

ANDERSON GARUZZI DE JESUS

**FATORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DO PLANEJAMENTO DA  
MANUTENÇÃO DE INDÚSTRIAS DE CELULOSE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Tecnologia de Celulose e Papel, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2014

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

J58f  
2014  
Jesus, Anderson Garuzzi de, 1973-  
Fatores relacionados à eficiência do planejamento da  
manutenção de indústrias de celulose. / Anderson Garuzzi de  
Jesus. – Viçosa, MG, 2014.  
vii, 20f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Hélio Garcia Leite.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.  
Referências bibliográficas: f. 20.

1. Indústria de celulose. 2. Papel - Celulose. 3. Indústria de  
celulose - Manutenção e reparos. 4. Indústria de celulose -  
Produção. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de  
Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em  
Tecnologia de Celulose e Papel. II. Título.

CDD 22. ed. 676.2

ANDERSON GARUZZI DE JESUS

**FATORES RELACIONADOS À EFICIÊNCIA DO PLANEJAMENTO DA  
MANUTENÇÃO DE INDÚSTRIAS DE CELULOSE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Tecnologia de Celulose e Papel, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 26 de junho de 2014.

---

Carolina Marangon Jardim

---

Cláudio Mudadu Silva

---

Helio Garcia Leite  
(Orientador)

## **DEDICATÓRIA**

**Dedico esta dissertação à minha família, minha filha Julia e minha esposa Ana em especial ao meu filho Guilherme que me faz ser mais forte a cada dia.**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Mestre dos mestres, Jesus, pela saúde e vida.

À Companhia Suzano Papel e Celulose e a toda equipe gerencial pelo incentivo, apoio e liberação para realizar um bom trabalho nesta importante etapa de minha vida acadêmica e profissional;

Aos colegas de mestrado que acreditaram neste sonho;

Ao professor Colodette e a Universidade Federal de Viçosa que não mediram esforços para ofertar este curso;

Ao professor Rubens pela paciência e compreensão;

Ao meu orientador Prof. Helio Garcia Leite pelas sábias orientações;

Aos meus amigos de fábrica.

Aos colegas da unidade Imperatriz por toda colaboração dada.

## BIOGRAFIA

Anderson Garuzzi de Jesus nasceu em 07 de maio de 1973 na cidade de Aracruz, Espírito Santo.

Em 1989 iniciou na indústria como aluno menor aprendiz na então Companhia Vale do Rio Doce, hoje VALE.

Em 1990 iniciou o curso técnico em mecânica na Escola Técnica Federal do Espírito Santo ao mesmo tempo em que realizava o estágio supervisionado na oficina de locomotivas da Vale ainda como menor aprendiz.

Em janeiro de 1994 realizou o estágio supervisionado do curso técnico na Companhia Siderúrgica de Tubarão onde foi efetivado ao fim do estágio.

Em 1996 ingressou na Universidade Federal do Espírito Santo no curso Superior de Tecnologia Mecânica.

Em 1997 deixou o setor siderúrgico para iniciar sua carreira na indústria de celulose na então Aracruz Celulose no departamento de oficinas.

Em 2002 regressou à Universidade Federal do Espírito Santo para realizar a especialização *latu sensu* em engenharia de manutenção.

Em 2004 iniciou sua atuação como professor na escola técnica CEDTEC onde atuou desde a implantação dos cursos chegando a coordenador técnico.

Em 2005 ingressou na FAACZ no curso de engenharia mecânica.

Em 2010 ingressou na pós-graduação *latu sensu* em Tecnologia de Celulose e Papel pela Universidade Federal de Viçosa, mesmo ano em que iniciou na Fundação São João Batista como professor da Escola Técnica CEA e da Faculdade FAACZ lecionando no curso de engenharia mecânica.

Em 2011 iniciou o Mestrado Profissional em Tecnologia de Celulose e Papel.

Em 2012 entrou na Suzano Papel e Celulose como Gerente de Manutenção na unidade Imperatriz no Maranhão, participando de toda estruturação da manutenção, montagem, comissionamento e start-up da fábrica.

## SUMÁRIO

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| <b>RESUMO</b> .....                 | vi  |
| <b>ABSTRACT</b> .....               | vii |
| 1. INTRODUÇÃO .....                 | 1   |
| 2. OBJETIVOS .....                  | 5   |
| 2.1. Objetivo Geral .....           | 5   |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS .....        | 5   |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....     | 7   |
| 5. CONCLUSÕES .....                 | 19  |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... | 20  |

## RESUMO

JESUS, Anderson Garuzzi de, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2014. **Fatores relacionados à eficiência do planejamento da manutenção de indústrias de celulose.** Orientador: Hélio Garcia Leite. Coorientadores: Marcelo Cardoso e Cláudio Mudadu Silva.

A busca da competitividade no atual cenário das indústrias de celulose é um grande desafio para as empresas do setor. Associar a eficiência nos processos de implantação de florestas, silvicultura, colheita, logística de madeira, produção de celulose e logística de celulose resulta em uma matriz complexa no caso de indústrias com alta capacidade de produção. A combinação de grandes áreas de florestas, fábricas modernas e eficientes, boa capacidade para movimentação de matéria prima e da produção e a busca incansável pelo baixo custo operacional são fatores quase sempre divergentes. Cabe às equipes de gestão a realização de estudos detalhados de cada processo relacionando-os com as características específicas das regiões em que atuam, definindo, assim as melhores formas de tratar os obstáculos encontrados. Nesse sentido, foi conduzido este estudo, com objetivo de identificar conceitos voltados à eficiência da manutenção na indústria moderna, sempre direcionados à nova realidade do setor, que é a implantação de fábricas de alta capacidade, longe dos grandes centros industriais. Associado a isto foram levantados os principais serviços aplicáveis a este tipo de indústria e verificada a relação de eficiência com esta nova realidade. Por fim procurou-se estudar diversos processos considerados relevantes para nova indústria de celulose e relacionar fatores voltados à manutenção dos equipamentos e instalações, de tal forma que possam ser identificados pontos focais com possíveis tomadas de ação voltadas a busca de eficiência. A análise destes fatores foi feita por profissionais com experiência no setor industrial de celulose, além da busca por requisitos da revisão de literatura e de evidências empíricas para tratamento das relações propostas. O estudo confirmou a necessidade de uma estrutura eficiente de manutenção nas fábricas e permitiu identificar o grau de importância do planejamento da manutenção na eficiência da manutenção nas fábricas de celulose.

## ABSTRACT

JESUS, Anderson Garuzzi de, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, June, 2014.  
**Factors related to efficiency of planning maintenance industry pulp.** Adviser:  
Hélio Garcia Leite. Co-advisers: Marcelo Cardoso and Cláudio Mudadu Silva.

The pursuit of competitiveness in the current scenario of the pulp industries is a major challenge for companies. Join the efficiency in the process of implementation of forests, silviculture, harvesting, wood logistics and pulp cellulose logistics results in a complex matrix in industries with high production capacity. The combination of large areas of forests, modern and efficient plants, good capacity for movement of raw materials and the production and relentless pursuit of low operating costs are almost always divergent factors. Fit management teams to conduct detailed each process relating them to the specific characteristics of the regions in which they operate, thus defining the best ways to deal with obstacles studies. Accordingly, this study was undertaken, in order to identify concepts aimed at maintenance efficiency in modern industry, always directed to the new reality of the sector, which is the deployment of high capacity, far from large industrial centers factories. Additionally were raised core services applicable to this type of industry and examined the relationship of efficiency with this new reality. Finally we tried to study various processes considered relevant for new pulp and relate factors focused on maintenance of equipment and facilities, such that focal points can be identified with possible action taken facing the pursuit of efficiency. The analysis of these factors was taken by professionals with experience in manufacturing pulp, beyond the requirements of the search for literature review and empirical evidence for processing of proposals relations. The study confirmed the need for an efficient structure maintenance in factories and allowed us to identify the degree of importance of maintenance planning in maintenance efficiency in pulp mills.

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria de celulose nos últimos anos tem apresentado características bastante diferentes das apresentadas nas décadas de 60 e 70. Com a descoberta da vocação do Brasil para ser o maior fornecedor de celulose de mercado no mundo, muitas empresas migraram de plantas integradas para plantas de produção de celulose focadas no abastecimento do mercado. Atualmente as fábricas não são mais instaladas próximo aos grandes centros consumidores como no passado. A instalação de indústrias voltadas à produção de celulose de mercado tem seguido os seguintes critérios: disponibilidade de grandes áreas para o plantio florestal, disponibilidade e localização de terras para plantio e implantação da planta industrial a preços baixos, incentivos fiscais por parte dos governos para a implantação de projetos e diferencial logístico para escoamento da produção como proximidade de portos, rodovias e ramais ferroviários.

A concepção dos projetos também tem seguido características bastante específicas, isto é, equipamentos de grande porte, plantas com o mínimo possível de equipamentos e praticamente sem posições em espera. Plantas muito enxutas e de altíssima produtividade também necessitam de estratégias de operação e manutenção bastante particulares, porém, as tradicionais companhias do setor de celulose e papel possuem modelos de gestão ainda baseados nas características culturais de quando elas foram implantadas.

Manutenção é o conjunto de ações para detectar, prevenir ou corrigir falhas e defeitos, falhas funcionais e potenciais, com o objetivo de manter as condições operacionais e de segurança dos itens, sistemas ou ativos. As ações, cuja finalidade é modificar um item para que ele desempenhe a função pretendida pelo usuário ou proprietário, mas não alcançada, são ações de engenharia, mas podem ser consideradas como ações de manutenção, normalmente apontadas pela engenharia de manutenção e detalhadas pelos diversos ramos da engenharia (civil, mecânica, elétrica e eletrônica) (Gil Branco, 2004).

Para atingir seu objetivo principal, a manutenção se organiza em tarefas preventivas e corretivas limitadas pelo orçamento de manutenção existente. O ponto de equilíbrio da manutenção é exatamente conseguir o máximo de disponibilidade com um orçamento competitivo (Aquino, 2007).

A manutenção e a operação aplicadas às características das atuais plantas industriais de celulose tem sido um grande desafio para as organizações. A terceirização total ou parcial das atividades que não são a área de negócios das empresas, associada à estrutura organizacional das indústrias ainda seguem de certa forma as filosofias operacionais das matrizes. Isto torna ainda mais difícil o rompimento das barreiras que interferem na competitividade das empresas, tornando as margens de lucro desejadas cada vez mais difícil de serem alcançadas. Uma organização enxuta e ao mesmo tempo eficiente é o grande desafio das empresas, para alcançar as margens esperadas. Para atingir esta condição são necessárias análises de todo o contexto ao qual a planta está instalada, portanto, é imprescindível a abertura detalhada de toda a estrutura para identificar os espaços e dar o devido tratamento.

Segundo um estudo realizado pela Bachmann & Associados e a ABTCP (2007), de todo custo de manutenção das fábricas de celulose, 67,7% correspondem a serviços próprios ou contratados, seja em rotina ou em parada. Isto mostra que a eficiência dos serviços de manutenção além de influenciar fortemente nos resultados da fábrica também reflete significativamente nos custos.

As máquinas dependem de estar disponíveis para executarem as tarefas de fabricação que são designadas para elas. Neste ponto, entra a manutenção industrial com o objetivo de manter as máquinas ou os equipamentos disponíveis para a operação composta pelas pessoas durante todo o tempo previsto para operarem, utilizando um orçamento previamente definido (Aquino, 2007).

Segundo Paranhos (2007), aplicar um programa preventivo de forma indiscriminada em todos os equipamentos pode ser inviável em termos de custo benefício. Por este motivo, esse programa deve fazer uma consideração antecipada

em relação à prioridade relativa dos equipamentos em função de sua importância no processo produtivo da empresa.

Para determinar as tarefas de manutenção, pode-se utilizar o próprio manual do equipamento ou métodos como: Manutenção Produtiva Total (Total Productive Maintenance – TPM), Manutenção Centrada em Confiabilidade (Reliability Centered Maintenance – RCM) e Manutenção Estratégica ou Centrada no Risco (Risk Based Maintenance – RBM) (Aquino, 2007)

Independente da metodologia aplicada para garantir a confiabilidade dos equipamentos industriais, é fundamental que todos os esforços sejam voltados à busca da máxima produtividade com estabilidade e de forma sustentável. Para isto as equipes de manutenção e operação da fábrica devem trabalhar juntas no sentido de buscar resultados positivos para as indústrias e, conseqüentemente, para a competitividade das empresas (Aquino, 2007)

Hoje a terceirização se investe de uma ação mais caracterizada como sendo uma técnica moderna de administração e que se baseia num processo de gestão, que leva a mudanças estruturais da empresa, a mudanças de cultura, procedimentos, com um objetivo único quando adotada: atingir melhores resultados, concentrando todos os esforços e energia da empresa para sua atividade principal (Livio Giosa, 2003).

Segundo Buainain e Batalha (2007), um fator importante que compromete a competitividade do setor de base florestal no Brasil é a infraestrutura logística. Os produtos do setor madeireiro, em razão do seu baixo valor unitário, são muito dependentes de infra-estrutura de transportes (rodovias, ferrovias, hidrovias e portos). A falta de logística adequada implica perdas significativas e custos muito elevados para a exportação.

Os investimentos realizados pelo setor nos últimos anos permitiram o desenvolvimento tecnológico de processos e produtos de maior valor agregado, a melhoria ambiental e a racionalização industrial das empresas. Isto possibilitou às empresas atingir padrões internacionais de qualidade de produtos, de produtividade

e de proteção ao meio ambiente, tanto na atividade florestal quanto na industrial, e criar produtos diferenciados, que exijam empenho em desenvolver e absorver tecnologia e esforços de capacitação tecnológica (Buainain e Batalha, 2007).

Os serviços de manutenção nas indústrias de celulose são de grande importância na maximização dos ativos e conseqüentemente na obtenção da máxima capacidade de produção das plantas industriais. Segundo TAVARES (1999), baseado na ONU (1975), a produção é resultado da operação mais manutenção, demonstrando a importância da manutenção nos resultados empresariais das empresas.

Tão importante quanto ser produtivo e possuir processos operacionais eficientes é manter-se dentro dos parâmetros ambientais determinados na licença de operação da fábrica. O monitoramento de parâmetros como turbidez, cor, pH entre outros. Por isso, às vezes é necessário contar com consultoria para monitoramento hídrico (efluentes e águas superficiais e subterrâneas, conforme Conama 357/05).

Cada vez mais as empresas do setor de celulose preocupam-se com as relações com as comunidades ao entorno de suas operações. O monitoramento do ruído na fábrica é um dos principais pontos de preocupação e devem seguir rigorosamente os patamares determinados na licença de operação, o que normalmente considera os níveis de ruído nos limites da instalação a fim de evitar impactos nas comunidades vizinhas. Para determinação destes parâmetros as empresas seguem a resolução CONAMA 1/1990 que por sua vez segue as normas técnicas relacionadas que são a NBR 10.151 e a NBR 10.152.

Para realização deste tipo de serviços as empresas devem ter instrumentos calibrados e aferidos conforme as devidas normas técnicas (calibrados por empresas na RBC – Rede Brasileira de Calibração).

Segundo Pinto (2001, p.22), para que a manutenção possa contribuir efetivamente para que a empresa caminhe rumo a excelência empresarial, é preciso que a sua gestão seja feita com uma visão estratégica. É com esta visão estratégica que podemos buscar as otimizações necessárias para tornar os serviços voltados à

manutenção e operação das modernas unidades de produção de celulose mais eficientes, obtendo melhores resultados em custos e estabilidade.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Este trabalho tem o objetivo de identificar os fatores que interferem na eficiência dos serviços permanentes e temporários aplicáveis a novos projetos da indústria de celulose. Os objetivos específicos foram:

- Levantar as principais estratégias de gestão aplicáveis à moderna indústria de celulose;
- Verificar quais são os serviços tradicionalmente utilizados neste tipo de indústria;
- Identificar quais são os fatores que interferem na eficiência dos serviços prestados;
- Identificar o grau de importância de cada um desses fatores e analisar os aspectos que influenciam esse grau de importância;
- Apresentar os motivos que influenciam na eficiência dos serviços de manutenção industrial nas modernas fábricas de celulose.

## **3. MATERIAIS E MÉTODOS.**

Este estudo refere-se ao resultado da combinação de pesquisa bibliográfica e dados e informações sobre eficiência de serviços de manutenção de empresas do setor de celulose. A revisão bibliográfica teve por base os seguintes temas:

- Tratamento estruturado de falhas
- Estratégia logística

- Foco na manutenção preventiva
- Terceirização como função estratégica
- Infraestrutura focada em confiabilidade e disponibilidade.
- Os resultados devem ser analisados por meio de estatística descritiva, na forma de histogramas.

Os dados e informações obtidos foram analisados por meio de análise estatística descritiva.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como base na literatura consultada e em informações do setor florestal, da área de celulose, o grande desafio das indústrias do setor de celulose é garantir a eficiência dos processos mesmo estando instaladas em locais onde não haja uma vasta infraestrutura de apoio. Para isto o foco deve ser voltado à estratégia e planejamento de forma que haja a máxima utilização dos recursos disponíveis, evitando sempre perdas de tempo e retrabalhos, conforme o fluxo da execução de serviços de manutenção apresentado na Figura 1.



Figura 1. Fluxo de execução de serviços de manutenção de fábricas de celulose.

A pesquisa bibliográfica mostrou a percepção de profissionais de manutenção (gerentes, engenheiros, supervisores, planejadores e pesquisadores em geral), de que os esforços devam ser concentrados no sentido de obter resultados na manutenção planejada.

As demandas que as equipes de planejamento de serviços recebem são muitas das vezes o ponto de partida para a realização de uma atividade no dia a dia

das fábricas. Estas demandas podem vir de várias pessoas envolvidas com o processo produtivo e muitas vezes sem profundo conhecimento sobre os equipamentos, o que em muitos casos reflete em um obstáculo nas tomadas de ações para solução dos problemas.

Com base na revisão bibliográfica e informações obtidas, depreende-se que a descrição insuficiente de um problema de manutenção pode influenciar na eficiência do planejamento (Figura 2)

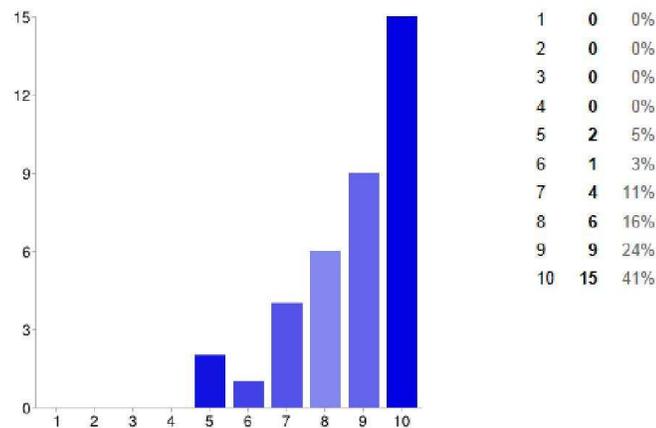


Figura 2 - Importância relativa da caracterização das demandas direcionadas a manutenção, onde o eixo Y corresponde ao número de casos e X a importância relativa dessa caracterização (maior valor de X indica maior importância).

O planejamento de manutenção é o principal caminho para a realização de serviços de manutenção. No entanto se os planejadores não mantiverem o foco na estratégia de manutenção dos equipamentos no sentido de realizar o máximo de serviços necessários utilizando os recursos de forma otimizada, atividades deixarão de ser executadas e, conseqüentemente, ocorrerá perda na performance da planta. O direcionamento de atividades que não fazem parte das atribuições do planejador, como requisições de materiais, suporte, supervisão e outros trabalhos burocráticos que não fazem parte de sua função, são os grandes causadores destes problemas. Apesar de ser em menor grau, o planejamento interfere na eficiência da manutenção (Figura 3).

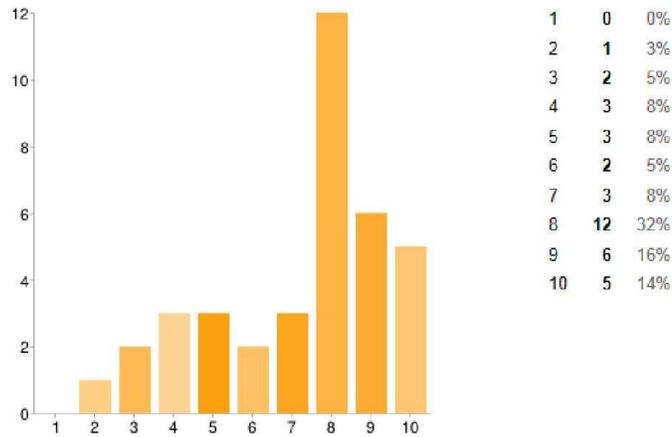


Figura 3 - Importância relativa do planejamento da manutenção, sendo Y o número de ocorrências e X o grau de importância (maior valor de X indica maior importância).

Com base na revisão bibliográfica e informações do setor de celulose, para obter um bom desempenho da função de planejador é necessário que o profissional tenha um bom domínio sobre as tecnologias da área de sua responsabilidade. Mesmo que o profissional tenha uma boa experiência na função e domine as técnicas de planejamento, se não houver bastante intimidade com processos, materiais e mecanismos ao qual será destinada a sua atuação certamente muitas irão ocorrer. Para isto a experiência de campo é um fator (Figura 4).

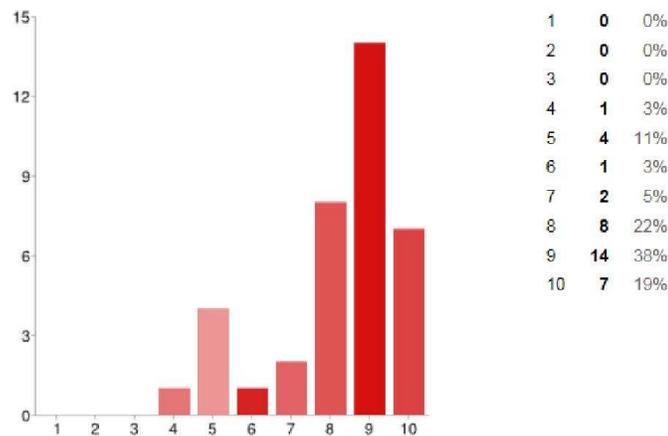


Figura 4 - Importância relativa da experiência prática para a execução do planejamento da manutenção, sendo Y o número de ocorrências e X o grau de importância dessa experiência (maior valor de X indica maior importância).

Com base na pesquisa realizada, as técnicas e ferramentas disponíveis para a realização do planejamento também são importantes (Figura 5). Da mesma forma, o uso de indicadores de desempenho para monitorar a qualidade e os resultados do planejamento é imprescindível (Figura 6), de modo que seja possível direcionar ações para melhorar continuamente o desempenho das equipes tanto de execução quanto de planejamento.

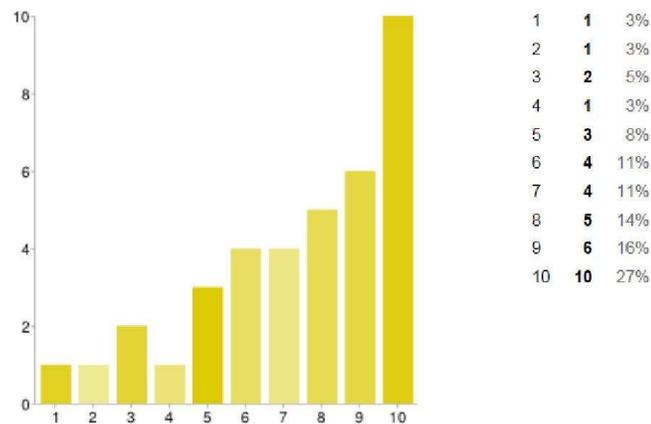


Figura 5 - Importância do domínio sobre as ferramentas de planejamento no processo de manutenção de fábricas de celulose, onde o eixo Y corresponde ao número ocorrências X o grau de importância (maior valor de X indica maior importância).

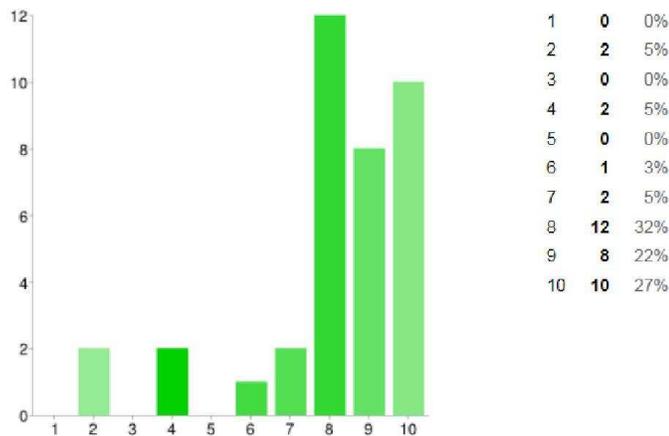


Figura 6 - Importância do uso de indicadores de desempenho no processo de manutenção de fábricas de celulose, onde o eixo Y corresponde ao número ocorrências e X o grau de importância desse uso (maior valor de X indica maior importância).

O trabalho de planejamento é fortemente impactado por interrupções e demandas extras que surgem ao longo do dia (Figura 7) e pelo acesso a recursos tecnológicos como videoconferência, teleconferência, computadores velozes e softwares são ferramentas importantes para a realização de um bom planejamento (Figura 8). A organização das equipes de planejamento é outro dilema quando se pensa na estrutura ideal para atendimento a uma fábrica moderna e de alta produtividade. Manter uma equipe centralizada ou descentralizada pode ser predominante para os resultados do planejamento? Nesse caso, há certa divergência com base nos dados disponíveis (Figura 9). A estratégia de formar uma equipe centralizada permite um nivelamento entre os processos e modelo de gestão.

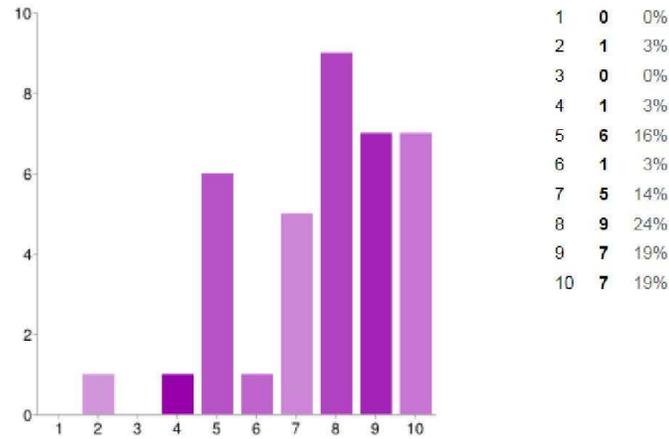


Figura 7 - Importância relativa do ambiente de trabalho para a eficiência do planejamento de manutenção, onde o eixo Y corresponde ao número ocorrências e o eixo X o grau de importância desse ambiente (maior valor de X indica maior importância).

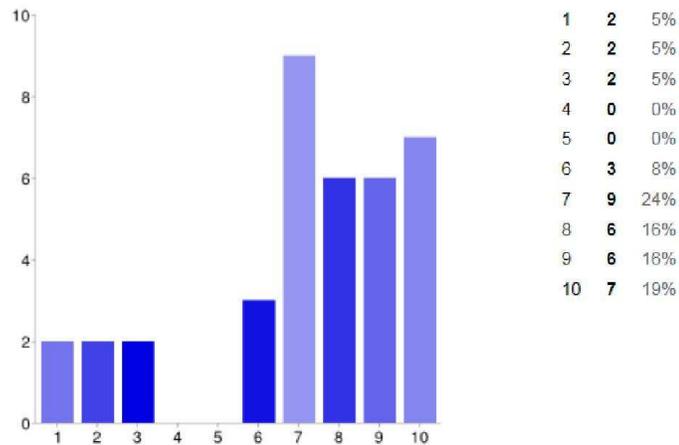


Figura 8 - Importância relativa dos recursos tecnológicos disponíveis para a eficiência do planejamento de manutenção, onde o eixo Y corresponde ao número ocorrências e o eixo X o grau de importância dessas tecnologias (maior valor de X indica maior importância).

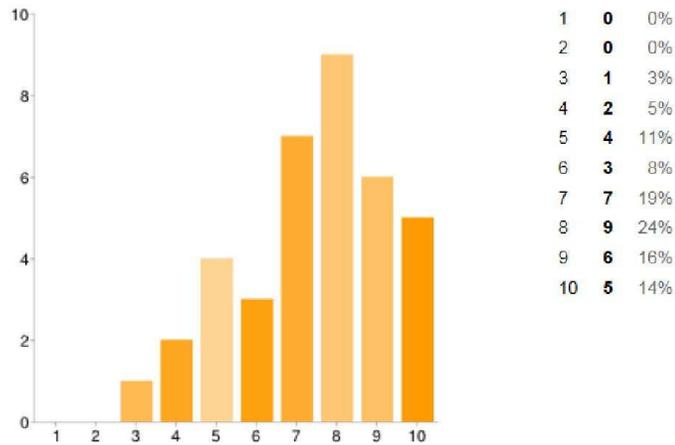


Figura 9 - Importância relativa da organização das equipes de planejamento na eficiência do planejamento de manutenção, onde o eixo Y corresponde ao número ocorrências e o eixo X o grau de importância dessa organização (maior valor de X indica maior importância).

Um fator importante para as equipes de manutenção é a habilidade na comunicação. Com base nos resultados desse estudo, este fator pode interferir significativamente no desempenho do planejamento (Figura 10).

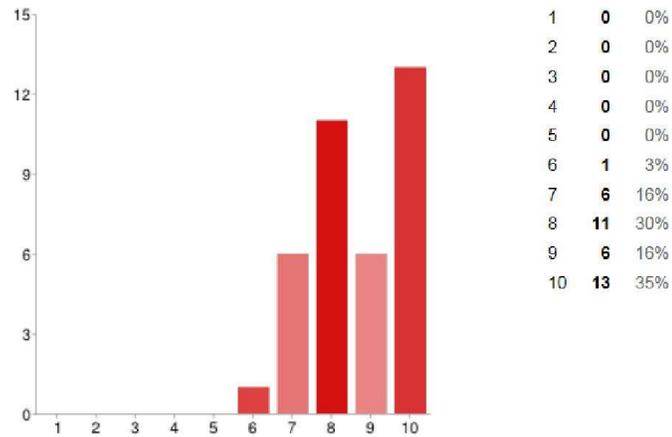


Figura 10 - Importância relativa da comunicação na eficiência da manutenção, onde o eixo Y corresponde ao número ocorrências e o eixo X o grau de importância dessa comunicação (maior valor de X indica maior importância).

Com base na pesquisa bibliográfica pode-se inferir que para planejar e programar serviços de manutenção é necessário responder as seguintes perguntas: Quais serão as etapas do trabalho? Qual a duração de cada etapa? Quais são os materiais necessários para executá-la? Quantas pessoas e de quais especialidades devem ser envolvidas em cada etapa? Qual é a sequência otimizada para a realização do serviço evitando perdas de tempo e ociosidades? Para responder estas perguntas é necessário conhecimento e vivência na execução das atividades. O presente estudo mostrou que na manutenção moderna a experiência associada ao domínio das ferramentas de planejamento e recursos tecnológicos é a chave de sucesso para um planejamento assertivo (Figura 11).

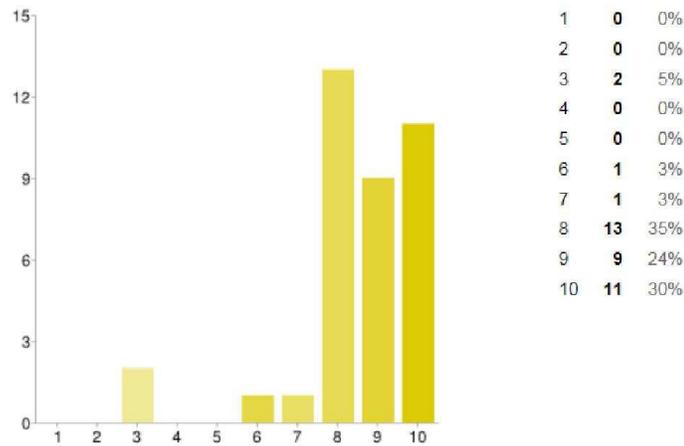


Figura 11 - Importância relativa da comunicação na eficiência da manutenção, onde o eixo Y corresponde ao número ocorrências e o eixo X o grau de importância dessa comunicação (maior valor de X indica maior importância).

Com base nos resultados, dois itens importantes da manutenção preventiva são: as rotas de inspeção e os planos sistêmicos de manutenção. Em indústrias de alta capacidade, apesar das contínuas melhorias tecnológicas que são implementadas, grande parte das manutenções realizadas são rotinas e por isto podem ser tratadas de forma sistêmica. Isto permite uma projeção eficiente do orçamento do custo fixo das fábricas, uma vez que é possível prever materiais e mão-de-obra com antecedência. No caso de atividades não sistêmicas, relacionadas às condições dos equipamentos, as rotas para detecção destas condições devem ser sistematizadas a fim de evitar perdas de controle por parte da gestão. A pesquisa mostrou que implementar a sistematização das rotinas de manutenção não é relativamente muito importante (Figura 12).

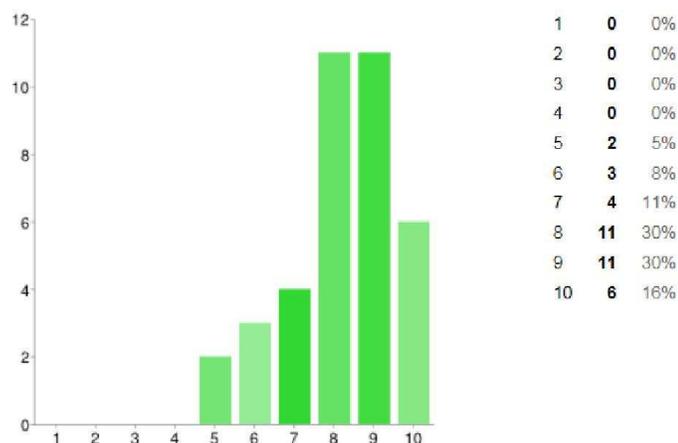


Figura 12 - Importância relativa da sistematização das rotinas de manutenção, onde o eixo Y corresponde ao número ocorrências e o eixo X o grau de importância da sistematização (maior valor de X indica maior importância).

A relação entre a operação e a manutenção atualmente deixou de ser uma considerada uma relação cliente x fornecedor. Nos dias atuais as empresas orientam o conceito de que a produção é a função entre a operação e a manutenção, isto é, quando um dos dois vai mal a produção de alguma forma é prejudicada. Com base na pesquisa bibliográfica e observações obtidas no setor de celulose, a questão da comunicação é um fator (Figura 13).

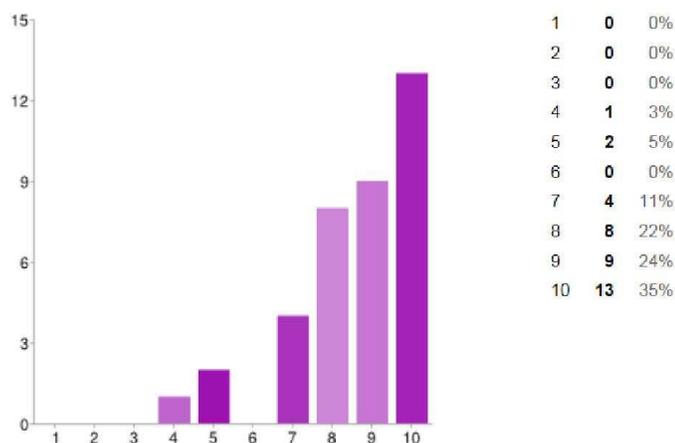


Figura 13 - Importância relativa da comunicação entre operação e manutenção na eficiência da manutenção, onde o eixo Y corresponde ao número ocorrências e o

eixo X o grau de importância dessa comunicação (maior valor de X indica maior importância).

Correlacionando todos os dados obtidos neste estudo obteve-se o resultado apresentado na Figura 14. Com base nessa figura, verifica-se a importância do bom funcionamento dos serviços industriais para permitir a máxima produção, de forma otimizada, nas fábricas de celulose. A organização e planejamento das equipes e de suas formas de trabalho devem ser considerados como o fator chave de sucesso para garantir fazer mais com menos.

Como pode ser observado o fator humano corresponde aos parâmetros de maior importância para a boa execução dos serviços de manutenção. A experiência e conhecimento da equipe, associada à necessidade de um perfil com facilidade de interação e comunicação com as diversas interfaces existentes na indústria.

Percebemos isto analisando o lado direito do gráfico, onde a experiência da equipe, a caracterização clara de um problema por parte de quem o registra, o uso de métricas e controles associada a uma boa comunicação e interação com as interfaces envolvidas mostraram ser os fatores mais importantes para o bom funcionamento da função manutenção.

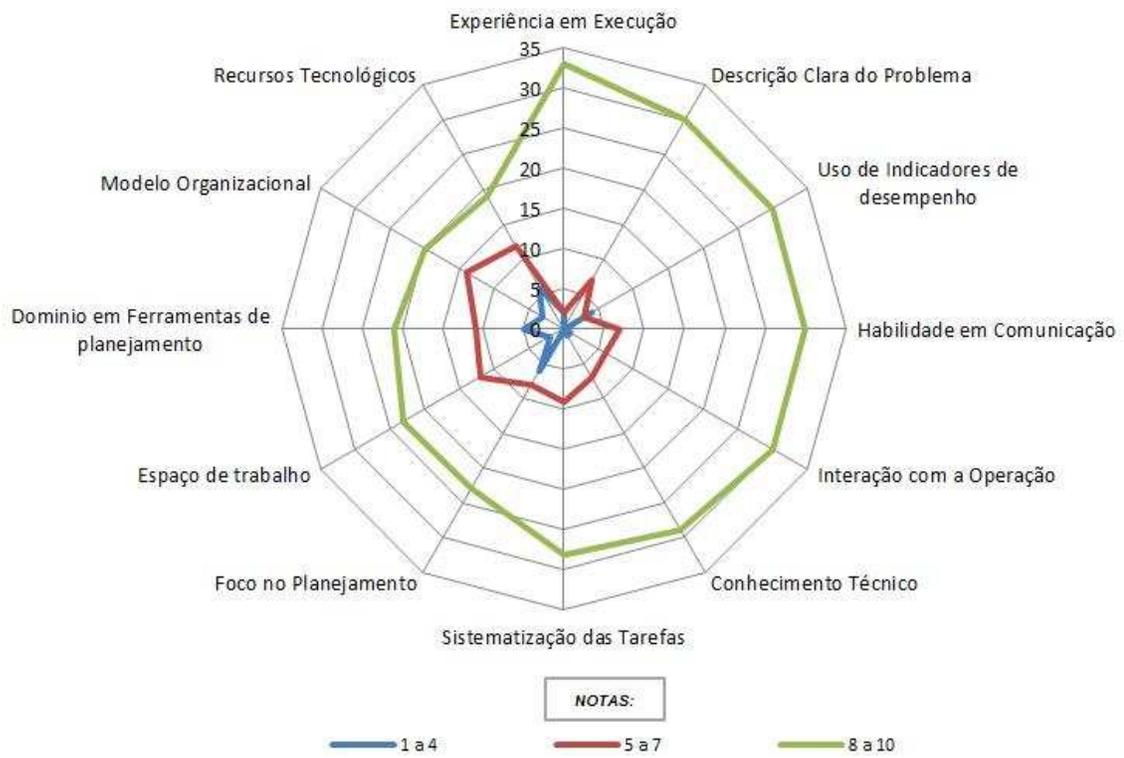


Figura 14–Fatores mais importantes para o bom funcionamento de alguns serviços planejados de manutenção.

## **5. CONCLUSÕES**

Com base na revisão bibliográfica e informações do setor de celulose, a realidade atual das indústrias de celulose mostra que a competitividade é o principal ponto de partida para manter a sobrevivência no setor. Com margens reduzidas a cada dia e novas fábricas de altíssimas capacidades de produção entrando em operação o caminho para manter-se competitivo é a busca contínua da máxima capacidade de produção. Para isto todos os processos necessitam trabalhar em perfeita harmonia, com serviços eficientes e sempre buscando otimizar os recursos disponíveis.

A operação e a manutenção das fábricas modernas, principalmente considerando a tendência de se instalarem próximo à grandes áreas de florestas e longe dos grandes centros industriais, deve direcionar esforços no sentido de obter rotinas de trabalho focadas na estabilidade da planta e com foco em trabalhos preventivos de forma planejada e organizados com foco na eficiência e máximo uso dos recursos.

Para conseguir a eficiência dos serviços prestados nas indústrias deve-se focar na organização e no planejamento, mantendo um quadro de pessoas com a qualificação necessária e com o perfeito entendimento sobre suas funções e visão clara sobre a estratégia definida para cada serviço prestado. Para isto é fundamental que estas estratégias estejam alinhadas com a realidade de cada fábrica como capacidade de produção, a idade dos equipamentos, local onde está instalada, disponibilidade de recursos externos para contratação.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, J. Z. Gestão de manutenção de uma máquina de papel. Monografia apresentada a UFV, Minas Gerais, Viçosa, 2007.

BRANCO FILHO, G. (2004) Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade. [S.l.]: Ciência Moderna - RJ, p. 86.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. (2007) Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadeia produtiva Agrícola/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; coordenadores - Brasília: IICA : MAPA/SPA, p.63.

GIOSA, O. A. (2003) Terceirização: uma abordagem estratégica/LivioAntonioGiosa. 5.ed. rev e ampl. São Paulo: Pioneira Thomson Learnig, p.14.

PARANHOS FILHO, M. (2007) Gestão da Produção Industrial - Curitiba: Ibplex, 340 p: II, p. 209.

BACHMANN & ASSOCIADOS E ABTCP. Análise Comparativa de Custos deManutenção de Fábricas de Celulose 2007. Curitiba. 2008.

TAVARES, Lourival. Administração Moderna da Manutenção. Rio de Janeiro: Novo Pólo Publicações, 1999 / ONU – Organização das Nações Unidas, 1975.

PINTO, A,K. Manutenção Empresarial. Revista Manutenção: Revista oficial da ABRAMAN, Rio de Janeiro,n.80, p.22, Março/Abril, 2001.