

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUCIANE TERUMI OIKAWA

UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE QUALIDADE NAS OPERAÇÕES DE
COLHEITA FLORESTAL

Curitiba
2014

LUCIANE TERUMI OIKAWA



UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE QUALIDADE NAS OPERAÇÕES DE
COLHEITA FLORESTAL

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Especialização em Gestão Florestal no curso de Pós-graduação em Gestão Florestal, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Renato Cesar Gonçalves Robert

Curitiba

2014

RESUMO

A aplicação das ferramentas de qualidade, com o objetivo da melhoria dos processos, vem aumentando nos últimos anos em diversos setores da indústria brasileira. No setor florestal a utilização de ferramentas de qualidade vem sendo aplicada desde a década de 80. O objetivo deste trabalho foi realizar levantamento das publicações referentes a utilização de ferramentas de qualidade nos processos de colheita florestal e propor a aplicação do Método de Análise e Soluções de Problemas – MASP na colheita florestal. O trabalho consistiu em levantamento bibliográfico em três bases de dados: Scielo - *Scientific Eletronic Library Online*, Portal Periódico CAPES e Google Acadêmico. Em seguida foi feita a proposição de utilização do método MASP para a melhoria do processo de colheita florestal. Os resultados obtidos demonstraram que ainda são poucos os trabalhos que publicados com a aplicação das ferramentas de qualidade nos processos de colheita florestal, e que a utilização da ferramenta MASP pode ser viável nestas atividade.

Palavras-chave: Ferramentas de Qualidade. Metodologia de Solução de Problemas. QC- Story.

ABSTRACT

The application of quality tools, with the goal of improving processes, has increased in recent years in several sectors of Brazilian industry. In the forestry sector, the use of quality tools has been applied since the 80s the aim of this study was survey publications about the use of quality tools in forest harvesting processes and propose the implementation of Analysis Method and Solutions problems - MASP in timber harvesting. The work consisted of literature in three databases: Scielo - Scientific Electronic Library Online, Journal Portal CAPES and Google Scholar. Then the proposition was made using the MASP method for improving the harvesting process. The results showed that there are few published works that with the application of quality tools in forest harvesting processes, and that the use of MASP tool can be viable in these activities.

Keywords: Tools of Quality. Methodology of Troubleshooting. QC- Story.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA..... | 10 |
| FIGURA 2 - ETAPAS MASP..... | 19 |
| FIGURA 3 - MÉTODO DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS ATRAVÉS DO PDCA.. | 20 |

LISTA DE SIGLAS

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

JUSE - *Union of Japanese Scientists and Engineers*

MASP - Método de Análise e Solução de Problemas

PDCA - *Plan, Do, Check, Action*

SCIELO - Scientific Electronic Library Online

SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 07 |
| 2 OBJETIVOS | 13 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL | 13 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 13 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 14 |
| 4. RESULTADOS | 15 |
| 4.1 Ferramentas de Qualidade na Colheita Florestal..... | 15 |
| 4.2 Proposta De Metodologia..... | 17 |
| 4.2.1 Método de Análise e Solução de Problemas aplicado a Colheita Florestal..... | 17 |
| 4.3 Resultados Esperados..... | 24 |
| 5 CONCLUSÕES | 25 |
| REFERÊNCIAS | 26 |

1 INTRODUÇÃO

O conceito de qualidade surgiu em meados da década de 20. Entretanto, foi somente após a segunda guerra mundial que a preocupação com a qualidade passou a ter maior relevância, especialmente no cenário de recuperação da indústria japonesa, que para tornar-se competitiva e retornar ao mercado dedicou-se à aplicação dos conceitos de qualidade. Com o aprimoramento deste conceito, sua utilização vem aumentando nos últimos anos em diversos setores da indústria mundial (LONGO, 1996).

Oliveira (2003) afirma que a evolução do conceito de qualidade pode ser dividido em três fases: era da inspeção, era do controle estatístico e era da qualidade total. Entre as décadas de 70 e 80 as técnicas de controle de qualidade, que já haviam evoluído para a filosofia de qualidade total, espalharam-se por todo o mundo (MAXIMINIANO, 2006).

Trindade *et al.* (2000) descrevem a evolução do conceito de qualidade da seguinte maneira: inicialmente, na Revolução Industrial, o artesão controlava a qualidade de seus próprios produtos, posteriormente o mestre passou a controlar os operários e a qualidade dos trabalhos produzidos, evoluindo para a figura do “inspetor” do controle de qualidade. Até então, a abordagem era corretiva. Após a 2ª guerra mundial, a abordagem passou a ser preventiva, sendo aperfeiçoado o conceito de qualidade, especialmente no Japão do pós-guerra, passando-se a utilizar métodos estatísticos e controle de qualidade do processo, evoluindo então para o controle da qualidade total e garantia da qualidade. Já no setor florestal a qualidade passou a ser abordada nos processos a partir do início da década de 80, com as auditorias de qualidade, ainda com caráter corretivo. No início da década de 90 começaram os programas de qualidade total no setor florestal, passando então a ter uma abordagem preventiva.

Conforme relatam Rezende *et al.* (2000) o que é mais recente, é a preocupação com o processo, não só com o processo fabril, mas também com todos aqueles de que a empresa lança mão para atender e satisfazer aos clientes.

Dahlgaard *et al.* (2002) afirmam que o conceito de qualidade total vem provando ser valioso tanto para grupos de pessoas como para as grandes corporações, que descobriram a relação existente entre qualidade e rentabilidade.

Nesse sentido, com o aumento da competitividade global, as empresas 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. Sendo assim, conforme assevera Lucietto (2011), empresas que buscam a excelência no seu ramo de atuação constantemente utilizam técnicas de qualidade, aperfeiçoando os seus processos, reduzindo os desperdícios e buscando a melhoria contínua, tendo como resultado um produto mais eficiente.

Angulo *et al.* (2011) definem que melhoria contínua é uma das fases da gestão de negócios e qualidade, que permite melhorar continuamente o processo, que muitas vezes são submetidos a variações naturais e às flutuações nos mercados de produtos e necessidades dos clientes. Melhoria contínua, em um sentido mais amplo, pode significar a busca pela excelência na gestão da produção ou de prestação de serviços.

Jenkins (2006) define qualidade da seguinte maneira: “É o grau de ajuste de um produto à demanda que pretende satisfazer”. Enquanto para Deming (1982) “é perseguição às necessidades dos clientes e homogeneidade dos resultados do processo”. Para Crosby (1984) qualidade “é conformidade do produto às suas especificações”. Por fim, ainda sobre este tema, Juran e Gryna (1991) afirmam:

[...] para a maioria dos clientes, qualidade relaciona-se às características do produto que atendem suas necessidades. Além disso, qualidade quer dizer ausência de falhas, bem como um bom serviço ao cliente [...]. Uma definição abrangente para isso é "adequação ao uso".

Neste contexto é interessante ressaltar que dentro do conceito de qualidade há os Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), e as ferramentas de qualidade propriamente ditas, que auxiliam na melhoria contínua. É importante ressaltar a diferença entre ambos.

Os sistemas de gestão da qualidade são um meio para a introdução da filosofia e dos procedimentos da qualidade nas organizações. Seu enfoque é no desenvolvimento, implementação, padronização, manutenção e melhoria da qualidade de processos, produtos e serviços (GONZALEZ; MARTINS, 2007).

Já as ferramentas de qualidade são definidas por Trindade *et al.* (2007), 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.

Picancio (2011), explica que é possível resumir em sete as principais ferramentas de qualidade: estratificação, folhas de verificação, diagrama de Pareto, histograma, diagrama de causa e efeito, diagrama de dispersão e gráfico de controle.

A estratificação é utilizada para encontrar oportunidades de aperfeiçoamento quando os dados ocultam os fatos, o que pode acontecer quando os dados são de fontes distintas (TEIXEIRA *et al.*, 2012). Com essa ferramenta é possível dividir um problema grande em problemas menores, ou seja, estratos de problemas de origens diferentes. Ainda, a estratificação consiste no desdobramento de dados, a partir de um levantamento ocorrido, em categorias, grupos determinar sua composição (MARSHALL JR., 2011).

A folha de verificação é, essencialmente, um quadro para o lançamento do número de ocorrências de um certo evento (LINS, 1993). Seu formato é livre, devendo, porém ser simples, de fácil manuseio e capaz de comparar o efetivo e planejado. Esta ferramenta, além de favorecer o monitoramento, auxilia a avaliar a eficácia das ações corretivas adotadas (MARIANI, 2005).

O gráfico de Pareto é uma ferramenta gráfica que organiza e identifica os dados de acordo com suas prioridades, como por exemplo, pela decrescente ordem de frequência. Sendo assim, a análise de Pareto divide um problema grande em problemas menores, priorizando os problemas mais importantes (CAMPOS, 2004). É utilizado para identificar os problemas mais importantes e esclarecer as metas de ataque nas atividades de solução de problemas (FERNANDES, 2012).

Criada e desenvolvida por Kaoru Ishikawa, e ferramenta denominada de Diagrama de Espinha de Peixe, pelo formato gráfico que apresenta, ou diagrama 6 M. Essa ferramenta procura chegar à raiz de uma falha de qualidade explorando causas primárias do problema, causas das causas primárias e assim sucessivamente (GOMES, 2004). As causas são agrupadas em famílias para facilitar sua análise, sendo relacionadas com o efeito causado de forma visual e clara (MARIANI, 2005).

A FIGURA 1 representa o diagrama de Ishikawa.

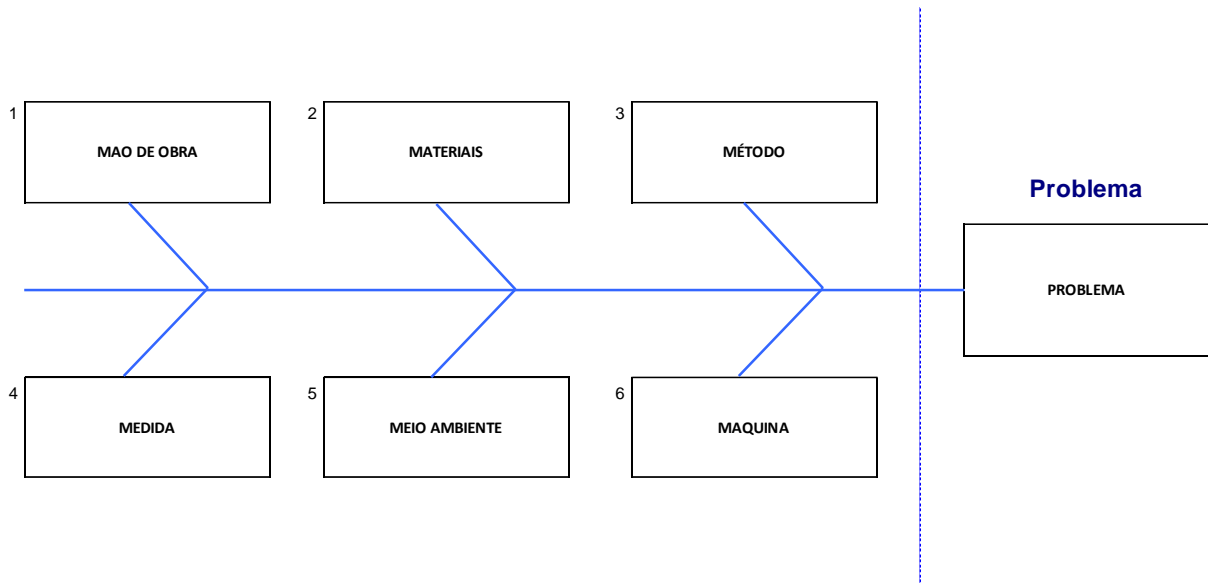


FIGURA 1 – Representação do diagrama de Ishikawa
Fonte: o Autor (2014).

O histograma é um gráfico de barras verticais que apresenta valores de uma certa característica agrupados por faixas (LINS, 2003).

O diagrama de dispersão representa a relação entre duas variáveis, quais sejam causa e efeito (MEIRELES, 2001). Deve ser usado quando é necessário verificar o que ocorre com uma variável quando outra variável se altera, podendo identificar relação de causa e efeito entre elas.

O gráfico de controle ou cartas de controle é um gráfico com limite de controle que permitem o monitoramento do processo (MEIRELES, 2001). Ou seja, são gráficos de análise e ajuste da variação de um processo em função do tempo, através de duas características básicas sua centralização e sua dispersão (BONDUELLE, 2013).

Além destas sete ferramentas, existem outras usualmente utilizadas, tais como 5W2H, ferramenta de análise cujo objetivo é 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 (COLETTI, 2010).

No setor florestal, somente no início dos anos 80 é que surgiu o primeiro trabalho voltado para a aplicação do conceito de qualidade, na pesquisa desenvolvida pela equipe da antiga empresa florestal Champion (FREITAS *et al.*, 1980).

Nas atividades do processo de produção florestal, os impactos ambientais estão presentes em todas as etapas, inicialmente na fase de implantação do projeto florestal e então nas etapas seguintes, tais como manutenção do plantio e por fim a

colheita. Sendo assim, o custo elevado e os problemas ambientais inerentes a colheita florestal faz com que o planejamento da qualidade desta atividade se torne de suma importância para alcançar resultados satisfatórios.

Conforme Altoé (2008) relata, a colheita florestal na sua origem no Brasil predominou principalmente a força física, braçal dos trabalhadores com ferramentas como machado, traçador, serras, facões. Hoje a colheita está tecnologicamente avançada, a partir do ano de 1990, o setor florestal começou a importar maquinários da Europa e dos Estados Unidos da América, tais como *harvesters* e os *feller-buncher*, para o corte e processamento de reflorestamento com espécies exóticas facilitando e otimizando o processo.

Malinovski e Malinovski (1998) definem a colheita florestal como uma cadeia produtiva formada por etapas denominadas atividades parciais, as quais englobam desde a derrubada das árvores até a colocação da madeira no pátio da indústria consumidora. De modo geral, o sistema de colheita de madeira abrange as seguintes atividades: (1) corte: compreende as operações de derrubada, desgalhamento, traçamento das árvores em toras ou toretes e empilhamento da madeira; (2) descasque: objetiva separar a casca do tronco, em razão das necessidades do produto final e, por isso, é uma atividade opcional; (3) extração: fase relacionada ao transporte da madeira do local de corte até a beira da estrada, carreador ou pátio intermediário, de onde é transferida para os veículos que fazem o transporte final até as fontes consumidoras; (4) carregamento: representa a colocação da madeira extraída nos veículos que a transportam até o local de utilização final ou pátios especiais; (5) transporte às fontes consumidoras: consiste no transporte da madeira coletada da floresta até o centro de consumo; (7) descarregamento: última etapa da cadeia de produção; corresponde à retirada da madeira do veículo de transporte e sua colocação no pátio da empresa consumidora

As atividades da colheita florestal no Brasil são responsáveis por mais da metade do custo da madeira colocada no mercado (MACHADO e LOPES, 2000)

Ainda sobre a importância da colheita florestal Arce *et al.* (2004), relatam que a atividade 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.

Neste sentido, entre as atividades florestais, a colheita, por ser a atividade que mais onera o custo de produção da madeira no Brasil merece atenção especial das

empresas, de forma que suas operações sejam otimizadas e a melhoria da qualidade seja alcançada (JACOVINE *et al.*, 2005).

Portanto, pelos motivos expostos, a realização deste trabalho se justifica no caso de operações de colheita florestal, pois a utilização das ferramentas de qualidade pode ser útil para a melhoria do processo e minimização dos desperdícios gerados por esta atividade específica da atividade florestal e pela ausência de pesquisas desse tema.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Realizar levantamento das publicações referentes a utilização de ferramentas de qualidade no processo de colheita florestal.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar as principais ferramentas de qualidade utilizadas no processo e na melhoria dos resultados da colheita florestal.
- Propor a aplicação do Método de Análise e Soluções de Problemas no processo de colheita florestal.

3 MATERIAL E METODOS

A metodologia do presente trabalho consistiu inicialmente em fazer uma revisão bibliográfica referente ao tema proposto. Desta maneira, o trabalho foi desenvolvido a partir de um levantamento sobre o que há disponível na literatura brasileira referente ao assunto. A revisão de literatura pode ser descrita como a busca de informações sobre um tema ou tópico que resuma a situação dos conhecimentos sobre um problema de pesquisa

Na identificação das fontes bibliográficas foram utilizadas três bases de dados bibliográficos, Scielo - *Scientific Eletronic Library Online*, que é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros, Portal Periódicos CAPES, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, que é uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil produção científica nacional e internacional e Google acadêmico que é uma ferramenta de busca de informações de caráter acadêmico.

Para identificar as publicações indexadas nestas bases de dados foram, utilizadas as seguintes palavras chaves: “qualidade”, “qualidade colheita florestal”, “qualidade florestal” e “MASP”. Não houve a seleção de nenhum filtro para a realização da busca de publicações, também não houve restrição referente ao ano de publicação dos artigos e livros.

A segunda etapa do trabalho consistiu na proposta, com base em pesquisa bibliográfica, da aplicação da ferramenta Método de Análise e Soluções de Problemas nos processos de colheita florestal. Para tanto inicialmente foi detalhada cada uma das oito etapas que compõem o método. Em seguida, realizou-se levantamento de publicações, nas mesmas bases de dados utilizadas na fase anterior do trabalho, referente a aplicação da metodologia. Foram utilizados os seguintes termos para a busca das publicações: “Aplicação do método MASP”. Em seguida foram selecionados os trabalhos que tratavam especificamente da aplicação do método para a melhoria dos processos e serviços, nas mais diversas áreas.

4 RESULTADOS

4.1 Ferramentas de qualidade na colheita florestal

Apesar da importância e benefícios trazidos pela utilização das ferramentas de qualidade, ainda não há muitos artigos que relatem a aplicação destas ferramentas nos processos de colheita florestal. É importante ressaltar que para a utilização mais eficiente destas ferramentas no setor florestal, pesquisas são fundamentais para verificar a viabilidade de suas aplicações.

Dentre os trabalhos desenvolvidos, está a pesquisa de *Jacovine et al.* (1999), que desenvolveram uma metodologia para avaliar os custos da qualidade na colheita florestal semimecanizada. A metodologia utilizada para a realização do trabalho detalhou as operações que compõem a colheita florestal em seguida listou-se os reflexos da má qualidade em cada operação, sobre as operações subsequentes; e definiu-se entre os reflexos, aqueles que poderiam ser avaliados monetariamente para compor os custos da qualidade. Os custos da qualidade foram divididos nas categorias: custos de avaliação, prevenção e falhas. Por fim, a metodologia descrita foi aplicada a um estudo de caso. Dentre as conclusões obtidas, o trabalho apontou que a empresa estudada no trabalho não investe em avaliação e prevenção, tendo, conseqüentemente, os custos de falhas muito altos. Ainda, altos custos de falhas encontrados, sugerem a possibilidade de altos retornos nos investimentos em qualidade.

Outro trabalho desenvolvido na área de qualidade foi por *Jacovine et al.* (2005), que avaliaram a qualidade em cinco subsistemas de colheita, adotados por empresas florestais brasileiras que utilizam madeira para produção de celulose de fibras curtas e painéis. O sistema empregado pelas empresas foi o de toras curtas, e os subsistemas avaliados foram: 1) *harvester* e *forwarder*, 2) *slingshot* e *forwarder*, 3) motosserra e manual, 4) motosserra e *forwarder* e 5) motosserra e guincho. Os itens avaliados foram os seguintes: altura de cepas e da faixa de fratura; cepas danificadas, com espeto, cobertas pela galhada e rachadas; e comprimento de toras e toras com gancho. Com este trabalho, chegaram as seguintes conclusões: nenhum dos subsistemas avaliados no trabalho atendeu a todas as especificações de qualidade dos itens avaliados, podendo-se inferir que a qualidade das operações precisa ser

melhorada em todos eles. Não ficou evidenciado que um subsistema seja melhor que o outro. Independentemente do subsistema utilizado, o estabelecimento de controles é fundamental para identificação e solução de problemas que afetam a qualidade das operações que compõem a colheita florestal.

Trindade e Jacovine (2005) desenvolvendo trabalho referente ao histórico do controle de qualidade na colheita florestal, concluíram que a implantação do controle estatístico na colheita florestal é uma necessidade, para redução de retrabalho e custos. Sendo possível utilizar um roteiro próprio, mas sempre focando o resultado e o processo de melhoria contínua.

Já Pereira *et al.* (2012) desenvolveram um trabalho que objetivou avaliar a qualidade do corte florestal com motosserra, considerando aspectos da qualidade e a mensuração do potencial de perda de madeira retida nas cepas. Foram lançadas parcelas, onde foram feitas as observações após o corte com motosserra, avaliando-se a qualidade do corte nos seguintes aspectos: presença de espetos; danos por rachadura; cepas com faixa de ruptura fora do padrão; cepas sem o entalhe direcional e a altura da cepa remanescente, com vistas a mensurar a perda de madeira retida nas cepas. Os autores chegaram à conclusão de que tanto a melhoria dos itens de qualidade quanto a redução da perda de madeira podem ser alcançadas com ações corretivas, para diminuição dessa perda por meio de treinamentos focados em melhoria do processo do corte florestal.

Já Fielder *et al.* (2013) em sua pesquisa avaliaram a qualidade das operações executadas pelo método de colheita semimecanizado em plantios de diferentes declividades no leste do estado de Minas Gerais, avaliando-se itens da qualidade das operações em sistemas de colheita de toras curtas. Para o desenvolvimento do trabalho utilizou-se um delineamento em blocos casualizado, na qual mediu-se 6 parcelas de 100 m², sendo a metade para relevo plano e a outra para acidentado. As variáveis analisadas foram altura da cepa, presença de espeto, presença de rachadura, filete de ruptura, número de cortes na operação de derrubada e diâmetro médio das cepas. A maior concentração dos valores de comprimentos de toras encontraram-se dentro do limite entre 2,10 m à 2,30 m, sendo que 20,42 % das toras analisadas no relevo plano e 35,80% nas áreas acidentadas apresentaram valores de comprimento fora do padrão determinado pela empresa.

Os trabalhos encontrados na literatura, demonstraram que as pesquisas que vem sendo realizadas sobre a aplicação de conceitos de qualidade na colheita

florestal, estão direcionadas ao controle da qualidade, ou seja, no controle estatístico do processo e buscam principalmente reduzir a variabilidade nos resultados. Bonduelle (2013), define que o controle estatístico de processos – CEP é um método preventivo de se comparar continuamente os resultados de um processo com um padrão, identificando, a partir de dados estatísticos, as tendências para variações significativas, eliminando ou controlando estas variações com o objetivo de reduzi-las cada vez mais. Ainda, um produto ou serviço possui características que, em conjunto, descrevem sua adequação ao uso. Essas características podem ser de diversos tipos: físicas tais como, comprimento, peso, voltagem e viscosidade; sensoriais, como gosto, aparência e cor; ou de orientação temporal, como confiabilidade, manutenção, utilidade e durabilidade (MONTGOMERY, 1985).

4.2 Proposta de Metodologia

Todas as operações relacionadas aos processos das empresas florestais são passíveis de intervenções objetivando a melhoria de seu desempenho. Existem ferramentas que podem ser adotadas para alcançar essas melhorias. Além disso, o acirramento da concorrência no mercado empresarial, na constante busca pela ampliação dos negócios, exige das empresas constante melhoria da capacidade competitiva relacionadas à custos, qualidade, prazos e inovação.

Portanto, propõem-se a aplicação da metodologia do método MASP, Método de Análise e Soluções de Problemas, nas atividades de colheita florestal, com o objetivo de alcançar a redução das perdas e melhoria do processo.

4.2.1 Método de Análise e Solução de Problemas aplicado a Colheita Florestal

O Método de Análise e Soluções de Problemas, MASP, é um roteiro de oito passos utilizado para resoluções de problemas em empresas, trata-se de uma metodologia para manter e controlar a qualidade de produtos, processos ou serviços. O método foi introduzido na literatura brasileira por Vicente Falconi Campos, e, é derivado do método japonês *QC- Story*, elaborado pela *Union of Japanese Scientists and Engineers* – JUSE.

De acordo com Ando¹ (1994, citado por Paris, 2003) a ideia básica do MASP é pensar logicamente e usar evidências que apoiem a lógica, entender a relação entre as causas e os resultados, encontrar quais as causas que no processo são relevantes, eliminar as causas relevantes no processo, e, finalmente, melhorar o resultado.

Toledo (2007) relata que o método pode ser aplicado tanto durante o estado de rotina de um processo, quanto no estágio de melhoria do processo, em busca de novas metas de desempenho.

O MASP surge como objetivo principal de eliminar a possibilidade de reincidência de uma determinada anomalia, agindo sempre de acordo com a filosofia da melhoria contínua (CAMPOS, 2004).

Essa ferramenta pode ser aplicada de maneira sistemática contra uma situação insatisfatória ou para atingimento de um objetivo de melhoria no processo. Essas situações são identificadas, eliminadas ou melhoradas, através de etapas pré-determinadas, com base no ciclo PDCA (ARIOLI, 1998).

Todavia, para a efetividade do método, alguns pontos devem ser levados em consideração. Gómez (2001) descreve que para resultados satisfatórios é necessário seguir o método fielmente, durante a apresentação do problema é observar a fase do processo a ser analisada. Além disso, devem ser feitas as observações necessárias a cada etapa.

Para implantação do método é necessário seguir oito etapas, conforme descrito na FIGURA 2:

¹ ANDO, Y. How to Improve Your Process Using "The QC Story" Procedure. Tokyo: Juse Press, LTD. 1994

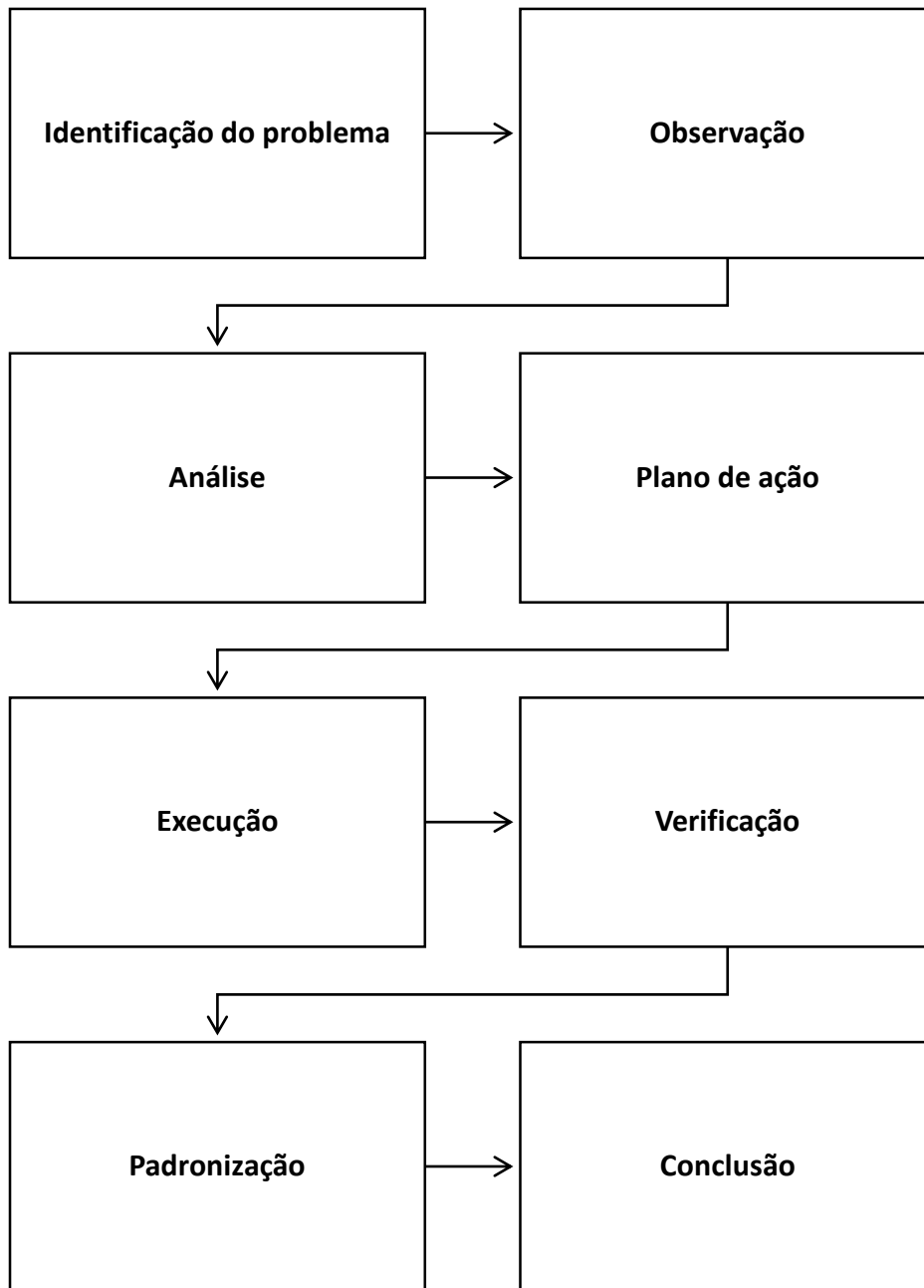


FIGURA 2- Etapas MASP.
Fonte: o Autor (2014).

O método também é descrito da seguinte maneira por Santos *et al.* (2012), quando aplicado juntamente com o Ciclo PDCA:

Estas etapas podem ser descritas como: Identificação do Problema, onde são utilizados dados históricos (gráficos, fotografias) e a Análise de Pareto para priorizar os problemas de maior importância ou influência; a Observação, uma das fases mais importantes, pois além da utilização da análise de Pareto é necessário utilizar o 5W2H para uma melhor organização do cronograma; a Análise (quanto mais dados relacionados com a causa do problema, melhor a avaliação), através de um Brainstorming para obter um número maior e melhor de ideias, ainda de um Diagrama de Causa e Efeito com o intuito de escolher as causas mais prováveis; o Planejamento da Ação, para bloquear

as causas fundamentais, feito com as pessoas envolvidas para avaliar as estratégias, revisar cronogramas e fazer um orçamento final. Isso tudo compoendo apenas a parte de planejamento (PLAN) do PDCA.

Em seguida vem a ação (DO), cujo plano é divulgar as ações, treinar e capacitar os envolvidos, além de registrar todos os passos e resultados obtidos, na intenção de obter um histórico no futuro. A próxima etapa é a de verificar (CHECK), ou seja, comparar os resultados, onde os dados devem ser coletados antes e após a ação de bloqueio, a fim de constatar a efetividade da ação e o grau de redução dos resultados indesejados. É nessa fase que se deve observar se a causa fundamental foi ou não efetivamente bloqueada. Se não, retornar ao ponto de observação no (PLAN) e refazer todo o processo; se sim, parte-se para último passo que é a ação (ACT), responsável por padronizar (através de alterações dos padrões, bem como treinamento com os envolvidos) e concluir o trabalho, por meio da análise dos resultados e de gráficos de forma a evitar que erros aconteçam novamente no método.

Na FIGURA 3 abaixo estão demonstradas sistematicamente as etapas que compõe o método, em conjunção com o método PDCA:

| MÉTODO DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS - "QC STORY". | | | |
|--|-------------|---------------------------|---|
| PDCA | FLUXO-GRAMA | FASE | OBJETIVO |
| P | ① | Identificação do problema | Definir claramente o problema e reconhecer sua importância. |
| | ② | Observação | Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista. |
| | ③ | Análise | Descobrir as causas fundamentais. |
| | ④ | Plano de ação | Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais. |
| D | ⑤ | Execução | Bloquear as causas fundamentais. |
| C | ⑥ | Verificação | Verificar se o bloqueio foi efetivo. |
| | ? | (Bloqueio foi efetivo?) | |
| A | ⑦ | Padronização | Prevenir contra o reaparecimento do problema. |
| | ⑧ | Conclusão | Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro. |

FIGURA 3 – Método de solução de problemas através do PDCA
Fonte: CAMPOS, (2004).

A diferença entre esses dois métodos, Ciclo PDCA comparado ao MASP, é, conforme relata Elaina² (2011, citado por Leusin *et al.*, 2013), que o primeiro é um método de solução de problemas onde as causas destes são investigadas através de fatos, causas e efeitos de maneira detalhada a fim de oferecer medidas planejadas, enquanto o segundo é um método sistêmico utilizado para solucionar uma situação

² Elaina J. MASP : Ferramenta administrativa - Disponível em <<http://casadaconsultoria.com.br/masp-ferramentaadministrativa/>> Acesso em: 22 agosto. 2014

de insatisfação que pode acontecer devido a um desvio padrão ou objetivo, que leva a diversas alternativas de ação.

A aplicação da metodologia MASP já em sendo utilizada em diversos segmentos da indústria nacional, objetivando a melhoria de serviços e processos. Os resultados obtidos demonstram que o uso desta ferramenta resulta em melhorias nos processos que passam pelo processo.

Realizando estudos sobre a aplicação do método MASP Santos *et al* (2006) utilizaram a ferramenta na melhoria do nível de serviço em terceirização intralogística. Os resultados deste trabalho foram alcançados através de revisão bibliográfica, bem como de informações coletadas em operações de prestação de serviço em intralogística da empresa especializada. A melhoria através dos métodos de resolução de problema MASP permitiu nas atividades de terceirização intralogística redução de movimentos improdutivos, abastecimento correto das linhas de produção, otimização dos equipamentos e mão de obra, reorganização da armazenagem e embarques de produtos acabados.

Doliveira e Silva (2008) em pesquisa desenvolvida com indústrias exportadoras do setor madeireiro de Guarapuava com o objetivo de diagnosticar a utilização dos métodos e ferramentas da qualidade concluíram que as metodologias e ferramentas de processos ou apoio ao projeto o MASP e o PDCA são utilizadas em 35% das empresas pesquisadas o que, segundo os autores, não é considerado um percentual satisfatório, considerando que estas duas metodologias são básicas na gestão da qualidade.

Sampara *et al.* (2009) aplicaram a metodologia no estudo de uma empresa de produtos de automação comercial, a utilização do MASP como sistemática para a avaliação de ofensores de rejeição no processo produtivo. Dessa forma, o resultado obtido pela sistemática através do método que utiliza as ferramentas da qualidade, demonstrou que os investimentos iniciais são justificados e absorvidos pelo processo.

No trabalho desenvolvido por Piechnicki *et al.* (2011) foi utilizado o método MASP, através do ciclo PDCA, no combate as perdas no volume produzido em uma empresa de Saneamento. Foi realizada a análise das perdas e da aplicação de ferramentas da qualidade foram descobertas as causas raiz das anomalias e a partir destas foi possível propor soluções para a redução e eliminação das perdas. Após o início da implantação do método e da execução de algumas ações, as perdas de água foram reduzidas. Sendo assim, os autores concluíram que a metodologia está

diretamente ligado ao processo de melhoria contínua da Companhia de Saneamento do estudo, mostrando-se uma ferramenta eficaz para combater as perdas de água.

Piechnicki e Kovaleski (2011) desenvolveram estudo da aplicação do MASP no combate as perdas de produção em um processo de fabricação de molduras de uma empresa do setor madeireiro. Concluíram que a execução de ações simples e criativas contribuíram para o aumento de produtividade e o alcance das metas propostas sem onerar custos para a empresa. Nesta pesquisa eles verificaram que muitas destas ações são de fácil execução, exigindo apenas o estabelecimento de controles e a conscientização dos operadores para a necessidade de se eliminar perdas em seu processo. Reforçam, ainda, que esta metodologia está diretamente ligada a um processo de melhoria contínua em processos madeireiros, e não apenas para este ramo, mas em qualquer processo produtivo industrial.

Já Motta e Marins (2012) estudaram a aplicação do MASP para a resolução de problemas de controle e gestão de estoques. Após a aplicação do método, as o objetivo foi a eliminação do problema diagnosticado, esperando-se como resultado a eliminação das horas extras, diminuição de pedidos, negociação de lote de compras e atingimento de metas para ganho de bonificações. O trabalho concluiu ainda que a eliminação do problema, os padrões utilizados pela empresa poderão ser revisados e tornarem referência para as demais áreas.

Outro trabalho que demonstra a viabilidade de aplicação do MASP foi o desenvolvido por Fernandes *et al* (2012) que avaliou a aplicação do mesmo em uma gráfica de uma instituição de ensino federal, como uma ferramenta de gestão na melhoria da qualidade dos serviços minimizando o desperdício no setor. Após aplicar as oito etapas do método, pode-se concluir que o mesmo pode ser utilizado para solucionar problemas diversos. Os autores também asseveram que o MASP é uma metodologia simples, porém muito eficaz.

Portanto, propõem-se a utilização do Método de análise e soluções de problemas nas atividades de colheita florestal. Abaixo estão demonstradas as fases necessárias para aplicar esta metodologia no processo de colheita florestal.

Para a aplicação da metodologia, na etapa 1, que consiste na “Identificação do problema”, dentre diversos problemas que podem ocorrer neste processo, deve ser selecionado um dos mais importantes. Cabe ressaltar que ao trabalhar com dados reais de campo também é importante levar em consideração os seguintes aspectos

na identificação do problema: elaboração do histórico do problema, coletando o máximo de informações sobre o mesmo.

Na etapa 2, “Observação”, é necessário descobrir as características do problema. Os quatro itens principais que devem ser observados são: tempo, local, tipo e sintoma do problema que se pretende solucionar. Com o auxílio da técnica 5W2H pode ajudar na obtenção dos detalhes do problema da atividade. Tendo em mãos as sete informações que o método proporciona, é possível que todos os dados sejam abordados e depois seja realizado um estudo das oportunidades de melhoria que há no processo. Por fim, é interessante elaborar cronograma e orçamento.

Em seguida é possível passar ao terceiro passo, “Análise”, com a utilização das ferramentas *brainstorming* e Diagrama de Ishikawa, para buscar as causas fundamentais que ocasionam o problema.

No quarto passo, que consiste na elaboração do “Plano de Ação” do MASP, e onde inicia-se a fase “Ação” do ciclo PDCA, devem ser elaboradas as ações resolução do problema fundamental. Com base nas informações obtidas nos passos anteriores, deve-se elaborar o plano de ação corretivo, que auxiliará na correção dos problemas indicados.

Para a fase 5, “Execução” deverão ser colocados em práticas as ações elaboradas na etapa anterior e em seguida, entrando na fase 6, “Verificação”, deve-se proceder a verificação se os erros foram de fato eliminados. Para tal deve-se comparar os resultados obtidos com o plano de ação com os resultados previstos. Além disso, é necessário proceder a verificação do nível de bloqueio observado com as atividades. É importante frisar que nesta etapa é fundamental a comunicação clara dos procedimentos do plano de ação, elaborados previamente, para as pessoas envolvidas no processo.

Finalizadas os passos anteriores é possível avançar para os dois últimos, que consistem na “Padronização” e “Conclusão”. A etapa de padronização dos procedimentos, pode ser feita através de ferramentas como formulários, procedimentos, tutoriais, fluxogramas, palestras e treinamentos. Além disso, devem ser definidas as mudanças que deverão ser incorporadas ao procedimento operacional. Ainda, é necessária especial atenção ao treinamento oferecido aos colaboradores envolvidos no processo, principalmente no grau de compreensão dos novos procedimentos a serem adotados, para que as falhas e problemas fundamentais sejam, efetivamente, eliminados do processo. O fator humano envolvido

no processo é decisivo para a melhoria, portanto, a capacitação da equipe é fundamental para o atingimento das metas.

Por fim, a etapa final do método, a “Conclusão” deve trazer relatórios com os resultados obtidos após a finalização das sete fases anteriores do processo, o mesmo deve ser detalhado, apresentado gráficos e explicações pertinentes aos resultados obtidos.

4.3 Resultados Esperados

O levantamento de trabalhos com a aplicação do método, em outras áreas, demonstraram que os resultados são positivos e trouxeram melhorias. Sendo assim, espera-se que a aplicação do Método de Análise e Soluções de Problemas nas operações de colheita florestal da mesma forma possa eliminar as perdas do processo, através da redução de custos, melhoria contínua e treinamento de pessoal envolvido.

Além disso, há que se destacar que o método pode ser eficiente quando utilizado em nível operacional, como é o caso da colheita florestal, pois envolve todos os participantes do processo e, após o devido treinamento, pode haver maior aproveitamento da capacidade máxima produtiva dos equipamentos, por redução de falhas humanas. Como consequência haverá elevação do nível dos indicadores em um determinado período de tempo.

Reforça-se que no caso específico da colheita florestal, pelo fator humano ter grande peso no resultado final obtido, é de suma importância estimular o processo de melhoria contínua entre os operadores, e toda a equipe envolvida no processo.

Também é possível inferir que a utilização do MASP possa ser um procedimento fundamental para o alcance das metas de melhorias do processo. É esperado, ainda, que a utilização desta ferramenta faça com que os investimentos iniciais para estabelecimento da mesma sejam justificados e absorvidos pelo processo, tendo como consequência aumento da produtividade e diminuição dos custos produtivos.

5 CONCLUSÃO

O levantamento dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos sobre o a utilização de ferramentas de qualidade nos processos de colheita florestal demonstrou que as mesmas ainda não são aplicadas em larga escala nesta atividade no Brasil. Os trabalhos publicados tratam, em geral, do controle estatístico do processo e não relatam a aplicação de outras ferramentas de qualidade.

A aplicação do Método de Análise e Soluções de Problemas, MASP, vem sendo utilizado em variados segmentos da indústria brasileira e os trabalhos concluem que os resultados são positivos. Sendo assim e com base nas pesquisas publicadas sobre o tema, a aplicação do MASP nos processos de colheita florestal pode ser uma alternativa para aumentar o rendimento e produtividade, além de reduzir os custos de operação por eliminar problemas do processo, e uma vez que a metodologia seja padronizada, as melhorias poderão ser contínuas dentro da empresa.

REFERENCIAS

ALTOÉ, F.E. **História e Evolução da Colheita Florestal no Brasil**. 51p. Monografia. Instituto de Florestas, Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

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, Agosto, 2011.

ARCE, J. E.; MACDONAGH P.; FRIEDL R. A. Geração de padrões ótimos de corte através de algoritmos de traçamento aplicados a fustes individuais. **Revista Árvore**, v.28, n. 2, p. 383-391,2004.

ARIOLI, E.E. **Análise e solução de problemas: o método da qualidade total com dinâmica de grupo**. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

BONDUELLE, G. M. **Ferramentas de Controle**. Apostila Curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal – Educação a Distância. Módulo Qualidade Total para a Produção Florestal, 2013.

CAMPOS, Vicente F. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços, 2004.

COLETTI, J., BONDUELLE, G. M.; IWAKIRI, S. Avaliação de defeitos no processo de fabricação de lamelas para pisos de madeira engenheirados com uso de ferramentas de controle de qualidade. **Acta Amazonica**, vol. 40, 135 – 140, 2010.

CROSBY, PHILIP B. **Qualidade é Investimento**. Editora José Olympio, 2ª edição, 1984, 327 p.

DAHLGAARD, J.J.; KHANJI,G.K.; KRISTENSEN, K. **Fundamentals of Total Quality Management**. Taylor & Francis. 2002. 372 p.

DEMING, W.E., **Quality, productivity, and competitive position**. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study Cambridge, MA, 1982.

DEPEXE, M. D.; PALADINI, E. P. Benefícios da implantação e certificação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras. **Revista Gestão Industrial**, v. 4, n. 2, p. 145-161, 2008.

DOLIVEIRA, S. L. D.; SILVA, A. Q.; Identificação da gestão da qualidade no setor madeireiro. **Revista Capital Científico do Setor de Ciências Sociais Aplicadas** Vol. 6, nº1, Jan/ Dez, 2008.

FERNANDES, E.; MUNIZ, G. B.; SALES, V. S.; HORA, H, R.; COSTA, H; G. **MASP no controle de desperdício: um estudo de caso em uma gráfica**. Trabalho apresentado no XXXII Encontro nacional de Engenharia de Produção Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, RS, 2012.

FREITAS, M., SILVA, A.P., CANERA, R.A., BEIG, O. **Avaliação e controle de qualidade em florestas de eucaliptos**. Piracicaba: IPEF, 1980. 8 p.

FIEDLER, N.C.; CARMO, F.C.A; SÃO TEAGO, G. B; CAMPOS,A.A.; SILVA, E. N. Análise da qualidade da colheita florestal de eucalipto em diferentes declividades. **Revista.C.E.F.**, v.22, n.1, 2013.

GOMES, P. **A evolução do conceito de qualidade: dos bens manufaturados aos serviços de informação**. CADERNOS BAD, 2004.

GÓMEZ, G. *Solución de problemas "QC STORY" y su aplicación en el control de calidad*.; **Gestiopolis**. 2001. Disponível em: <<http://www.gestiopolis.com/canales/gerencial/articulos/13/qcstory.htm>>. Acesso em 13/09/2014.

GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F. Melhoria contínua no ambiente ISO 9001:2000: estudo de caso em duas empresas do setor automobilístico. **Revista Produção**, v. 17, n. 3, p. 592-603, 2007.

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.; 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. 1999.

JENKINS, G. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2ª Edição– São Paulo: Atlas, 2006.

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

LEUSIN, M.E.; MACHADO, H.C; RIOS, P.F.; HOSS, M. **Metodologia MASP e ciclo PDCA na criação de um plano de ação: estudo de caso em uma empresa de varejo calçadista**. Trabalho apresentado no Encontro Nacional De Engenharia De Produção - Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos. Salvador, BA, Brasil. 2013.

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

LONGO, R. M. J. **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Texto para Discussão Nº 397, Brasília, 1996.

LUCIETTO, D.; COSMA, M. A.; ZANANDREA, G.; CRUZ, M.R. **Ferramentas da Qualidade**. Trabalho apresentado no 1º Simpósio Científico Faculdade de Tecnologia da Serra Gaúcha. Rio Grande do Sul, 2011.

MACHADO C. C.; LOPES E. S. Análise da influência do comprimento de toras de Eucalipto na produtividade e custo da colheita e transporte florestal. **Revista Cerne**, v. 6, n. 2, p. 124-129, 2000.

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 JR, Isnard. **Gestão da Qualidade**. 10ª. Edição. Rio de Janeiro: Editora. FGV, 2011, 204 p.

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

MAXIMIANO, A.C.A. **Introdução a Administração**. 1ª edição. São Paulo: Atlas, 2006. 293 p.

MEIRELES, M. **Ferramentas Administrativas para Identificar Observar e Analisar Problemas**. Editora Arte e Ciência. 2001. 144 p.

MONTGOMERY, D.C., **Introduction to Statistical Quality Control**. John Wiley and Sons, New York, 1985.

MOTTA, S. C. S.; MARINS, C. S. **Análise da aplicação da ferramenta masp no controle de estoque de uma usina siderúrgica**. Trabalho apresentado no IX Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2012.

OLIVEIRA, Otávio J. (org.). **Gestão da Qualidade: Tópicos Avançados**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1ª edição, 2003, 243 p.

PARIS, W. S., **Proposta de uma metodologia para identificação de causa raiz e solução de problemas complexos em processos industriais: um estudo de caso**. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Setor de Tecnologia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2003.

PEREIRA, D. P.; FIEDLER, N.C.; GUIMARÃES, P. P.; MÔRA, R., BOLZAN, H. M. R.; PLASTER, O. B. Avaliação da qualidade do corte florestal com motosserra. **Cerne**, v. 18, n. 2, p. 197-203, abr-jun. 2012.

PICANCIO, A. C. S. **Gestão da qualidade aplicada à melhoria do processo de produção de carvão vegetal**. 70f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Viçosa, 2011.

PIECHNICKI, P. S.; KOVALESKI, J. L.; SOUZA, M. V.; PIECHNICKI, L.; BARAN, R. Utilização da metodologia de análise e solução de problemas na redução das perdas de água: um estudo de caso na Sanepar. **Revista de Engenharia e Tecnologia**. V. 3, Nº 2, Ago/2011.

PIECHNICKI, P. S.; KOVALESKI. **Roteiro de aplicação do MASP: um estudo de caso na indústria madeireira**. Trabalho apresentado no XIII Simpósio de excelência e gestão da tecnologia. 2011

REZENDE, J. L. P.; JACOVINE, L. A. G.; LEITE, H. G.; TRINDADE, C. Avaliação da qualidade na colheita florestal semimecanizada. **Scientia Forestalis**. n. 57, p. 13-26, jun. 2000.

SAMPARA, I. J.; MATTIODA, R. A.; CARDOSO, R.R. **Análise de insumos e aplicação de sistemática de solução de problemas para geração de melhorias.** XXIX Encontro nacional de Engenharia de Produção: A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão. Salvador, BA, 2009.

SANTOS, A. C. Q.; MORAIS, F. A.; ARAUJO, M. C. B.; MARTINS, D. R.; SCHRAMM, F. **Aplicação do MASP para a melhoria da eficiência do processo produtivo em uma indústria de baterias automotivas.** Trabalho apresentado no Encontro Nacional De Engenharia De Produção Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 2012.

SANTOS, M. T.; CARDOSO, A. A.; CHAVES, C.A. **Aplicação de PDCA e MASP na melhoria do nível de serviço em terceirização intralogística.** XIII SIMPEP Bauru, SP, 2006.

TEIXEIRA, J. F. DIAS, V. A. PIMENTA, P. E MACIEL, M. C., SILVA, B. **Metodologia para análise e solução de problemas: conceito, ferramentas e casos Sadia Concordia S/A e Albras Alumínio Brasileiro S/A.** Trabalho apresentado no Encontro Nacional De Engenharia De Produção Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 2012.

TOLEDO, J.C. **Melhoria da Qualidade e MASP.** São Carlos, UFSCar/DEP, 2007: Disponível em:
<<http://www.gepeq.dep.ufscar.br/arquivos/Apostila%20MELHORIA%20da%20Q%20e%20MASP%20-%20220808.pdf>> Acesso em 23/08/2014.

TRINDADE, C., JACOVINE, L. A. G. **Controle de qualidade na colheita florestal.** Trabalho apresentado no VII Simpósio Brasileiro sobre Colheita e Transporte Florestal. 2005.

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