

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

MARIANA BERLESI KLEIN

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**CONTROLE DE QUALIDADE DE COLHEITA E ABASTECIMENTO
FLORESTAL DE *Eucalyptus spp.* SOB O SISTEMA FULL TREE**

CURITIBA
2018

MARIANA BERLESI KLEIN

**CONTROLE DE QUALIDADE DE COLHEITA E ABASTECIMENTO
FLORESTAL DE *Eucalyptus spp.* SOB O SISTEMA FULL TREE**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do do Paraná, como requisito para conclusão da disciplina ENGF006 e requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.
Orientador do Estágio: Profº. Drº. Renato Cesar Gonçalves Robert (UFPR)

CURITIBA
2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por iluminar minha vida nesta caminhada, dando força e coragem para vencer os obstáculos.

A toda minha família pelo amor, companheirismo, educação e apoio ao longo da minha formação profissional. Em especial aos meus pais, Moacir Klein e Maria Rosane Berlesi.

À empresa na qual este estudo foi realizado, em especial a Rubens Alexandre Fusco, pelo exemplo profissional, amizade e incentivo a elaboração deste trabalho.

Ao Professor Renato Cesar Gonçalves Robert, orientador, que teve uma participação fundamental, para que este trabalho fosse desenvolvido.

A todos os professores de graduação, que compartilharam seus conhecimentos conosco e contribuíram para meu enriquecimento profissional.

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

Aos amigos que conquistei ao longo deste período de formação acadêmica, pelo apoio e sobretudo pela amizade.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

DADOS DO ACADÊMICO

Nome do Aluno: Mariana Berlesi Klein

GRR: 20133311

RESUMO

As organizações têm a necessidade de melhoria continua dos seus processos para atender as exigências dos consumidores por produtos de qualidade. O que é obtido por meio da padronização de métodos e práticas tornando a organização mais competitiva, com maior produtividade, uniformidade e qualidade das operações. Neste âmbito o presente trabalho desenvolvido em uma empresa do ramo de papel e celulose teve o objetivo melhorar a qualidade das operações de colheita e abastecimento com a proposição de ações para melhorias e criação de parâmetros para medição do impacto destas atividades. Assim primeiramente foi feito um levantamento do controle de qualidade de cargas que mostrou a subjetividade da avaliação, pois, a mesma era realizada por meio de comentários em que não há obrigatoriedade em mencionar todos os itens. Com isso foi possível redesenhar a ficha utilizando parâmetros para avaliação de cada item de inspeção separadamente. Outra ferramenta desenhada para análise da qualidade foi um check list para as áreas deixadas para a silvicultura. No qual para cada talhão será realizada uma inspeção, em que são usados parâmetros técnicos com indicadores. O trabalho também contemplou a avaliação das operações de colheita com uso de ferramentas da qualidade. Assim foi utilizada a ferramenta SIPOC (Supplier, Input, Process, Output and Customer) para entendimento dos fornecedores, das entradas, do processo em si, das saídas e dos clientes. Com uma análise mais detalhada dos pontos críticos da atividade confeccionou-se um fluxograma que abrange desde o micro planejamento de colheita até a liberação da área com o carregamento da madeira. Em seguida realizou-se um brainstorming para avaliação da não conformidade de cargas mostrando que os itens sujidade, galhada e folhas são os mais expressivos quando se refere a não qualidade. Colocando esses dados em um gráfico de pareto identificou-se que esses 3 itens apresentam 81% dos problemas nas cargas de madeira. Assim realizou-se um diagrama de Ishikawa, no qual buscou identificar as causas deste problema. Com isso foi criado um plano de ação com uso da ferramenta 5W2H que consiste em realizar um check list durante as operações de colheita para identificação dos problemas existentes no talhão.

Palavras chave: Ferramentas da qualidade. Sujidade da Madeira. Check list silvicultura.

ABSTRACT

The company had the need of improvement of your process to heal the consumers demands for quality products. This is get with the methods and practices standardization to make the company more competitive, with more productivity, consistency and quality of operations. In that scenario the project developed in a pulp and paper industry had the aim of improve the quality of the harvesting and fiber supply operations, with the proposition of ways to improve and create parameters to measure this activity impacts. In that way, firstly, a control analysis was made to verify the freight quality what shows that the rate subjectivity, because the evaluations were carried out by comments where there is not the obligations to mention all the itens. Thereby, was possible redesign the questionnaire using the parameters for the evaluation of each inspection item separately. Another tool designed for quality analysis was a check list for the areas left to the silviculture. For each block an inspection is going to be carried out, where technical parameter will be used. The Project also included the evaluation of harvesting operations with quality tools. So the tool SIPOC (Supplier, Input, Process, Output and Customer) was made. In a more detailed analysis of the critical spots from activity was prepared a flowchart that included from the harvester planing to the release area with the log of wood freight. Then it was carried out a brainstorming for evaluation the non-conformity of freights showing up that the items of dirt, grease and leaves are the most expressive when it refers to non-quality. Put this data on the Pareto chart's Graphic was noticed that this three items account 81% of the problems in the wood freight. That way a Ishikawa Diagram was made for identify the causes of the problem. Thereby was created action plan with the 5W2H tool that formulate a check list during the harvester operations to the problem identification in the block.

Keywords: Quality tools. Dirt of wood. Check list silviculture.

LISTA DE ILUTRAÇÕES

FIGURA 1 – Controle de Qualidade da Madeira N°2490.....	29
FIGURA 2 – Controle de Qualidade da Madeira N°2599.....	29
FIGURA 3 – Fotos da Carga.....	29
FIGURA 4 – Fotos da Carga.....	29
FIGURA 5 – Controle de Qualidade da Madeira N°2672.....	32
FIGURA 6 – Controle de Qualidade da Madeira N°2599.....	32
FIGURA 7 – Nova ficha de qualidade da madeira.....	34
FIGURA 8 – Níveis de sujidade na carga de madeira para celulose.....	37
FIGURA 9 – Níveis de sujidade na carga de madeira para energia.....	38
FIGURA 10 – SIPOC do controle de qualidade da colheita e abastecimento....	39
FIGURA 11 – Diagrama causa – efeito.....	41
FIGURA 12 – Plano de Ação para a operação de colheita.....	42

LISTA DE SIGLAS

5W2H – grupo de perguntas sistematizadas orientadas para resolução de problemas sendo quem?, onde?, o quê?, quando?, porquê?, como? e quando?;

SIPOC – Supplier, Input, Process, Output and Customer;

6M's - máquina, material, meio ambiente, método, mão de obra e meio de medida.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS.....	13
2.2 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1. CONTEXTO HISTÓRICO.....	14
3.2. PLANEJAMENTO.....	15
3.3. COLHEITA.....	17
3.3.1. Sistema de Colheita	18
3.4. ABASTECIMENTO DE MADEIRA.....	20
3.5. CONTROLE DE QUALIDADE.....	21
3.5.1. Ferramentas da Qualidade	22
3.5.1.1. SIPOC.....	23
3.5.1.2. Fluxograma	23
3.5.1.3. Brainstorming.....	24
3.5.1.4. Diagrama de Pareto	24
3.5.1.5. Diagrama de Ishikawa	25
3.5.1.6. 5W2H.....	25
3.5.1.7. Check List	26
3.5.2. Controle de Qualidade Florestal	26
4. MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1. CONTROLE DE QUALIDADE DE CARGAS.....	28
4.1.1. AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE.....	29
4.2. AVALIAÇÃO DO PROCESSO.....	30
4.3. INSPEÇÃO DA QUALIDADE DA ÁREA.....	31
5. RESULTADO E DISCUSSÃO	32
5.1. AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE DA MADEIRA.....	32
5.1.1. PROPOSIÇÃO DE NOVO MÉTODO PARA AVALIAÇÃO.....	34
5.2. AVALIAÇÃO DAS OPERAÇÕES DE COLHEITA E ABASTECIMENTO DE MADEIRA.....	39
5.3. CHECK LIST SILVICULTURA.....	42
6. CONCLUSÕES	45

7. RECOMENDAÇÕES.....	46
8. ANÁLISE CRÍTICA DO DESENVOLVIMENTO DO TCC	47
REFERÊNCIAS.....	48
ANEXOS	54

1. INTRODUÇÃO

Para Soares (2014) o ambiente empresarial está cada vez mais competitivo, aliado à maior conscientização e consequente exigência dos consumidores por produtos com qualidade, fazendo com que as organizações atuantes nos diferentes setores da economia passem a dar maior atenção à qualidade de seu processo produtivo. Para isso, as empresas vêm buscando ferramentas que facilitem a identificação de não conformidades e, consequentemente, permitam a tomada de decisão em tempo hábil. De tal forma passaram a preocupar-se cada vez mais em atender as necessidades dos clientes e ao mesmo tempo reduzir os desperdícios do processo, além de eliminar os custos gerados pela má qualidade. Desse modo, pode-se obter bons produtos e/ou serviços a custos competitivos, e com isso, a empresa estará sendo mais competitiva e assegurará a sua sobrevivência (OIKAWA, 2014; JACOVINE, 1999; ROBLES JUNIOR, 1994; REBELO, 1992;).

Segundo Trindade *et al.* (2007) o investimento em qualidade deve ser bem fundamentado e com visão de longo prazo, são assumidos grandes desafios e o mais importante é ter uma mudança de postura gerencial. Conquistar a qualidade desejada significa envolver pessoas no processo produtivo, motivando-as a contribuir na melhoria desse processo, portanto, as ferramentas da qualidade são elementos facilitadores da implantação do sistema de qualidade participativo, o qual visa a melhoria contínua dos processos.

Ângulo *et al.* (2011) definem que melhoria contínua é uma das fases da gestão de negócios e qualidade, que permite melhorar continuamente o processo. Em um sentido mais amplo, pode significar a busca pela excelência na gestão da produção ou de prestação de serviços. Um dos primeiros passos para o sucesso de uma organização é a padronização de métodos e práticas, só assim é possível estabelecer a melhoria do processo, no entanto, a percepção do avaliador para esse padrão não deve ser colocada de forma única para uma tomada de decisão (MARSHALL JUNIOR, 2008). Por esses motivos, tem sido cada vez mais comuns as práticas de controle de qualidade nas empresas de base florestal, abrangendo desde etapas silviculturais até colheita e transporte de madeira.

Alguns benefícios como o aumento de competitividade, maximização da produtividade florestal, uniformidade e conformidade na qualidade das operações,

assim como a certificação são fatores que impulsionam a gestão da qualidade, auxiliando nos processos de tomadas de decisões de ordem estratégica e principalmente tática (BORÉM, 2000). As informações geradas por meio das avaliações de qualidade permitem identificar falhas e tomar ações corretivas mais rápidas, reduzindo perdas de produtividade. Nesse contexto surge a necessidade de aplicar ferramentas da qualidade nas operações de colheita e abastecimento de madeira para melhorar os produtos que a mesma gera, sendo estes a madeira colhida que é transportada para a unidade fabril e as áreas que a silvicultura recebe pós colheita.

2. OBJETIVOS

2.2 OBJETIVO GERAL

- Melhorar a qualidade dos produtos que a colheita e o abastecimento de madeira geram;

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o controle de qualidade da madeira realizado na unidade fabril;
- Avaliar as operações de colheita e abastecimento florestal;
- Propor ações para melhoria;
- Criar parâmetros para medição do impacto das atividades de colheita e abastecimento.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. CONTEXTO HISTÓRICO

De acordo com Souza *et al.* (2008), a evolução da Colheita Florestal iniciou em 1940 com a colheita manual, com grande contingente de mão-de-obra empregada, aumentando os custos da operação e os riscos de acidentes. Já na década de 50 o sistema utilizado para a extração de madeira consistia na utilização de traçadeiras e machados para derrubar, desgalhar e traçar as árvores; e, tração animal, para arrastá-las até à beira de estradas ou ferrovias. O carregamento era feito com a utilização de travessas de madeira postas verticalmente ao sentido das toras, sendo estas, assim, roladas para o tablado do meio de transporte (MALINOVSKI, 1999).

Na década de 60 começaram então a surgir no Brasil as primeiras motosserras, começaram também a ser utilizados pequenos tratores agrícolas para o arraste de toras e rudimentares carregadores florestais (WALDRIGUES, 1983). Nos anos 70, já com várias fabricas de papel e celulose instaladas, houve uma modernização das operações de colheita florestal no Brasil com o aumento de potência e a diminuição do peso das motosserras, tratores agrícolas equipados com guinchos e pinça hidráulica traseira miniskidders, tratores desenvolvidos especificamente para o arraste de madeira (skidders) e, equipamentos hidráulicos para o carregamento de caminhões. (MACHADO, 2002; SOUZA, 2008, BRAMUCCI, 2001).

A década de 80 ficou marcada pelo início da utilização de tratores derrubadores, "Feller-Bunchers", de faca e sabre, em pinus, procurando-se diminuir o contato do homem com a árvore, reduzindo o risco de acidentes, melhorando as condições ergonômicas de trabalho e maximizando a disponibilidade operacional dos equipamentos em relação às condições climáticas. Os tratores de arraste tiveram aí também o seu grande impulso, pois, a atividade com Feller-Buncher proporcionava um pré-empilhamento das árvores, diminuindo assim o tempo gasto para o carregamento e aumentando sua produtividade. Surgiram também métodos de desgalhamento com a utilização de grades desgalhadoras. A qualidade das guas utilizadas para o carregamento de caminhões aumentou, adquirindo cada vez

mais capacidade de peso e agilidade. Esta década marcou um grande salto na história da extração de madeira no Brasil, a qual passou a ser chamada de "Colheita de Madeira" (MALINOVSKI, 1999).

A partir da década de 90 com a liberação das importações, as empresas fabricantes nacionais e internacionais disponibilizaram para o mercado brasileiro máquinas com maiores avanços tecnológicos para a colheita florestal, produzidas nos países escandinavos e norte-americanos (MACHADO, 2002). O que fez com que alguns fabricantes e revendedores de equipamentos para colheita de madeira se voltassem para o mercado brasileiro, que representava o 6o maior produtor de madeira do mundo, entre coníferas e folhosas (MALINOVSKI, 1999). As máquinas disponibilizadas foram os feller-bunchers de discos, delimbers, slachers, harvesters de pneus e máquinas base de esteiras com cabeçotes processadores, skidders, forwarders, guias florestais com joysticks e garras montadas em escavadeiras (MACHADO, 2002).

Esse fato marcou uma fase de vertiginosas transformações no processo de mecanização da colheita florestal no Brasil. A velocidade de transição entre a utilização dos equipamentos de baixa tecnologia para os de alta tecnologia e as diferenças entre a tecnologia empregada nas máquinas e o conhecimento dos operadores foram significativas, gerando o gap tecnológico do processo de mecanização florestal no Brasil. As máquinas de alta tecnologia e de alta produtividade geram um aumento de competitividade e, em decorrência justamente da mudança, impõem uma nova realidade na estruturação do processo, não apenas novas características para a atividade, mas sobretudo em relação às competências que os operadores de máquinas para a colheita florestal devem possuir (PARISE, 2002).

3.2. PLANEJAMENTO

Segundo da Silva (1987), o planejamento é indispensável e inevitável em qualquer situação, pois, evita a improvisação, estabelece padrões de controle, antecipa os problemas e seleciona as melhores soluções. Sendo definido como a organização estrutural das atividades de produção de madeira através de técnicas analíticas, com o objetivo de se indicar opções de manejo que contribuam da

melhor forma para atender os objetivos do empreendimento e da coletividade. A eficácia de um planejamento está na qualidade das informações (FENNER, 2006). A primeira fase é o planejamento estratégico para explorar as possibilidades de produção, formular as políticas para silvicultura e a colheita, especificar um plano de implementação (KANTOLA, 1994). Assim quando partimos para o planejamento operacional existe uma busca por antecipar os problemas e estabelecer rotinas e alternativas operacionais, que levem ao cumprimento das metas de produção, estabelecidas por um plano geral da empresa. Em grande maioria, as variáveis que afetam as operações de corte e extração de madeira, podem ser identificadas com a antecedência necessária, para que seu impacto sobre o nível da produção e dos custos seja estimado, e correções do plano original sejam realizadas antes do início das operações (WADOUSKI, 1987).

O planejamento conduz à preparação dos planos operacionais. Estes podem ser de longo, médio e curto prazo, porém, sempre atualizados durante o período de planejamento. A colheita deve estar sempre baseada no manejo em rendimento sustentado. Portanto, as possibilidades de produção de madeira devem ser conhecidas a fim de se formular uma política de atividades silviculturais, bem como, de colheita de madeira. Isto pode ser implementado na base de inventários florestais. Através deles, a empresa tem acesso a dados geográficos, climáticos e de solo (KANTOLA, 1994).

Para (KANTOLA, 1994) antes de começar a colheita de madeira uma empresa deve esclarecer a ideia básica de suas ações e o propósito de sua colheita. Para atingi-la, requerem-se objetivos formulados e ordenados numa sequência lógica de tempo. Nestas bases, pode ser formulada a estratégia de colheita de madeira, o que significa que as atividades vão conduzir ao cumprimento da meta. Uma vez que a colheita florestal representa a operação final de um ciclo de produção florestal, na qual são obtidos os produtos mais valiosos, constituindo um dos fatores que determinam a rentabilidade florestal, e é também a atividade que mais sofre processo de mecanização (ARCE, 2004).

Fontes (1996), justifica a crescente mecanização devido à busca do aumento da produtividade e a necessidade de redução dos custos de produção. O processo de mecanização requer investimentos iniciais altos, podendo haver, ainda, desvalorização do produto final, dependendo da forma de condução do sistema.

As possibilidades técnicas de transporte são examinadas através da classificação do terreno e inventário de estradas. Nesta base, são consideradas as diferentes alternativas de extração e transporte. Pelo cálculo da economia de diferentes alternativas, podem-se determinar as técnicas ótimas de colheita de madeira, levando-se em consideração a organização, financiamento, limitações administrativas, restrições do meio ambiente e implicações sócio-econômicas (KANTOLA, 1994).

3.3. COLHEITA

Segundo MACHADO (2002), a Colheita Florestal pode ser definida como uma cadeia produtiva formada por etapas denominadas atividades parciais e extrair a madeira do local de corte até o local de transporte, utilizando técnicas e padrões estabelecidos, com a finalidade de transformá-la em produto final. A colheita é, portanto, o elo de ligação entre os recursos florestais e as indústrias madeireiras ou outros usuários de madeira (KANTOLA, 1994; MALINOVSKI, 1998).

De acordo com Conway (1976), dependendo da situação, a operação de colheita envolve também o planejamento da operação, a medição, o recebimento no pátio da indústria e a comercialização da madeira. Portanto correspondem a mais de 50% dos custos da madeira, sendo a parte econômica mais importante do ponto de vista técnico-econômico (DE ASSIS FERREIRA, 2010; MACHADO, 2002)

Na atividade de colheita são empregados vários subsistemas, cabendo a cada empresa optar pelo mais adequado às suas condições. Os equipamentos de colheita são influenciados pela demanda da indústria do tipo de produto, qualidade, sortimento e quantidade a ser produzida. No Brasil, certas empresas estão adquirindo máquinas e colocando-as em operação sem um estudo prévio e acompanhamento mais amplo, gerando, entre outras coisas, baixa qualidade das operações. (JACOVINE 2005; ROBERT, 2012).

Quanto aos tipos de produtos, são divididos em madeiras com e sem casca para celulose ou energia e cavaco (energia ou celulose), dependendo da demanda fabril tem-se mais ou menos beneficiamento no campo, o que influencia a produtividade do conjunto de máquinas de acordo com a organização e existência das etapas de colheita em que cada tipo de equipamento atua (corte,

descascamento, desgalhamento e extração) configurando assim o sistema de colheita adequado (ROBERT, 2012).

3.3.1. Sistema de Colheita

Sistema de colheita de madeira compreende um conjunto de operações interrelacionadas e dependentes entre si e que influenciam o produto final obtido (SANT'ANNA, 1992). Um sistema de colheita de madeira pode ser definido como toda a cadeia de produção, ou seja, todas as alternativas parciais, desde a derrubada até a madeira ser posta no pátio das indústrias consumidoras. Desta forma, o sistema é formado por elementos separados chamados de atividades parciais. Condições do ambiente podem alterar partes do sistema, fazendo com que haja substituição dos elementos dentro do mesmo. Pode-se ainda dizer que a palavra sistema significa planificação, método e ordenamentos das atividades a serem desenvolvidas (MALINOVSKI, 1984).

Para que se obtenha a maior eficiência possível de um sistema de colheita de madeira, o levantamento das condições encontradas no ambiente de trabalho é fundamental. Como topografia do terreno, declividade, solo, clima, comprimento da madeira, incremento da floresta, finalidade da madeira, experiência e habilidade da mão de obra, espécie florestal, produtividade, distância de arraste, transporte e desempenho da máquina, entre outros, mas sua seleção deve ser baseada em uma criteriosa análise técnica e econômica. A análise dos dados coletados permitiria determinar os limites operacionais para cada tipo de equipamento a ser utilizado, bem como definir a metodologia operacional mais adequada na viabilização do sistema como um todo. (BRAMUCCI, 2001; MACHADO, 1985).

No sistema de árvores inteiras (Full-tree) somente o abate de árvore é realizado dentro do talhão, que faz a derrubada e um pré-empilhamento das árvores, preparando-as para operação subsequente, que, normalmente, é o arraste para um pátio intermediário, onde ocorrem todas as operações de desgalhamento que pode ser feito pela utilização de grades ou simultaneamente ao traçamento e carregamento, com a utilização de equipamentos com guias hidráulicas mais desgalhadores e traçadores mecânicos funcionando em conjunto. Para a realização das atividades, exige-se um alto grau de mecanização, podendo ser utilizado tanto em terrenos planos como acidentados. No caso de uma futura

utilização da biomassa para energia ou processo, o sistema poderá ser muito utilizado, devido à concentração dos restos das árvores em um determinado local (DE ASSIS FERREIRA, 2010; ROBERT, 2012; FERNANDES, 1987; MALINOVSKI, 1999).

Para Machado *et al.* (1985), as vantagens do sistema de árvores inteiras são que a área fica limpa de resíduos diminuindo o risco de incêndios. A concentração de várias operações em um único ponto permitindo maior controle das operações, evitando o retrabalho que geralmente ocorre em outros sistemas e consequentemente possui, maior rendimento operacional se comparado ao sistema de toras curtas. Além disso, há o acúmulo de folhas, cascas e galhos no local, que podem ser utilizados como fonte energética; contudo, caso não ocorra o aproveitamento de galhos estes voltem ao campo, há o trabalho de enleiramento e posteriormente distribuição desse material em campo. Além disso, a retirada desse material vegetal afeta a ciclagem de nutrientes, deixando o solo mais vulnerável à erosão devido à ação das chuvas, causando assim maior impacto ambiental. Assim esse sistema combina feller + skidder + garra (ROBERT, 2012).

Feller-buncher: Trator florestal derrubador-acumulador, com função de colher e acumular várias árvores, formando feixes com quantidade de árvores variável dependendo do volume individual da floresta. Podendo ser de rodados de pneus ou esteira com dois eixos-motriz (cabeçote e braços acumuladores), chassi articulado e com quatro pneus, ou na versão triciclo. A potência do motor varia de 50 a 90 KW e peso total sem carga pode chegar a 20 t, formando feixes com ângulos de 45 a 90 graus, com a linha de plantio (DE ASSIS FERREIRA, 2010).

Skidder: Trator florestal arrastador, articulado com tração 4 X 4 e com pneus nas mesmas dimensões, desenvolvido exclusivamente para o arraste de madeira. A potência do motor pode variar de 100 a 130 KW e o peso entre 10 e 16,3 t. Quando utilizado para o arraste de madeira apresenta uma garra traseira telescópica que é acionada por sistemas hidráulicos ou de cabos de aço para o arraste dos feixes de toras. Sendo mais utilizado para o sistema full tree (sistema de toras longas). Seu uso tem que ser bastante planejado para que minimize as passadas dos pneus sobre as cepas. Seu desempenho operacional é afetado pela distância de arraste, quanto maior a distância para um mesmo volume, menor é o seu rendimento (DE ASSIS FERREIRA, 2010).

Traçador Florestal: retro-escavadeira com uma substituição no compartimento de carga posicionado na extremidade do braço por uma grua na qual adaptou-se um sabre com corrente na garra do equipamento. Para a etapa de processamento, o traçador florestal pode sofrer ajustes na pressão da corrente, que pode variar entre 680 a 780 psi. Para uma pressão mais alta, há maior força no corte, entretanto, a velocidade de corte diminui; para uma pressão mais baixa ocorre o contrário. Durante o processamento, a madeira acumulada na beira da estrada é transformada em feixes menores e padronizados com uma tora padrão que é deslocada pelo próprio traçador. (MINETTE, 2008; DE FREITAS, 2005).

3.4. ABASTECIMENTO DE MADEIRA

A logística tem se apresentado como algo paradoxal, pois, ela é “uma das atividades econômicas mais antigas e um dos conceitos gerenciais mais modernos”, podendo ser vista como a última fronteira para a redução de custos na empresa. A função logística é responsável por adquirir, manusear, transportar, armazenar, distribuir e controlar materiais e produtos acabados por toda a linha de produção e pela cadeia produtiva, ao menor custo possível e no prazo necessário, incluindo também “todas as formas de movimento de produtos e informações”. Com base nos diferentes e complementares conceitos de logística, é possível perceber que é fator fundamental para que as empresas atinjam seus objetivos de longo prazo, em especial aqueles vinculados à cadeia produtiva onde estejam inseridas (CAMPOS, 2007).

Para Robert (2012), sob a ótica da Logística, as operações florestas podem ser caracterizadas como parte da logística inbound de uma indústria de base florestal, ou seja, são as atividades que geram e garantem o suprimento de produtos florestais para que mesma realize a transformação da matéria prima em produtos industrializados. No Brasil, a modalidade rodoviária constitui o meio mais empregado no transporte da madeira e seus subprodutos em razão da extensa malha rodoviária em todo o território nacional, bem como da ampla frota de caminhões existentes, o que facilita a contratação de fretes por parte das empresas florestais com transportadoras e/ou caminhoneiros autônomos (MACHADO, 2002).

Tendo em vista a qualidade do produto quanto ao percentual de cascas e resíduos de solo e outros contaminantes, a colheita para celulose é a que apresenta

níveis mais baixos de tolerância para esses itens seja para madeira em tora ou cavaco. Dependendo do arranjo do sistema produtivo de madeira para abastecimento de uma indústria, o processamento pode ser feito na própria fábrica. Quando a fábrica tem a capacidade para descascar toras ou picar madeira, essas etapas de beneficiamento da madeira podem ser feitas direto na indústria, reduzindo assim etapas de campo (ROBERT, 2012).

Ao definir o volume de produção de produto acabado na indústria, dimensiona-se o consumo de matéria prima advinda de plantações florestais. A partir da definição do consumo por unidade de tempo, do limite inferior e superior de estoque aceitável para um determinado nível de risco, obtêm-se a demanda de abastecimento de madeira que processo de produção florestal deve produzir num horizonte de longo, médio e curto prazo (ROBERT, 2012).

3.5. CONTROLE DE QUALIDADE

As exigências crescentes de qualidade e produtividade, impostas pela globalização da economia e consequente exposição da economia à concorrência internacional, têm conduzido as organizações a transformações significativas a fim de se adaptarem à nova realidade (JACOVINE, 1999). Desse modo, através da mensuração dos custos da qualidade e da produtividade pode-se obter bons produtos e/ou serviços a custos competitivos proporcionam às empresas vantagens competitivas. Quem se antecipa na implementação do processo de gestão e mensuração de custos gerados pela má qualidade certamente estará assumindo também a liderança do processo de mudança organizacional, de uma forma jamais vista (ROBLES, 1994; JACOVINE, 1999; OIKAWA, 2014). Com isso, segundo Rebelo (1992), a empresa estará sendo mais competitiva e assegurará a sua sobrevivência.

Para Lourenço Filho (1981) controle de qualidade (CQ) é um sistema amplo, complexo e abrange todos os setores de uma empresa, em um esforço comum e cooperativo, visando estabelecer, melhorar e assegurar a qualidade da produção, em níveis econômicos, para satisfazer os desejos dos consumidores. Já para Campos (1992), é um modelo gerencial centrado no controle do processo, tendo como meta a satisfação das necessidades das pessoas.

A atividade de controle de qualidade é uma medida tomada por organizações de diferentes formas em todo mundo para definir modelos em procedimentos, políticas e ações de maneira uniforme, levando em consideração o grau de satisfação do consumidor, funcionários, fornecedores e sociedade. Um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente (CAMPOS, 1992). Diferentemente da inspeção tradicional que verificava a qualidade do produto acabado, o moderno controle de qualidade deve atuar em todas as fases do processo produtivo: sua diretriz é evitar a produção de itens de qualidade insatisfatória, em lugar de separá-los somente no final da produção (LOURENÇO FILHO, 1981).

Segundo Kume (1993), no controle de qualidade tenta-se descobrir fatos através da coleta de dados, e, então, toma-se a ação necessária com base nestes. Os dados são obtidos medindo-se as características de uma amostra, e, com esses dados, faz-se uma inferência sobre a população e aplicam-se ações corretivas, se necessário.

De tal forma permite melhorar continuamente o processo, trazendo benefícios de redução de custo melhorando os processos com ações que são planejadas a longo prazo, fazendo com que todos estejam envolvidos em um único foco, produzir um produto que alcance a plena satisfação do cliente, com ações que reduzem custos e descubra novas formas melhores de trabalhar. Assim melhoria contínua, em um sentido mais amplo, pode significar a busca pela excelência na gestão da produção ou de prestação de serviços (ÂNGULO, 2011)

3.5.1. Ferramentas da Qualidade

Para Paladini (1995) é possível utilizar ferramentas já bem conhecidas e consagradas para implantar a qualidade no processo de uma empresa. Cabe notar que, inicialmente, que se reserva o termo ferramenta para os dispositivos, procedimentos gráficos, numéricos ou analíticos, formulações práticas, esquema de funcionamento, mecanismos de operação, ou seja, os métodos estruturados para viabilizar a implantação da qualidade total. Já as ferramentas de qualidade são definidas como instrumentos para a melhoria do processo produtivo, sendo

utilizadas para auxiliar na dinamização de reuniões, elaboração de projetos, padronização da rotina, priorização de problemas a serem solucionados, entre outros fatores (TRINDADE, 2000).

3.5.1.1. SIPOC

Para McGilvray (2008), SIPOC é a ferramenta utilizada para identificação de funções dentro de um processo. Sendo considerada uma técnica de análise de processo, conseguida através de cinco parâmetros: 1) fornecedor (supplier): partes envolvidas que providenciam as entradas no processo; 2) entradas (input): recursos necessários para que o processo gere as saídas pretendidas; 3) processo (process): as atividades que transformam as entradas em saídas; 4) saídas (output): o resultado ou o produto do processo; e 5) clientes (customer): as partes envolvidas que recebem as saídas do processo

3.5.1.2. Fluxograma

O fluxograma tem a finalidade de garantir a padronização e entendimento do processo e deve ser realizado de forma participativa, deve trazer o maior número de informações possível a seu usuário, contudo, para que seja um instrumento objetivo e não fique excessivamente carregado, por vezes é fundido a outras ferramentas. Sua apresentação facilita a identificação de pontos críticos do processo e consegue definir claramente os limites do mesmo (BEHR, 2008).

Esta ferramenta possibilita a análise e o redesenho do processo permitindo identificar possíveis falhas no mesmo e quais são uma eventual origem de problemas. É utilizado na atividade em que o autor denomina *imagineering*, na qual as pessoas que detêm maior conhecimento sobre o processo se reúnem para desenhar o fluxograma atual, o fluxograma de como deveria ser feito e, posteriormente, os comparam. As informações básicas representadas em um fluxograma podem ser relacionadas aos seguintes aspectos: as operações que são realizadas, onde são realizadas, quem as executa, quais as entradas e saídas, qual o fluxo de informações, quais os recursos empregados no processo, qual o tempo de execução, qual o volume de trabalho, e quais são os custos. (D'ASCENSÃO, 2001, VERGUEIRO, 2002).

Seu principal objetivo é atuar na identificação de problemas e orientar a tomada de decisão dos gestores, mas também é muito útil para apresentarmos um processo a quem chega novo em uma empresa ou para definirmos um layout adequado para determinado setor. A simbologia utilizada nos fluxogramas é convencionada, mas está sempre sujeita à adaptação para que exista melhor entendimento dos usuários. Existem *softwares* especializados na elaboração de fluxogramas, mas nos *softwares* de edição de texto também existe uma gama de símbolos e suas explicações (BEHR, 2008).

3.5.1.3. Brainstorming

O brainstorming é uma ferramenta simples que pode ser utilizada em qualquer situação. Pode-se dizer que é uma ferramenta para o surgimento de ideias ou para evidencição de problemas, cuja tradução ao pé da letra seria “tempestade cerebral explosão de ideias”. Esta técnica deve ser utilizada em grupo e, por suas características, desenvolve no mesmo um sentimento de comprometimento com a causa analisada, responsabilidade compartilhada e é muito útil quando se deseja maior envolvimento do grupo (BEHR, 2008; SEBRAE NACIONAL, 2015).

3.5.1.4. Diagrama de Pareto

O Diagrama de Pareto é um recurso gráfico confeccionado em barras que organiza os dados do maior para o menor direcionamento a atenção para itens importantes (usualmente o maior contribuído) (HAGEMEYER, 2006). Sendo uma técnica de estatística e utilizado como uma das ferramentas básicas da qualidade, o diagrama tem o objetivo de compreender a relação ação - benefício, ou seja, ele permite identificar os itens significativos de um grupo normalmente representam uma pequena proporção do total de itens desse mesmo grupo, assim a maior parte dos prejuízos é causada por um número relativamente pequeno de defeitos. (BAMFORD, 2005; EFREMOV, 2009).

3.5.1.5. Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa é apontado pelos autores como eficaz na identificação das possíveis causas-raízes, utilizados rotineiramente após analisar um Gráfico de Pareto, onde os problemas classificados como mais importantes serão foco de análise do diagrama espinha de peixe. Pode-se utilizá-lo sempre que quisermos saber as causas primárias e secundárias de um efeito (positivo ou negativo) do nosso negócio. Sua aplicação consiste em identificar o problema colocando-o no lugar onde ficaria a cabeça do peixe, ramificando as possíveis causas e causas raízes na espinha dorsal do peixe que será estruturada de acordo com a lógica dos 6M's: máquina, material, meio ambiente, método, mão de obra e meio de medida. Os autores explicam que os 6M's auxiliam na identificação das causas principais, já as causas secundárias podem ser identificadas concentrando-se no 5W2H. Com o diagrama pronto, a visão do negócio será ampliada e a análise de ambiente será facilitada e, por consequência, as propostas de melhorias também. (ISHIKAWA, 1993; CORREA, 2008; VERGUEIRO, 2002; BROCKA, 1994).

3.5.1.6. 5W2H

Segundo Werkema (1995) a metodologia 5W2H tem por objetivo direcionar a discussão em um único foco, evitando a dispersão das ideias. É uma ferramenta útil em duas situações distintas de análise, verificação da ocorrência de um problema, e elaboração de um plano de ação. Sendo de cunho basicamente gerencial e busca o fácil entendimento por meio da definição de responsabilidades, métodos, prazos, objetivos e recursos associados (MARSHALL JUNIOR, 2015). A técnica 5W2H (Tabela 1) é uma ferramenta prática que permite, a qualquer momento, identificar dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção. Também possibilita identificar quem é quem dentro da organização, o que faz e porque realiza tais atividades (SEBRAE NACIONAL, 2017). O método é constituído de sete perguntas, utilizadas para implementar soluções:

TABELA 1 – Metodologia 5W2H.

Metodologia 5W2H			
5W	What	O que?	Que ação será executada?
	Who	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	Where	Onde?	Onde será executada?
	When	Quando?	Quando a ação será executada?
	Why	Porque?	Por que a ação será executada?
2H	How	Como?	Como será executada a ação?
	How much	Quanto custa?	Quanto custa para executar a ação?

Fonte: Sebrae Nacional (2017).

3.5.1.7. Check List

É uma forma utilizada para coletar, organizar e classificar dados que podem ser facilmente utilizados em futuras análises (HAGEMEYER, 2006). Sendo fundamentalmente, um quadro para lançar o número de ocorrências de um certo evento (LINS, 1993). Utilizada simplesmente para registrar dados-chave, que são significativos deve ser simples, de fácil manuseio e capaz de comparar o efetivo e o planejado. Esta ferramenta, além de favorecer o monitoramento, auxilia a avaliar a eficácia das ações corretivas adotadas (BAMFORD, 2005; MARIANI, 2005).

3.5.2. Controle de Qualidade Florestal

Devido ao forte crescimento do setor florestal no Brasil e no mundo, surgiu a necessidade de se produzir madeira com qualidade para uma determinada finalidade com o mínimo de perdas nos processos de produção e consequentemente melhorar o aproveitamento da área, minimizando a pressão sobre a mata nativa. É de suma importância compilar as informações disponíveis a respeito dos tratos silviculturais e seus efeitos na produtividade e qualidade da madeira do gênero *Eucalyptus*, para que se possa realizá-los de forma correta e produzir madeira com qualidade (DE SOUSA 2010).

Esse sistema, segundo Trindade (1993), evoluiu para o conceito de autocontrole, em que o próprio pessoal operacional avalia suas atividades. Ultimamente, algumas empresas florestais já identificaram oportunidades de

melhoria no processo produtivo e estão implantando sistemas de gestão da qualidade na indústria, bem como nas atividades desenvolvidas nas áreas de plantio. Assim melhorar a qualidade, diminuir os custos, repensar, reestruturar e reengenhar os processos, são os itens básicos que deverão ser buscados para que o setor consiga sobreviver e ser competitivo (JACOVINE, 1999).

A busca por novos modelos de sobrevivência e de desenvolvimento é uma necessidade atual do setor produtivo brasileiro para adequação a um mercado exigente e competitivo. Para garantir essa sobrevivência, o setor florestal brasileiro precisa adotar procedimentos de verificação e acompanhamento da qualidade em suas atividades para elevar o seu índice de competitividade no mercado (TRINDADE, 2007).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Buscou-se aplicar ferramentas para melhoria da qualidade nas operações de colheita e abastecimento em uma empresa do ramo de papel e celulose com operações no estado de São Paulo. As ferramentas foram aplicadas tanto na unidade fabril como nas áreas de reflorestadas.

4.1. CONTROLE DE QUALIDADE DE CARGAS

Na unidade fabril é realizado um controle de qualidade de cargas para avaliação dos caminhões de madeira. No qual em pelo menos uma vez por turno são realizadas inspeções relâmpago em qualquer caminhão que estiver no pátio interno da fábrica. Neste controle (Figura 1) o avaliador insere as características da carga como procedência, talhão, material genético, tipo de madeira, transportadora, placa e avalia alguns itens da carga (Tabela 2).

TABELA 2 – Itens avaliados na carga.

Item	Parâmetro
Diâmetro	De 8 cm a 35 cm de diâmetro de tora
Comprimento	Madeira de energia: 2,25 m
	Madeira de celulose: 3,60 m
Forquilha	Tora bifurcada ou com galho expressivo
Galhada	Galhos finos (menores que 2 cm de diâmetro)
Folhas	Presença de folhas secas ou não
Contaminantes	Itens não inerentes a floresta (areia, terra, plástico ou ferro)
Segurança	Condições dos pneus e dos fueiros

Fonte: A autora.

Por fim tira fotos para evidenciar o que viu (como as fotos nas Figuras 3 e 4). Caso a carga não esteja adequada para o processo de preparação da madeira, ou seja, se forem observados galhos e folhas que prejudicam o processo, a mesma é recusada (Figura 2) e posteriormente são dadas tratativas para melhoria da qualidade.

FIGURA 1 – Controle de Qualidade da Madeira N°2490

Controle de Qualidade da Madeira								
Avaliador	Marcos Miranda	Nome Transportadora	Eco Forest	Placa Caminhão	FCT 4645	N° 2672	Data	02/08/18 19:00
Tipo de Madeira	CELULOSE	Tipo Inspeção	RELÂMPAGO	M. Genético	VT 01		Talhão	89
Itens Avaliados	DIAMETRO, COMPRIMENTO, FORQUILHA/GALHADA/FOLHAS, CONTAMINANTES, SEGURANÇA						Procedência	Morro do Forno
Comentários	Madeira aceitável para o processo com diâmetro e comprimento ok, porém com madeira finas na carga, sem sujidade e sem galhadas e avaliados os itens de segurança do caminhão que está ok.							
:: Obrigatório por usar o sistema PL. Dúvidas, críticas e sugestões ligue 39047 ::								

Fonte: Marcos Miranda.

FIGURA 2 – Controle de Qualidade da Madeira N°2599

Controle de Qualidade da Madeira								
Avaliador	Vanderson Malaquias	Nome Transportadora	ECO Forest	Placa Caminhão	CVP-0779	Nº 2599	Data	07/07/18 11:00
Tipo de Madeira	CELULOSE	Tipo Inspeção	RECUSA DE MADEIRA	M. Genético	M03-162-02		Talhão	22
Itens Avaliados	DIAMETRO, COMPRIMENTO, TEMPO DE CORTE, FORQUILHA/GALHADA/FOLHAS, CONTAMINANTES, SEGURANÇA, OUTROS						Procedência	Lagoa Rica
Comentários	Madeira de celulose foi recusada devido a mesma estar com muitas sujeiras, galhadas, cipó, e também foi encontrado forquilha deste projeto. Observado também o carregamento da carga, que continha madeira com risco de cair no motorista e até mesmo no trajeto. Foi analisado mais de um caminhão deste projeto.							
:: Obrigatório por usar o sistema PL. Dúvidas, críticas e sugestões ligue 39047 ::								

Fonte: Vanderson Malaquias.

FIGURA 3 e 4 – Fotos da Carga.



Fonte: Julio Faria.

4.1.1. AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE

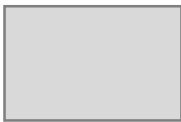
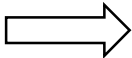
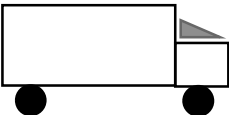
Para análise da qualidade de toras foi realizado um levantamento de julho a outubro de 2018 nos controles de qualidade da madeira que a indústria realiza. Como pode-se ver nas Figuras 2 e 3 o avaliador realiza um comentário sobre o que ele viu na carga. Assim buscou-se por palavras chaves, as quais foram: diâmetro,

comprimento, forquilha, galhada, folhas, contaminantes e segurança. Portanto os itens avaliados poderiam estar apontados como conforme (C) ou não (NC) para o processo, ou não poderia não ter sido avaliado (NA) no controle. Nesta análise também foram levantados outros itens como a data realizada, tipo de madeira, avaliador, transportadora e a procedência da carga.

4.2. AVALIAÇÃO DO PROCESSO

Para entender melhor o processo criou-se um SIPOC para analisar desde as entradas até as saídas, o que permitiu criar também um fluxograma na tentativa de visualizar holisticamente a atividade que por sua vez possui diversas tarefas, sendo separadas por área e pela ordem cronológica das atividades. Os símbolos utilizados no fluxograma foram baseados em Behr (2008), buscando identificar com cores e formas diferentes os pontos críticos do processo e com isso é possível definir claramente os limites do mesmo.

TABELA 3 – Símbolos utilizados no fluxograma.

Fluxograma de processo dedicado		Explosão Kaisen (áreas problemáticas dentro do processo)	
Caixa de dados		Máquinas	
Informação		Informação que faz parte de procedimento	
Inventário		Problema de qualidade	
Envios		Solução / Melhoria	
Informação manual		Transporte por caminhão	

Fonte: Behr (2008).

Para avaliação das possíveis causas do problema realizou-se um brainstorming com toda equipe pertencente a operação de colheita e para condução dessa reunião utilizou-se o diagrama de pareto com os dados da análise do controle de qualidade de cargas para identificação da causa raiz para o problema. Com isso foi possível aplicar o diagrama de ishikawa com o objetivo de evidenciar e organizar as causas de determinado “problema”, assim teve-se um resultado ainda mais rico, pois, conseguimos evidenciar a maior quantidade de causas do porque o problema ocorre (BEHR, 2008).

A partir das causas identificadas foi utilizada a ferramenta 5W2H, sendo uma técnica simples, porém poderosa, que auxiliou na definição do plano de ação para eliminação do problema (SEBRAE NACIONAL, 2017).

4.3. INSPEÇÃO DA QUALIDADE DA ÁREA

Para avaliação das áreas que a colheita e o abastecimento de madeira deixam para a silvicultura foi criado um check list que deverá ser realizado por talhão. Sendo basicamente uma lista de verificação, que favorece o monitoramento, auxilia na avaliação e a eficácia das ações corretivas adotadas.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

5.1. AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE DA MADEIRA

O primeiro ponto avaliado no controle de qualidade atual é a rigidez com que ele é tratado, pois, existem somente duas opções para definição da inspeção que foi realizada, as quais são “relâmpago” e “recusa de madeira” como é possível observar nas Figuras 5 e 6 respectivamente.

FIGURA 5 – Controle de Qualidade da Madeira Nº2672

Controle de Qualidade da Madeira								
Avaliador	Marcos Miranda	Nome Transportadora	Eco Forest	Placa Caminhão	FCT 4645	Nº 2672	Data	02/08/18 19:00
Tipo de Madeira	CELULOSE	Tipo Inspeção	RELÂMPAGO	M. Genético	VT 01		Talhão	89
Itens Avaliados	DIAMETRO, COMPRIMENTO, FORQUILHA/GALHADA/FOLHAS, CONTAMINANTES, SEGURANÇA.						Procedência	Morro do Forno
Comentários	Madeira aceitavel para o processo com diametro e comprimento ok, porem com madeira finas na carga, sem sujidade e sem galhadas e avaliados os itens de segurança do caminhão que esta ok.							
.. Obrigada por usar o sistema PL. Dúvidas, críticas e sugestões ligue 39047 ..								

Fonte: Marcos Miranda.

FIGURA 6 – Controle de Qualidade da Madeira Nº2599.

Controle de Qualidade da Madeira								
Avaliador	Vanderson Malaquias	Nome Transportadora	ECO Forest	Placa Caminhão	CVP-0779	Nº 2599	Data	07/07/18 11:00
Tipo de Madeira	CELULOSE	Tipo Inspeção	RECUSA DE MADEIRA	M. Genético	M03-162-02		Talhão	22
Itens Avaliados	DIAMETRO, COMPRIMENTO, TEMPO DE CORTE, FORQUILHA/GALHADA/FOLHAS, CONTAMINANTES, SEGURANÇA, OUTROS						Procedência	Lagoa Rica
Comentários	Madeira de celulose foi recusada devido a mesma estar com muitas sujeiras, galhadas, cipó, e também foi encontrado forquilha deste projeto. Observado também o carregamento da carga, que continha madeira com risco de cair no motorista e até mesmo no trajeto. Foi analisado mais de um caminhão deste projeto.							
.. Obrigada por usar o sistema PL. Dúvidas, críticas e sugestões ligue 39047 ..								

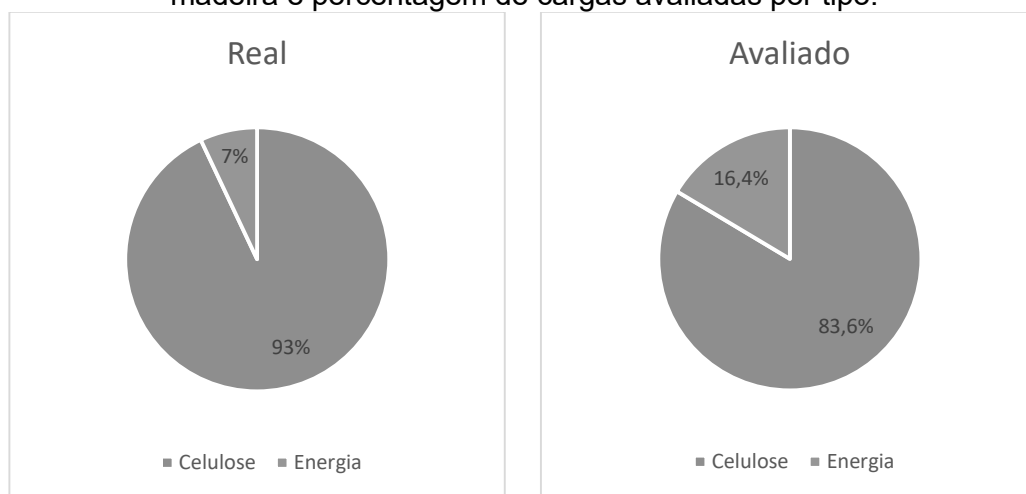
Fonte: Vanderson Malaquias.

Assim ou a carga está adequada para o processo ou em ponto de ser recusada pela sujidade e/ou outros aspectos que prejudiquem na preparação, tornando a inspeção muito rígida. Portanto considera-se necessário ter um meio termo entre uma carga aceita e uma recusada.

No período analisado foram avaliadas 213 cargas que representam 8,5% do total de cargas recebidas dentro de um mês com um erro amostral de 5% e um nível de confiança de 99% (SANQUETTA, 2014). Deste total as cargas de energia representam 7% de toda madeira entregue na fábrica (Gráfico 1). No entanto com

este levantamento observou-se que a própria unidade fabril dá uma prioridade maior na amostragem das cargas de energia com 16,4% das avaliações (Gráfico 2). Isto justifica-se visto que as cargas de energia têm maior quantidade de galhos finos e como consequência maiores problemas com relação a qualidade da madeira.

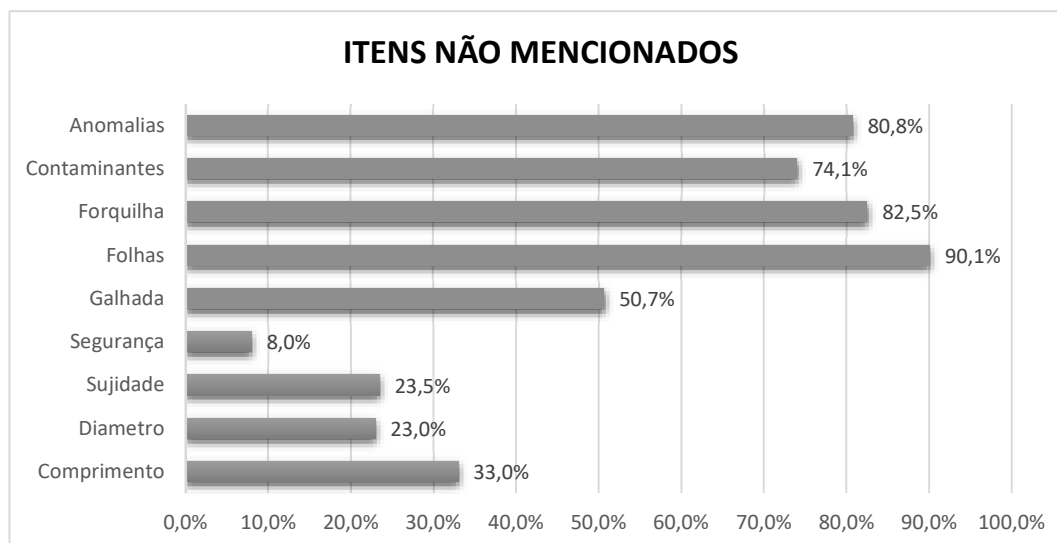
GRÁFICO 1 e 2 – Porcentagem real de cargas de madeira entregue por tipo de madeira e porcentagem de cargas avaliadas por tipo.



Fonte: A autora.

Em relação aos itens não mencionados nos controles de qualidade de cargas (Gráfico 3) pode-se ver que alguns deles não foram citados na maioria das vezes pelos avaliadores. Isto mostra a subjetividade da avaliação, uma vez que não se tem a informação se o avaliador realmente não observou ou se esqueceu de avaliar este aspecto da carga. Os itens com maior ausência nos comentários dos controles de qualidade da madeira foram anomalias (80,8%), contaminantes (74,1%), forquilhas (82,5%) e folhas (90,1%).

GRÁFICO 3 – Itens não mencionados no controle de qualidade da madeira.



Fonte: A autora.

5.1.1. PROPOSIÇÃO DE NOVO MÉTODO PARA AVALIAÇÃO

Com o resultado desta avaliação foi possível redesenhar a forma como o controle de qualidade da madeira é realizado. Assim a principal mudança da nova ficha (Figura 7) para a antiga (Figura 7) é avaliar cada item separadamente e ter parâmetros para isso, a fim de evitar que o comentário realizado deixe a avaliação subjetiva.

FIGURA 7 – Nova ficha de qualidade da madeira.

Controle de Qualidade da Madeira							
N° xxx	Avaliador			Tipo Inspeção			Resultado da inspeção
Data		Transportadora				Placa	
Tipo de Madeira		Mat. Genético		Horto		Talhão	
Itens Avaliados							
Comprimento		Sujidade		Presença de Anomalias		Presença de Contaminantes	
Diametro		Tipo:		Tipo:		Tipo:	
Tempo de Corte							
Segurança							
Comentários							

Fonte: A autora.

Esta nova ficha tem a mesma função da anterior que seria caracterizar a carga com a transportadora, placa e o tipo de madeira, como também a procedência do horto, talhão, material genético e outros aspectos importantes para identificação como a data, o número do controle de qualidade, o avaliador e o tipo de inspeção que pode ser relâmpago ou programada. Assim cada item deve ser obrigatoriamente preenchido utilizando os critérios da Tabela 4 e com as opções da Tabela 5. Como no estudo de Jacovine *et al.* (2005) em que utilizaram a avaliação por variáveis para o comprimento de tora, pois a sua qualidade é mensurável ou medida diretamente. Já para os outros itens deste estudo, utilizou-se a avaliação por atributos, em que se procurou verificar se cada unidade da amostra atendia ou não a uma característica, sendo denominada de fora ou dentro da especificação.

TABELA 4 – Itens avaliados na nova ficha.

Item	Critério de avaliação
Comprimento celulose	3,60 m
Comprimento energia	2,25 m
Diâmetro	Com no mínimo 8 cm e no máximo 35 cm.
Tempo de Corte	Avaliação de folhas verdes na carga evidenciando tempo de corte menor que o especificado de 30 dias
Segurança	Condições dos pneus e dos fueiros
Sujidade	Tudo que é inerente a madeira, ou seja, são folhas, galhos, raízes e galhada
Anomalias	Tudo que é inerente a madeira, mas que pode ser sanado no campo como forquilha ou patas de elefante
Contaminantes	Qualquer coisa que não seja inerente a madeira como presença de areia, terra, pedras, etc.

Fonte: A autora.

Então será avaliado se no geral a carga está cumprindo este padrão e a situação pode ser evidenciada com fotos.

TABELA 5 – Opções para preenchimento de cada item.

Item	Opções para preenchimento		
Comprimento	Conforme	Observação	Não conforme
Diâmetro	Conforme	Observação	Não conforme
Tempo de Corte	Conforme	Observação	Não conforme
Segurança	Conforme	Observação	Não conforme
Sujidade	A	B	C
Anomalias	Sim		Não
Contaminantes	Sim		Não

Fonte: A autora.

Para a sujidade da madeira foi confeccionado um gabarito com os padrões de sujidade Figuras 8 e 9, estabeleceu-se que padrão “A” como o aceito, ou seja, que está dentro dos padrões estabelecidos e não há sujidade na madeira. Já o padrão “B” seria uma carga em observação com presença de sujidade e para o padrão C seria a carga muito suja e que já está em ponto de ser recusada. Como na pesquisa desenvolvida por Jacovine *et al.* (2005) que mostraram que a melhoria da qualidade do processo pode ser alcançada com implantação de um sistema efetivo de controle.

FIGURA 8 – Níveis de sujidade na carga de madeira para celulose

NÍVEIS DE SUJIDADE NA CARGA DE MADEIRA**CELULOSE – PADRÃO A (Aceita)****CELULOSE – PADRÃO B (Observação)****CELULOSE – PADRÃO C (Recusada)**

Fonte: A autora.

FIGURA 9 – Níveis de sujidade na carga de madeira para energia

NÍVEIS DE SUJIDADE NA CARGA DE MADEIRA**ENERGIA – PADRÃO A (Aceita)****ENERGIA – PADRÃO B (Observação)****ENERGIA – PADRÃO C (Recusada)**

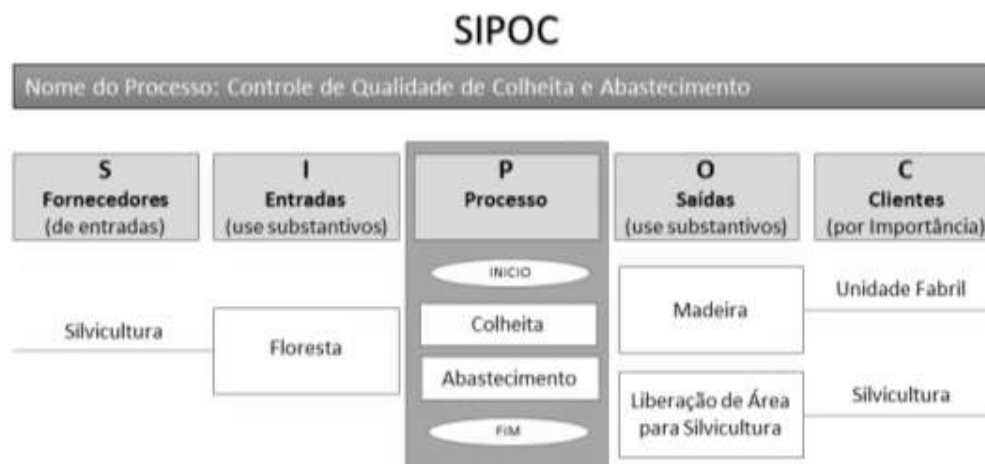
Fonte: A autora.

Assim após o preenchimento de todos os parâmetros e com a carga avaliada é possível estabelecer o resultado da inspeção na qual a carga estará “aceita” ou será realizada a “recusa de madeira”.

5.2. AVALIAÇÃO DAS OPERAÇÕES DE COLHEITA E ABASTECIMENTO DE MADEIRA

Para avaliação das operações primeiramente foi elaborado um SIPOC (Figura 10) para visualização dos fornecedores, das entradas, do processo em si, das saídas e dos clientes. De tal modo o processo foi analisado mais detalhadamente no fluxograma que está no Anexo 1 abrangendo desde o micro planejamento de colheita até a liberação da área com o carregamento da madeira, mostrando ao longo do processo quais são as áreas problemáticas e como sanar tais problemas. Como na metodologia desenvolvida por *Jacovine et al.* (1999) que detalhou as operações que compõem a colheita florestal e em seguida listou-se os reflexos da má qualidade em cada operação, sobre as operações subsequentes.

FIGURA 10 – SIPOC do controle de qualidade da colheita e abastecimento.

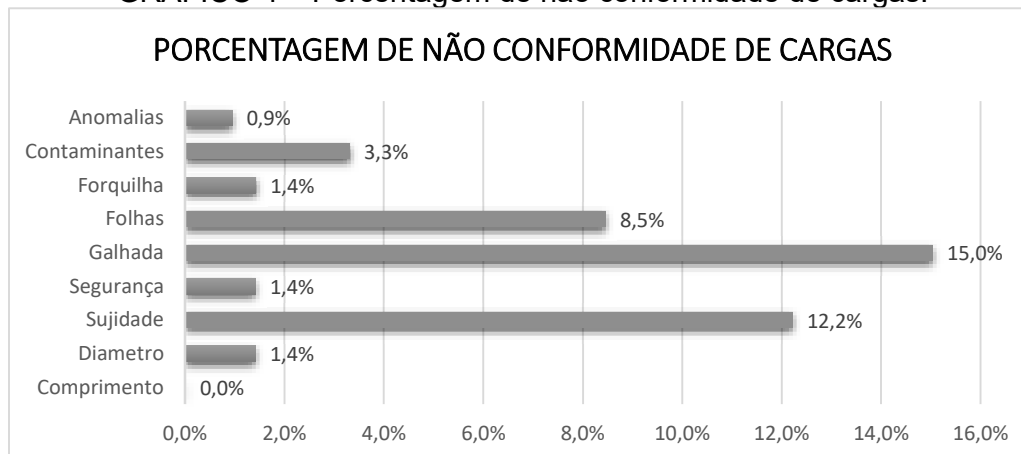


Fonte: A autora.

Em paralelo ao mapa de processo realizou-se uma avaliação da não conformidade da madeira (Gráfico 4) com os dados da análise do controle de qualidade de cargas. Para esta análise considerou-se que se o avaliador não mencionou determinado item seria porque este aspecto estava em conformidade

com os parâmetros buscados. Portanto as porcentagens apresentadas mostram somente o que realmente foi avaliado como não conforme nas cargas de madeira. Assim o Gráfico 4 mostra que os itens com maior porcentagem de não conformidade de cargas são sujeidade com 12,2%, galhada com 15% e folhas com 8,5% das avaliações.

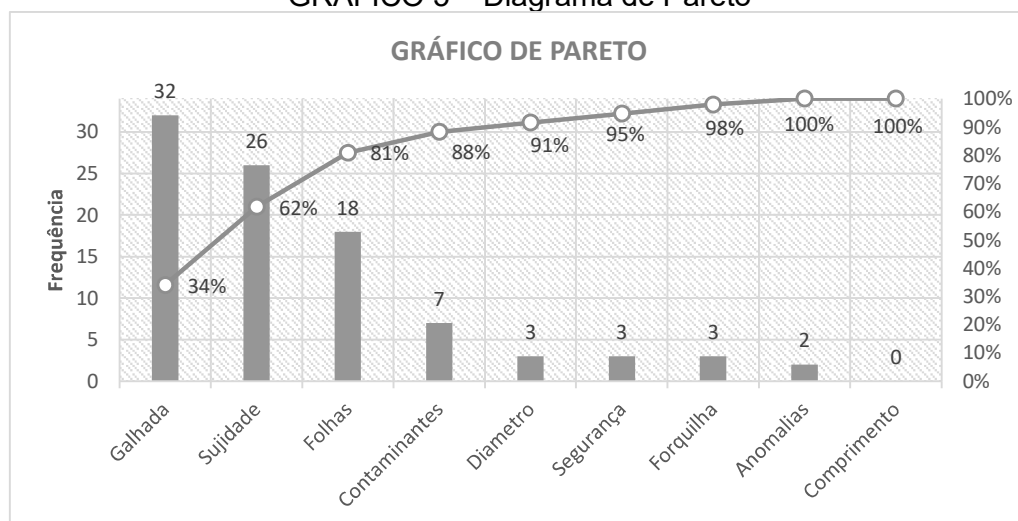
GRÁFICO 4 – Porcentagem de não conformidade de cargas.



Fonte: A autora.

Com a realização de um brainstorming utilizando esses mesmos dados e a ferramenta do diagrama de pareto (Gráfico 5) identificou-se que 81% das causas dos problemas com relação as cargas de madeira são gerados pelos mesmos três itens (galhadas, sujeidade e folhas).

GRÁFICO 5 – Diagrama de Pareto



Fonte: A autora.

Com a definição do principal problema encontrado no controle de qualidade das cargas realizou-se um diagrama de ishikawa (Figura 11). Assim buscou-se identificar as causas deste problema de acordo com a lógica dos 6M's.

FIGURA 11 – Diagrama causa – efeito.

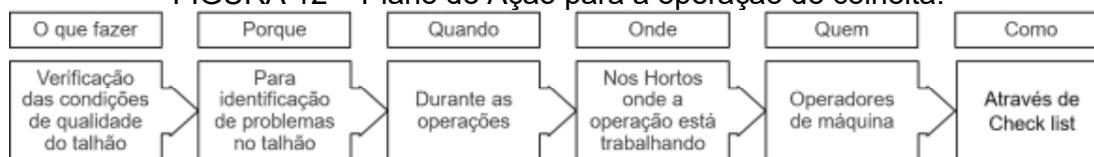


Fonte: A autora.

Com análise das causas do problema identificadas na espinha de peixe (Figura 11) surgiu a ideia de realizar um check list (Figura 12) durante as operações de colheita para identificação dos problemas que não foram identificados durante a realização do micro planejamento.

Oikawa (2014) avaliou que as pesquisas realizadas para aplicação de conceitos de qualidade na colheita florestal, estão direcionados ao controle da qualidade buscando principalmente reduzir a variabilidade nos resultados. Como esta pesquisa em que se deseja reduzir a variabilidade entre cargas de madeira e das áreas liberadas para plantio, a qual pode ser obtida por meio de ações durante as operações de colheita e abastecimento florestal.

FIGURA 12 – Plano de Ação para a operação de colheita.



Fonte: A autora.

O objetivo deste check list é que ele seja inserido no micro planejamento do Horto para cada talhão e deverá ficar em cada máquina dos módulos de colheita. Assim terão os seguintes itens para observação:

- Galhada;
- Cipó;
- Sub-bosque;
- Heterogeneidade da floresta;
- Floresta queimada;
- Forquilha.

Para quando for observado algum destes itens, o operador poderá assinalar e fazer comentários sobre está informação. Se identificado determinado item principalmente na operação de corte (Feller) ainda haverá tempo hábil para tomada de ação por parte da liderança sobre o problema identificado. Aplicando este plano de ação será possível agir em diversas causas para o problema de sujidade encontrado nas cargas de madeira. Sendo um problema de melhoria continua que necessita de atenção continua para obtenção de boa qualidade na entrega de madeira. Como Oikawa (2014), reforçou que no caso específico da colheita florestal, o fator humano tem grande peso no resultado final obtido, sendo de suma importância estimular o processo de melhoria contínua entre os operadores, e toda a equipe envolvida no processo.

5.3. CHECK LIST SILVICULTURA

Para avaliação das áreas deixadas para a silvicultura foi criado um check list (Anexo 2). Com o objetivo verificar alguns pontos que prejudicam a qualidade da área para as operações de silvicultura. A ideia é que seja de fácil manuseio e capaz de comparar o efetivo e o planejado.

Assim serão avaliados cinco parâmetros técnicos de qualidade da área os quais são:

- Toras no interior do talhão;
- Resíduo deixado na bordadura;
- Madeira de energia deixada na bordadura;
- Toco alto;
- Árvores deixadas em pé.

E cada um desses parâmetros terão três indicadores de avaliação que estão definidos com fotos com o gabarito (Anexo 3) com pesos para cálculo (Tabela 6).

TABELA 6 – Descrição dos indicadores para o check list da silvicultura.

Indicadores	Descrição	Peso
A	Satisfatório em todo o talhão	5
B	Ponto de Melhoria (apresenta problemas em alguns pontos do talhão)	2
C	Insatisfatório (apresenta problemas em todo o talhão)	-5

Fonte: A autora.

Somente para o parâmetro árvores deixadas em pé que serão usados dois indicadores, uma vez que a operação de silvicultura avalia que uma árvore deixada em pé já atrapalha o preparo de solo. Como para Jacovine *et al.* (2005) que para determinação da qualidade das operações utilizaram como parâmetros de avaliação a altura de cepas, altura da faixa de fratura, cepas danificadas, cepas com espetos, cepas cobertas e cepas rachadas, comprimento de toras e toras com ganchos. Sendo que as especificações para cada parâmetro foram estabelecidas de acordo com os padrões utilizados pelas empresas do estudo. Assim observa-se que para cada situação específica há um tipo de exigência.

A ideia é que cada talhão seja avaliado separadamente e no campo “Quais talhões?” seja colocado em qual indicador esse talhão se encaixa. Após a avaliação verificar-se-á quantos talhões foram atribuídos para cada indicador e cada indicador terá uma nota e sendo possível fazer o cálculo utilizando a formula 1.

$$\text{Nível de significância do Horto} = \frac{(\text{Soma das notas por indicador por parametro})}{(\text{N}^{\circ} \text{ de talhões} * 5 * 5)}$$

Onde será multiplicado por cinco duas vezes, pois, em uma refere-se ao peso máximo que pode ser atribuído ao talhão e a outra ao número de parâmetros que estão sendo avaliados. Com isso atribui-se uma significância ao Horto (Tabela 7) que terá 3 níveis.

TABELA 7 – Nível de Significância do Horto.

Nota Final	Nível de Significância	Observações
< 50%	Baixo	
51% - 80%	Médio	
> 80%	Alto	

Fonte: A autora.

Com isso pode-se comparar o nível de significância entre os Hortos verificando se existe diferença em relação aos parâmetros de qualidade, uma vez que o número de talhões entre eles é muito variável.

6. CONCLUSÕES

Em relação ao trabalho realizado pode-se analisar que dentro do processo de colheita e abastecimento de madeira existem inúmeros pontos que podem ser trabalhados para obtenção de produtos com qualidade. Com uso das ferramentas da qualidade obteve-se uma solução para a problemática da sujidade de cargas inicialmente apresentada. Assim realização do check list durante a colheita pelos operadores que conhecem a realidade do campo será possível melhorar as atividades e obter maior qualidade no processo como um todo.

Além do uso de ferramentas para melhoria nas operações este trabalho também contemplou a criação de parâmetros para monitoramento do nível de qualidade buscada. Deste modo através do check list de silvicultura realizado por talhão com indicadores de avaliação para os parâmetros técnicos será possível comparar o nível de qualidade entre Hortos. Outro ponto importante é a proposição de uma nova ficha para os controles de qualidade nas cargas que terá parâmetros para análise com uso de um gabarito dos níveis de sujidade, sendo este o principal aspecto para a qualidade na preparação de madeira.

7. RECOMENDAÇÕES

Para que o trabalho aqui apresentado seja sustentável será necessário o engajamento das pessoas, tanto por parte das operações de colheita e abastecimento que devem trabalhar com qualidade. Como por parte da unidade fabril na prática dos controles de qualidade e da silvicultura na realização do check list durante o micro planejamento.

8. ANÁLISE CRÍTICA DO DESENVOLVIMENTO DO TCC

Considerando o aprendizado obtido na realização deste projeto, posso considerar que o maior obstáculo para realização das atividades foi trabalhar com pessoas e mostrar a elas a importância para empresa como um todo em realizar um trabalho com qualidade.

REFERÊNCIAS

ÂNGULO, R. A.; GIRON, E.G.; AGUILAR, R.M. **Modelo de Gestión Empresarial y de Calidad (GE&C) para las PYMES salvadoreñas. Reporte de Investigación.** N° 2, p. 23-32, 2011.

ARCE, J.E. MACDONAGH, P.; FRIEDL, R. A. **Geração de padrões ótimos de corte através de algoritmos de eucalipto na produtividade e custo da colheita e transporte florestal.** Revista Cerne, v. 6, n. 2, p. 124-129, 2004.

BAMFORD, D.R.; GREATBANKS, R. W. **The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations.** International Journal of Quality & Reliability Management, v. 22, n. 4, p. 376-392, 2005.

BEHR, A.; MORO, E. L. S.; ESTABEL, L. B. **"Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca."** Ciência da informação. Vol. 37, n. 2. Brasília p. 32-42. 2008.

BORÉM, A.; GIUDICE, M.P.; QUEIRÓZ, D.M. de; (Ed.). **Agricultura de Precisão,** Viçosa: Os autores, p.65-75, 2000.

BRAMUCCI, M. **Determinação e quantificação de fatores de influência sobre a produtividade de "harvesters" na colheita de madeira.** Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2001. 50p.

BROCKA, Bruce & BROCKA, M. Suzanne. Gerenciamento da Qualidade. São Paulo: Akron Books, 1994.

BURLA, E. R. **Avaliação técnica e econômica do "harvester" na colheita do eucalipto.** UFV, Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Viçosa, 2008. 62 p.

CAMPOS, L. F. R.; BRASIL, C. D. M. **Logística: teia de relações.** Curitiba: Ibpex. 2007. 161p.

CAMPOS, V. F. **TQC. Controle de qualidade total (no estilo japonês).** Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni. 1992. 220p.

CONWAY, S. **Logging practices**; principles of timber harvesting systems. São Francisco: Miller Freeman, 1976, 416p.

CORREA, C. & CORREA, H. L. **Administração da Produção e Operações: Manufatura e Serviços, Uma Abordagem Estratégica**. São Paulo: Atlas, 2008.

D'ASCENSÃO, L. C. M. **Organização, sistemas e métodos**: análise, redesenho e informatização de processos administrativos. São Paulo: Atlas, 2001.

DE ASSIS FERREIRA, S. M. **Metodologia para Controle de Custos na Colheita Florestal**. 2010.

DE FREITAS, K. E. **Análise técnica e econômica da colheita florestal mecanizada**. 2005.

DE SOUSA, G. C.; DA SILVA, J. V.; DA COSTA, C. C. **Efeito dos tratos silviculturais na produtividade e na qualidade da madeira em plantações de *Eucalyptus spp.*** Revista Agrogeoambiental, v. 2, n. 2, 2010.

EFREMOV, R.; INSUA, D.R.; LOTOV, A. **A framework for participatory decision support using Pareto frontier visualization, goal identification and arbitration**. European Journal of Production Research, p. 459-467, 2009.

FENNER, M. I. **O fator tributário no planejamento estratégico para povoamentos de pinus taeda**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. 84 p.

FERNANDES, J. M.; TIBURCIO, V.C.S. **A utilização do alto grau de mecanização em sistemas de exploração florestal de Pinus**. In: Simpósio sobre exploração, transporte, ergonomia e segurança em reflorestamentos, Curitiba, Anais. Curitiba, FUPEF. p. 144-148. 1987.

FONTES, J. M. **Desenvolvimento de um sistema informatizado para planejamento e controle de manutenção em máquinas florestais: SIPLAM**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 1996. 134 p.

HAGEMEYER, C.; GERSHENSON, J. K.; JOHNSON, D. M. **Classification and application of problem solving quality tools: A manufacturing case study.** The TQM Magazine, v. 18, n. 5, p.455-483, 2006.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle da Qualidade Total: À Maneira Japonesa.** Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JACOVINE, L. A. G., MACHADO, C. C., SOUZA, A. P. LEITE, H. G., MINETTI, L. J. **Avaliação da qualidade operacional em cinco subsistemas de colheita florestal.** Revista Árvore, v. 29, n. 3, p.391-400. 2005.

JACOVINE, L. A. G.; Rezende, J. L. P., de Souza, A. P., Leite, H. G., & Trindade, C. **Descrição e uso de uma metodologia para avaliação dos custos da qualidade na colheita florestal semimecanizada.** Ciência Florestal, v. 9, n. 1, p. 143-160, p.143-160.1999.

JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. **Controle da qualidade: handbook - conceitos, políticas e filosofia da qualidade.** São Paulo: Makron/McGraw-Hill, 1991.

KANTOLA, M.; HARSTELA, P. **Manual de tecnologia apropriadas as operações florestais em países em desenvolvimento - Parte 2.** Programa de Treinamento Florestal Publicação N° 9 Direção Nacional de Educação Vocacional do Governo da Finlândia. Helsinki, 1994, 202 p.

KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade.** São Paulo: Gente, 1993. 245p.

LINS, B. Ferramentas básica de qualidade. **Ciência da Informação**, Brasília, 22(2): p.153-161. 1993.

LOURENÇO FILHO, R. C.B. **Controle estatístico de qualidade.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1981. 223p.

MACHADO, C.C.; CASTRO, P.S. **Exploração florestal.** Viçosa: UFV, 1985. 32p.

MACHADO C. C., **Colheita Florestal**, Viçosa, UFV, 2002.

MALINOVSKI, J. R. **Análise sistemática dos sistemas de exploração e transporte florestal.** V Curso de Atualização sobre Sistemas de Exploração e Transporte Florestal, Anais...Curitiba. FUPEF do Paraná, p. 77 - 89. 1984.

MALINOVSKI, R.A.; MALINOVSKI, J. R. **Evolução dos sistemas de colheita de pinus na região sul do Brasil.** Curitiba: FUPEF, 1998, 138 p.

MALINOVSKI, R. A. **Programa computacional de simulação para análise de sistemas de colheita de madeira.** 1999.

MARIANI, C. A. Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 110-126. 2005.

MARSHALL JUNIOR. I.; CIERCO, A.A.; ROCHA, A.V.; MOTA, E.B.; LEUSIN, S. **Gestão da qualidade.** Rio de Janeiro: FGV, 9 ed. 2008. 204 p.

MARSHALL JUNIOR, E. B. M. I.. **Gestão da qualidade e processos.** Editora FGV, 2015.

MCGILVRAY D **Other techniques and tools.** Em Executing Data Quality Projects. Ch. 5. Elsevier. p. 256-277. 2008.

MINETTE, L. J., SILVA, E. D., FREITAS, K. D., SOUZA, A. D., SILVA, E. P. **Análise técnica e econômica da colheita florestal mecanizada em Niquelândia, Goiás.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.12. n.6, p. 659-665. 2008.

OIKAWA, L. T. **Utilização de ferramentas de qualidade nas operações de colheita florestal.** Universidade Federal do Paraná, Pós-Graduação em Gestão Florestal. Curitiba 2014. 31p.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade no processo**, a qualidade na produção de bens e serviços. São Paulo: Atlas, 1995.

PARISE, D; MALINOVSKI, J. R. **Análise e reflexões sobre o desenvolvimento tecnológico da colheita florestal no Brasil**, SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO SOBRE SISTEMAS DE COLHEITA DE MADEIRA E TRANSPORTE FLORESTAL, 12., Anais... Curitiba: FUPEF do Paraná. 2002.

REBELO, C. R. **Qualidade total assegurada baseada na filosofia deming na albania**. O Papel, São Paulo, v.53, n.3, p.31-39, 1992.

ROBLES JUNIOR, A. **Custos da Qualidade: uma estratégia para competição global**. São Paulo, Atlas, 1994. 135p.

ROBERT, R. C. G. **Guia Prático de Operações Florestais na Colheita de Madeira**. P. 112. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2012.

SANQUETTA, C. R.; CORTE, A. P. D.; RODRIGUES, A. L.; WATZLAWICK, L. F.; **Inventários Florestais: Planejamento e Execução**. 3ª Edição – Revista e Ampliada. Curitiba: Multi-Graphic Gráfica e Editora, 2014. 406 p.

SANT'ANNA, M. **Tendências atuais e perspectivas futuras dos sistemas de extração florestal**. VII Seminário de Atualização sobre Sistemas de Exploração e Transporte Florestal, Anais... Curitiba: FUPEF do Paraná, p. 137-160.1992.

SEBRAE NACIONAL. **Ferramenta 5W2H**. (Atualização 06/11/2017). Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/5w2h-tire-suas-duvidas-e-coloque-produtividade-no-seu-dia-a-dia,06731951b837f510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 01/10/2018.

SEBRAE NACIONAL. **Brainstorming: tempestade de ideias**. (Atualização 31/03/2015). Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/brainstorming-tempestade-de-ideias,0f08000e96127410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 01/10/2018.

SILVA, C. R. **O planejamento de sistemas de exploração de eucalipto para polpa**. Simpósio sobre Exploração, Transporte, Ergonomia e Segurança em Reflorestamentos, Anais... Curitiba: FUPEF do Paraná, p. 40-54. 1987.

SOARES, P. R. C. **Sistema de informação gerencial para o controle da qualidade das operações de implantação e manutenção de plantações florestais**, 2014.

SOUZA, M. A. de; PIRES, C. B.; SILVEIRA, F. C. **Colheita Florestal: mensuração e análise dos efeitos das variáveis controláveis e não controláveis no custo**

das atividades de corte e descasque mecanizado. Revista de Contabilidade e Organizações, v. 3, n. 2, p. 73 – 99, 2008.

TRINDADE, C; REZENDE, J. L. JACOVINE, L.; SARTÓRIO, M. **Ferramentas da Qualidade.** Editora UFV. Universidade Federal de Viçosa, 2000. 124 p.

TRINDADE, C.; REZENDE, J.L.P.; JACOVINE, L.A.G; SARTÓRIO, M.L. **Ferramentas da qualidade – Aplicação na atividade florestal.** Viçosa: UFV, 2ed. 2007, 159 p.

TRINDADE, C. **Desenvolvimento de um sistema de controle de qualidade para a atividade florestal.** Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993. 164p.

VERGUEIRO, W. **Qualidade em serviços de informação.** São Paulo: Arte & Ciência, 2002.

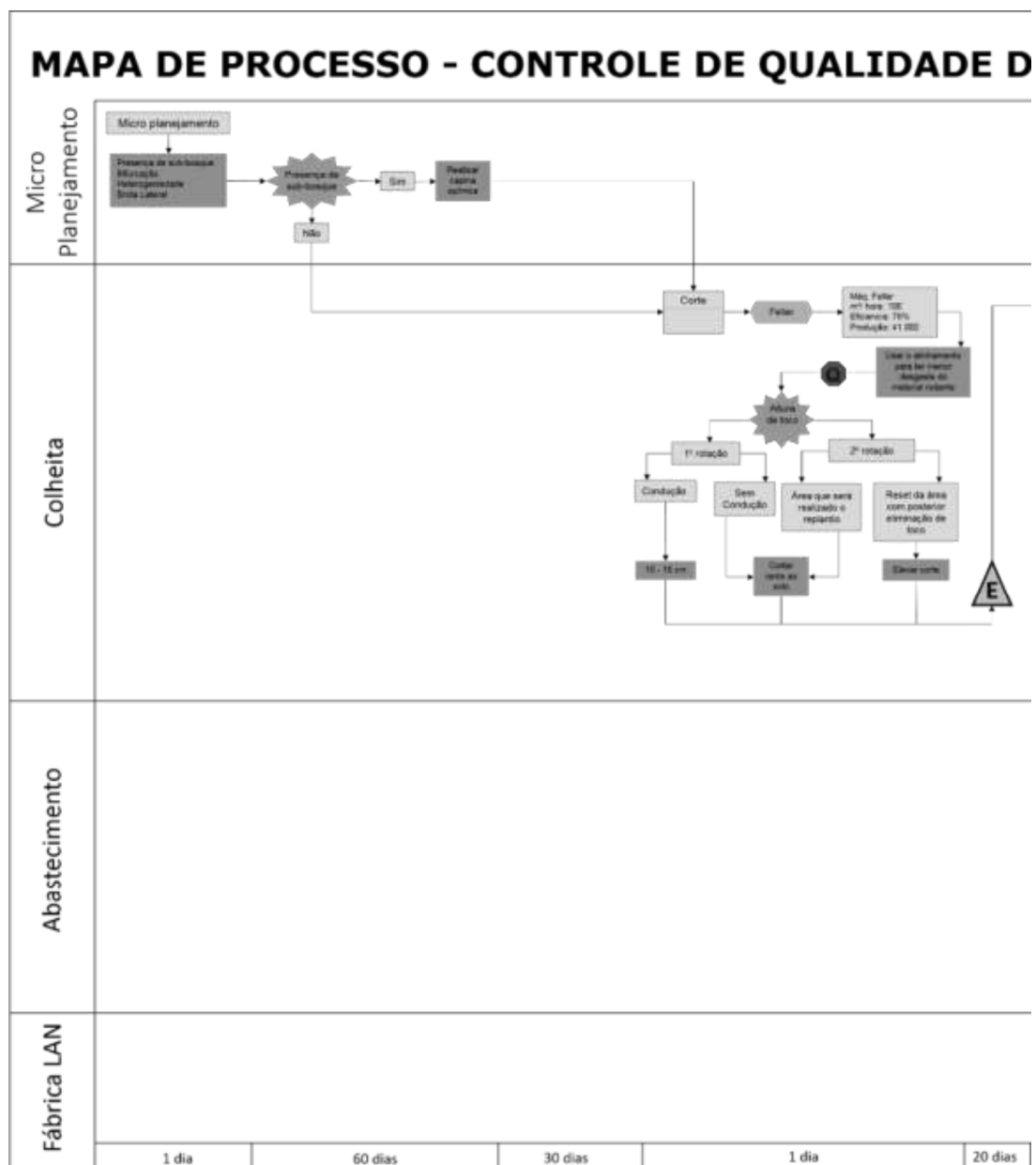
WERKEMA, M. C. C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos.** Vol. 1. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

WALDRIGUES, O. M. P. **Produtividade no Setor Florestal.** UFPR, Setor de Ciências Agrárias, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Disciplina de Ciência do Trabalho Florestal. Curitiba, 1983. 145 p.

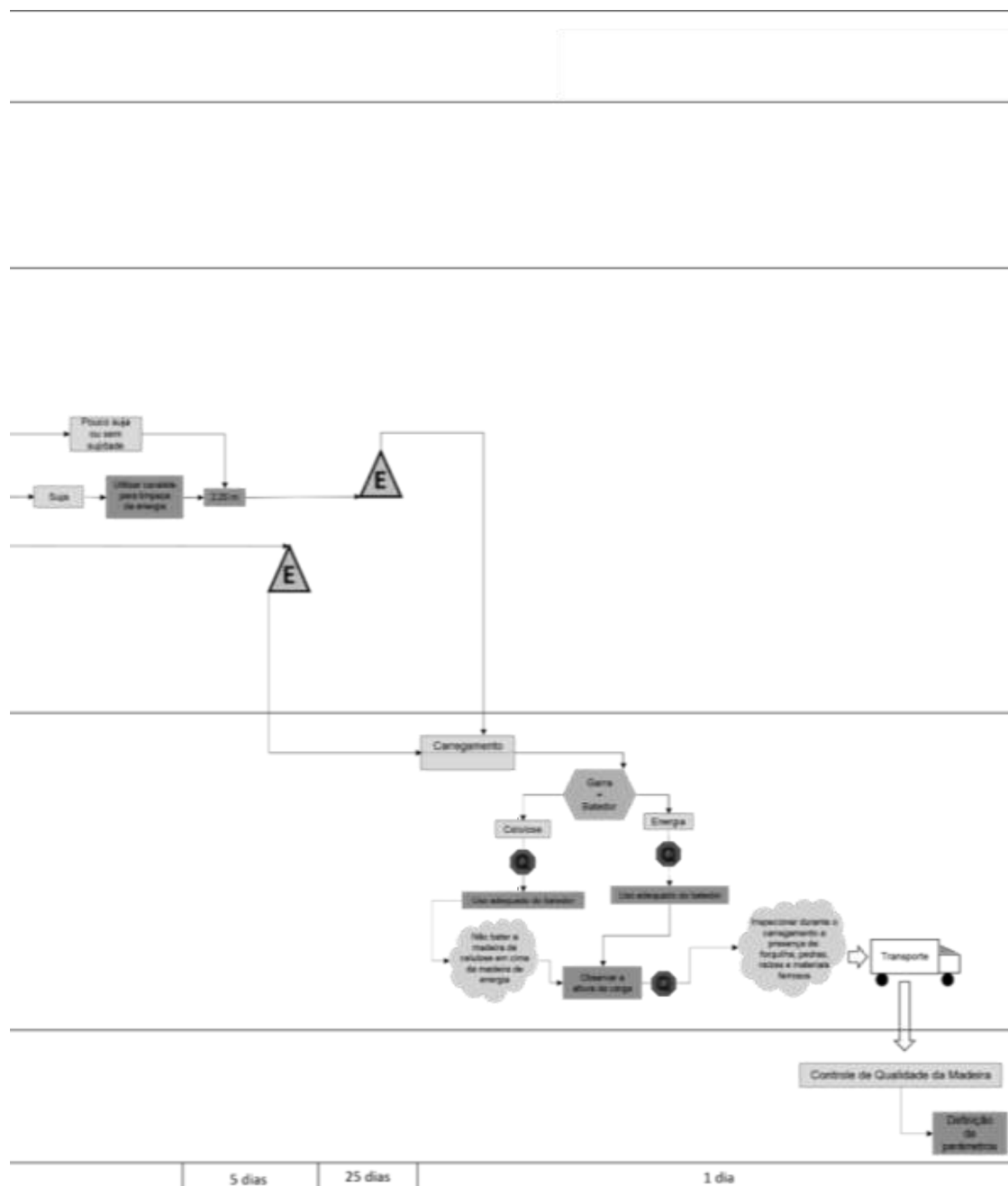
WADOUSKI, L. H. **O planejamento operacional na exploração de florestas. Simpósio sobre Exploração, Transporte, Ergonomia e Segurança em Reflorestamentos,** Anais... Curitiba: FUPEF do Paraná, p. 28-39. 1987.

ANEXOS

ANEXO 1 – MAPA DE PROCESSO – CONTROLE DE QUALIDADE DE COLHEITA E ABASTECIMENTO (PARTE 1)



ANEXO 1 – MAPA DE PROCESSO – CONTROLE DE QUALIDADE DE COLHEITA E ABASTECIMENTO (PARTE 3)



ANEXO 2 – CHECK LIST MICRO PLANEJAMENTO

CHECKLIST MICRO PLANEJAMENTO				
QUALIDADE DA ÁREA DEIXADA PARA A SILVICULTURA				
Horto:			Nº total de Talhões	
Avaliado por:			Data	
Parâmetro Técnico	Indicador	Quais talhões?	Quantos talhões?	Nota
Toras no interior do Talhão	A			
	B			
	C			
Resíduo deixado na bordadura	A			
	B			
	C			
Madeira de energia deixada na bordadura	A			
	B			
	C			
Toco Alto	A			
	B			
	C			
Árvores deixadas em pé	A			
	C			
Nível de Significância do Horto				

Indicadores	Descrição	Peso
A	Satisfatório em todo o talhão	5
B	Ponto de Melhoria (apresenta problemas em alguns pontos do talhão)	2
C	Insatisfatório (apresenta problemas em todo o talhão)	-5

Nota Final	Nível de Significância	Observações
< 50%	Baixo	
51% - 80%	Médio	
> 80%	Alto	

Assinatura:

ANEXO 3 – GABARITO DO CHECK LIST DO MICRO PLANEJAMENTO – SILVICULTURA (PARTE I)



ANEXO 3 – GABARITO DO CHECK LIST DO MICRO PLANEJAMENTO – SILVICULTURA (PARTE II)



ANEXO 3 – GABARITO DO CHECK LIST DO MICRO PLANEJAMENTO – SILVICULTURA (PARTE III)

CHECK LIST MICRO PLANEJAMENTO - SILVICULTURA

ÁRVORES DEIXADAS EM PÉ

A – Satisfatório



C – Insatisfatório

