabilidade de exposição a ruídos gerados por máquinas e equipamentos é bastante grande. Estes exames normalmente são realizados 01 vez por ano.

### 3.3.3. Sistema de Alimentação

Está ficando para trás o tempo em que trabalhadores da área de colheita florestal acordavam bem mais cedo para prepararem seus almoços, as famosas “quentinhas”. Na certeza de que uma boa alimentação é fator primordial para a saúde e bem estar dos seus colaboradores, as empresas vem criando mecanismos muito eficazes para atender aos trabalhadores que atuam na zona rural.

O sistema onde a refeição chega ao campo a poucos instantes antes de seu consumo é a grande inovação do momento, ou seja, neste modelo a alimentação chega ao campo cerca de 30 minutos antes de ser consumida. Para isso são utilizadas bandejas de inox acomodadas em caixas térmicas, que são transportadas por um veículo adequado para tal situação.

Na área de colheita fica montada uma tenda que funciona como refeitório e o mesmo é munido de uma rampa térmica para manter os alimentos aquecidos, além de uma grande mesa com vários assentos evitando assim que os colaboradores se alimentem expostos ao tempo.

Figura 16 – Almoço em marmitex



Fonte: Blog da Clean (2008)

Figura 17 - Refeitório



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 18 - Rampa de alimentos “Self Service”



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 19 - Mesa para alimentação



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Neste novo modelo, os colaboradores utilizam bandejas, pratos, talheres e se servem a vontade, o que chamamos de “self service”.

### 3.3.4. Apoio à Saúde (Sanitário Químico)

Apesar de ser uma atividade bastante dinâmica onde nem sempre é possível se deslocar das máquinas até o módulo de apoio operacional quando necessário, existem em algumas áreas de colheita florestal sanitários químicos, para atender colaboradores e visitantes.

Figura 20 - Sanitário químico (área de colheita)



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Estes sanitários além de atenderem aos requisitos básicos para higienização pessoal, também é um recurso fundamental de atendimento às normas ambientais, pois evitam que dejetos humanos entrem em contato com mananciais, sendo que os mesmos são tratados com produtos químicos biodegradáveis e são recolhidos periodicamente para descarte em local adequado.

### 3.4. SEGURANÇA DO TRABALHO

#### 3.4.1. Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) e DDS.

Por se tratar de uma atividade com um considerável grau de risco de acidentes, uma das principais preocupações do setor de colheita florestal é a segurança. Derrubada de árvores, contato com animais peçonhentos e materiais cortantes, exposição a ruídos entre outras, são situações inevitáveis para quem trabalha nesta área, porém as empresas sérias que atuam no segmento, tem investido maciçamente na aquisição de equipamentos de proteção, bem como campanhas de conscientização (ex: SIPATR – Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural).

Figura 21 - EPI's: capacete, botina, protetor auricular e luva.



Fonte: Ocupacional (2008)

Se tratando de colheita florestal, os equipamentos de segurança mais utilizados são: capacete, botina cano longo, protetor auricular e luvas.

O DDS - Diálogo Direto de Segurança (anexo 02), também é uma alternativa que vem sendo utilizada no intuito de conscientizar os colaboradores da necessidade de prezar pela segurança, o mesmo é realizado diariamente com duração de 05 minutos e além de incentivar o uso dos EPI's, discute situações de risco que podem ser evitadas.

### 3.5. MÁQUINAS

#### 3.5.1. Harvester

A necessidade de se produzir em larga escala e de forma a manter a segurança dos colaboradores, tem feito com que o setor de colheita florestal substitua equipamentos tradicionais como motosserras e outros da categoria, por máquinas mais ousadas e modernas.

Em diversos sistemas de toras curas, o *harvester* é a máquina principal, utilizada na derrubada e processamento da madeira e, em alguns casos, no descascamento das árvores, no desganhamento e no corte em toras de comprimento predeterminado, deixando as toras agrupadas e prontas para serem retiradas da área. Trata-se de um equipamento autopropelido, constituído por um conjunto automotriz de alta mobilidade dentro da floresta e de boa estabilidade, um braço hidráulico e um cabeçote processador (AMABILINI, 1991).

Figura 22 – Uso de motosserra



Fonte: UFRRJ (2008)

Figura 23 - Harvester Volvo



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 24 - Harvester Timberjack



Fonte: Timberjack (2008)

O harvester é hoje o que há de mais moderno em equipamentos florestais quando se trata de colheita de madeira em corte raso, além do alto poder de produtividade, o equipamento dispõe de acessórios como ar condicionado, som, e tem uma cabina totalmente isolada e com assento confortável, o que propicia segurança e conforto durante a jornada de trabalho. Esta máquina também dispõe no interior da cabina, computadores que auxiliam na programação de performance do equipamento além de gerar relatórios de produtividade.

Com este equipamento é possível fazer a derrubada, desganhamento, descascamento e corte de toras padronizadas de uma árvore de 35 metros de altura, gastando em média 40 segundos.

### 3.5.2. Forwarder

Após a derrubada, desgalhamento, descascamento e corte das toras de forma padronizada feito pelo harvester, entra em cena uma máquina chamada forwarder para efetuar o chamado baldeio de madeira, este equipamento é composto de uma caixa de carga onde são depositadas as toras de madeira que são retiradas do solo com auxílio de um braço mecânico com uma grua na ponta.

Após encher a caixa de carga de madeira, o forwarder se desloca até a beira da estrada onde inicia a formação de uma grande pilha de madeira, para que posteriormente se carregue os caminhões e esta matéria prima siga para a unidade fabril.

Figura 25 – Auto-carregável



Fonte: Revista Árvore (2006)

Figura 26 - Forwarder (Valmet)



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 27 - Forwarder (Timberjack)



Fonte: Veracel Celulose (2008)

O forwarder chegou para substituir os auto-carregáveis, além de ser hoje um dos equipamentos mais modernos tratando-se de baldeio de madeira e tem uma tecnologia formidável, sendo que todos os comandos desta são efetuados através de joysticks e partem de uma cabina climatizada onde fica o operador da mesma, a parte ergonômica também é destaque pois dispõe de assentos ajustáveis e giratórios.

### 3.5.3. Carregadores Florestais (Gruas)

Após as operações efetuadas pelos harvester's e forwarder's, onde deixam as toras de madeiras empilhadas à beira das estradas, entram em cena os chamados carregadores florestais, cujo objetivo é transferir esta madeira das pilhas para os caminhões transportadores, que levarão a matéria-prima até a unidade fabril.

Figura 28 – Carregador florestal



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 29 – Carregador florestal



Fonte: Revista Árvore (2006)

Estes equipamentos apresentam uma boa ergonomia e dispõem de ar condicionado e outros acessórios que proporcionam bastante conforto aos seus operadores.

Este serviço é prestado normalmente por empresas terceirizadas e que tem seu faturamento calculado de acordo com a produtividade mensal.

A capacidade de carregamento destas máquinas gira em torno de 300 m<sup>3</sup> de madeira por hora.

### 3.6. TECNOLOGIA

#### 3.6.1. Sistemas Computacionais Especializados (Softwares)

Investir em sistemas computacionais especializados, “softwares” avançados, tem sido uma alternativa bastante eficaz para a geração de dados com rapidez e conseqüentemente tomada de decisões mais precisas na área de colheita florestal.

Um software que merece destaque é o fluxo de madeira, um sistema que monitora as atividades florestais, conferindo e controlando a movimentação da madeira cortada e colhida.

Através deste sistema é possível coletar, integrar, processar e armazenar as informações geradas pelos equipamentos de colheita, rastreando a produção, carga, transporte e descarga, além de demonstrar resultados dos cálculos de rendimento, produtividade das equipes e das máquinas.

Figura 30 – Sistema Fluxo de Madeira – tela base de cadastro de informações

Fonte: Veracel Celulose (2008)

O sistema de fluxo de madeira é integrado com outras bases de dados, admitindo consistência dos dados, evitando desperdício de recursos investidos em máquinas e treinamentos.

No final de cada turno operacional da colheita são emitidos pelos operadores os chamados BDP's (Boletins Diários de Produção), uma ficha onde constam todas as atividades realizadas durante o horário de trabalho, informando a quantidade de árvores cortadas, a quantidade de madeira empilhada, o local, quantidade de horas trabalhadas e horas paradas devido a serviços de manutenção nos equipamentos e paradas operacionais (inspeção do equipamento, horário de refeição, etc).

Estes documentos são entregues ao assistente administrativo no final do expediente de trabalho e os mesmos digitam as informações no sistema disponível e as enviam para a central da empresa através de comunicação remota via satélite.

Estes dados são validados e disponibilizados em relatórios. Ao fechamento de cada talhão os dados de produção totalizados são cruzados e ajustados com a previsão do inventário pré-corte (IPC). Todas essas informações são transferidas para o sistema de gestão florestal fornecendo os dados de estoque de madeira disponível no campo para o transporte.

As informações de estoque de madeira no campo são disponibilizadas por metros cúbicos de projeto e talhão, controlando-se idade (tempo que a árvore levou para crescer), tempo pós-corte (total de dias em que a árvore foi cortada), classe de

densidade (características da árvore) e distância de transporte (distância do local onde a madeira está empilhada até a unidade fabril).

### 3.6.2. Comunicação Remota

Estar no campo, em meio a uma floresta e ter acesso a telefone, internet, bem como transmitir dados on-line via sistemas de gerenciamento, deixou de ser um sonho e já é uma realidade no setor florestal.

A comunicação remota ainda é uma novidade no setor de colheita florestal, porém já existem empresas que utilizam tal recurso. Este sistema funciona através de aparelhos que captam sinais via satélite, proporcionando sinais de telefonia, internet, além de facilitar a inserção de dados via sistemas que funcionam via web.

Com este recurso é possível manter relatórios de produtividade sempre atualizados, facilitando a tomada de decisões, sendo que apresenta também como vantagem a facilidade na comunicação, através do uso do telefone, e-mail, etc.

Figura 31 -  
Antena (captação via satélite)



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 32 - Telefone



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 33 - Acesso à internet



Fonte: Veracel Celulose (2008)

### 3.6.3. Registros do Processo de Produção

“Tempo é dinheiro”, este é o grande lema das empresas capitalistas, e desta forma as novas tecnologias implantadas nas áreas de colheita florestal tem auxiliado os operadores a produzirem mais e perderem menos tempo com atividades como preenchimento de formulários.

A maioria das empresas de colheita florestal, utilizam o sistema convencional de preenchimento do BDP (Boletim Diário de Produção), onde o operador pára o equipamento alguns minutos antes do final de cada turno, e manualmente relata

todas as atividades a que a máquina se submeteu no decorrer do expediente, como produtividade, horas operadas, paradas mecânicas, paradas para refeições, etc.

A novidade no setor é a utilização de impressoras, sendo que estas são ligadas aos computadores das máquinas, emitindo em alguns segundos todo o resumo operacional ao final de cada turno.

Os avanços não param por aí, a próxima inovação neste quesito é a transmissão de dados via satélite, onde com apenas um simples comando no computador de bordo, todos os dados estarão inseridos na base do sistema gerencial, evitando assim retrabalho com digitação destes BDP's por parte dos assistentes administrativos.

### 3.6.4. Controle de Pessoal Pelo Ponto Eletrônico

O antigo método onde os colaboradores de colheita florestal tinham que preencher manualmente formulários de marcação de ponto para justificar a presença no trabalho, é coisa ultrapassada no setor. Atualmente com a utilização de programas que funcionam por sinais gerados via satélite, a novidade é o ponto eletrônico, neste sistema cada colaborador possui um crachá com tarja magnética, que é passado num leitor óptico ao início e término de cada turno, sendo que estes dados são transferidos para um sistema chamado RHOnline, onde ficam registrados todos os horários em que o colaborador esteve a disposição da empresa.

Figura 34 – Formulário de ponto manual



Fonte: Delta Point (2008)

Figura 35 - Marcação de ponto eletrônico



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Cabe ao gestor da área acessar o sistema periodicamente para que sejam feitas as devidas aprovações referentes à faltas, horas extras, etc., que são geradas no dia-a-dia.

### 3.7. ESTRUTURAS DE APOIO

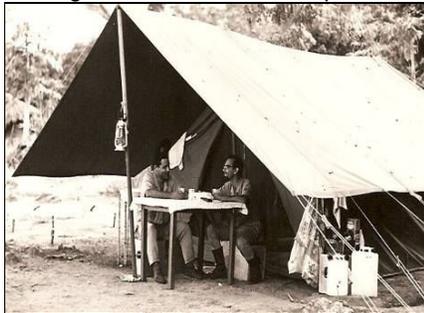
#### 3.7.1. Módulo de Apoio Operacional

O referencial para a unidade de colheita que está alocada em uma determinada área, é o módulo de apoio operacional, ou seja, este é o ponto de apoio administrativo, bem como de recursos necessários para o desempenho das atividades e vem substituir as antigas barracas de lona que eram montadas nos locais onde estavam sendo realizada a colheita de madeira.

Algumas empresas utilizam uma carreta móvel, que basicamente se trata de um baú metálico sobre rodas, sendo que este local é subdividido em 3 partes, sala de reunião, escritório e almoxarifado.

Toda esta estrutura é alimentada por um gerador de energia, onde possibilita fazer uso de computadores, ar condicionados, além de TV e DVD com vídeos educativos e operacionais.

Figura 36 – Barraca de apoio



Fonte: Gorongosa (2008)

Figura 37 - Módulo de apoio operacional



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Por ser de fácil locomoção, sempre que necessário este módulo muda de local, no intuito de ficar o mais próximo possível das máquinas que estão realizando a colheita de madeira.

#### 3.7.2. Transporte de Pessoal

A forma como os trabalhadores do campo eram transportados para os seus locais de trabalho, sempre foi um questionamento em evidência, pois a falta de

segurança e conforto muitas vezes cansava mais o funcionário do que o trabalho em si.

Figura 38 - Caminhão “pau de arara”



Fonte: Flickr (2008)

Figura 39 - Ônibus moderno



Fonte: Unesul (2008)

A utilização de caminhões “pau de arara” era bastante comum e ainda nos dias atuais é a forma que algumas empresas com atividades rurais utiliza como recurso de transporte.

Algumas empresas de base florestal tem feito investimentos consideráveis para tratar a questão de transporte de pessoal. A utilização de ônibus modernos que proporcionam uma viagem confortável e segura, tem sido uma opção que vem impactando positivamente no desempenho dos colaboradores.

### 3.7.3. Veículos de Apoio Operacional

Apesar dos altos investimentos na preparação de estradas nas áreas florestais, as condições adversas de clima as vezes dificulta o tráfego em algumas vias onde a colheita florestal está em operação.

Pensando em algumas situações como recolhimento de operadores para almoço e troca de turno, bem como locomoção da equipe de manutenção aos equipamentos em áreas de difícil acesso, algumas empresas tem utilizado veículos adequados para tais situações.

Figura 40 - Carro de apoio operacional



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 41 - Carro de apoio operacional



Fonte: Veracel Celulose (2008)

As caminhonetes com tração nas 4 rodas, são ideais para enfrentar qualquer tipo de terreno, além disso as mesmas possuem ar condicionado e carrocerias com suportes para que as caixas de ferramentas dos técnicos em manutenção sejam transportadas de forma segura.

#### 3.7.4. Veículo Comboio de Combustíveis e Lubrificantes

Transportar e abastecer máquinas e equipamentos de forma segura e ambientalmente correta é o grande objetivo da utilização dos chamados comboios de óleos e combustíveis.

Estes caminhões funcionam como um posto de combustível móvel, sua carroceria é subdividida em vários compartimentos isolados, que transportam óleo diesel, óleo hidráulico, óleo de motor, óleo de transmissão, graxa, água, etc.

Estes caminhões são conduzidos por profissionais especializados em movimentação de produtos perigosos.

Figura 42 – Veículo comboio (adaptado)



Fonte: Timbo (2008)

Figura 43 - Veículo comboio



Fonte: Veracel Celulose (2008)

### 3.7.5. Manutenção de Máquinas

Por se tratar de máquinas com alto investimento tecnológico, as máquinas de colheita florestal harvester e forwarder requerem uma atenção especial quanto à manutenção corretiva e preventiva.

Normalmente as empresas fabricantes das máquinas são as próprias contratadas para realizar estas manutenções e para isso é preciso manter toda uma estrutura de pessoal, almoxarifado de peças e outros recursos para resolver qualquer que seja o problema no campo, evitando assim paradas longas.

Figura 44 -  
Almoxarifado de peças móvel



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 45 -  
Interior do almoxarifado de peças



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 46 -  
Manutenção em harvester



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Os técnicos em manutenção ficam munidos de rádios de comunicação e sempre que acionados, os mesmos se deslocam imediatamente para a máquina que necessita de intervenção mecânica.

Conforme mencionado anteriormente, também são programadas manutenções preventivas, onde os equipamentos são totalmente inspecionados e há uma substituição de peças e acessórios que estão em fim de vida útil.

### 3.7.6. Manutenção de Materiais de Corte (Sabres e Correntes)

Para que o harvester efetue o corte da árvore e posteriormente das toras, são utilizados materiais conhecidos como sabres e correntes. Estes materiais atuam em conjunto e precisam estar sempre em boas condições de manutenção para que operação tenha o desempenho esperado.

Figura 47 - Manutenção de sabres



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 48 - Manutenção de correntes



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Nas áreas de colheita mais avançadas, são utilizadas máquinas modernas que auxiliam nesta manutenção, ou seja, os desempenos de sabres e afiação de correntes são feitos no próprio campo, o que agiliza o processo e mantém o material sempre em perfeito estado para uso.

### 3.7.7. Apoio de Manutenção (Caminhão Pipa)

As máquinas de colheita florestal na maioria das empresas trabalham em média de 16 a 18 horas por dia, o que implica que os equipamentos estão quase que a todo tempo a temperaturas altíssimas. Devido a este agravante algumas empresas mantêm nas áreas de colheita florestal, caminhões pipa, no intuito de lavar periodicamente estes equipamentos, seguindo um cronograma pré-estabelecido (anexo 1), visto que a derrubada e processamento de árvores proporcionam um acúmulo de galhos e folhas secas sobre os mesmos, gerando riscos de incêndios.

Figura 49 - Caminhão pipa (lavando forwarder)



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Além de lavar as máquinas conforme já mencionado, o caminhão pipa também tem a função de abastecer os reservatórios de água do módulo operacional para que seja feita a higiene pessoal dos colaboradores.

### 3.8. MEIO AMBIENTE

#### 3.8.1. Coleta Seletiva de Resíduos

A coleta seletiva e a reciclagem de resíduos têm um papel muito importante para o meio ambiente. Por meio delas, recuperam-se matérias-primas que de outro modo seriam tiradas da natureza. A ameaça de exaustão dos recursos naturais não-renováveis aumenta a necessidade de reaproveitamento dos materiais recicláveis, que são separados na coleta seletiva de resíduos.

Figura 50 -  
Tambores para coleta seletiva de resíduos



Fonte: Veracel Celulose (2008)

Figura 51 –  
Coleta de resíduos orgânicos



Fonte: Veracel Celulose (2008)

As empresas florestais que adotam a coleta seletiva de resíduos nas áreas de colheita de madeira estão contribuindo ambientalmente, socialmente e economicamente nos seguintes aspectos:

- Diminui a exploração de recursos naturais;
- Reduz o consumo de energia;
- Diminui a poluição do solo, da água e do ar;
- Prolonga a vida útil dos aterros sanitários;
- Possibilita a reciclagem de materiais que iriam para o lixo;
- Diminui os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias;
- Diminui o desperdício;

- Cria oportunidade de fortalecer organizações comunitárias;
- Gera emprego e renda pela comercialização dos recicláveis.

### **3.9. QUALIDADE**

#### **3.9.1. Monitoramento de Qualidade no Corte e Baldeio**

Muitas empresas que trabalham no ramo de colheita florestal utilizam o “Prêmio de Produção Variável”, como forma de estimularem os colaboradores a aumentarem a produtividade e conseqüentemente seus salários.

Neste sistema existem formulários (anexos 3 e 4) para que sejam feitas avaliações periódicas de cada colaborador que trabalha nas máquinas de corte e baldeio de madeira. Diversas variáveis são analisadas como descascamento, padrão de pilhas, comprimento das toras, aproveitamento da madeira, cuidado com equipamentos, altura de tocos, segurança, etc., sendo que à medida que não se atende aos requisitos desejados, perdem-se pontos, acarretando em descontos no valor final do prêmio pago.

#### **3.9.2. Treinamento e Aperfeiçoamento de Pessoal**

O treinamento de operadores de máquinas de colheita florestal apresenta elevado custo quando comparado com o de profissionais de outros setores, porém esta é uma alternativa encontrada por muitas organizações, visto que, é possível aproveitar a mão-de-obra local, atendendo assim ao cunho social, além de ser possível moldar o funcionário conforme a empresa necessita.

Para este treinamento são contratadas instituições como SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e SETEC (Serviços, Treinamentos e Consultoria Ltda.), sendo que, os operadores se submetem a 2 etapas distintas, primeiro em simuladores e logo após diretamente nas máquinas no campo.

Figura 52 - Simulador Simlog



Fonte: SENAI (2008)

Figura 53 - Simulador Oryx



Fonte: SENAI (2008)

Estudos realizados na Suécia indicaram que o uso de simuladores de realidade virtual propiciou um aprendizado eficiente para os futuros operadores de máquinas, reduzindo significativamente os custos de treinamento. Foi comparado o desempenho de dois grupos de treinados, em que o primeiro recebeu treinamento de 10 h no simulador virtual e 20 h na máquina, enquanto o segundo grupo recebeu treinamento de 100 h na máquina, em situação real de campo. Em seguida, ambos os grupos foram reavaliados, e os resultados indicaram que ambos os grupos alcançaram o mesmo rendimento e qualidade do trabalho (PARISE e MALINOVSKI, 2002).

O aperfeiçoamento dos operadores também é um recurso utilizado por algumas empresas de colheita florestal, o intuito é melhorar a técnica dos participantes, aumentando assim a produtividade e diminuindo desgastes das máquinas.

## 4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste trabalho concentrou esforços e o foco em caracterizar e delinear as novas estruturas e tecnologias que estão sendo desenvolvidas, testadas e aplicadas na colheita florestal de empresas do ramo de celulose.

Os dados apresentados evidenciaram que o setor florestal de uma forma geral, está em plena ascensão técnica e tecnológica, e em especial a colheita florestal vive dias bastante otimistas e com mudanças significativas, principalmente nas organizações mais comprometidas, que tratam as questões econômicas, sociais e ambientais de forma prioritária.

Também ficou claro que a colheita florestal que se desenha para este novo século trará benefícios múltiplos para as várias partes envolvidas, onde os investimentos estão concentrados em máquinas de ponta e estruturas operacionais modernas, a atenção da gestão está voltada à saúde e segurança dos colaboradores, além dos cuidados voltados aos aspectos ambientais. Tais ações serão fundamentais para a alavancagem econômica do setor, para o aumento significativo da competitividade, bem como para o bem estar de todos os envolvidos no processo.

O mais fantástico em tudo isso, é que os colaboradores (profissionais da área) estão sendo tratados e colocados acima dos processos, pois, para operacionalizar tamanha tecnologia, demanda-se envolvimento, comprometimento, qualificação e acima de tudo motivação, o que faz com que gestão de pessoas passe a ser algo primordial nas organizações.

Em linhas gerais, é possível finalizar parcialmente esta pesquisa, considerando que, este “up grade” que o setor de colheita florestal vem alinhando, marca a passagem do mesmo para um estágio avançado em relação às atividades exercidas no campo até então, gerando muito otimismo aos estudantes, pesquisadores e profissionais apaixonados por este fantástico setor florestal.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMABILINI, V. D. **Utilização do Harvester na exploração florestal**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL, 1., 1991, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: 1991.p.349-364.
- BLOG DA CLEAN. Disponível em [blogdaclean.files.wordpress.com/2008/06/9-xtr](http://blogdaclean.files.wordpress.com/2008/06/9-xtr) . Acesso em 31/01/2009.
- BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel. **Números do Setor**. Disponível em: <http://www.bracelpa.org.br/bra/estatisticas/index.html>. Acesso em 27/08/2008.
- BRAMUCCI, M.; SEIXAS, F. **Determinação e quantificação de fatores de influência sobre a produtividade de harvester na colheita florestal**. Scientia Forestalis, n.62, p.62-74, 2002.
- CANTO, J. L. et al. **Colheita e transporte florestal em propriedades rurais fomentadas no estado do Espírito Santo**. Revista Árvore, v.30, n.6, p.981-988, 2006.
- CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Apagão Florestal**. Disponível em: <http://www.cna.org.br/site/noticia.php?n=14740>. Acesso em 18/09/2008.
- DELTA POINT. Disponível em: [www.deltapoint.pt/Cartao\\_de\\_ponto.htm](http://www.deltapoint.pt/Cartao_de_ponto.htm). Acesso em 30/01/2009.
- FARIA, R. **Pau de Arara**. Disponível em: <http://www.flickr.com/photos/robertofaria/213343218/>. Acesso em 12/10/2008.
- FERREIRA, C. A. **Formação de Povoamentos Florestais – Contexto Florestal – 2007 – pag. 02**
- GOROGONSA. Disponível em: <http://my.gorongosa.net/contributors/goncalvesc/>. Acesso em 30/01/2009.
- MACHADO, C. C. (Coord.) **Colheita Florestal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 468 p.2002.
- MOREIRA, F. M. T. et al. **Avaliação operacional e econômica do "Feller-Buncher" em dois sistemas de colheita de florestas de eucalipto**. Revista Árvore, v.28, n.2, p.199-205, 2004.
- OCUPACIONAL SERVIÇOS MÉDICOS. **Palestras/Treinamentos**. Disponível em: <http://www.fielcor-ocupacional.com.br/ocupacional/index.html>. Acesso em 20/11/2008.
- PARISE, D.; MALINOVSKI, J. R. **Análise e reflexões sobre o desenvolvimento tecnológico da colheita florestal no Brasil**. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO SOBRE SISTEMAS DE COLHEITA DE MADEIRA E TRANSPORTE FLORESTAL, 12., 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 2002. p.78-109.
- PREFEITURA DE GOIÂNIA. **Administração**. Disponível em: <http://www.goiania.go.gov.br/html/comurg/administracao.htm>. Acesso em 28/10/2008.
- REVISTA ÁRVORE. vol.30 no.4 Viçosa July/Aug. 2006
- ROXO, C. A. **Proposta de agenda do setor brasileiro de florestas plantadas**. In: SEMINÁRIO A QUESTÃO FLORESTAL E O DESENVOLVIMENTO, 2003, Rio de Janeiro.
- RS VIRTUAL. **Piratini Riquezas Naturais**. Disponível em: [http://www.riogrande.com.br/municipios/piratini/incentivos\\_fotos.htm](http://www.riogrande.com.br/municipios/piratini/incentivos_fotos.htm). Acesso em 29/10/2008.
- SBS – Sociedade Brasileira de Silvicultura. **Fatos e Números do Brasil Florestal**, 2007, pag. 11, 12, 13, 14, 18, 29 e 31.

TIMBO. Disponível em: [www.timbo.sc.gov.br/hot\\_ipu/fotos/foto14.htm](http://www.timbo.sc.gov.br/hot_ipu/fotos/foto14.htm). Acesso em 30/01/2009.

UFRRJ – UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO. Disponível em: [www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/msra.jpg](http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/msra.jpg). Acesso em 30/01/2009.

UNESUL DE TRANSPORTES. Disponível em: [http://www.unesul.com.br/site\\_conj.htm](http://www.unesul.com.br/site_conj.htm). Acesso em 18/11/2008.

VERACEL NOTÍCIAS. **Sustentabilidade, um desafio diário**. Ano 3, nº 09, Julho de 2008, pag. 04 e 05.

WK SISTEMAS. **Ginástica Laboral**. Disponível em: <http://www.wk.com.br/Noticias/ginasticalaboral%5B884%5D.aspx>. Acesso em 27/10/2008.

## ANEXOS

## Anexo 1



<b>ESCALA DE LAVAGEM DE EQUIPAMENTOS - AGOSTO DE 2007</b>
---

## MÓDULO 03

Equipamento	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	qua	qui	sex	sáb	dom	seg	ter	qua	qui	sex	sáb	dom	seg	ter	qua	qui	sex	sáb	dom	seg	ter	qua	qui	sex	sáb	dom	seg	ter	qua	qui	sex
HV 17					L		L					L								L								LR			
HV 18					L							L									L										LR
HV 19			LR									L										L									L
HV 20		L								L						LR							L								
HV 21							LR						L										L							L	
HV 22		L								L							L								LR						
HV 23						LR						L									L						L				
HV 24								L														LR								L	
HV 25			L							LR						L									L						
HV 26				L							L					L								LR							
HV 28					L							LR									L						L				
FW 10	L											L										L							LR		
FW 11									LR								L													L	
FW 12	L						L										L								L					LR	
FW 13								LR									L								L						
FW 14				L							L						LR									L					
FW 15		LR									L						L								L						
FW 19							LR											L								L					
Comboio 04				L														L													
Módulo 03				L															L												
pipa														LR																	

Lavagem Normal  
 Lavagem com Revisão Grande

Fonte: Aliança Florestal (2008)



## Anexo 3



## MONITORAMENTO DE QUALIDADE NO CORTE

IDENTIFICAÇÃO	
OPERADOR:	DATA DE CORTE:
MÁQUINA:	MÓDULO:
DATA:	PROJETO:
AVALIADOR:	TALHÃO:

POSIÇÃO	% CASCA	N° de Toras observadas nos diferentes comprimentos ( m )							
		< 3,00	3,00 à 3,99	4,00 à 4,99	5,00 à 5,79	5,80 à 6,10	6,11 à 6,49	> 6,50	
Base das Árvores	0,0%								
	0,6%								
	0,7%								
	1,0%								
	1,2%								
	1,2%								
	1,4%								
	7,0%								
Meio das Árvores	0,0%								
	0,4%								
	0,4%								
	0,6%								
	0,8%								
	6,2%								
Topo das Árvores	0,0%								
	0,2%								
	0,2%								
	0,4%								
	0,6%								
	1,7%								

Indicadores	Itens de Verificação	Especificação	Medição
DIÂMETRO DOS TORETES	Diâmetro Mínimo	< 4 cm	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Diâmetro Máximo	> 45 cm	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
QUALIDADE DA MADEIRA	Madeira sem Cinza e Podridão:	Isenta	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Sujeira: Contaminantes não Fibrosos(Metal, plástico, óleo, etc)	Isenta	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Contaminantes Fibrosos (Casca solta e outros vegetais)	%	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100
SUSTENTABILIDADE	Altura de Tocos:	Até 15 cm	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Aproveitamento de Madeira:	%	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 75 <input type="checkbox"/> 100
	Distribuição do Resíduo:	%	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100
	Danos ao Meio Ambiente:	%	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100
QUALIDADE DO SERVIÇO	Padrão Pilha:	%	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100
	Identificação de Eito e Fornecimento de Dados	%	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100
SEGURANÇA	Segurança na Operação:	%	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100
	Limpeza, Higiene e Cuidados com o Equipamento	%	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100

AVALIADOR	AVALIADO
DATA:	DATA:
ASSINATURA:	ASSINATURA:

Fonte: Veracel Celulose (2008)

## Anexo 4



## MONITORAMENTO DE QUALIDADE NO BALDEIO

IDENTIFICAÇÃO	
OPERADOR:	DATA BALDEIO:
MÁQUINA:	MÓDULO:
DATA:	PROJETO:
AVALIADOR:	TALHÃO:

Indicadores	Itens de Verificação	Especificação	Medição
ESPECIFICAÇÃO DA MADEIRA	Madeira sem Cinza e Prodridão	Isenta	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Diâmetro Máximo dos Toretos	> 45 cm	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Comprimento dos Toretos	< 6,49 m	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Contaminantes Fibrosos (Casca solta e outros vegetais)	%	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100
	Contaminantes não Fibrosos (Aréia, pedra, metal ou plástico)	Isenta	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
PADRÃO DE PILHAS	Comprimento da Pilha	Até 150 m	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Altura da Pilha	Até 3,5m	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Encabeçamento	30 cm (Frente) 70 cm (costas)	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100
	Travesseiro	> 25 cm	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100
POSICIONAMENTO E RASTREABILIDADE	Distância Mínima Exigida	> 1 m	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Distância Mínima de Curvas (exceto contornos)	> 30 m	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Adequação em relação ao PTEA	De acordo	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Identificação de produto não Conforme	Identificado	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
	Identificação Operacional de Pilhas	Identificado	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 100
SUSTENTABILIDADE	Retirada de Madeira do Talhão	Isento	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 75 <input type="checkbox"/> 100
	Compactação de Solo (alta umidade do solo X UM)	Isento	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 75 <input type="checkbox"/> 100
SEGURANÇA	Segurança na Operação	Isento	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100
	Limpeza, Higiene e Cuidados com o Equipamento	Isento	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100

AVALIADOR	AVALIADO
DATA:	DATA:
ASSINATURA:	ASSINATURA:

Fonte: Veracel Celulose (2008)