Eucalyptus Online Book & Newsletter

ABTCP
Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel

Celsius Degree / Grau Celsius

Mil e Uma Maneiras de Fazer sua Fábrica de Celulose e/ou de Papel e sua Floresta Plantada mais Ecoeficazes e mais Ecoeficientes

Celso Foelkel

www.celso-foelkel.com.br
www.eucalyptus.com.br
www.abtcp.org.br

Setembro 2008

Empresas patrocinadoras:

Mil e Uma Maneiras de Fazer sua Fábrica de Celulose e/ou de Papel e sua Floresta Plantada mais Ecoeficazes e mais Ecoeficientes

Celso Foelkel

CONTEÚDO

- INTRODUÇÃO
- O NASCIMENTO DA GRANDE LISTA DE MEDIDAS DE ECOEFICIÊNCIA E DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA
- ONDE, COMO, QUANDO & PORQUE PRATICAR ECOEFICIÊNCIA E PRODUÇÃO MAIS LIMPA
- ALGUNS CASOS DA VIDA REAL EXEMPLIFICANDO SITUAÇÕES DE ECOEFICIÊNCIA OU DE ECO-INEFICIÊNCIA
- CONSIDERAÇÕES FINAIS
- REFERÊNCIAS DA LITERATURA E SUGESTÕES PARA LEITURA
- AGRADECIMENTOS

Mil e Uma Maneiras de Fazer sua Fábrica de Celulose e/ou de Papel e sua Floresta Plantada mais Ecoeficazes e mais Ecoeficientes

Celso Foelkel
www.celso-foelkel.com.br
www.eucalyptus.com.br
www.abtcp.org.br

INTRODUÇÃO

Eucaliptos: sempre novas oportunidades sendo oferecidas

Sempre tive um carinho especial pelas coisas ligadas à Natureza e à sua conservação. Talvez por essa razão mesmo tenha escolhido a agronomia para seguir carreira profissional, já que ela sempre me oportunizou transitar pelos temas ambientais, tanto no campo como na indústria. Na vida profissional ocupei posições que sempre estiveram ligadas à tecnologia e ao ambiente. Devido ao meu forte espírito crítico, inovador e dedicado a buscar sempre o melhor, consegui aprender muito sobre as relações entre atividades produtivas e preservação ambiental. Durante 19 anos trabalhei em uma empresa que teve sérios problemas relacionais com a comunidade circunvizinha exatamente pelos temas ambientais: a Riocell S/A, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Pela vivência na busca de soluções, na Riocell e fora dela, fomos criando uma bagagem enorme de conhecimentos e de

soluções inovadoras para tornar florestas e fábricas melhores em suas performances ambientais. Fomos também aprendendo a ver os problemas, as soluções e as próprias atividades sob dois prismas diferentes: primeiro - o de menor impacto ambiental e social; e segundo - o de respeito às pessoas e ao meio ambiente.

Em 1998, decidi por abandonar a carreira executiva de diretor de empresa e a trabalhar como consultor e escritor. Como primeira de minhas novas atividades, optei por assistir a um curso sobre produção mais limpa e ecoeficiência, conceitos que começavam a florescer nos meados dos anos 90's. Escolhi o CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas para esse aprendizado, tornando-me a seguir consultor dessa entidade. Com isso, pude envolver-me em inúmeros projetos ambientais, quer seja pelo próprio CNTL ou devido ao meu trabalho em consultorias.

A filosofia da produção mais limpa e da ecoeficiência é definitivamente interessante, quando aprendida e valorizada pelos usuários, torna-se uma forma de vida, no lar e no trabalho. Por isso, parece-me que quando entendemos isso, passamos a ver o mundo sob outros olhos. Passamos a enxergar os desperdícios, as nossas mazelas, as nossas falhas em administrar bem as coisas naturais, etc., etc. Não apenas isso, passamos a buscar maneiras de fazer melhor as nossas atividades, minimizando impactos e usando de nossa criatividade para otimizar o que sempre pode ser melhorado. Ainda mais, aprendemos a envolver as pessoas, ensinando-lhes a também olhar o mundo com um maior senso de proteção ambiental. Definitivamente, uma nova forma de viver as vidas profissional e particular.

As grandes virtudes que um consultor deve aprender são as técnicas do convencimento, do diálogo e do respeito às opiniões. Sem isso, não há como conseguir a implementação de suas propostas de trabalho. Muito diferentemente de uma chefia, que quando não consegue convencer, manda fazer e pronto. Por essa razão, hoje, após 10 anos de trabalho na área de consultoria, acredito que se por alguma razão decidisse a voltar à carreira executiva, conseguiria ser um "chefe" muito melhor do que já fui no passado. Interessante isso de se praticar diálogo, respeito e negociação: bom para a empresa, para as pessoas e para o ambiente. Foi para mim muito bom incorporar, ao que eu já praticava como ambiência, os conceitos de ecoeficiência e de produção mais limpa (P+L), bem como as técnicas de convencimento, negociação e diálogo. Acredito que cresci como ser humano e como habitante desse planeta maravilhoso que é a Terra.

Quando comecei a escrever esse livro digital sobre os eucaliptos, optei por logo lhes trazer essa minha vivência de 10 anos de P+L e de outros adicionais 30 anos de setor florestal e de produção industrial de papel e celulose. O somatório apresenta um resultado de 40 anos de atividades profissionais nesse setor, os quais venho aos poucos lhes oferecendo na forma desse projeto digital **Eucalyptus Online Book e da Eucalyptus Newsletter**. O foco de alguns desses primeiros capítulos do livro online e de diversos dos mini-artigos técnicos escritos para a Eucalyptus Newsletter tem

sido sobre a conservação ambiental, a preservação dos recursos naturais, mantidas as atividades produtivas florestais e industriais de forma otimizada. Temos procurado abrir ainda mais os olhos dos que trabalham no setor, apresentando-lhes da forma mais didática e clara possível as ferramentas da ecoeficácia, ecoeficiência e da produção mais limpa como alternativas válidas de gestão ambiental e empresarial. Acredito que estamos tendo sucesso com isso, já que recebemos de vocês leitores inúmeros "feed-backs" positivos sobre os capítulos já escritos e divulgados através da internet. Temos nos esforçado para mostrar os conceitos básicos de maneira muito prática e muito rica em exemplos, com fotos e valorações de nossas eco-ineficiências em termos técnicos, ambientais, sociais e econômicos. Uma metodologia de valoração foi diversas vezes mostrada e exemplificada nos capítulos anteriores. Essa metodologia, da forma como lhes foi apresentada, pode ser perfeitamente aplicada a cada oportunidade de ecoeficiência que vocês tiverem que avaliar. Fica mais fácil a vida do técnico, especialmente do técnico ambiental, quando ele tem quantificações e valorações. Isso não apenas para os impactos de agressão ou de danos ambientais significativos, mas para todas as oportunidades de trabalho em busca da qualidade ambiental, social, técnica e econômica. Caso lhes interesse, qualquer uma das muitas oportunidades e recomendações pode ser avaliada de acordo com nossa metodologia sugerida de valoração. Sintam-se a vontade para tentar fazer isso, e vejam como fica mais fácil entender e resolver os problemas, os quais muitas vezes podem parecer insolúveis.

A todos aqueles que estejam iniciando a caminhada para a busca da ecoeficiência, da ecoeficácia, da produção mais limpa e da sustentabilidade, recomendo a leitura dos capítulos listados a seguir, pois neles detalhamos a forma de se aplicar essas ferramentas de gestão ambiental. Por essa razão, no capítulo em questão, só listaremos as oportunidades e recomendações. Toda a teoria sobre ecoeficiência e produção mais limpa, seus conceitos e metodologias já foram extensivamente detalhados anteriormente, por isso, não voltarei a isso nesse atual capítulo.

Sobre ecoeficácia, ecoeficiência e sobre P+L foram os seguintes os capítulos já lançados através desse nosso livro digital **Eucalyptus Online Book**:

- **Ecoeficiência na gestão da perda de fibras de celulose e do refugo gerado na fabricação do papel** (8.8 MB em PDF)

http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT06_fibras_refugos.pdf

- **Gestão ecoeficiente dos resíduos florestais lenhosos da eucaliptocultura** (6.9 MB em PDF)

http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT07_residuoslenhosos.pdf

- **Ecoeficiência e produção mais limpa para a indústria de celulose e papel de eucalipto** (1.3 MB em PDF)

http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT09_ecoeficiencia.pdf

- **Oportunidades para ecoeficácia, ecoeficiência e produção mais limpa na fabricação de celulose kraft de eucalipto** (21.3 MB em PDF)

http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT10_ecoeficiencia.pdf

- **Produção de florestas plantadas de eucalipto sob a ótica da ecoeficácia, ecoeficiência e da produção mais limpa** (24.4 em PDF)

http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT11_P%2BL_florestal.pdf

Por outro lado, em nossa **Eucalyptus Newsletter**, lançamos diversos mini-artigos relacionados à redução de desperdícios e à adoção de tecnologias ambientalmente mais limpas e ecoeficientes para a indústria de celulose kraft e de papel de eucaliptos. Esses artigos podem ser encontrados a seguir:

- **Modernas linhas de fibras de celulose kraft branqueada de eucaliptos**

http://www.eucalyptus.com.br/newspt_jan07.html#quatorze

- **As melhores tecnologias e práticas ambientalmente disponíveis para produção de polpa kraft branqueada de eucalipto**

http://www.eucalyptus.com.br/newspt_mar07.html#quatorze

- **A fabricação de celulose kraft branqueada de eucalipto e o consumo de água**

http://www.eucalyptus.com.br/newspt_maio07.html#quatorze

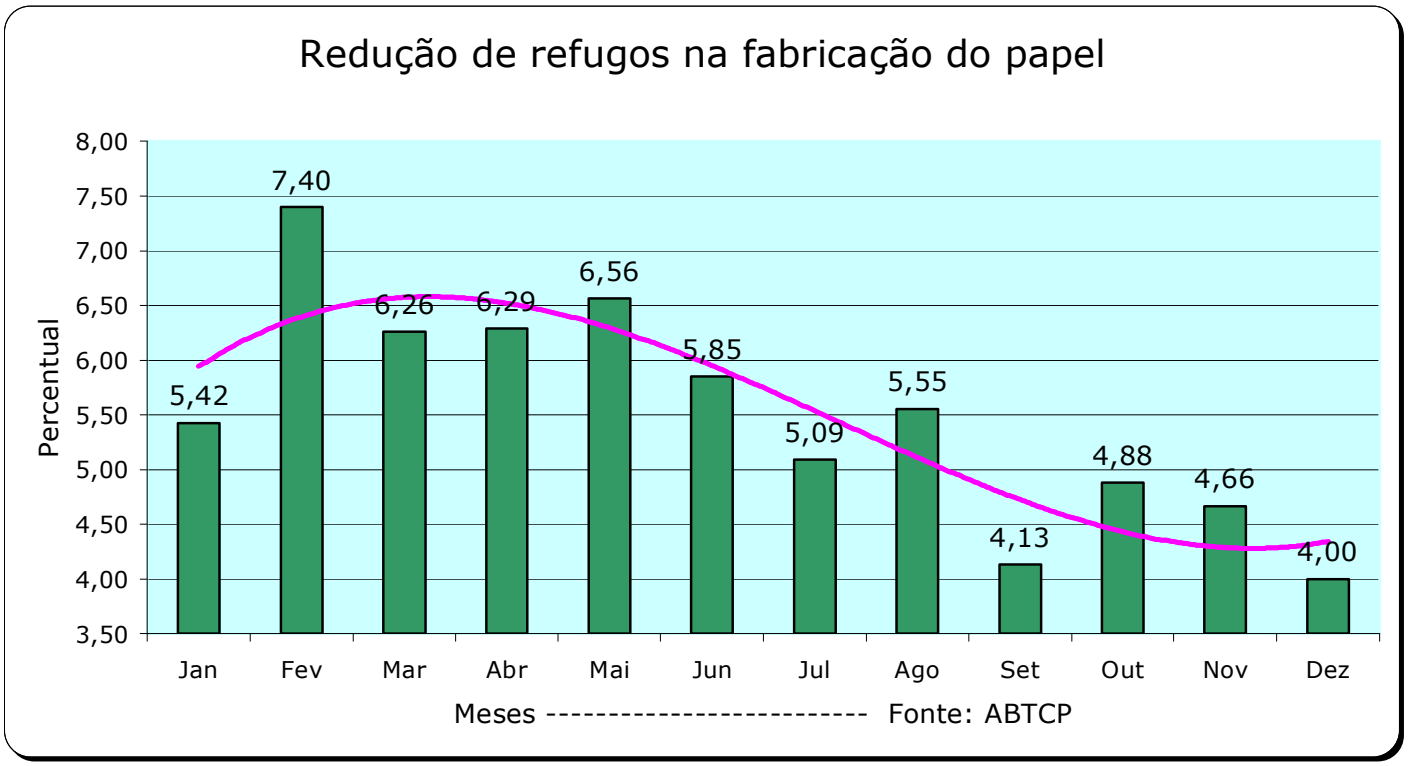
- **Fechando os circuitos para se reduzir ainda mais o consumo de água na fabricação de celulose kraft branqueada de eucalipto**

http://www.eucalyptus.com.br/newspt_julho07.html#quatorze

Apesar do tema ainda ser muito rico para novas adições, pretendemos encerrar essa fase literária sobre ecoeficiência e produção mais limpa com o capítulo que estamos lhes trazendo hoje. Eventualmente, poderemos voltar com novas colocações ou novos exemplos para recordar e consolidar conceitos. No momento, pretendo voltar logo a seguir à temática **Resíduos Sólidos na Fabricação de Celulose e de Papel**, encerrando-o com dois novos capítulos, um sobre **Lodos** e outro sobre **Resíduos Sólidos Minerais**. Com isso, fecharemos um ciclo de capítulos ambientais, com a meta de dar nossa colaboração para se construir um setor de base florestal e de industrialização de bens da floresta cada vez mais ambientalmente saudável. Espero sinceramente estar conseguindo isso, pelo que agradeço aos milhares de leitores por sua paciência em ler o que escrevo para vocês.

==========

O NASCIMENTO DA GRANDE LISTA DE MEDIDAS DE ECOEFICIÊNCIA E DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA



Um exemplo de ecoeficiência sendo praticada

Talvez lhes pareça algo exagerado ou de alguma forma ambicioso se escrever um capítulo de ecoeficiência com o título "**Mil e uma maneiras de fazer sua fábrica de celulose e/ou de papel e sua floresta plantada mais ecoeficazes e mais ecoeficientes**".

Quando decidi dar esse nome para esse capítulo pensei: será que atingiremos algo próximo a isso? Afinal, já colocamos tantas recomendações e oportunidades para sermos mais ecoeficientes nas florestas plantadas e nas fábricas de celulose e de papel nos capítulos anteriores e não queremos ficar a repeti-las de novo só para tentar atingir esse recorde olímpico de 1001 citações. Mas então pensei, se ficarmos longe desse número, não importa, o importante será desafiar os leitores para que encontrem outras soluções ou oportunidades de ecoeficiência e tentem, cada um por si próprio, aumentar a listagem. Algo motivador, entusiasmante e que nos obriga àquilo que sempre prego: a sustentabilidade é um caminho sem fim, nós nunca chegaremos a ser completamente sustentáveis - devemos isso sim, sempre estar a buscá-la pois ela é um conceito de longo prazo. Por essa razão, novas oportunidades de ecoeficiência estarão sempre sendo encontradas por

nós que estamos no setor de base florestal no exercício de nossa profissão e atividades. Com isso, elas estarão sendo agregadas ao que já encontramos antes e corrigimos. Isso é mais ou menos como pesquisar um assunto novo: a cada descoberta que fazemos, surgem alguns outros caminhos para estudar e rede continua a crescer e a ser tecida em direção ao futuro. Bom assim, não é mesmo? Sempre na busca do melhor, do mais eficiente, do mais saudável, do menor desperdício, das menores perdas, da melhor maneira de se fazer as coisas em termos ambientais, sociais e econômicos. Exatamente como pregam os conceitos da sustentabilidade.

A idéia de se construir uma longa lista de oportunidades surgiu ao longo desses meus 10 anos de prática de consultoria nas áreas florestais e industriais no setor de base florestal. Incorporados os conceitos da ecoeficiência e da produção mais limpa em minha forma de atuar, sempre que tenho uma tarefa técnica profissional, busco realizá-la visualizando formas mais ecoeficientes para propor como alternativas. Acabei de alguma forma descobrindo como as coisas são escondidas, não enxergadas ou passivamente aceitas como inevitáveis pelos que plantam e colhem nossas florestas e pelos que operam nossas fábricas de celulose e de papel. Há muita eco-ineficiência sendo praticada por todos, inclusive por mim mesmo. Afinal, somos humanos e humanos são perdulários por natureza. Desperdiçamos muito, jogamos fora muitos recursos naturais para vivermos e para sermos felizes. Inquestionável esse fato. Mas podemos melhorar em relação a isso, definitivamente isso é viável, fácil e pasmem, dá resultados econômicos. Ao sermos mais ecoeficientes e ao jogarmos menos materiais e menos energia fora, economizamos matérias-primas, processamentos e custos de disposição de resíduos. A vida fica também mais fácil para os trabalhadores, em qualquer nível, desde os importantes CEOs de nossas empresas ("Chief Executive Officers") até os mais simples e humildes trabalhadores das florestas ou das fábricas. Vocês verão isso ao longo das oportunidades sendo listadas.

A geração dessa longa lista dependeu muito da criatividade de inúmeras pessoas que trabalharam comigo em programas de P+L em algumas dezenas de times de melhoria e de ecoeficiência e aos quais chamamos de **ecotimes**. Isso aconteceu em inúmeras empresas onde trabalhei como consultor nesses últimos 10 anos. São coisas às vezes tão simples como manter as luzes desligadas durante o dia para economizar energia elétrica. Ou então, como a idéia de se trocar telhas opacas por telhas transparentes para também economizar energia elétrica em áreas interiores de trabalho. Coisas simples, economicamente rentáveis e que permitem economizar recursos naturais. Isso porque todos nossos desperdícios representam impacto ambiental e uso de recursos adicionais da Natureza. Ao utilizarmos mal os recursos naturais estaremos colaborando para uma redução dos mesmos e para uma aceleração na exaustão de alguns deles. Todos esses conceitos já foram exaustivamente discutidos nos capítulos

anteriores de nosso livro. A idéia nesse capítulo é apenas a de lhes mostrar essa grande lista de oportunidades e colocar alguns exemplos de eco-ineficiências ou de soluções postas em prática por alguns de nossos ecotimes. É absolutamente fantástico como as pessoas trabalham motivadas para melhorar o ambiente: uma bandeira fácil de ser transportada por qualquer pessoa em qualquer tipo de atividade.

Essa nossa grande listagem não deve ser entendida como uma exclusividade para o setor de florestas plantadas e para as fábricas desse setor. Muitas das oportunidades listadas são válidas para qualquer tipo de atividade produtiva ou até mesmo para serem praticadas em nossos próprios lares.

Como tivemos capítulos especiais sobre ecoeficácia, ecoeficiência e P+L para o setor florestal e para a fabricação de celulose, as sugestões e as oportunidades relacionadas para esses dois segmentos será pequena, não desejo ser repetitivo, como já mencionado. Por isso, acredito que apesar de termos ficado aquém nessa listagem das 1001 maneiras ou recomendações, se somarmos as 800 aqui relacionadas com as demais apresentadas nos outros capítulos, deveremos ultrapassar facilmente essa meta das 1001 oportunidades. Trarei apenas algumas adições gerais ou alguns reforços de recomendações que possam complementar o que coloquei anteriormente. Já para a área de fabricação de papel, escrevi um capítulo todo dedicado à redução de perdas de fibras e da geração de refugos. Complementarei a listagem mencionando outras oportunidades de ecoeficiência para o setor papeleiro. Já para o setor de economia de energia, também apresentarei uma seleção de oportunidades, a serem incrementadas quando da redação de um capítulo exclusivo sobre conservação de energia na fabricação da celulose e do papel.

Antes de começar a lhes apresentar a longa lista de recomendações desejo colocar três agradecimentos:

- Às centenas de pessoas que me ajudaram a construir essa listagem, com suas maravilhosas idéias e com toda sua criatividade;
- Às milhares de pessoas que lerão esse capítulo e continuarão a buscar oportunidades de ecoeficiência e de P+L para cooperar na busca da sustentabilidade e da preservação dos recursos naturais;
- Às empresas do setor, que ao permitirem que todos busquem a ecoeficiência com práticas, conhecimentos, determinação e tecnologias mais limpas, estarão cumprindo seu papel de Responsabilidade Corporativa e trabalhando para a requerida Sustentabilidade.

Sei muito bem que um capítulo como esse pode ser aborrecido para quem leu meus capítulos anteriores, escritos com o objetivo de serem agradáveis para a leitura. Quando nos preocupamos em listar oportunidades e recomendações, de uma forma quase interminável, mantendo de certa maneira algum tipo de desorganização nessas sugestões de ecoeficiência e

de P+L, a leitura pode ser difícil. A esses nossos leitores, peço que entendam o propósito dessa listagem. Ela está construída para colaborar com a busca da melhoria ambiental de nosso setor de base florestal. Ela não é de forma alguma um material agradável para leitura, mas ela nos remete a pensar e a refletir sobre nossa performance a cada recomendação ou oportunidade listada. Sei que em muitos casos vocês acharão até mesmo banais as recomendações, mas lembrem-se também que nosso universo florestal e industrial é muito diversificado. Para alguns e para certas empresas pode ser simples e banal, mas para outros pode significar um grande desafio a ser conquistado. Obrigado então por sua compreensão e amizade, com que sempre nos brindam ao ler nossos capítulos do Eucalyptus Online Book.

Amigos, isso tudo pode ainda parecer muito simples e fácil de ser seguido ou alcançado por muitos de vocês, mas está longe de sê-lo. Há que se ter determinação, alta capacidade de convencimento e de diálogo, criatividade, conhecimentos técnicos e econômicos e ainda, muito compromisso e responsabilidade. Por outro lado, a cada sucesso, a cada implantação de uma idéia e a cada passo dado em direção a um caminho mais sustentável, a recompensa e a alegria é enorme. Não apenas pelo gerador da idéia ou por aquele que visualizou a oportunidade, mas por todos que ajudaram na implementação e na sua manutenção. Isso pode às vezes até durar pouco tempo, pois as oportunidades costumam ser otimizadas, melhoradas, sempre na chamada **melhoria contínua** de nossas atividades.

Estou muito feliz por estar tendo a chance de compartilhar com vocês leitores esses meus anos de atuação na área de ecoeficiência e de produção mais limpa. Espero sinceramente que essas recomendações sirvam para muita reflexão de vocês e que lhes possam ajudar de alguma maneira. Minha meta é sempre a de colaborar para a construção de um setor de base florestal melhor, mais bonito, mais natural, mais feliz e mais aceito por toda a sociedade.

==========

ONDE, COMO, QUANDO & PORQUE PRATICAR ECOEFICIÊNCIA E PRODUÇÃO MAIS LIMPA

Quando decidimos por lhes relatar oportunidades de ecoeficiência que nos são oferecidas diariamente em nossa vida profissional no setor, corremos o risco de termos algo desorganizado e aparentemente desconectado. Peço desculpas se em alguns momentos isso lhes parecer. Como são centenas de idéias, oportunidades e recomendações listadas, muitas vezes elas não são ordenadas de forma lógica e podem parecer apenas citações. Outras vezes, pela própria dificuldade de se ordená-las e de se redigi-las, uma e outra podem ser tão relacionadas que podem com isso terem significados equivalentes. Entretanto, entendam as dificuldades de se realizar isso e de explicar o que pretendemos ao enunciar cada uma delas. Muitas dessas oportunidades são absolutamente corriqueiras, coisas do dia-a-dia das empresas, mas que exatamente por serem da rotina, acabam sendo esquecidas e colaboram para eco-ineficiências e desperdícios: ou então geram retrabalhos e perdas de tempo, dinheiro e às vezes da paciência dos envolvidos.

Para facilitar a enumeração das **oportunidades e recomendações**, resolvi separá-las por área física onde elas podem ser implementadas, tais como:

- Área Gerencial Executiva (Gestão, especialmente de pessoas)
- Área Gerencial Técnica
- Áreas Administrativas e de Recursos Humanos
- Área Laboratórios de Controle e de Pesquisa & Desenvolvimento
- Área Materiais e Almoxarifado
- Área de Fabricação Industrial de Celulose Kraft
- Área Recuperação do Licor Kraft

- Área Ambiental – Generalidades e Emissões Aéreas
- Área Ambiental - Resíduos Sólidos
- Área Ambiental – Água & Efluentes Líquidos
- Áreas Manutenção e Engenharia
- Área Energética (Geração, Utilização e Consumo)
- Área de Fabricação do Papel
- Área Florestal
- Área Perfumaria Geral (situações generalistas sem uma clara definição de responsabilidades setoriais ou gerenciais)

A cada oportunidade listada e lhes apresentada, peço que reflitam sobre ela, comparando a sua situação presente com a proposta apresentada. Mesmo que vocês se sintam plenamente atendidos com sua situação atual e acreditem que a oportunidade ou a recomendação não é aplicável, pense então em como poderia ser trabalhada uma melhoria adicional nesse particular. Afinal, já dissemos que o propósito é a **melhoria contínua**, e isso sempre é viável.

A primeira recomendação que pretendo deixar a vocês não será somada às demais, pos ela é conceitual e representa a essência da ecoeficiência e da produção mais limpa:

"Sejam curiosos, criativos, compromissados, inovadores e determinados.

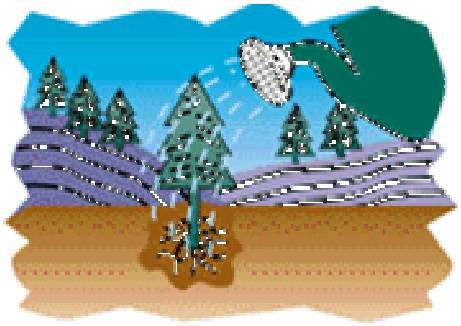
Por favor, conversem com o processo, com os sistemas e com as pessoas.

Estejam atentos aos resíduos, às perdas e aos retrabalhos, procurem enxergá-los e entender como eles surgem.

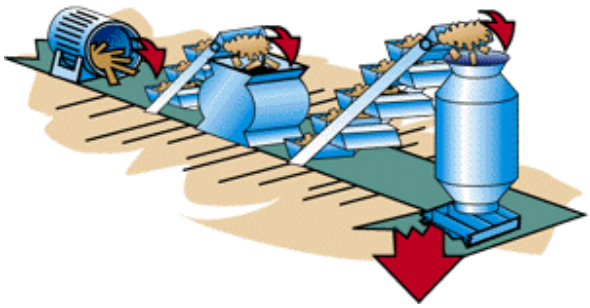
A seguir, busquem soluções, avaliem sua viabilidade técnica, econômica, ambiental e social e ajudem a implementá-las.

A empresa, a Natureza, seus colegas e você mesmo serão recompensados com um Mundo Melhor.

Ajudem com isso a construir uma nova forma de se trabalhar, de se produzir e de se viver."



Floresta



Fábrica

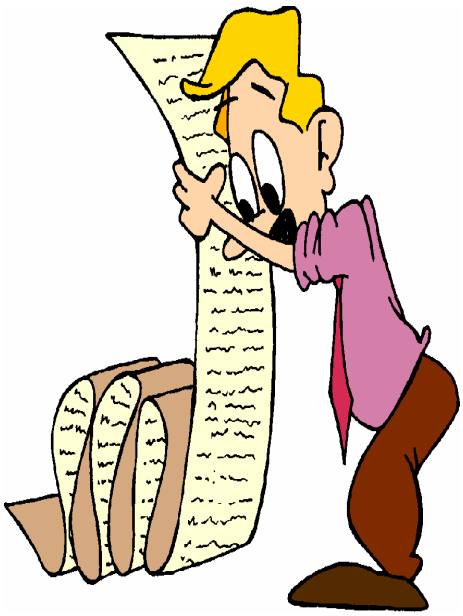
Sociedade

Ambiente

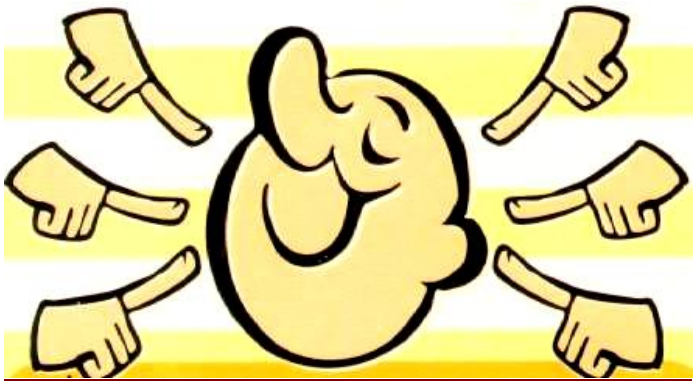
Nossa rede de valor florestal encerra-se na nossa Sociedade, mas está inserida no Ambiente do planeta Terra

E com vocês, nossa listagem olímpica de recomendações e de oportunidades, em busca do recorde mundial em ecoeficiência para o setor florestal e de fabricação de celulose e papel....

Divirtam-se, e se possível, ajam nessa desejada direção....



- **Área Gerencial Executiva (Gestão – Foco nas pessoas)**



Nessa seção, apresentamos recomendações gerais a todos os gestores e à alta administração da empresa para consolidar a gestão ambiental da ecoeficiência de forma efetiva e transparente.

1. Fomentar atividades que promovam integração, comprometimento e espírito de equipe na empresa. Usar o pronome "nós" ao invés de "eu" ou "eles".

2. Desenvolver trabalho comportamental para todos na empresa, mas em especial para o pessoal que mostra dificuldades relacionais ou não comprometimento com os valores e metas empresariais, dentre as quais as de ecoeficiência e de P+L.

3. Desenvolver cultura de cooperação, de compromisso e de postura pró-ativa nos operadores, demolindo individualismos e feudalismos nocivos à coletividade da empresa.

4. Melhorar o diálogo, o respeito e o processo de compartilhamento de decisões. São comuns os conflitos de interesse e de posições entre as áreas florestal, produção, manutenção, materiais e vendas. Deve-se fazer gestão de maneira a integrar os times setoriais em um só e não construir conflitos nas empresas.

5. Desenvolver uma visão de globalização e de mercados para todos os funcionários, para que eles possam entender melhor as interferências das

forças de mercado sobre o trabalho deles e suas responsabilidades em relação a clientes, fornecedores, competidores e acionistas.

6. Evitar sempre buscar culpados ou justificativas quando as coisas não dão certo. Melhor buscar serenamente as razões e, ao invés de conflituar, buscar integrar para solucionar.
7. Inserir os conceitos de ecoeficiência para serem trabalhados pelas equipes de melhoria contínua da empresa, tais como grupos de qualidade e produtividade, comissões de meio ambiente, comissões para conservação de energia, até mesmo para a diretoria e conselho consultivo da empresa.

8. Desenvolver treinamento constante em educação ambiental para o pessoal da fábrica, ensinado-lhes as coisas com as quais devem se atentar e sobre os impactos ambientais sob sua responsabilidade. Explicar ainda a eles sobre os efeitos dos poluentes com os quais eles trabalham sobre eles próprios. É incrível como isso costuma ser esquecido em nossas empresas..

9. Treinar equipes de melhoria com cursos sobre matemática financeira, gestão de resultados, finanças básicas e retorno de investimentos para que os funcionários passem a entender as perdas e desperdícios em seu valor econômico também.

10. Realizar constantes aferições do clima organizacional inserindo questões relacionadas à ecoeficiência para serem respondidas por parte dos funcionários.

11. Inserir itens de ecoeficiência nos sistemas de avaliação de performance dos colaboradores.

12. Incentivar visitas a fornecedores, exposições, congressos, feiras e empresas da região como forma de premiar as pessoas mais comprometidas com a ecoeficiência nas operações. Em seu retorno, buscar com elas novas recomendações para melhoria contínua, pois elas sempre enxergam coisas novas nessas visitas.

13. Melhorar o processo de comunicação entre pessoas e entre áreas. A má comunicação é uma das grandes causas de desperdícios nas empresas. Estudar formas de melhoria nas trocas de informações: internet, rádios, telefones, alarmes, etc.

14. Melhorar o nível de informatização e comunicação eletrônica nas áreas críticas.

15. Pedir que cada setor apresente quais são as informações críticas e vitais a ele necessárias, quem fornece e com que qualidade. Buscar soluções para otimizar isso.

16. Criar um fórum permanente para diálogo e sugestões na rede interna, algo para as pessoas da empresa trabalharem em otimizações de P+L e ao mesmo tempo se divertindo na Web.

17. Educar todos os funcionários que o papel ou a celulose de nossa fábrica são os produtos básicos que fabricamos com muito carinho e tecnologia, e por isso mesmo é o resultado de nosso árduo trabalho. Devemos ter carinho por eles e não maltratá-los, usá-los como tapete para limpar os pés, como banqueta ou escada, etc., etc.

18. Idem para o caso da madeira de nossas florestas.

19. Estimular mecanismos para se conhecer melhor os empregados fora dos muros e cercas das empresas, incentivando a prática da ecoeficiência também nos lares.

20. Colocar salas de internet para acesso público gratuito dentro da empresa e dar treinamento para todos os funcionários em como e o que acessar.

21. Divulgar material sobre ecoeficiência e P+L aos funcionários, envolvendo cartilhas, websites para navegação, estudos de caso relacionados ao negócio em questão, etc.

22. Criar compromissos com o "timing" na empresa, muita responsabilização, "quase britânica" se possível. Isso para tudo e todos na empresa. Não há como exigir conceitualmente a entrega de produtos no tempo exato e depois sempre se atrasar para as reuniões.

23. Gostar da competição nos mercados, pois ela ajuda a melhorar os índices de performance e de eficiência operacional. Fábricas eficientes em suas operações são mais ecoeficientes, pois desperdiçam menos, perdem menos, produzem mais qualidade e resultam mais.

24. Estabelecer programa de "benchmarking" setorial com outras empresas similares ou de reconhecida performance, na busca da melhoria dos índices globais de performance operacional, ambiental e social.

25. Ordenar o trabalho em prioridades para evitar se dedicar a atividades de pequena agregação de valor e a coisas que são irrelevantes para o negócio, pessoas e meio ambiente.

26. Levantar todos os itens de "serviços burros", ou seja, serviços que não resultam ou não agregam. Eles podem até mesmo resultar em perdas de produção, de produtividade ou de qualidade. Estudar como se livrar deles.

27. Exigir e praticar organização e limpeza. Desenvolver o espírito coletivo para a segregação dos lixos e para evitar a sua geração. Melhor do que separar o lixo é não gerá-lo.

28. Estabelecer procedimento e "check-list" para avaliação de limpeza e organização das áreas, sempre fornecendo "feed-back" e sugerindo ações às áreas avaliadas. Criar premiações mensais para a área mais limpa (Exemplo: Troféu Garça) e a área mais suja (Exemplo: Troféu Urubu).

29. Criar o dia mensal do "housekeeping" na empresa, no qual todos, inclusive diretores e gerentes, arregaçam suas mangas, pegam suas vassouras e limpam a fábrica de ponta a ponta.

30. Incentivar a prática de simplificação das atividades e do estudo de otimização das mesmas. Divulgar e incentivar formas mais simples de se fazer as coisas.

31. Pedir que cada área da empresa identifique as áreas vitais para seu bom funcionamento e crie indicadores para elas.

32. Idem, deve-se pedir que cada área identifique suas perdas e desperdícios, quaisquer que sejam eles, bem como as razões para cada um deles.

33. Melhorar o paisagismo da empresa, pois as pessoas respondem muito favoravelmente à beleza estética, à limpeza nos vestiários e locais de lanches e de refeições, etc.

34. Valer-se do voluntariado dos colaboradores para plantio de árvores, manutenção de vasos com plantas, etc. para melhorar a imagem estética da empresa.

35. Definir as responsabilidades de cada departamento da empresa em relação a áreas de domínio público como jardins, ruas, estradas, etc.

36. Não confundir potencial com realidade. Todo potencial só é atingido depois de alguma experiência e vivência. Isso é válido para madeiras, fibras, máquinas, processos e pessoas também.

37. Definição de responsáveis e responsabilidades é mandamento básico de qualquer gestão. Responsabilidades existem para serem praticadas e também cobradas.

38. Favorecer o "coaching" entre todos, chefias e não chefias.

39. Promover integração entre os pessoais administrativos, laboratórios, produção, florestal, etc., para que todos conheçam melhor toda a empresa em suas diversas atividades. Deve-se evitar que o funcionário só conheça sua área de trabalho e nada sobre as demais e sobre a empresa como um todo.

40. Ainda que a empresa não esteja orientada para concorrer a premiações de qualidade e produtividade (PGQP – Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade; FNQ – Fundação Prêmio Nacional da Qualidade; Prêmio Malcolm Baldrige, etc.) , é interessante se avaliar a mesma de acordo com os critérios desses programas para ver distorções vivenciadas dentro da mesma.

41. Acompanhar toda a logística envolvida na empresa na busca de inadequações e de gargalos: filas de espera, falta de áreas de estocagem, geração de resíduos intermediários, acúmulos de materiais, etc.

42. Avaliar fluxos de veículos e de pessoas dentro da empresa, buscando otimizar e reduzir os mesmos através procedimentos, educação, construção de calçadas e passarelas, etc. Com isso, aumenta-se a segurança e se reduz o consumo de combustíveis.

43. Avaliar as localizações espaciais das diversas unidades na empresa para otimização de fluxos, deslocamentos, ganhos em tempo, etc. Idem para as máquinas e seus deslocamentos.

44. Avaliar as localizações de entradas e saídas de prédios e de depósitos, isso sempre resulta em perdas de tempo ou em desperdícios de combustíveis.

45. Criar fóruns para esclarecer, responsabilizar e valorar todo e qualquer acidente ambiental, quantificando perdas econômicas, ambientais e sociais.

46. Realizar eventos para consolidar conceitos de ecoeficiência, apresentando casos de sucesso na empresa ou em empresas similares.

47. Incentivar cursos internos de reciclagens educacionais e tecnológicas, a serem ministrados por voluntários e técnicos da própria empresa.

48. Avaliar todo mês qual o melhor combustível a ser utilizado pelos veículos com motores tipo flex da empresa.

49. Valer-se de fotos digitais para educar, responsabilizar, relatar e otimizar a empresa. Divulgá-las via rede interna de computadores.

50. Estimular o processo de inovação na empresa, com desafios às pessoas no que concerne à produção mais limpa e à ecoeficiência.

51. Manter antenas atentas para a busca contínua de conhecimentos, estimulando o estudo e o auto-desenvolvimento das pessoas. Fomentar nas pessoas da empresa a sede por novos conhecimentos.

52. Instruir a todos para que aprendam a olhar diariamente a sua lata de lixo para monitorar o que está sendo jogado fora e o porque.

53. Criar folhetos educativos sobre ecoeficiência para distribuição à comunidade circunvizinha, envolvendo-a no processo de defesa dos recursos naturais.

54. Ser menos formal nas relações com a comunidade. Mudar o nível de impessoalidade quando esse for assim praticado.

55. Estimular o voluntariado entre os colaboradores.

56. Criar fóruns para integrar áreas e pessoas.

57. Criar fóruns de diálogo com a comunidade nos aspectos ambientais e sociais.

58. Criar uma sub-página ambiental no website da empresa, focando em conceitos e exemplos de ecoeficiência na empresa e na vida diária das pessoas.

59. Manter um banco de dados sobre ecoeficiência na empresa, até mesmo para servir de evidências objetivas nas avaliações e auditorias ambientais na empresa.

60. Desenvolver gincanas entre os funcionários e a comunidade, aproveitando o dia Mundial do Meio Ambiente, para colher novas sugestões de ecoeficiência junto às pessoas que interagem com a empresa.

61. Promover anualmente algumas atividades motivacionais para toda a empresa no que diz respeito a ecoeficiência e produção mais limpa, tais

como: Semana do Meio Ambiente, Dia da Árvore, Semana de Segurança, etc.

62. Otimizar a "supply chain": estoques, prazos, programações, pagamentos e desembolsos, recebimentos, mudanças de produtos, etc.

• Área Gerencial Técnica

Nessa seção, dedicamos recomendações a todos os gestores de áreas técnicas na empresa, quer sejam gerências, supervisões ou lideranças.

63. Avaliar todos os gargalos de produção onde ocorrem desperdícios de tempo, matéria-prima, energia, ou onde se é obrigado a fazer alguma concessão em termos de perdas de qualidade ou de danos adicionais ao meio ambiente.

64. Avaliar estatisticamente todas as causas para perdas de produção, conseqüências, responsabilidades, etc.

65. Entender as causas para interrupções de fornecimento de vapor, energia elétrica, materiais comprados, insumos indisponibilizados, etc.

66. Focar na continuidade operacional como uma excelente medida de ecoeficiência.

67. Buscar explicações e valorações de todos os eventos ambientais que representaram não conformidade, não importa quão trabalhoso isso seja.

68. Trabalhar sempre para a redução de desclassificações e não atingimento dos índices de qualidade exigidos. Produtos desclassificados são fortes geradores de eco-ineficiência.

69. Estabelecer procedimentos de autorias operacionais.

70. Estabelecer procedimentos de autorias de meio ambiente, mesmo que a empresa não seja certificada pelas normas de gestão ambiental.

71. Elaborar periodicamente um documento apresentando os ganhos ou perdas ambientais alcançados no período e divulgá-lo transparentemente para toda a empresa, mesmo que os resultados não sejam de seu total agrado. Isso conduz a uma maior mobilização interna na busca dos indicadores, pois sabe-se que há gestão sobre eles.

72. Máquinas não devem estar paradas ou rodando em vazio a não ser que por razões muito bem justificadas. Toda parada de máquina representa perdas de matérias-primas, água e energia. Isso sem falar na aceleração de seus desgastes e envelhecimento. Os custos aumentam, a poluição idem, sem falar na desmotivação dos operadores que também cresce na proporção do tempo ou do número de paradas.

73. Toda vez que se tiver que reprocessar algum produto configura-se um retrabalho e uma perda de produção e de recursos naturais. Entender as causas geradoras desse reprocessamento para evitar que esse tipo de problema se repita ou então trabalhar para que tenha sua freqüência diminuída.

74. Planejar de forma adequada cada experiência que envolva modificações de procedimentos industriais e realizar a mesma em etapas sucessivas e não de forma abrupta e intempestiva.

75. Todos os testes industriais devem ser muito bem programados e planejados, de forma a minimizar os impactos ambientais e de segurança operacional.

76. Otimizar processos por etapas e não todos ao mesmo tempo, devido às naturais interferências que uma área exerce sobre a outra.

77. Colocar medidores ou visores de nível em tanques que transbordam regularmente por falta de controle. Tanques não foram feitos para

transbordar ou serem drenados (por cima ou por baixo, não importa...). Verificar desbalanceamentos de fluxos.

78. Acreditar mais nos medidores online para liberar mais tempo aos analistas e operadores para trabalhar em desenvolver "knowledge" e não apenas "labor".

79. Buscar a integração efetiva na cadeia produtiva, favorecendo as relações cliente/fornecedor a nível interno e externo. Entender inclusive as inter-relações de desempenho do produto de seu cliente no cliente dele. Por exemplo: uma fábrica de papel cartão vende seu produto para uma gráfica que produz embalagens de fármacos e é desse cliente e do usuário final que compra o remédio que ela precisaria receber "feed-backs" de desempenho do cartão. Ficou claro?

80. Reduzir todos os tipos de estocagens (madeira, produtos, materiais, etc.) para evitar perdas e aumento das necessidades de capital de giro. Focar na redução de todos os estoques intermediários, inclusive os de madeira.

81. Manter continuamente um curso de tecnologia do processo industrial ou florestal para que todos os funcionários sejam devidamente instruídos sobre os processos que colaboram para a competitividade da empresa.

82. Envolver os terceiros para a melhoria contínua e para a prática da ecoeficiência e P+L.

83. Melhorar a qualidade, a competência, o profissionalismo e o empreendedorismo das empresas terceirizadas.

84. A contratação de terceiros deve ser feita com contratos que privilegiem tópicos de suas responsabilidades com segurança ocupacional, com ecoeficiência e com P+L.

85. Criar sistemas de treinamento operacional "in the job" para os novos funcionários, mas com avaliações tanto da pessoa sendo treinada, como dos treinadores envolvidos.

86. Divulgar planos de produção e de entregas de produtos para que se possa melhor trabalhar a programação, evitando atrasos e desconexões entre as áreas de produção e de vendas.

87. Quantificar e confirmar as perdas de produção de celulose e de papel causadas por: densidade básica baixa da madeira; excesso de sólidos secos no sistema de recuperação de licor; dificuldades de drenagem e

prensagem da folha de papel; consumos exagerados de químicos; indisponibilidade de energia elétrica e de vapor; etc., etc. Valorizar isso em valor econômico para ficarem mais fáceis as decisões para novos investimentos para remoção dessas ineficiências. Fábricas operando abaixo de sua condição de ótimo são eco-ineficientes em seus consumos específicos de insumos, água, energia, etc.

88. Criar indicadores de gestão para as principais perdas e metas para melhoria. Identificar essas perdas e quantificar as mesmas para os indicadores criados. Associar os indicadores aos índices de produtividade operacional e aos resultados econômicos das áreas para as quais forem desenvolvidos. Esses indicadores devem ser poucos e vitais e perfeitamente conhecidos por todos da área em questão.

89. Criar índices de eficiência operacional para cada setor produtivo. Esses índices devem ter indicadores de eficiência de tempo, de capacidade, de disponibilidade, de qualidade e de geração e reprocessamento de refugos.

90. Incentivar a busca constante para melhores índices de eficiência operacional e de estabilidade dos processos produtivos.

91. Estabelecer níveis de produção sustentável para cada unidade operacional, ou seja, a velocidade ideal de cruzeiro para cada uma delas.

92. Definir com as equipes as reais capacidades de cada área operacional. Há procedimentos técnicos para se determinar a produção sustentável de cada equipamento, dentro de sua capacidade de atender também a qualidade requerida.

93. Planejar as operações, pois o mau planejamento traz sempre associadas mais perdas, mais conflitos, mais retrabalhos.

94. Avaliar a performance de cada operador quanto a "overflows", drenagens, cuidados ambientais nas paradas, economias de energia, etc.

95. Incentivar apresentações de fornecedores para o pessoal operacional, orientando os apresentadores para focar a relação segurança e meio ambiente com o que pretendem mostrar.

96. Considerar o conceito de operadores polivalentes, capazes de resolver pequenos problemas de manutenção que geram perdas e desperdícios, desde que devidamente treinados para essa finalidade.

97. Passar a ter controles e estatísticas sobre as horas perdidas de produção, suas causas, seus custos, as decisões a serem tomadas, etc.

98. Estabelecer o valor do custo da hora perdida ou não produzida para cada produto com base nas margens de contribuição unitárias e nos volumes de produção perdidos. Divulgar isso para os operadores para que eles vejam e saibam o que causa a baixa eficiência e a baixa continuidade operacional.

99. Divulgar periodicamente aos colaboradores o valor monetário das perdas, bem como as conseqüências ambientais das mesmas.

100. Incentivar que todas as áreas e pessoas da empresa identifiquem as suas atividades que geram desperdícios, perdas, retrabalhos, atrasos e acúmulos de serviços.

101. Promover e incentivar a constante limpeza de tanques, canaletas, tubulações, depósitos, etc. Melhor do que limpar é não sujar, portanto, toda vez que se limpar, analisar o lixo removido, suas possíveis causas, e trabalhar sobre elas.

102. Promover mutirões de revisão hidráulica, elétrica, de limpeza e de perdas de água, vapor.

103. Identificar todas as fontes de poluição setorial e as respectivas perdas físicas e econômicas devido a elas.

104. Estimular que cada área tecnológica da empresa tenha planos de otimização em relação aos insumos que consome. Deve-se otimizar o uso de recursos e não apenas e tão somente buscar cortar custos, doa a quem doer. Gestão e otimização de custos é um conceito muito diferente de redução canibalística de custos.

105. Avaliar problemas de gargalos e de sub-dimensionamentos de áreas, máquinas e sistemas. Todo gargalo gera ineficiências e perdas de toda ordem (químicos, água, energia, matérias-primas, etc.). Além disso, os gargalos conduzem as gerências e os operadores a serem condescendentes e coniventes com agressões à qualidade dos produtos e do meio ambiente. Investir em novas tecnologias e em adequações para eliminação desses gargalos de operação.

106. Buscar operação estável e homogênea, reforçar sempre isso com os operadores. Não adianta correr demais com a produção e logo depois ter que parar por quebras de máquinas. A não sustentação de uma produção uniforme aumenta os desperdícios de insumos e de energia. Muita atenção a essa grande verdade operacional sempre esquecida por

gestores que sonham com suas máquinas correndo acima da capacidade e com isso ajudam a piorar o ambiente e a desperdiçar recursos naturais.

107. A uniformidade não é apenas desejável no ritmo de produção, mas também nas adições de químicos, na definição de variáveis de processo como temperatura, carga de álcali, pressão, fluxos de extração e de entrada, etc.

108. Estabelecer uma reunião formal de troca de turnos para melhorar a comunicação entre os responsáveis pela operação.

109. Fechar circuitos onde for possível, mesmo que haja reclamos das áreas de produção acostumadas a ter pontos de drenagem para suas eco-ineficiências .

110. Disseminar a responsabilidade ambiental com os limites estabelecidos pelo órgão de controle governamental e com as metas da empresa. Fugir das eternas justificativas e reclamações de que são exagerados e injustos, que só levam à acomodação por parte dos operadores.

111. Estabelecer planilhas para controle dos tempos das operações, não com a finalidade de controlar as pessoas, mas para evitar as perdas de tempo e os retrabalhos.

112. Adotar analisadores e controladores contínuos de concentrações de soluções químicas, pH, alvura, número kappa, etc. para otimizar e homogeneizar as operações.

113. Avaliar todas as áreas onde o tempo de resposta às análises laboratoriais é prolongado e estudar formas de se automatizar esse controle. Exemplo: número kappa do digestor, consistência da lama de cal, classificação e umidade de cavacos, etc.

114. Automatizar os processos críticos e melhorar nos mesmos as medições e controles.

115. Adotar câmaras de vídeo para favorecer controle operacional em áreas críticas.

116. Instrumentalizar controles de nível, regulagens de consistência, etc.

117. Definir com setores da empresa todas as malhas críticas de controle automatizado e ter um sistema adequado de manutenção e aferição das mesmas.

118. Idem para equipamentos chave como balanças, manômetros, vacuômetros, etc.

119. Criar cartilhas "Melhores Práticas Operacionais" para cada setor da produção.

120. Estabelecer procedimentos operacionais padronizados para evitar que cada operador decida operar conforme sua vontade ou maneira própria.

121. Criar grupos de estudo para entender como os procedimentos operacionais vigentes podem afetar a produtividade, a geração de perdas, a geração de poluição e de resíduos. Estabelecer medidas corretivas e preventivas.

122. Estimular o uso dos dados e dos conhecimentos gerados pelo laboratório e pela área de P&D da empresa.

123. É fundamental a presença dos gestores nas áreas operacionais e isso aplicável inclusive durante os turnos noturnos. Gestor deve ser exemplo, deve ser educador, deve ser fiscal, deve ser "o pai de todos". Por isso meu descontentamento com o que vejo hoje, com os gestores mais ocupados na frende de seus computadores do que transmitindo exemplos a seus comandados.

124. Divulgar a todos pelos veículos de comunicação internos sobre o andamento das modificações e implementações de oportunidades de melhorias para maior ecoeficiência na empresa.

125. Incentivar técnicos a gerenciar suas áreas também através do uso de balanços de massa e de energia.

126. Ter medições de fluxos e de consistências confiáveis para que seja possível se fazer adequados balanços de massa.

127. Fazer "back-up" diário dos dados de processo.

128. Padronizar linguagem técnica e as unidades de medições, criando um glossário técnico para ser seguido por todas as áreas da empresa. Já vi empresas onde cada área falava uma unidade de energia: MJ, Gcal, MWh, BTU. Incrível isso, como elas conseguem se entender? Se é que se entendem!!

129. Insistir para se ter um balanço global do uso de águas e de geração de efluentes na empresa.

130. Entender as causas para entupimentos de linhas de fibras, de massa, de químicos as quais sempre causam perdas de produção e de qualidade.

131. Estar preparado para buscar novas e mais ecoeficientes tecnologias toda vez que as medidas de otimizações e de melhoria contínua não resultarem em ganhos positivos em áreas de seu processo. Isso é indicador de obsolescência tecnológica e que novos "upgrades tecnológicos" serão necessários.

132. Estar sempre buscando materiais ou insumos de menor impacto ambiental, menos tóxicos, mais eficientes. Há hoje uma enorme diversidade de catalisadores, anti-corrosivos, agentes anti-pitch, que ajudam na melhoria de performance operacional, mas que devem ser avaliados quanto ao aspecto de sua toxicidade e impactos ambientais também.

133. Estudar sempre a utilização de materiais e insumos de melhor performance em termos de quantidades, qualidades e custos unitários específicos.

134. Instalar sistemas apropriados para recuperação de perdas em todos os pontos chaves e críticos, onde as perdas químicas e de água sejam importantes.

135. Manter os tanques e sistemas de emergência sempre prontos para receber descargas emergenciais. Tanques de emergência cheios não cumprem seu papel, não devendo por isso, serem utilizados como tanques de operação rotineira.

136. Estudar localização de tanques ou bacias pulmão (para emergências apenas, bem claro?) para estabilizar fluxos de produtos úmidos, filtrados, ou de efluentes.

137. Não usar rede de incêndio para lavagens, pois se tivermos uma ocorrência emergencial de fogo ela poderá ser grave. Além disso, a empresa não deve fazer isso pois está vedada essa possibilidade no seguro de acidentes que toda empresa costuma ter.

138. Estimular a integração técnica e operacional entre as fábricas de celulose, papel e as áreas florestal e de pesquisa e desenvolvimento.

139. Evitar o excesso de dados sob gerenciamento da equipe técnica, o que causa dispersão das prioridades e a perda de foco é inevitável. Manter sob gestão desse pessoal os dados críticos e dar a atribuição de geração de dados históricos a um setor ou pessoas específicas para essa finalidade.

140. Instruir o pessoal técnico para se livrar da dependência extrema que eles têm hoje em relação a bancos de dados eletrônicos. A situação chega a tal ponto que as pessoas não sabem mais sequer as metas que necessitam cumprir para os indicadores vitais de processo, se estiverem longe de seus computadores.

141. Muita atenção às embalagens produzidas para despachar produtos, caso elas não forem adequadas o cliente pode devolver o produto ou a embalagem pode se danificar no transporte.

142. Entender e atuar sobre as causas de devoluções de produtos por clientes insatisfeitos.

143. Todo produto químico que ao ser processado cair no chão vira poluição a ser tratada ou recuperada. Logo, produzir de forma limpa é vital para os negócios.

144. Acompanhar criteriosamente os consumos de matérias-primas, insumos e energia.

145. Desenvolver estudos para gestão dos custos de produção e principalmente dos custos da não qualidade.

146. Controlar consistências da massa nas faixas especificadas pelos projetos das máquinas, e não abaixo disso. Redimensionar ou revitalizar seus equipamentos caso isso não seja possível devido a gargalos processuais.

147. Buscar sempre alternativas técnicas que permitam operar em maiores consistências, o que representa muito menos água a aquecer (gasto de calor) e a movimentar (gasto de energia).

148. Quantificar os maiores consumos de químicos, de vapor e de energia elétrica nos casos em que a consistência baixar para valores mais baixos do que os recomendados.

149. Desenvolver dosadores que permitam controle exato de adições de químicos.

150. Usar bombas mais possantes para lavar equipamentos internamente de maneira a se gastar menos água, resultar menos efluentes e se encurtar o tempo dessa operação.

151. Ter especificações a serem cumpridas para os produtos intermediários.

152. Ter especificações a serem cumpridas para diversas fases do processo em seus parâmetros vitais de controle.

153. Estabelecer procedimentos para evitar que massas celulósicas contaminadas e sujas se misturem a massa limpa e boa e com isso contaminem todo o sistema. É comum se ter tanques pulmão para resolver esse tipo de situação.

154. Corrigir os pequenos defeitos a tempo, antes que eles virem um grande problema.

155. Educar a todos na empresa para comunicarem imediatamente as anormalidades que enxergarem nas operações (vazamentos, fugas de vapor, emissões mais acentuadas, derrames, etc.), pois deixar para depois ou se esquecer de fazer isso pode representar acidentes e perdas. Grandes acidentes podem começar com pequenos defeitos.

156. Educar a todos que não somos donos do meio ambiente, devemos respeitá-lo e evitar e minimizar danos sobre ele.

157. Ter capacidade extra (cerca de 5%) nos equipamentos chave que possam impactar significativamente o meio ambiente: evaporação do licor, caldeiras de recuperação e de força, tratamento de efluentes, etc. Trabalhar acima da capacidade nesses equipamentos pode representar perdas significativas para o processo e para o ambiente.

158. Não trabalhar acima da capacidade sustentável em processos que possam representar perdas altas de água, energia, fibras, produtos químicos, etc.

159. Evitar áreas mortas em depósitos de quaisquer natureza. Nessas áreas os materiais acabam ficando depositados para sempre.

160. Buscar certificações ambientais do tipo: IS0 14001, OHSAS 18001, FSC/CERFLOR, etc.

161. Instalar medidores externos de poluentes para monitorar as perdas da empresa para os ambientes fora dos limites da área direta de fabricação, sendo isso válido tanto para o caso da fábrica (poluentes), como da floresta (agrotóxicos).

162. Coletar os chorumes e percolados de pilhas de cavacos, depósitos de resíduos, etc. e recuperá-los na própria área onde estão sendo gerados.

Como última alternativa, enviar para o tratamento de efluentes, nunca para o efluente pluvial.

163. Desenvolver planos de contingência para os setores críticos. Realizar simulações e otimizações.

164. Definir metas de melhoria contínua para os temas de poluição e geração de resíduos, com metas factíveis e claras em termos de quantidades e qualidades. Definir ainda as responsabilidades dos envolvidos (pessoas e áreas).

165. Estudar todos os POPs (Poluentes Orgânicos Persistentes) gerados na empresa e seus modelos de acumulação. Seguir as recomendações da convenção de 2001 de Estocolmo sobre os poluentes orgânicos persistentes.

166. Ter um balanço global dos gases causadores de efeito estufa na empresa (entradas, saídas, seqüestros, etc.).

167. Educar o pessoal, especialmente o de manutenção, para que não caminhem sobre tubulações isoladas, sobre bandejas de fiações, etc.

168. Estabelecer como rotina que toda área grande usuária de energia e de vapor deve informar antecipadamente as áreas provedoras desses insumos, para evitar que essas paradas gerem desbalanceamentos no setor de geração e distribuição de energia.

169. Levar todos os funcionários da empresa para conhecer as áreas de controle e prevenção da poluição: aterro sanitário, tratamento de efluentes, reciclagem do lixo, etc.

170. Resolver os problemas de perda de produção devido aos deslocamentos dificultados na empresa, por exemplo: do plantão, de mecânicos, de material de manutenção, etc.

171. Dar conhecimento a todos na empresa sobre os 10 ou 15 itens que representam a maior parte dos custos de produção e atuar sobre seus consumos específicos.

• Áreas Administrativas e de Recursos Humanos

Essa seção destina-se a apresentar algumas recomendações para as áreas administrativas, coisas simples, mas que podem ajudar a resolver algumas eco-ineficiências.

172. Reduzir burocracias e exigências descabidas.

173. Reduzir os fluxos de aprovações para compras, horas extras, etc.

174. Simplificar o processo decisório, conferindo "empowernment" às pessoas chaves da empresa.

175. Resolver problemas de travamentos ou de lentidão nos computadores e na internet na empresa. Isso gera desmotivação, perda de tempo e retrabalhos, tudo contra a ecoeficiência dos processos e sistemas.

176. Esclarecer as rotinas administrativas uma vez que os conflitos sempre são causadores de ineficiências.

177. Criar um manual de serviços administrativos com indicadores de metas e performances.

178. Inserir uma avaliação regular de qualidade pelos usuários dos serviços administrativos.

179. Avaliar a eficácia e eficiência dos treinamentos realizados pela empresa e envolvendo os colaboradores. Entender isso não como uma avaliação de satisfação pelos que assistiram os cursos, mas sim de como os cursos foram úteis para a melhoria da qualidade e performance dos funcionários após o treinamento.

180. Distribuir os catálogos e "folders" da empresa a todos os funcionários, Incrível que as pessoas da empresa às vezes venham a conhecê-la melhor conversando com pessoas estranhas.

181. Evitar criar regras severas para todos, incluindo as pessoas boas e honestas, só porque existem alguns elementos não confiáveis na equipe. Usar o critério de "punir os culpados e não criar regras para punir os bons devido às ações dos maus".

182. Treinar e educar o pessoal para fazer cópias ou em máquinas tipo xerográficas ou nas impressoras dos computadores. Adequar o número de folhas, a quantidade de tinta e de toner, o tipo de cartuchos, avaliando sempre a real necessidade de se tirar as cópias.

183. Colocar sistema de mini-estufa para equalizar a umidade do papel a ser usado para as cópias.

184. Implantar sistemas de senhas em máquinas de cópias para maior controle de cópias e de usuários.

185. Idem para equipamentos estratégicos e cuja operação inadequada possa resultar em perdas importantes de recursos.

186. Usar o verso de papel impresso como rascunho, desde que não contenham informações inapropriadas.

187. Evitar desperdício de material de escritório.

188. Reduzir os desperdícios de chá, água ou café que sobram nas garrafas. Estudar tamanhos diferenciados de garrafas para evitar que sobrem produtos ao final do expediente e que esses tenham que ser descartados.

189. Sempre avaliar a qualidade do tecido dos uniformes se eles estiverem estragando com freqüência pelo uso e devido aos respingos de óleos, produtos químicos, terra, agroquímicos, etc.

190. Valer-se dos informativos internos para promover a cultura de ecoeficiência e de produção mais limpa.

191. Usar de técnicas de simulações e dinâmica de grupo para os treinamentos de qualquer tipo.

192. Trabalhar o assunto documentos a descartar e a guardar no arquivo inativo. Dimensionar a área máxima para o arquivo inativo, caso contrário ele sempre crescerá de forma indefinida. Arquivos inativos consistem em excelentes exemplos de eco-ineficiências.

193. Inserir desafios de ecoeficiência nos planos de carreira dos colaboradores para que eles persigam novas posições melhorando a ecoeficiência na empresa.

194. Trabalhar mais nas inadimplências, na atualização constante de cadastros importantes, na qualidade das informações, etc.

195. Inovar nas situações que geram filas de espera de funcionários, de veículos, de produtos aguardando algo para ser concluído, etc. Filas são exemplos de baixa ecoeficiência.

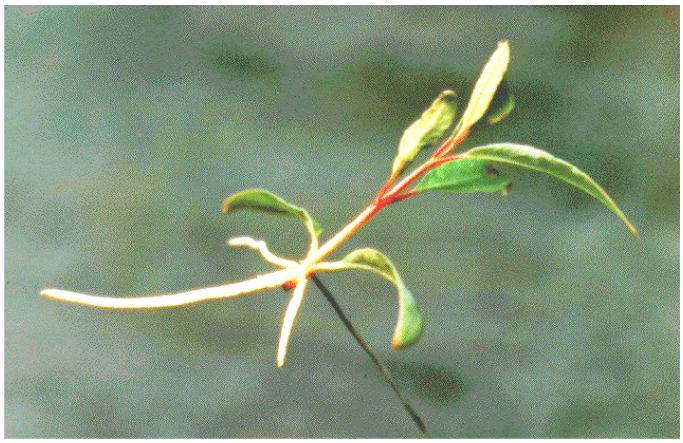
196. Motivar os colaboradores para não faltar ao serviço. Faltas sempre reduzem os resultados. Além disso, funcionários que trabalham repondo as faltas de outros podem estar mais cansados e desatentos aos assuntos ambientais e de segurança no trabalho.

197. Desenvolver um mecanismo para treinamento das pessoas para que ocorra toda vez em que uma seção estiver parada e os funcionários ociosos. Isso pode até mesmo serem treinamentos ou testes online obrigatórios nessas situações.

198. Manter sempre a comunidade interna da empresa esclarecida sobre os projetos de expansão, de novos mercados, novos produtos, etc. É muito desmotivador o funcionário descobrir sobre a empresa fora dela, às vezes até mesmo de sua família.

199. Fortalecer programas de prevenção de acidentes no trabalho, simulações de emergências, etc.

- **Área Laboratórios de Controle e de Pesquisa & Desenvolvimento**



Fui durante anos responsável pelos laboratórios em duas grandes empresas industriais fabricantes de celulose e de papel. As oportunidades oferecidas às pessoas dos laboratórios para se tornarem chaves na melhoria da ecoeficiência são enormes. Seguem algumas recomendações a elas.

200. Estabelecer faixas de trabalho com máximos e mínimos para índices vitais de qualidade de processo, produtos e matérias-primas: viscosidade, consumo unitário de vapor, umidade após prensa úmida, etc.

201. Definir as principais variáveis que impactam no processo e produto e verificar os períodos de bom e mau andamento na fabricação para entender melhor essas influências e performances.

202. Envolver mais os laboratoristas em assuntos operacionais para que eles possam melhor entender as razões de suas avaliações laboratoriais.

203. Racionalizar ensaios laboratoriais, nem falta e nem excesso.

204. Participar de programas de aferição inter-laboratoriais para as análises chaves de qualidade de produto, processo e meio ambiente.

205. Referenciar os limites de detecção para as análises químicas que causem mais conflitos e despertem mais atenção com relação à comunidade (Exemplo: dioxinas e furanos).

206. Envolver o pessoal de operação para que eles possam conhecer mais sobre os significados de cada análise laboratorial executada e as maneiras de se corrigir distorções qualitativas. Trazer grupos de operadores para o laboratório para que conheçam as principais análises e seus significados.

207. Conscientizar pessoal do laboratório para economizar água e energia elétrica.

208. Avaliar processo de amostragem e representatividade das amostras visando recolher exatamente as quantidades de material e nas freqüências indicadas, nada de excessos.

209. Desenvolver amostradores adequados para cada situação.

210. Todos os amostradores para coleta de material para avaliação do controle de qualidade devem drenar para o sistema de recuperação de perdas.

211. Retornar ao processo todos os fluxos de amostragens contínuas tomadas nas áreas fabris.

212. Recuperar material passível de ser recuperado do que for amostrado. Devolver ao processo as sobras (licores, fibras, polpas, papel, etc.).

213. Evitar descartar amostras de produtos químicos nas pias pois o caminho pode ser o efluente a ser tratado ou o efluente pluvial, no pior caso. Procure saber o destino dos efluentes do laboratório e a qualidade dos materiais das tubulações e recipientes envolvidos.

214. Projete o laboratório para que alguns de seus efluentes seja retornados ao processo.

215. Usar sobras de ácidos e de álcalis das análises para lavagem de material de laboratório.

216. Otimizar o uso de reagentes químicos de análise.

217. Padronizar análises e unidades de medição.

218. Treinar sempre o pessoal das áreas operacionais que realizam análises expeditas de controle.

219. Separar os produtos químicos incompatíveis no almoxarifado do laboratório.

220. Descartar produtos químicos vencidos de forma segura e conforme a legislação aplicável.

221. Avaliar a freqüência e a eficácia para decisões a serem tomadas a partir de cada análise executada pelo laboratório.

222. Desenvolver indicadores de produtividade e de desperdícios no laboratório.

223. Ter plano de manutenção preventiva e de aferição de todos os equipamentos de laboratório.

224. Recuperar as águas dos destiladores de água, dos extratores tipo Soxhlet, das trompas d'água, das bombas de vácuo, etc.

225. Passar a realizar amostras pontuais para refino da celulose e não mais amostras compostas, que acabam por mascarar os resultados, equalizando e reduzindo as variações naturais de processo.

226. Idem para as amostras de efluentes.

227. Encontrar as propriedades chaves para se definir a qualidade e as especificações dos produtos, evitando com isso a realização de um enorme número de análises sobre as quais não se fazem acompanhamentos ou não se tomam decisões, quaisquer que sejam seus resultados.

228. Realizar "single point refining" da celulose a cada dia, entretanto variando o número de revoluções do refinador PFI (se for o caso). Cada dia executar um nível. Comparar os desvios encontrados com médias históricas recentes para cada propriedade de especificação da celulose.

229. Avaliar interdependências entre as propriedades rasgo, tração, porosidade, volume específico, ºSR e número de revoluções. Traçar curvas entre todas elas via Excel, para as polpas analisadas. Com isso, ficará mais fácil se estimar comportamentos da celulose, conhecida apenas uma das avaliações de qualidade.

230. Desenvolver indicadores não usuais de qualidade para a avaliação da polpa para maior suporte ao papeleiro que utiliza a celulose: população fibrosa, "coarseness", teor de finos pelo vaso dinâmico de drenagem,

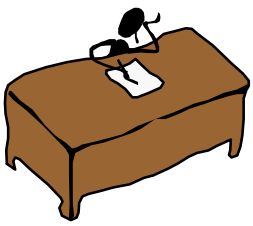
hidrofilicidade, eletronegatividade, concentração de eletrólitos, resistência da fibra individual, "bonding strength", "zero span", índice de retenção de água, ºSR ao tempo zero, etc.

231. Padronizar na empresa o termo porosidade / resistência ao ar: são usados indistintamente e significam coisas opostas, gerando confusão.

232. Concentrar esforços na validação das metodologias para seleção de madeiras baseadas em "screening" tipo NIR e Pilodyn. Consolidar a eficiência da metodologia para evitar se cometer enganos perversos.

233. Consolidar procedimentos para seleção de clones com base em seu valor econômico e não apenas tecnológico.

• Área Materiais e Almoxarifado



Essa seção destina-se a apresentar algumas sugestões para todos envolvidos em aquisições e logística de materiais e produtos na empresa.

234. Especificar muito bem os materiais comprados: arames, cargas minerais, gaxetas, combustíveis, etc.

235. Desenvolver o conceito de "compras mais limpas": menos burocracia, menos estoques, menos embalagens, menos perdas, mais limpeza, etc.

236. Acompanhar a performance de eficiência operacional e ambiental de insumos químicos, combustíveis, materiais de manutenção, etc.

237. Evitar "economias com base na compra de porcarias", ou seja, materiais de segunda qualidade (gaxetas, tubulações, selos, válvulas, etc.).

238. Criar manuais para carga, descarga e transportes para essas operações na empresa.

239. Adotar o conceito de "first in / first out" e não de "first in / last out", onde isso for requerido.

240. Otimizar o processo de requisições ao almoxarifado, que muitas vezes são burocráticas e que resultam em atrasos e perdas.

241. Definir muito bem as responsabilidades e a maneira de se estocar produtos e materiais de manutenção nas áreas operacionais.

242. Limitar altura máxima e segura para estocagem de produtos.

243. Ter estoques baseados em níveis mínimos e de segurança para as peças vitais ao processo.

244. Organizar e manter limpos e arrumados os depósitos de materiais, quaisquer que sejam eles.

245. Identificar muito bem os depósitos de produtos químicos, colocando sinalizações adequadas dos produtos, fichas de riscos, fichas de segurança, etc.

246. Melhorar identificação e etiquetagem de materiais, especialmente os que ficam estocados ao tempo.

247. Padronizar embalagens de matérias-primas compradas para facilitar manuseio e estocagem.

248. Organizar e melhorar as pilhas de produtos ensacados ou embalados em "big-bags" ou bombonas/tambores, pois os desarranjos geram perdas de produtos e são passíveis de causar acidentes.

249. Evitar perdas de produtos químicos e de insumos nas áreas de estocagem e nos manuseios dos mesmos.

250. Atenção com as sobras de insumos nos caminhões de transporte dos mesmos.

251. Especificar que páletes de madeira estejam secos e tratados para que não mofem e afetem o produto que vão carregar. Desenvolver especificações de qualidade aos páletes.

252. Reaproveitar páletes em condições de serem recuperados.

253. Paletizar o que resultar em economias e em menores desperdícios na movimentação e estocagem de materiais.

254. Veículos parados esperando para serem descarregados ou carregados representam importantes desperdícios de tempo e de capital. Planejar muito bem os fluxos de veículos dentro e fora da empresa para evitar esperas prolongadas.

255. Dar treinamento e estabelecer indicadores para os operadores de empilhadeiras se a quantidade de danos a sacos, fardos ou páletes for acima do normal (devem ser mínimo os casos de danos físicos causados pelos operadores aos materiais transportados).

256. Melhorar a qualidade dos caminhões que transportam materiais e produtos (carrocerias em bom estado e limpas, nível de limpeza geral do veículo, enlonamento, etc.).

257. Muita atenção ao prazo de validade de produtos químicos. Quando eles ultrapassam a validade, convertem-se, em muitos casos, em resíduos perigosos.

258. Delimitar muito bem e identificar as áreas para guarda de material de construção, evitando que se misturem (areia e cascalho) ou se danifiquem (sacos de cimento, tijolos, etc.).

259. Vender ou doar os materiais de construção usados e resultados de sobras ou de demolições.

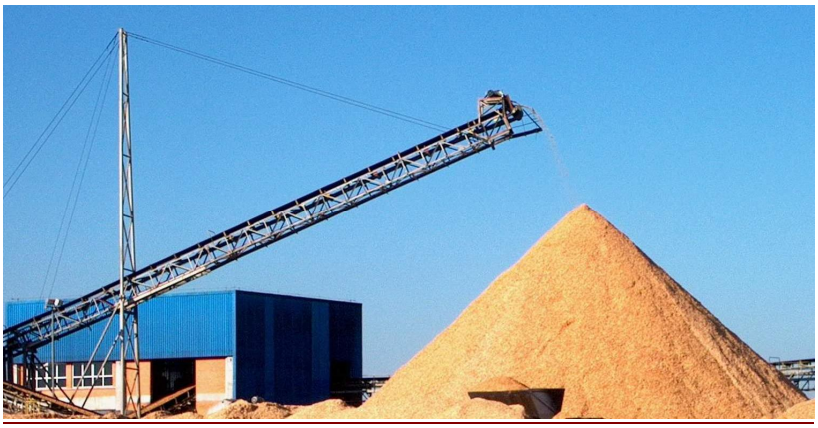
260. Evitar o trânsito de máquinas sujas em áreas de estocagens de materiais e de produtos, sejam intermediários ou prontos.

261. Melhorar o processo logístico para facilitar a rastreabilidade e para poder garantir maior uniformidade ao cliente. Cliente insatisfeito resulta em reclamações e devoluções, que apresentam impacto sobre re-processamentos, custos e maior uso de recursos naturais.

262. Melhorar o diálogo com os fornecedores de insumos para reduzir ineficiências.

263. Ter os depósitos de combustíveis em estado de absoluta limpeza, organização e conformidade legal.

• Área de Fabricação Industrial de Celulose Kraft



Em capítulos anteriores desse nosso livro virtual apresentamos algumas dezenas de recomendações para ecoeficiência e ecoeficácia na produção de celulose kraft. Nessa seção, completaremos com mais algumas oportunidades e faremos reforço a outras que se mostram usuais fontes de desperdícios nas nossas fábricas.

264. Implantar forte ênfase no treinamento dos operadores, envolvendo fluxogramas, informática, controle de processo, fundamentos teóricos, etc.

265. Trabalhar fortemente na redução da variabilidade da qualidade da celulose saindo do digestor e do branqueamento.

266. Reduzir a geração de rejeitos incozidos, que são cavacos de madeira que não se convertem em celulose e nos demandam ações de reciclagem, ou de disposição como resíduos sólidos.

267. Estudar utilização de auxiliares de cozimento (antraquinona, tensoativos) para favorecer a deslignificação e melhorar a velocidade de redução do número kappa no digestor.

268. Minimizar as perdas de produção do digestor, reduzindo seus entupimentos, paradas, prisões de coluna, dificuldades de circulação de lixívia, etc.

269. Possibilitar a boa lavagem dos rejeitos do digestor para recuperar suas fibras.

270. Filtrar licor preto antes de enviar o mesmo para a evaporação para se recuperar as suas fibras, evitando que elas virem combustível bem menos valioso que o seu valor como polpa.

271. Ter definições claras sobre as especificações desejadas na qualidade da madeira. Lembrar que muitas vezes essas especificações são definidas mais em função de gargalos da fábrica do que devido às demandas de clientes. Nesse caso, estar muito atento, pois a solução do gargalo pode representar mudanças nas especificações.

272. Estudar mesas receptadoras de toras para remoção de terra, pedras, casca e folhas das toras.

273. Separar a pilha de cavacos em pelo menos duas, de forma a permitir que se transformem madeiras de qualidade diferentes em cavacos mais adequados e homogeneizados ao processo.

274. Avaliar "mix" de madeira ideal em função das disponibilidades de suprimento, objetivando a gestão da qualidade e da variabilidade da madeira alimentada ao digestor.

275. Avaliar possibilidades para dupla linha de picagem, oferecendo maior flexibilidade frente ao abastecimento irregular nas qualidades de madeira.

276. Estudar uso de repicador de ótima eficiência, já que madeira de celulose mais valiosa pode estar sendo enviada para biomassa como cavacos rejeitados.

277. Reduzir perdas de madeira de processo para a biomassa (lascas, finos, toretes, etc.).

278. Melhorar a picagem e o peneiramento dos cavacos para evitar que serragem e cavacos sobre-dimensionados e lascas acompanhem cavacos ao digestor, e que ainda se percam cavacos bons para a biomassa.

279. Avaliar toda sobra de casca na área de preparação de madeira, pois isso significa desbalanceamentos e eco-ineficiências às vezes generalizadas de diversas áreas fabris (florestal, geração de energia, picagem de toras, descascamento, etc.).

280. Avaliar descascamento no campo e casca permanecendo como nutriente versus o descascamento muitas vezes imperfeito realizado na fábrica, mascarado pelo preço zero atribuído à casca.

281. Implementar análise de densidade aparente e umidade dos cavacos de forma mais freqüente e ter plano de atuação gerencial sobre os resultados. É importante se garantir alimentação uniforme de quantidade de madeira seca ao digestor e não de volume constante via número de rotações do alimentador.

282. Padronizar a alimentação do digestor/digestores.

283. Avaliar causas para diferenças de performance na digestão da madeira.

284. Avaliar performance diferente de digestores "batch" para a mesma madeira.

285. Reduzir o tempo de alimentação de digestores tipo "batch".

286. Encurtar ciclo de cozimento para digestores tipo "batch".

287. Quantificar todas as perdas de madeira e de fibras na fábrica e estabelecer metas de redução, identificando as causas e estudando soluções.

288. Minimizar o consumo específico de madeira melhorando o seu manuseio, qualidade, picagem, classificação dos cavacos, cozimento, depuração, perda de fibras, rendimentos, etc.

289. Estudar pontos do processo onde seja possível o uso de águas recuperadas ou de efluentes/filtrados e suas possíveis fontes. Exemplo: lavagem das toras, lavagem de pisos, etc.

290. Recuperar e reciclar as águas de purga das torres de resfriamento.

291. Recuperar água e calor dos filtrados do branqueamento.

292. Recuperar a água condensada dos vapores da secagem da celulose.

293. Usar água recuperada no descascador e lavador de toras. Recircular essa água, purificando-as nos limites possíveis para sua reutilização.

294. Otimizar temperaturas para cozimento, branqueamento, etc., buscando a melhor relação entre ela e as demais variáveis processuais.

295. Avaliar a redução da especificação da alvura da celulose e os possíveis impactos desse novo nível de alvura nos consumos de químicos no branqueamento, qualidade do papel, consumo de alvejante ótico, etc.

296. Recuperar condensados muito contaminados da evaporação de licor kraft, sendo a forma mais eficiente a de se usar os mesmos para impregnar os cavacos na pilha de cavacos. Com isso, umedece-se a madeira com um líquido alcalino, economizando-se soda cáustica no cozimento.

297. Fechar completamente o circuito em áreas onde isso seja possível, por exemplo caustificação, digestores, etc.

298. Reduzir e recuperar as perdas de licor preto devido a transbordos, perdas em vazamentos de bombas, lavagem da evaporação, lavagem da caldeira de recuperação, drenagens, etc.

299. Monitorar os tipos de sujeiras e de resíduos que aparecem na depuração da massa. Elas nos revelam segredos de nossa fabricação, com certeza...

300. Melhorar a qualidade das capas de fardos de celulose, que se rasgam e se perde assim material valioso e que, ainda mais, suja a área fabril e vira poluição a ser varrida e recolhida.

301. Estudar maneiras de se produzir fardos de celulose com cintas repolpeáveis e não com arames ou cintas metálicas de amarração, já que esses viram um indesejável e incômodo resíduo em quem compra ou em quem fabrica celulose de mercado.

302. Muita atenção aos "carry-overs" de químicos e de material orgânico dissolvido junto com a polpa. Isso sempre representa consumos adicionais de insumos químicos e maiores níveis de poluentes gerados.

303. Controlar condutividade da polpa na saída do branqueamento, para redução no consumo de químicos na fabricação do papel.

304. Estudar formas de se tratar o "pitch" da celulose, mas primeiramente estudar as causas de sua geração. Procurar atuar sobre elas e não apenas cuidar de se ter um tratamento curativo.

305. Estudar possibilidade de se usar filtrados de branqueamento para lavagem de lama de cal, toras, etc.

306. Controlar as demandas químicas de oxigênio dos filtrados usualmente utilizados na lavagem de polpas, já que se lavar com filtrados sujos agrega eco-ineficiência e mais consumos de químicos no processo.

307. Monitorar a qualidade da água branca da máquina de secar celulose que retorna ao setor de branqueamento.

308. Trocar pneus de empilhadeiras para que elas não deixem um pó preto a sujar os fardos de celulose no depósito de estocagem dos mesmos, ou nas operações de carga e descarga desse produto.

309. Etc., etc., etc. (Leiam nossos capítulos 09 e 10 nos links apresentados nas referências bibliográficas)

• Área Recuperação do Licor Kraft

Igualmente, em capítulos anteriores desse nosso livro virtual apresentamos algumas dezenas de recomendações para ecoeficiência e

ecoeficácia na área de recuperação do licor kraft. Nessa seção, completaremos com mais algumas oportunidades e faremos reforço a outras que se mostram usuais fontes de desperdícios nas nossas fábricas.

310. Atenção à qualidade da cal comprada, pois o acúmulo de impurezas na cal queimada do forno e na lama de cal diminui a filtrabilidade da lama, perde-se na sua lavagem, aumenta a sua umidade e os rendimentos térmicos do forno são prejudicados.

311. Melhorar a cal útil da cal do forno, reduzindo inertes no processo.

312. Definir com propriedade a qualidade da cal queimada do forno (cal útil e reatividade) para favorecer a velocidade de reação nos apagadores, aumentar a eficiência de caustificação e resultar em menor geração de grits.

313. Entender as variáveis da caustificação que afetam a qualidade do licor branco e consequentemente a performance do cozimento dos cavacos no digestor.

314. Estudar as causas para a variação nas concentrações de álcali ativo ou efetivo do licor branco.

315. Aumentar a eficiência de caustificação para cerca 83 - 85 % como forma eficaz de se reduzir sólidos nos licores (carbonatos), fazendo esse aumento gradual e de forma segura.

316. Atenção constante na qualidade da água desmineralizada para geração de vapor: não abrir concessões nesse particular.

317. Reduzir perdas de álcali nos pontos críticos do processo kraft: chaminés, lavagem da polpa, "dregs", "grits", lama de cal purgada, etc.

318. Lavar e engrossar muito bem os "dregs" e os "grits", fontes importantes de perdas de álcali do sistema.

319. Monitorar a qualidade dos condensados da evaporação, evitando arrastes de licor e aumento de poluentes.

320. Monitorar as eficiências do "stripper" de condensados contaminados, já que sua baixa performance transfere eco-ineficiências para a fabricação de celulose e para o tratamento de efluentes.

321. Manter bem limpa a evaporação do licor preto, pois as trocas térmicas serão prejudicadas nos casos de incrustações e obstruções de tubulações e placas.

322. Etc., etc., etc. (Leiam nossos capítulos 09 e 10 nos links sugeridos nas referências bibliográficas)

• Área Ambiental – Generalidades e Emissões Aéreas

Nessa seção abordaremos algumas sugestões genéricas na área de controle da poluição e alguns itens específicos para controle de emissões aéreas.

323. Fazer um levantamento na empresa toda de todas as fugas de contaminações para o meio ambiente, valorando-as em termos econômicos, ambientais e sociais.

324. Manter monitoramento sobre as perdas de partículas químicas pelas chaminés de emissões gasosas. Essas partículas não são apenas poluição inadequada, mas são também perdas de produtos químicos ou de combustíveis mal queimados.

325. Evitar que o pó de polpa (fibras secas) e serragem da classificação de cavacos se percam como contaminações para o ar, sujando o mesmo e o ambiente com material valioso.

326. Adequar sistemas de lixamentos e jateamentos de peças para evitar contaminação ambiental. Importante ainda que estejam em conformidade com a lei em relação a essas operações.

327. Desenvolver sistemas para recuperação dos gases de "vents" de tanques para minimizar odor e para recuperar a energia de alguns desses gases.

328. Queimar gases residuais poluentes, recuperando ainda o calor gerado na queima dos mesmos. Encontrar soluções que não exijam se gastar combustível fóssil para essa queima.

329. Ter modelagem online de gases de exaustão nas chaminés para acompanhar as prováveis curvas de dispersão de gases de mau odor.

330. Operar caldeira de biomassa sem gerar fuligem ou carvãozinho não queimado nos gases de exaustão. Isso é uma enorme eco-ineficiência processual ou da engenharia do projeto.

331. Requeimar carvãozinho das cinzas de biomassa que foram mal queimadas, mas antes eliminar pedras, areia, etc. Não manter esse tipo de requeima continuamente para evitar aumento de areia e de terra nas cinzas, o que pode acelerar desgaste de tubos por abrasão.

• Área Ambiental - Resíduos Sólidos

Já tivemos um capítulo em nosso livro acerca de resíduos sólidos fibrosos na fabricação de celulose kraft. Em futuro próximo escreveremos dois capítulos mais sobre resíduos sólidos (lodos e resíduos minerais), pois esse tema me fascina e vejo inúmeras oportunidades para sua gestão. Entendamos então essa seção, como algumas recomendações para oportunidades mais marcantes, mas outras poderão ser encontradas em outros capítulos de nosso Eucalyptus Online Book.

332. Estabelecer um sistema de gestão do lixo gerado, procurando em primeiro lugar reduzir a sua geração em todas as áreas da empresa. Ter um plano integrado de gestão, prevenção, manuseio e disposição.

333. Implantar coleta seletiva de lixo na empresa, separando papéis, plásticos, isopor, madeiras, etc. para possível venda, reuso ou reciclagem interna na própria empresa. Fábricas de papel reciclado podem reciclar o papel coletado nos postos de coleta da empresa.

334. Ter medições do peso ou de volume de lixo ou de resíduos gerados por cada área da empresa, com metas de redução.

335. Definir especificações para os principais resíduos sólidos, especialmente em relação ao seu teor de umidade e sua toxicologia.

336. Exigir cumprimento pelas áreas geradoras dos valores de umidade dos resíduos, focando principalmente "dregs" e "grits", lodos, cinzas de biomassa, cascas sujas, etc.

337. Segregar os resíduos desde sua geração até a disposição. Isso simplifica os processos de manuseio, reciclagem e de comercialização de subprodutos originados dos resíduos sólidos.

338. Organizar o aterro de resíduos sólidos, mantendo cada tipo de resíduo em células separadas e perfeitamente identificadas e mapeadas. Não misturar todos os resíduos, tornando assim o material em forma impossível de ser recuperada no caso de se desenvolver usos para os resíduos.

339. Ter sistemas de contenção de vazamentos de resíduos e de percolados nas áreas onde eles estiverem dispostos.

340. Ter depósitos especiais para os resíduos perigosos conforme rege a legislação ambiental pertinente. Focar na redução desse tipo de resíduos.

341. Desenvolver usos alternativos para os resíduos, transformando-os em subprodutos da empresa. Essa geração adicional de receitas em geral é negativa, sempre se gasta mais com o manuseio e reciclagem dos resíduos do que se ganha com as receitas. Além disso, todo resíduo constitui-se em perda processual. Portanto, a meta sempre deve ser matar o resíduo onde ele é gerado. A reciclagem e a sua comercialização são medidas secundárias. O objetivo primário deve ser eliminação da geração do resíduo, entendido?

342. Estudar muito bem as vantagens e desvantagens do processo de compostagem de resíduos sólidos, suas implicações legais, gases gerados de efeito estufa, possível comercialização dos resíduos, etc., etc.

343. Encontrar usos sustentáveis para os lodos do destintamento de aparas de papel: cerâmicas, tijolos, etc.

344. Encontrar destinação para reciclagem do lodo do tratamento da água industrial (cerâmicas, tijolos), já que esse é um resíduo considerado não inerte devido a presença de sulfato de alumínio residual.

345. Encontrar mercado para o sulfato de sódio residual da planta de dióxido de cloro, para a cinza da caldeira de biomassa e para a purga de lama de cal do sistema.

346. Visitar estações de reciclagem de resíduos sólidos e de lixo existentes na sua região, há sempre algo novo a aprender na gestão de resíduos e na sua reciclagem.

347. Estudar formas de redução da geração e peso de lodo orgânico: redução de carga de DQO – Demanda Química de Oxigênio a tratar, aumento da consistência do lodo pelo melhoria da prensagem ou centrifugação, etc.).

348. Utilizar serragem ou pó de madeira misturada aos lodos para facilitar sua filtração e prensagem.

349. Nunca pensar em usar fibras de celulose como auxiliares de filtração de lodos, por favor, elas são produtos ou matérias-primas caras e não auxiliares de filtração ou drenagem.

350. Caçambas e recipientes de lixos e de resíduos devem ser herméticos ou estarem em áreas protegidas da chuva por dois motivos: não sujar o ambiente; não aumentar de peso ou volume do resíduo, pois a chuva acrescenta peso ao lixo.

351. Construir coberturas para os resíduos mantidos a "céu aberto".

352. Monitorar e controlar todo resíduo industrial e lixos armazenados em aterros de terceiros ou dispostos nas florestas da empresa. Você pode ter surpresas desagradáveis com o que vai ver.

353. Quantificar as perdas de produtos químicos que ficam nas sacarias e bombonas, nos pisos e nos depósitos, resultantes da pouca atenção de operadores ao retirar ou manusear esses produtos. Valorar muito bem isso, vocês terão outra surpresa.

354. Estudar todos os processos que envolvam embalagens e buscar a redução nas mesmas, mesmo as embalagens de fornecedores, já que elas se acumulam em nossas empresas como resíduos.

355. Desenvolver mecanismos de retorno de embalagens aos fornecedores ou processos saudáveis de venda ou de recuperação das mesmas.

356. Desenvolver sistemas para descarte limpo de sacarias, bombonas, lâmpadas e embalagens de produtos químicos.

357. Os veículos que transportam o lixo ou o pior dos resíduos devem ser tão limpos que não demonstrem o que estão transportando. Não devem perder filtrados, percolados ou material sólido ou pastoso. A operação do lixo deve sempre ser a mais limpa possível. É no cuidado com os resíduos e com a prevenção de sua geração que se mede a ecoeficiência operacional.

358. Estabelecer com terceiros especializados a reciclagem de óleos lubrificantes e graxas usadas.

359. Etc., etc., etc. (Leiam nossos capítulos sobre resíduos sólidos nos links mostrados nas referências bibliográficas – capítulo 05 do Eucalyptus Online Book - ou os demais encontrados em www.eucalyptus.com.br)

• Área Ambiental – Água & Efluentes Líquidos

Ainda não escrevi um capítulo dedicado aos efluentes líquidos, mas já escrevi sobre fechamentos de circuitos e sobre redução do consumo de águas na fabricação da celulose e do papel. Vocês estão convidados a lerem esses artigos, ficarei muito honrado se o fizerem. A seguir, mais algumas recomendações de ecoeficiência e P+L para essa área industrial.

360. Ter em desenhos de engenharia todos os fluxos de águas e efluentes, suas amplitudes de variação mássica, suas qualidades usuais e faixas de variação.

361. Entender as causas de flutuações na qualidade do efluente geral, que acaba causando desbalanços no tratamento e até mesmo problemas para a colônia de microrganismos do sistema biológico.

362. Entender os efeitos e dimensões das recirculações internas devido fechamentos de circuitos: Quais são elas? Quanto valem? O que agregam em termos de problemas ou benefícios?

363. Encontrar uso para as águas do desaguamento de lodos dos tratamentos de água e de efluentes.

364. Manter atenção redobrada para os efluentes de alta concentração de baixos fluxos.

365. Estudar processos anaeróbios para se tratar e degradar perdas orgânicas, gerando com isso metano para queima como combustível.

366. Monitorar a origem e a concentração de águas não processuais (troca iônica, preparação de químicos, resfriamento, condensados de vapor, etc.).

367. Monitorar e resolver contaminações de efluentes com óleos e combustíveis.

368. Recuperar ao máximo possível os condensados de vapor vivo (acima de 70% como meta mínima).

369. Estudar sistemas para recuperação de águas de selagem, de bombas de vácuo, de refrigeração, de condensados limpos, etc.

370. Estudar sistemas para recuperação de todas as águas limpas e das águas de chuva.

371. Recuperar as águas de contra-lavagem dos filtros de areia do tratamento de água.

372. Neutralizar os efluentes muito ácidos ou muito alcalinos nas suas respectivas fontes de geração, evitando que transitem como efluentes muito contaminados pelas tubulações.

373. Separar e coletar águas pluviais, permitindo assim o seu uso industrial ou envio como água de captação para a estação de tratamento de águas.

374. Recuperar os efluentes e as águas de amostragem da estação de desmineralização de água, quer para o caso de uso de resinas trocadoras de íons ou de osmose reversa.

375. Segregar diferentes tipos de água industrial, filtrados e efluentes, evitando misturar inocentemente águas limpas com efluentes contaminados.

376. Segregar efluentes para possibilitar reuso dos menos contaminados.

377. Estudar o sistema de distribuição de água industrial, realizando um adequado balanço de entradas e saídas a cada área consumidora. Descobrir as causas de desperdícios.

378. Ter tanques pulmões para contenção de efluentes contaminados emergenciais.

379. Manter sistema de recuperação de perdas em estado sempre impecável em suas condições de limpeza, manutenção e operação.

380. Não usar o sistema de recuperação de perdas emergenciais como pulmão para operações rotineiras.

381. Quantificar as perdas de efluentes para a atmosfera via perdas de material nebulizado nas torres de refrigeração de efluentes. Avaliar a qualidade dessas águas perdidas à atmosfera pela nebulização nesses equipamentos.

382. Manter monitoramento das águas subterrâneas para se descobrir eventuais perdas de efluentes e de químicos por tubulações enterradas, vazamentos de tanques, pisos, etc.

383. Manter controle sobre as válvulas de tanques, veículos, tubulações para evitar perdas químicas para o solo, independentemente se dentro do sistema de recuperação de químicos. Perdas são sempre perdas, mesmo que recuperadas depois significam gastos operacionais.

384. Manter monitoramento sobre os efluentes líquidos setoriais, atribuindo fluxos e cargas máximas permitidas de perdas para cada área e eventual fechamento de circuitos em outras onde isso for viável.

385. Definir especificações para fluxos e qualidade para os efluentes líquidos gerados em cada setor da fábrica.

386. Avaliar formas de redução de efluentes setoriais e de geração de resíduos sólidos em cada área fabril.

387. Manter constante monitoramento para perdas de matéria orgânica (Demanda Química de Oxigênio) nas águas contaminadas que deixam o setor. A redução de perdas orgânicas reduz a contaminação hídrica e reduz a geração de lodo orgânico na estação de tratamento de efluentes. Além disso, reduzem-se os custos de fabricação e os gastos com tratamento da poluição.

388. Não descartar efluentes industriais na rede de efluentes pluviais.

389. Estudar utilização de floculantes orgânicos naturais alternativos (Exemplo: a base de taninos).

390. Estudar a introdução de água industrial nova ao processo via lavadores de gases ou de polpa.

391. Colocar filtros ou malhas coletoras de sujeiras grosseiras em canaletas para evitar que elas se obstruam e transbordem.

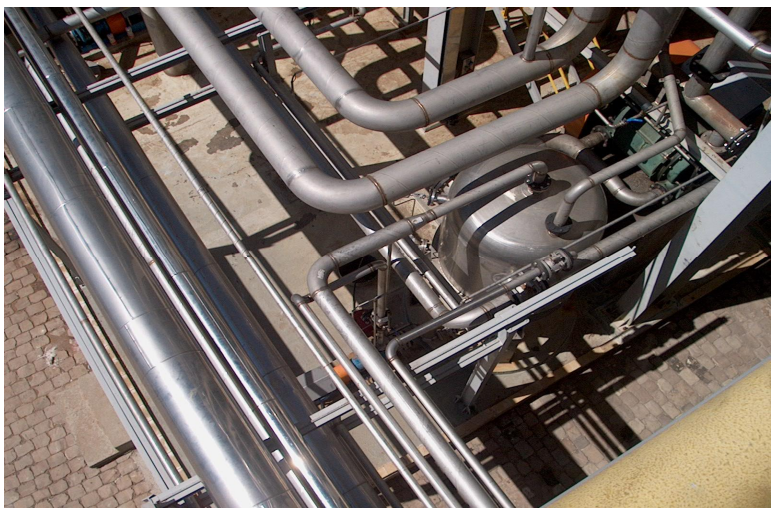
392. Ter destinação e uso para a água de refrigeração das turbinas. Avaliar sua quantidade e formas de se minimizá-la ou reciclá-la via refrigeração.

393. Ter destinação e uso para a água dos condensadores de superfície.

394. Evitar a quebra dos flocos formados nos processos de floculação de águas e efluentes, o que ocorre muitas vezes devido à velocidade imprópria dos misturadores, fluxos excessivos de líquidos e desenhos inadequados das canaletas e tubulações.

395. Etc., etc. etc. (Leiam os nossos mini-artigos sobre águas e efluentes recomendados na seção referências da literatura)

• Áreas Manutenção & Engenharia



As áreas de engenharia e de manutenção têm fortíssima influência na boa ecoeficiência das fábricas e mesmo de nossas florestas plantadas. Elas

dão saúde às máquinas e ajudam nas escolhas das tecnologias, por isso meu foco em algumas recomendações importantes a essas áreas.

396. Manter os fluxogramas e desenhos de engenharia sempre atualizados e na condição de "as built".

397. Ter cadastro, histórico e identificação dos equipamentos da empresa sempre atualizados.

398. Trabalhar com manutenção preventiva e preditiva e não apenas corretiva.

399. Identificar na empresa todos os equipamentos que possam significar risco ambiental e dar a eles um tratamento especial em sua manutenção: precipitadores eletrostáticos, decantadores, lavadores, válvulas, flanges, etc.

400. Avaliar sempre os tipos de materiais de manutenção e sua eficácia para cumprirem seu papel. Exemplo: muitas vezes uma válvula tipo borboleta veda menos do que uma válvula tipo esfera. Sua troca resultará em menores perdas processuais.

401. Sempre buscar utilizar nos projetos válvulas de baixa fuga para evitar perdas e misturas de produtos.

402. Constante atenção às válvulas de retenção e de alívio, que podem não estar cumprindo seu papel fundamental.

403. Planejar as paradas de manutenção não apenas nos aspectos técnicos e de manutenção, mas também e principalmente em relação aos assuntos de seus impactos ambientais e de segurança no trabalho.

404. Planejar as novas obras e ampliações não apenas nos aspectos técnicos, mas também e principalmente em relação aos assuntos de seus impactos ambientais e de segurança no trabalho.

405. Padronizar e homogeneizar os procedimentos de projetos de engenharia para simplificar os serviços de engenharia e para se economizar materiais de construção e de manutenção.

406. Não projetar salas de controle sobre área de transformadores de força, coisa absolutamente usual e inadequada nos projetos de fábricas.

407. Trabalhar com materiais que confiram maior durabilidade e confiabilidade aos equipamentos e na sua operação. Exemplo: gaxetas de boa qualidade, discos de refino de excelente qualidade, etc.

408. Padronizar nome de peças e dos materiais de manutenção.

409. Padronizar tipos de peças de manutenção (por dimensões, fabricantes, etc.): flanges, gaxetas, selos, válvulas, etc.

410. Envolver os operadores de área e supervisores da produção para opinar nas decisões sobre manutenções mais amplas e para novos projetos de engenharia nas áreas correspondentes.

411. Dedicar atenção especial no treinamento e re-treinamento do pessoal de manutenção: mecânicos, eletricistas, instrumentistas, etc. Há constante e rápida evolução tecnológica nesse setor.

412. Melhorar acessos a tanques e equipamentos para se fazer uma melhor e mais segura manutenção: passarelas, escadas, plataformas, etc.

413. Necessidade de se avaliar toda sobra de material de obras e de sucatas metálicas na empresa. Sucatas devem ser mínimas e recuperadas. Material de construção e peças de novos projetos não deveriam sobrar, as quantidades deveriam ser exatamente as requeridas e especificadas. Às vezes o problema está na inadequada especificação da área de engenharia, que está sendo eco-ineficiente também.

414. Reforçando a idéia: Engenheirar muito bem as obras e modificações tecnológicas para evitar sobras de tubulações, bombas, válvulas, etc.

415. Organizar muito bem os depósitos de sucatas e de ferro velho.

416. Avaliar as causas de geração de cada tipo de sucata, entendendo as razões que transformaram uma matéria-prima ou uma máquina em sucata.

417. Regulamentar os procedimentos para as manutenções, não importando se próprias ou realizadas por terceiros: isolamento da área, avisos, termos de encerramento e aceitação da manutenção, etc.

418. Organizar e cercar obras de manutenção ou de ampliação.

419. Inserir um item de avaliação da qualidade dos serviços de manutenção para o aceite dos trabalhos pela área cliente.

420. Estar preparado para atuar em casos de congelamento de soluções químicas em tubulações, devido ao abaixamento da temperatura abaixo de limites usuais no clima da região.

421. Atenção nas esteiras ou correias transportadoras que estiverem perdendo parte do produto sendo transportado (cavacos, serragem, polpa, etc.).

422. Previsão e planejamento de peças de reserva e materiais de manutenção é fator vital para a produção e para a ecoeficiência.

423. Enfatizar a necessidade de se fiscalizar melhor as obras e as manutenções, verificando tanto a qualidade como a forma como o serviço é entregue (limpeza, funcionabilidade, sobras, etc.).

424. Desenvolver os conceitos de obra limpa e de manutenção limpa.

425. Observar e identificar as causas para o fenômeno muito comum de se ter que demolir construções recém construídas por inadequações ou mudanças dos objetivos iniciais. Aprender com as razões para evitar que aconteçam novamente.

426. Fornecer ferramental adequado aos mecânicos, eletricistas, etc. Educar esses operadores para não esquecerem seu material nas áreas, coisa absolutamente freqüente de ocorrer.

427. Entender as razões para constantes perdas de material de manutenção nas áreas (porcas, parafusos, chaves de fenda, discos de lixadeiras, pontas de eletrodos, etc.). É muito comum ao se caminhar nas fábricas se notar nos pisos esses tipos de material, demonstrando eco-ineficiências e até mesmo falta de compromisso.

428. Manter isolamento de tubulações e tanques em estado adequado, pois as perdas de calor e as condensações de vapor acabam por minar energias da empresa. E aumentam os custos energéticos também.

429. Refazer isolamentos térmicos de linhas de vapor, quando deteriorados.

430. Avaliar as causas para constantes trocas de selos mecânicos ou de gaxetas devido a vazamentos que contaminam o ambiente e representam perdas de materiais e de produtos.

431. Eliminar vazamentos em gaxetas, em linhas de vapor, eliminar transbordos e a prática da drenagem de tanques e de linhas.

432. Eliminar vazamentos de óleos lubrificantes nas máquinas da empresa.

433. Não se contentar apenas em completar o nível do óleo lubrificante nas máquinas, entender as razões para ele ter baixado de nível.

434. Atenção constante para furos e vazamentos em tubos, trocadores de calor, evaporadores, peneiras, telas, filtros, etc. Todos esses casos conduzem a perdas: vapor, fibras, água, material orgânico, produtos químicos, etc.

435. Manter limpo o sistema de drenagem pluvial, evitando entupimentos e assoreamentos de caixas de drenagem, bocas de lobo, tubulações, etc.

436. Atenção constante nas corrosões de máquinas, tubulações, etc. A pintura industrial é aliada da ecoeficiência.

437. Definir procedimentos para que os operadores de áreas façam lavagens de equipamentos de forma correta para evitar queima elétrica, corrosão, travamentos, etc.

438. Lavagens com água quente recuperada ou com os equipamentos ainda quentes são mais rápidas e eficientes.

439. Usar parafusos com porcas tipo borboleta para facilitar sua retirada onde se fizer necessário e urgente (portas de visita, flanges, etc.).

440. Encontrar solução para os rompimentos de soldas (trepidação, material inadequado, qualificação do soldador, etc.).

441. Ladrões e drenos de tanques devem drenar para o sistema de recuperação de perdas, quando a drenagem for imperiosa, como é o caso da necessidade de se fazer a manutenção do equipamento.

442. Revestir os pisos dos sistemas de recuperação de derrames para impedir que o líquido percole para o solo, desestruturando-o e prejudicando fundações.

443. Colocar portas de visita para facilitar limpezas internas. Igualmente, oferecer iluminação adequada para essas limpezas em interiores de tanques, digestores, etc.

444. Muita atenção à possível contaminação de ambientes fechados com gases tóxicos e letais aos seres vivos (incluindo operadores e pessoal de manutenção). Muitos operadores já morreram ou se intoxicaram por essa causa.

445. Cuidar para evitar implosões ou colapsos de tanques ou tubulações, causadas pelo esvaziamento dos mesmos sem ter um ponto de entrada de ar. Isso forma vácuo interno, que estraga o equipamento pela força da pressão atmosférica externa (diferencial de pressão). É muito comum esse tipo de problema em fábricas.

446. Eliminar vazamentos contínuos de vapor nos purgadores.

447. Eliminar furos de perda de vapor em tubulações.

448. Desenvolver sistemas de caixinhas metálicas para conter vazamentos de graxas e óleos não resolvíveis de outra forma. Estudar possibilidade de recuperar esses produtos.

449. Não jogar vapor fora por alívio de caldeiras, desbalanceamentos de fluxos, abertura de válvulas, etc.

450. Desenvolver cestinhos de lixo portáteis para mecânicos e eletricistas terem a oportunidade de realizar serviço mais limpo.

451. Disciplinar entrada e saída de pessoal estranho nas oficinas e nas áreas.

452. Inspecionar regularmente trocadores de calor, purgadores de vapor, linhas, isolamentos, etc.

453. Realizar regularmente as avaliações dos vasos de pressão (caldeiras, digestores, etc.).

454. Manter em bom estado os controladores de nível de tanques para evitar derrames acidentais.

455. Controlar a qualidade dos selos de vácuo de lavadores a vácuo, caixas de vácuo, etc. A selagem deficiente representa menor eficiência, perdas de fibras, maiores consumos energéticos, etc.

456. Ter controle do pH e condutividade da água de selagem para evitar dano nas gaxetas por contaminações dessa água com meios ácidos ou alcalinos.

457. Manter em estado de ótimo a eficiência de lavadores de gases, precipitadores eletrostáticos, filtros, etc. Toda fumaça densa significa perdas químicas. Esqueçam aquela história de que a fumaça branca é densa devido ao vapor de água. Isso são contos de fada do passado. Da

mesma forma que o cheiro de fábricas kraft também não é cheiro de dinheiro. Tampouco dá para se beber o efluente tratado. Dizer isso a quem entenda pode ser ter que passar algum desconforto pelas boas argumentações do lado oposto.

458. Engenheirar inter-conexões de torres gêmeas para facilitar a operação e assim se minimizar drenagens e "overflows".

459. Definir áreas e cuidados legais em relação a cilindros e tanques de gases (acetileno, nitrogênio, oxigênio, etc.).

460. Definir e implementar áreas especiais para soldagem e ter redes elétricas adequadas para isso.

461. Conscientizar soldadores para desligar máquina de solda e desligar o gás do maçarico, quando pararem o processo de soldagem.

462. Monitorar a qualidade do ar de instrumentação em termos de limpeza e umidade.

463. Entender as causas para embuchamentos de massa em roscas, alimentadores, tubulações, etc. e atuar sobre elas para impedir que esse tipo de problema operacional venha a ocorrer.

464. Entender e atuar sobre quebras de correias acionadoras.

465. Construir piso com ligeiro declive em direção às canaletas de escoamento de água para as áreas onde se fazem necessárias constantes lavagens com água. Isso evita formação de poças de água e de massa, que chegam até mesmo a apodrecer em muitas situações de nosso dia-a-dia fabril.

466. Limpar os elementos de filtragem com freqüência para evitar entupimentos e perdas de carga nas operações de filtração industrial.

467. Substituir válvulas manuais por válvulas automáticas em situações onde ocorram perdas químicas significativas pela lentidão na resposta de atuação da válvula.

468. Verificar as vedações de válvulas de alívio de vasos de pressão, que podem não estar vedando bem, ou então estarem emperradas e não abrirem nas pressões que deveriam abrir.

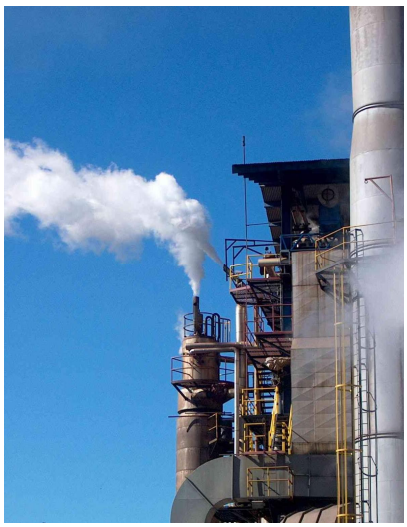
469. Evitar problemas de superaquecimento em salas de controle operacional, algo danoso para as pessoas e para os sofisticados equipamentos de controle.

470. Dimensionar adequadamente as bombas para transferência de químicos e de massa. Toda bomba sub-dimensionada acaba por atrasar as operações e a gerar maiores consumos específicos em toda a área em que esteja atrasando as operações.

471. Avaliar se a malha dos filtros de fibras estão retendo o que deveriam reter, ou estão eventualmente deixando passar muitos finos e fibras.

472. Monitorar vibrações de equipamentos e de instalações / prédios.

• Área Energética (Geração, Utilização e Consumo)



Nessa seção colocaremos foco na geração, uso e distribuição de energia, quer seja vapor, calor ou energia elétrica. Em futuro próximo, escreveremos todo um capítulo destinado à conservação de energia nas nossas fábricas e um outro sobre combustão de biomassas para gerar vapor e força.

473. Estabelecer processo de "benchmarking" energético.

474. Revisar periodicamente todos os custos unitários em energia elétrica e em vapor da empresa.

475. Revisar dados operacionais de consumos de energia elétrica e de vapor por áreas e por equipamentos principais grandes consumidores.

476. Obter "inputs" dos operadores em relação a desperdícios de energias térmica e elétrica.

477. Incentivar que todas as áreas operacionais tenham procedimentos para evitar manter ligados motores e máquinas em situações de paradas de produção. Há situações em que desligar máquinas é inviável, mas na maioria dos casos não.

478. Ter em mente que quanto mais água utilizarmos em nossa fábrica, maior será o desperdício de calor, isso é uma verdade irrefutável.

479. Buscar a utilização de combustíveis renováveis (biomassa energética) em substituição à energia de combustíveis fósseis.

480. Buscar transportadores de baixo consumo energético (correias, etc.).

481. Resolver problemas de trancamento na alimentação de biomassa para a caldeira de força, causados por toretes de madeira e por casca de eucalipto enovelada (problema muito comum no caso dos eucaliptos).

482. Encontrar maneiras de se transportar polpa a média consistência (esteiras, correias) do que em baixa consistência (bombeamento).

483. Atribuir o devido valor econômico à biomassa casca e às perdas de cavacos e lascas de madeira enviados para a seção de biomassa e que são usualmente "pagos" pela celulose (são computados no custo de fabricação desse produto). Faz-se necessário gerenciar isso de forma mais realista em termos de valores econômicos da energia gerada.

484. Trabalhar na gestão da biomassa da caldeira de força de forma a se tê-la a mais seca possível, evitando umedecimento por chuvas, aquisições de biomassa úmida, etc.

485. Estabelecer compra de biomassa com base no seu teor de umidade, pagando-se mais por unidade energética para as biomassas mais secas.

486. Avaliar a possibilidade de se secar mais a biomassa através de túneis de secagem usando gases quentes de exaustão ou vapor desperdiçado nos processos.

487. Desenvolver procedimento para avaliação constante da eficiência térmica das caldeiras e sua contínua otimização.

488. Averiguar quais restos de madeira, papel e panos podem ser queimados como biomassa na caldeira de força sem infringir a lei e sem causar problemas ambientais. Queimar como biomassa na caldeira os páletes e embalagens de madeira defeituosos, por exemplo.

489. Queimar como biomassa energética na caldeira de força, após peneiramento para limpeza, onde for o caso, os restos de casca e galhos deixados sobre os caminhões de transporte de madeira, os cavacos que caem no chão e são varridos pelo pessoal de limpeza, os pós e varreduras sujas de polpa e de papel, os pós de tubetes serrados, etc., etc.

490. Avaliar a queima na caldeira de biomassa de lodo orgânico bem prensado, misturado ou não com serragem, a qual facilita a prensagem do mesmo.

491. Manter limpos os equipamentos que trocam calor para melhorar a troca térmica.

492. Usar calores perdidos (vapores e águas quentes) para aquecimento via serpentinas, trocadores de calor, etc.

493. Estudar formas de recuperar as perdas de vapor e de calor das áreas fabris.

494. Recuperar as águas de purga contínua das caldeiras de força e de recuperação.

495. Avaliar gases residuais, águas quentes, filtrados e efluentes quentes como fontes de calor para troca térmica. Buscar oportunidades em todas as áreas para isso.

496. Usar óleo combustível de baixo teor de enxofre, onde o uso desse combustível fóssil for necessário.

497. Identificar todas as fontes geradoras de metano, gás carbônico e óxido de nitrogênio da empresa e avaliar sua eliminação / minimização com base na venda de créditos de carbono.

498. Idem para todos os combustíveis fósseis, que possam ser substituídos por biomassa energética, metano, gaseificação de material orgânico natural, etc.

499. Muito foco nas eficiências térmicas dos sistemas de combustão e nos gases residuais (CO, O_2, NOx) de qualquer unidade desse tipo.

500. Identificar as causas para queima constante de lâmpadas, quando ocorrer. Não basta trocar apenas, é preciso resolver o problema na origem.

501. Substituir lâmpadas incandescentes e fluorescentes por lâmpadas do tipo longa vida de menor consumo.

502. Avaliar o uso de telhas transparentes em substituição a telhas opacas, para economizar energia elétrica de iluminação em interiores.

503. Colocar janelas para iluminação natural em ambientes fechados. A visão do ambiente externo é favorável à saúde emocional dos operadores.

504. Reduzir consumo de energia elétrica apagando lâmpadas ou reduzindo pontos de iluminação excessivos.

505. Avaliar uso de foto-células onde aplicável.

506. Verificar a qualidade dos aterramentos elétricos de tanques, equipamentos móveis, etc.

507. Adequar cabos elétricos, transformadores, redes elétricas, balanceando demandas e disponibilidades.

508. Avaliar a eficiência de seu sistema de transmissão elétrica.

509. Avaliar se as cargas sobre transformadores estão adequadas.

510. Levantamento das cargas e demandas elétricas, para dimensionamento correto de motores e máquinas. Isso é muito válido para bombas, refinadores, etc.

511. Manter em estado constante de organização, limpeza e de identificação as salas e painéis elétricos.

512. Não obstruir a entrada de painéis e quadros elétricos.

513. Melhorar sistemas de refrigeração de salas de comando e de painéis de instrumentação.

514. Eliminar "gambiarras' executadas no passado em temos elétricos e instrumentais.

515. Manter processo de dedetização e desratização na empresa, pois os animais muitas vezes causam acidentes elétricos graves ou prejudicam os produtos e materiais.

516. Adotar variadores de velocidade onde possível, para economia de energia elétrica.

517. Entender e resolver quedas de energia elétrica que geram paradas e perdas não só de produção, mas de água, energia, vapor, insumos, etc.

518. Corrigir fatores de potência de motores.

519. Substituir motores antigos de baixa eficiência em consumo de energia.

520. Colocar motores dentro das bacias do sistema de recuperação de derrames em altura segura para que não sejam engolidos pelos líquidos em caso de uso desses sistemas.

521. Atenção ao estado das linhas elétricas de transmissão de energia. Quando precárias resultam em paradas não esperadas e sempre associadas a perdas e desperdícios nos processos.

522. Avaliar o estado-da-arte tecnológica para os equipamentos grandes demandantes de energia elétrica e de vapor.

523. Impedir reumedecimento de polpas, de folhas de papel, de resíduos (nas prensas, na estocagem, etc.).

524. Ajustar controles para evitar desperdícios de vapor em válvulas de controle, em descargas de alívio de caldeiras, etc.

525. Avaliar a qualidade e performance dos sifões que recolhem condensado dos cilindros secadores.

526. Manter em adequadas condições as capotas e sistemas de recuperação de calor na parte de secagem da máquina de papel.

527. Manter fechadas as portas da capota da parte de secagem da máquina de papel.

528. Estudar se o exaustor de ar úmido da capota da seção de secagem está em condições ideais de projeto e de operação.

529. Coletar águas quentes em excesso e vapores condensados e reusá-los, não os jogando ao efluente. São águas limpas e ao serem desperdiçadas, ainda prejudicam o efluente com seu calor.

530. Use o excesso de água quente e condensados ou filtrados para preparar as soluções químicas processuais nas concentrações desejadas em substituição à água industrial fria.

531. Trabalhar com teor de secos o mais elevado possível no licor preto enviado para queima na caldeira de recuperação.

532. Filtrar águas quentes no setor de máquina de papel para permitir que possam ser usadas em chuveiros lavadores.

533. Reduzir a relação licor madeira no cozimento dos cavacos.

534. Aumentar ao máximo possível as consistências em todos os casos de misturadores de vapor por aquecimento através de injeção direta de vapor. Será menos água a ser aquecida para nada.

535. Sempre se esforçar para manter as consistências da massa dentro das especificações de projeto. A redução da consistência da massa é perversa, pois significa sempre mais material a ser bombeado e aquecido.

536. Projetar novas unidades industriais para trabalho a maiores níveis de consistência de massa.

537. Reduzir as temperaturas de todos os gases de exaustão e combustão, dentro do permitido pelas especificações das chaminés. Se for o caso, trocar o material de construção das chaminés.

538. Reduzir o excesso de oxigênio nos gases de combustão, dentro das exigências para boa queima e adequada geração de poluentes nos gases de combustão.

539. Ter meios de simular processos industriais com balanços energéticos e de massa. (Exemplo: Wingens, etc.)

540. Estudar combustíveis alternativos para o forno de cal: hidrogênio residual, metanol produzido na fábrica kraft, gás de biomassa gaseificada, combustível derivado de pneus (TDF), etc.

541. Ter trocadores de calor para recuperar calor dos filtrados quentes do branqueamento.

542. Sempre buscar alternativas de trocadores de calor para recuperar calor. Em muitas situações, a melhor solução é recuperar a própria água quente.

543. Trabalhar com vapor de mais baixa pressão onde possível, economizando assim entalpia.

544. Usar vapores perdidos regularmente para aquecer água.

545. Só instalar torres de refrigeração após avaliação muito criteriosa para eventualmente usar esse calor e não jogá-lo fora. Torres de refrigeração jogam calor e muita água para a atmosfera, em geral constituem-se em uma das mais eco-ineficientes tecnologias. Só mesmo em último caso.

546. Avaliar trocadores indiretos de calor para fazer a refrigeração de efluentes e filtrados e, ao mesmo tempo, aquecer a água industrial.

547. Pré-aquecer a solução de dióxido de cloro com a troca de calor com filtrado do branqueamento.

548. Tratar águas aquecidas em plantas especiais de tratamento setorial de água pode significar economias significativas de energia de aquecimento de água.

549. Usar líquidos reconhecidos como absorvedores de calor para trocar e armazenar calor: exemplo – glicol.

550. Avaliar as eficiências de suas tecnologias de geração de energia elétrica: turbinas, geradores, caldeiras, etc.

551. Trabalhar nos turbo-geradores para a otimizar a redução da quantidade de vapor por MWh de energia produzida.

552. Atenção constante nas incrustações que podem surgir nas turbinas devido à qualidade do vapor.

553. Trocar digestores antigos do tipo "batch" de injeção direta de calor por digestores adaptados para recirculação de licores e realização de cozimentos kraft modificados, mesmo que do tipo "batch".

554. Aumentar a uso e reciclagem de filtrados e condensados.

555. Melhorar o existente ou instalar duplo condensador de superfície na evaporação para aumentar a formação do vácuo e com isso melhorar a economia de evaporação.

556. Adotar precipitadores eletrostáticos e secadores externos de lama no forno de cal, pois a secagem da lama dentro do forno e os antigos lavadores de gases ("scrubbers") são mais ineficientes em termos de energia térmica.

557. Adotar depuradores de mais alta consistência que conseguem operar em consistências de cerca de 3%.

558. Reduzir a geração de refugos na fabricação do papel, grande desperdiçador de energia nas fábricas de papel. É melhor vender o refugo, desenvolvendo outros produtos a partir dele, do que reprocessá-lo, caso a empresa tenha deficiências em energia elétrica ou em vapor.

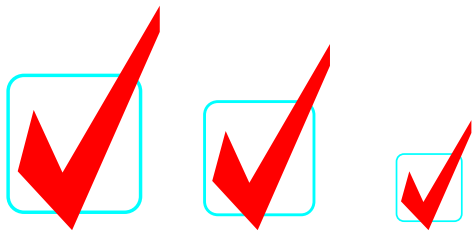
559. Cuidar da manutenção dos filtros de ar, quando entupidos aumentam a perda de carga e exigem mais esforço dos motores para pressurizar o ar.

560. Reduzir tempos de paradas que consomem energia e vapor desnecessariamente.

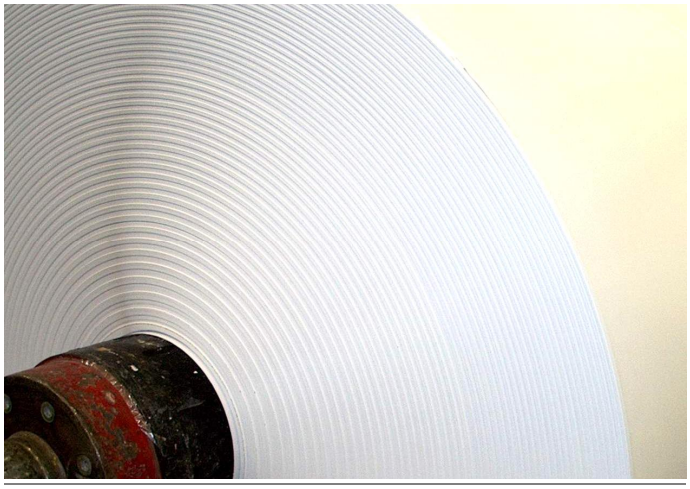
561. Revisar especificações de processo e de produto, que muitas vezes são exageradas e exigem enormes esforços para serem alcançadas e com maiores consumos de energia, sem benefício adicional algum.

562. Avaliar quais motores de grande potência podem ser desligados nos momentos de paradas, mesmo que sejam de curta duração.

563. Ter geradores de energia elétrica para emergências. Esses devem estar sempre em boas condições operacionais, com execução de testes de performance periodicamente.



• Área de Fabricação do Papel



Já escrevemos sobre ecoeficiência e eco-ineficiências na perda de fibras e na geração de refugos na fabricação do papel (Capítulo 06 de nosso livro). Entretanto, existem muitas outras possibilidades mais a serem perseguidas, confiram nessa seção.

564. Definir variáveis críticas no processo de fabricação do papel. Buscar entender as inter-relações entre as mesmas.

565. Padronizar receitas de fabricação de cada tipo de papel.

566. Elaborar manuais de produto para cada produto fabricado, com os procedimentos, especificações, melhores práticas, etc.

567. Ter controles de consumo de matérias-primas por máquina de papel e por produto. Desenvolver o custo padrão de cada produto.

568. Estabelecer um bom sistema para avaliação de eficiências de produção por máquina e por produto.

569. Participar de programas de "benchmarking" de eficiências de máquinas de papel, para ter referências comparativas de performance. (Exemplo: programas sobre "benchmarking" e indicadores de performance da ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel)

570. Evitar trocas constantes de produção na mesma linha. A cada troca de produto sendo fabricado geramos desclassificações, transições,

necessitamos de lavagens e drenagens, geramos refugos e perdas. Tudo isso é eco-ineficiência processual. As mudanças de campanhas de produção devem levar em conta isso tudo e valorar essas perdas, atribuindo custos ambientais e econômicos a elas. Definir também quem deverá pagar essas perdas na gestão da empresa (qual produto? ou qual área?).

571. Identificar muito bem todas as causas que resultam em quebras de folha de papel relacionando cada causa com o tempo perdido e o custo das horas paradas no mês devido a cada uma das causas.

572. Otimizar a redução de quebras da folha de papel na máquina pois as quebras são geradoras de refugos e de perdas enormes de eficiência operacional e de ecoeficiência.

573. Identificar todas as causas de desclassificações e de defeitos (tipo por tipo) do papel, suas razões e os custos devidos a essas desclassificações (volta como refugo, perda de valor agregado, perda de produção vendável, perda de capacidade das máquinas de papel, etc.)

574. Identificar todas as causas de parada das máquinas de papel e quantificar as perdas de produção e os resultados perdidos para cada tipo de causa relatada. Dividir as paradas em programadas e emergenciais.

575. Apresentar em gráficos as variabilidades ao longo do dia, da semana e do mês para: velocidades das máquinas de papel, gramaturas produzidas, tonelagens vendáveis produzidas, tonelagens brutas na estanca produzidas, consumos específicos de cada insumo, resultado líquido diário em termos de suas margens brutas de contribuição). Fazer isso para cada tipo de papel e de gramatura produzida.

576. Identificar e colocar em gráfico tipo Pareto todas as causas de perda de produção diária para a área de papel (paradas, ineficiências, quebras, desclassificações, refugos retornando, redução de ritmos, etc.).

577. Quantificar as perdas e ineficiências de cada máquina e para cada tipo de papel, trabalhando seus custos ABC (Custos Base Atividade) para não se criar ilusões com um produto em detrimento de outros.

578. Entender as causas para variações na qualidade da massa que alimenta a máquina de papel.

579. Entender as causas de qualidades operacionais inadequadas, tais como: espelho avançando demais, massa grudando nos cilindros secadores, papel eletrizado em termos de eletricidade estática, etc., etc.

580. Padronizar vestimentas da máquina de papel, escolhendo as de melhor performance.

581. Encontrar uso para a solução cáustica de lavagem e de "boiling-outs".

582. Otimizar a eficiência da lavagem de telas e de feltros, executando isso de forma preferencialmente contínua.

583. Muita atenção para as situações de rasgo e furos de telas e de feltros. Identificar as causas e atuar sobre elas.

584. Avaliar a influência do desenho da tela na sua efetividade em promover o desaguamento e drenagem da folha na mesa plana.

585. Idem para os feltros, entendendo seu desenho e performance com cada um dos produtos fabricados.

586. Entender muito bem as propriedades da celulose em uso para fabricar o papel, suas fortalezas e suas fraquezas, para que ela não seja a causa de perdas de produtividade e de ecoeficiência. Não devemos culpar sempre a qualidade da celulose para as nossas não conformidades. Muitas vezes elas se devem à nossa própria incapacidade de gerenciar ou de entender as inter-relações em nosso processo.

587. Estudar a adição gradual de polpa seca (de mercado) sem refino na fabricação do papel (até certos limites) para facilitar a drenagem, desaguamento e consumo de vapor na secagem. Acompanhar as propriedades do papel tais como porosidade, lisura, volume específico aparente, etc.

588. Rastrear e mapear os períodos de produção de papel onde tudo foi muito bem ou muito mal em termos de funcionamento das máquinas e tentar descobrir as causas.

589. Identificar todos os tipos de resíduos sólidos gerados na fábrica de papel, suas quantidades e origens: arames de fardos de celulose, tubetes de bobinas refugadas, sucata de papel contaminado, telas, feltros, bombonas de produtos químicos, tonéis metálicos, produtos químicos vencidos, sacarias diversas, embalagens de papel, páletes desmantelados, caixaria diversa, plásticos diversos, restos de mangueiras, sucata metálica, lonas de freio, etc., etc. Nas fábricas de papel, a maioria dos resíduos sólidos é de materiais estranhos que adentram à fábrica na forma de embalagens e recipientes (arames, caixas, bombonas) ou de material de desgaste de equipamentos (telas, feltros, válvulas, etc.). Se

trabalharmos para consumir menos insumos e prolongarmos a vida útil das peças e equipamentos, estaremos ajudando a diminuir resíduos, concordam? Então, mãos a obra.

590. Reusar e reciclar tubetes de bobinas.

591. Comprar tubetes nas dimensões corretas para não terem que ser cortados na empresa e sobrar serragem de tubete e pontas como resíduos, etc.

592. Evitar que os tubetes sobrem em excesso para fora nas bobinas, agindo como um ralador no manuseio das bobinas, machucando-as no contato de uma com as outras.

593. Ter o porão da máquina de papel bem limpo e iluminado. Eu sempre meço o cuidado das empresas em se produzir de forma mais limpa pelo estado do porão de suas máquinas de papel. É um bom indicador de P+L.

594. Encontrar maneira de evitar os usuais respingos de óleo nos porões das máquinas de secagem da folha, pois eles sujam folhas de papel que não poderão mais ser recicladas. Uma perda inexplicável e injustificada.

595. Monitorar cuidadosamente a limpeza dos sistemas de água, das telas e dos feltros; os diferenciais de velocidade; as pressões nos "nips" das prensas; o abaulamento dos rolos; as imperfeições mecânicas, os balanceamentos e desbalanceamentos; a variação nos perfis de umidade da folha, tanto no sentido da máquina como no sentido transversal a ela, etc.

596. Muito importante a real limpeza das máquinas e de todos seus componentes: vestimentas, tinas, tanques, caixas de vácuo, tubulações, cilindros, etc.

597. Manter muito limpas as vestimentas das máquinas de papel, usando sistema químico eficiente e bicos ou aspersores em condições de boa lavagem.

598. Muita atenção às sobras de químicos em bombonas, em tonéis, em sacos, e nos próprios tanques dos caminhões que trazem produtos químicos comprados.

599. Avaliar todas as perdas de DQO via efluentes setoriais da fábrica de papel e entender suas causas: Fibras? Amido? "Boiling outs"? Colas? Látex? Etc.

600. Avaliar todas as perdas de sólidos para os efluentes setoriais e entender suas causas: Pigmentos? Areia? Carbonatos? Caulim?

601. Atenção às perdas de cargas minerais em todas as águas residuárias de seu processo, buscando maneiras de se diminui-las.

602. Atenção às perdas de fibras em todas as águas residuárias de seu processo, buscando maneiras de se diminui-las.

603. Minimizar a geração de lodo primário nos efluentes da área de fabricação de papel. Em geral são fibras e minerais inocentemente perdidos pela área.

604. Atenção aos refugos e aparas de papel gerados ao longo de todo o processo de se fabricar pape: entender as suas causas e trabalhar na sua redução.

605. Individualizar os balanços de refugos de papel por máquina, setor (fabricação - parte úmida, parte seca; rebobinamento; conversão) e tipo de papel.

606. Prensar o refugo de papel impossível de ser evitado para estocá-lo em área limpa e posterior adição de forma controlada ao processo para sua reutilização.

607. Controlar a adição de refugos, que pode variar de 5 a 20% (incrível esses números não é mesmo?), dependendo da sua geração e da capacidade do novo papel sendo produzido em recebê-lo. Padronizar dosagem fixa por tipo de papel.

608. Controlar a qualidade da massa de refugo reprocessada em termos de: pH, grau de refino, consistência, teor de cinzas e de impurezas. Avaliar também o índice de retenção de água (WRV – "Water Retention Value").

609. Estudar o efeito da massa do refugo sobre a qualidade do papel.

610. Desenvolver parceiros locais para compra de papel refugado em bom estado e que possa resultar em produtos para a sociedade.

611. Quando uma ou mais máquinas de papel são disponíveis, estudar a possibilidade de destinar a maior quantidade possível do refugo e aparas para a máquina que fabrica papel de menor valor agregado ou que tenha menores especificações de qualidade no produto.

612. Ter sistemas que permitam intercâmbio de massas de uma máquina de papel para outra, favorecendo assim o uso de uma massa não adequada para um tipo de papel em outro.

613. Recuperar como fibras as varreduras de pó de fibras, de pedaços de polpa e de papel, etc.

614. Desenvolver com os clientes de papel um sistema de receber de volta o papel refugado por ele em suas operações na etapa de pré-consumo. Exemplo: mantas iniciais de bobinas retiradas nas gráficas porque a parte externa da bobina do papel de impressão pode estar machucada, batida, furada, colada, etc.

615. Reduzir perdas de início de bobinas. Esse problema de machucar bobinas é algo absolutamente corriqueiro e também inaceitável no manuseio de bobinas de papel e de plástico.

616. Reduzir perdas de final de bobinas, encontrando meios para se evitar altas velocidades lineares no rebobinamento.

617. Desenvolver papéis reciclados de valor artístico (Exemplo: papel Reciclato da Cia Suzano) com base nas fibras recuperadas, mesmo que elas contenham fibras de vestimentas, etc. A utilização para papel arte do tipo artesanal é também viável e já conhecida.

618. Criar sistema de revenda de papéis devolvidos por clientes, para evitar seu retorno ao processo e conseqüente perda de produção e do valor a ele agregado.

619. Reprocessar papéis devolvidos por clientes preferencialmente na área de conversão, evitando se ter que desagregar no "pulper" e se refabricar o papel novamente.

620. Evitar as drenagens de massa para canaletas e em muitos casos para os efluentes.

621. Fechar o circuito da cozinha de preparação de químicos, recuperando todas as águas de lavagem, etc.

622. Reduzir a quantidade de arames e de capa nos fardos de celulose comprados; algo a negociar com o fornecedor.

623. Estar atento à logística de manuseio e transporte de celulose comprada para evitar sujeira ou desmantelamento de fardos.

624. Avaliar o potencial do uso de fibra longa na composição fibrosa do papel para ganhar "runnability" na máquina de papel e com isso reduzir perdas e paradas.

625. Reduzir ao valor mínimo possível a largura dos refilos laterais das folhas úmidas e secas, seja na máquina de papel, como também nas rebobinadeiras, cortadeiras, etc.

626. Manter sempre o refilo da parte úmida para ser reprocessado nessa área e não seguir com ele para ser secado na área de secagem, consumindo energia de secagem desnecessariamente e depois demandando ainda mais energia para ser repolpeado.

627. Focar o reuso de água recuperada da própria área de fabricação de papel: na preparação de massa e na limpeza do setor e máquinas (lavagens de telas, feltros, pisos, etc.).

628. Melhorar a qualidade da água recuperada eliminando fibras, areia, etc., possibilitando assim o seu uso em bombas de vácuo, como água de selagem, etc.

629. Filtrar a água de selagem, quando se tratar de água recuperada.

630. Recuperar condensados limpos da máquina de papel: é água puríssima e não pode ser jogada ao efluente. Mesmo que esse condensado esteja inadequado para uso pela caldeira de força, ele continua sendo uma água limpa e de muita qualidade.

631. Recuperar águas de prensas e de caixas de vácuo. Quando muito, separar impurezas e usar as mesmas para lavagens de pisos.

632. Não misturar o rejeito dos hidrociclones, em geral muito contaminado de areia, "pitch", etc., com outras águas contendo fibras recuperáveis. Essa sujeira toda pode inviabilizar a recuperação dessas fibras boas.

633. Monitorar a eficiência de trabalho dos engrossadores de massa em termos de consistências, perdas de fibras, fluxos, etc.

634. Reduzir consumo de embalagens na sala de escolha e de embalagem.

635. Otimizar a embalagem dos produtos de papel, reduzindo perdas e diminuindo consumo unitário de embalagem.

636. Estudar o fenômeno de bobinas grudadas no rebobinamento, eliminando o problema.

637. Trabalhar forte nos conceitos de "mínima quebra", "mínimo refugo" e de "zero emendas da folha de papel". O importante é consolidar os conceitos entre os operadores, sempre com foco nas metas de melhoria contínua.

638. Muita atenção na área de depósito e manuseio do papel pronto, pois o papel danificado nessas operações perde um enorme valor agregado e se converte em refugo com nefastos prejuízos ambientais e econômicos. Evitar que o manuseio do papel pronto seja feito de maneira que cause danos às bobinas, tubetes, resmas, embalagens, etc.

639. Atenção na retenção de massa nas máquinas de papel. Trabalhar com valores que representem ganhos tanto para a fabricação de papel, como para o ambiente. Maior a retenção, menor a quantidade de sólidos suspensos e de DQO na água branca.

640. Avaliar a melhor posição em seu processo para se adicionar cargas, pigmentos, colas, aditivos em geral. Dependendo da posição adicionada, podemos ter perdas e efeitos deletérios no processo.

641. Muita atenção no controle de "pitch", de limo, de incrustações e de depósitos que desclassificam produtos e limitam o nível de produção.

642. Vender papel refugado (higiênico, de escrever, cópia, gráfico), mas de qualidade, a funcionários por preço acessível e motivador.

643. Atenção nas capacidades hidráulicas das máquinas e nas que estão sendo efetivamente praticadas. Muitas vezes, as máquinas ou são sobre ou sub-dimensionadas para os fluxos que recebem e com isso, as eficiências energéticas e de performance operacional são prejudicadas. Muito comum esse problema em refinadores de massa.

644. A refinação da massa é grande usuária de energia elétrica e muitas vezes é desperdiçadora dessa energia devido à má ou ineficiente gestão dos refinadores quanto a: tipo de discos, consistências, vazões hidráulicas, balanceamentos, paralelismo de discos, fluxos mássicos secos e úmidos, dimensionamento de motores, pressões de trabalho, rotação dos discos, etc.

645. Estudar níveis de recirculação de massa nos refinadores para favorecer que trabalhem em fluxos hidráulicos recomendados.

646. Atenção à dureza da água já que o íon cálcio afeta sobremaneira o refino da polpa, dificultando a refinação.

647. Avaliar muito bem a melhor mistura de massas de diferentes polpas, pois a composição e estabilidade do "furnish" fibroso tem relação direta com a maquinabilidade operacional.

648. Estudar sempre os mais indicados aditivos de colagem, retenção, etc., buscando otimização não apenas de custos, mas de eficiências e de dosagens.

649. Acompanhar a geração e o acumulo de finos e de lixo iônico nos sistemas da máquina de papel, realizando limpezas quando forem necessárias. O alto conteúdo de "trash" reduz os indicadores de performance, aumenta quebras e reduz ecoeficiência.

650. Atenção nas consistências recomendadas pelos projetos dos equipamentos, tais como: caixa de entrada, refinadores, depuradores, hidrociclones, etc. Trabalhar fora da consistência ideal é jogar fibras fora e/ou reduzir a eficiência operacional no equipamento em questão.

651. Atenção constante na consistência da folha ao longo da máquina de papel. Queda de consistência de folha significa maiores quebras, maiores consumos de vapor e muitas vezes, perda de produção pela falta de vapor de secagem.

652. Substituir chuveiros por aspersores, onde viável e apropriado.

653. Não jogar ao efluente a água branca rica de fibras, minerais e calor.

654. Utilizar água branca para ajustes de consistência ao invés de se desprezá-la e jogá-la fora.

655. Controlar muito eficientemente as temperaturas dos cilindros secadores e estar atento a cilindros afogados.

656. Estudar as limitações em se atingir temperaturas nos cilindros secadores, muitas vezes devido ou ao afogamento do cilindro por deficiências na extração de condensados e outras vezes devido à incapacidade das válvulas de controle de vapor em atender a demanda de vapor necessário.

657. Otimizar a curva de secagem da folha, estudando a melhor combinação de temperaturas para cada ritmo de produção e tipo de papel.

658. Avaliar as perdas de produtos químicos (alvejantes óticos, amidos, cargas, etc.) em virtude de controladores, concentrações, aplicadores,

misturadores ou bombas de dosagem inadequadas ou funcionando de forma inapropriada.

659. Evitar a degradação química do amido cozido com perdas de suas propriedades.

660. Estudar utilização de caixa de vapor para se aumentar a remoção de água na prensagem da folha úmida.

661. Estudar a circulação natural de ar mais efetiva no prédio da máquina de papel para se economizar com o aquecimento do ar e para dar melhores condições de trabalho ao pessoal.

662. Encontrar formas de evitar a condensação de água sobre o teto da área de formar e secar a folha de papel.

663. Estudar o uso de secador infravermelho para se finalizar a secagem da folha seca de papel.

664. Estudar maneiras de se desligar automaticamente o secador infravermelho toda vez que houver quebra de folha do papel.

665. Otimizar cortes de formatos na operação de rebobinamento para se refugar menos rolinhos fora de formato vendável.

666. Estudar maneiras de se receber de volta os tubetes e batoques de ponta de tubete dos clientes de papel em bobina.

667. Avaliar e manter atenção sobre a eficiência dos sistemas de recuperar fibras e águas: filtros, flotadores, engrossadores, etc.

668. Melhorar a qualidade e afiação de facas, tesouras e contra-facas das cortadeiras no setor de conversão do papel.

669. Manter limpos os hidrociclones, evitando que se entupam com areia ou sujeiras e percam sua atuação na depuração da massa.

670. Recuperar águas e fibras da depuração hidrociclônica.

671. Ter absoluto controle sobre o tempo de cura das resinas de resistência a úmido adicionadas na fabricação de alguns papéis.

672. Etc., etc., etc. (Leia nosso capítulo 06 no link oferecido nas referências bibliográficas)

• Área Florestal

Apesar de já termos dois capítulos escritos sobre o setor florestal e suas oportunidades para maior ecoeficiência e ecoeficácia, sempre há novidades ou reforços a serem feitos, e eles estão listadas nessa seção. Há pontos já citados nos capítulos mencionados, mas são para consolidar a importância do tema referenciado. Vejam nossas sugestões a seguir.

673. Definir indicadores de eficiência operacional florestal de cunho ambiental e de ecoeficiência: perda de madeira no corte das árvores, índices de replantio, percentagem de mudas descartadas no viveiro, percentagem de mudas plantadas a mais ou a menos em relação ao planejado, etc.

674. Conscientizar e treinar o pessoal florestal sobre desperdícios e perdas de madeira.

675. Introduzir sistemas automatizados e informatizados na busca da silvicultura de precisão: uso de GPS, uso de mapas digitais, internet no campo, etc.

676. Ter atividades de lazer e de redução do "stress" para melhoria das condições de trabalho do trabalhador florestal.

677. Focar na segurança e saúde ocupacional para o trabalhador florestal.

678. Segregar espécies e clones em função de sua homogeneidade industrial para maior sustentabilidade ambiental da área para garantir maior nível de biodiversidade.

679. Definir padrões de especificação para as madeiras destinadas ao processo industrial: linha de fibras e biomassa energética.

680. Melhorar controle sobre o "mix" de madeira, sabendo o que está sendo enviado à fábrica usuária e que esteja de acordo com as demandas da mesma em termos de quantidades e de qualidade também.

681. Incluir avaliações de densidade básica da madeira nessa separação de tipos de madeira para uso industrial, mesmo que a madeira seja escassa e limitada em suas quantidades para a fábrica. Não é por ser escassa que devamos usá-la sem otimizá-la. É nessa hora que vale o ditado "sabendo usar não vai faltar".

682. Avaliar esporadicamente as relações entre as unidades para medição de madeira: metro cúbico estere, metro cúbico sólido, metro cúbico de cavacos, peso de madeira, etc.

683. Melhorar o processo de estocagem, manuseio e devolução dos tubetes de mudas do campo para o viveiro. Com baixa eficiência nesse processo, a empresa se vê obrigada a trabalhar com milhares ou mesmo milhões de peças a mais desses recipientes de mudas.

684. Reduzir a quantidade de embalagens pois elas podem acabar "sobrando" como lixo nas florestas.

685. Desenvolver embalagens/recipientes de mudas do tipo "paper-pot", que não resultam em retorno de material ou perdas de plástico nas florestas.

686. Melhorar a lavagem dos tubetes, reduzindo desperdícios de água contaminada com agroquímicos.

687. Reduzir o consumo de água nos viveiros florestais.

688. Controlar o processo e a qualidade das mudas etapa a etapa para reduzir perdas. Há muitas perdas de mudas nos viveiros florestais, todos conhecem esse problema enorme de eco-ineficiência.

689. Acertar fatores de correção para espaçamentos em função de declividade, ritmos de crescimento, material genético, tipo de solo, etc.

690. Educar os operadores da colheita para realizar o corte das árvores na altura especificada.

691. Planejar os fluxos de veículos do transporte florestal, para evitar ociosidade e esperas.

692. Idem para as máquinas agrícolas e de colheita.

693. Otimizar o transporte do pessoal que trabalha nas florestas para se evitar o desperdício de tempo de pessoas esperando a condução, ou em longos itinerários que ocupam seu tempo e não resultam em horas efetivamente trabalhadas. Melhor colocar mais veículos e utilizar melhor o tempo do trabalhador florestal, que tampouco gosta de passear de ônibus.

694. Identificar causas para a mortalidade de árvores ao longo da rotação (mortalidade tardia de plantas).

695. Buscar alternativas para que as florestas de eucalipto sejam manejadas por talhadia simples em duas ou mais rotações. Conduzir brotações para mais ciclos de florestas, o que é ambientalmente e economicamente muito mais adequado.

696. Alternativamente, adotar sistemas de manejo por alto fuste, vendendo a madeira mais nobre e valiosa para produtos sólidos e utilizando a madeira fina e de ponteiros para a produção de fibras e/ou como biomassa energética.

697. Deixar duas hastes opostas e nunca juntas quando isso tiver que ser feito na condução da brotação.

698. Trabalhar com toras as mais longas possíveis e viáveis para melhorar qualidade dos cavacos e para perder menos madeira devido ao secionamento.

699. Estudar o diâmetro mínimo para seleção de madeira de processo e de biomassa. Avaliar de tal forma que resulte com isso em melhor descascamento da madeira para celulose e em menores quebras de toretes no descasque. A madeira fina seria, essa sim, usada com casca como lenha, com seu próprio fluxo de extração e picagem.

700. Evitar usar madeira de florestas de eucalipto muito jovens (menos que 7 anos, no caso do Brasil), pois além de se perder incrementos volumétricos e de peso de madeira, a exaustão do sítio é acelerada devido remoção maior de nutrientes por unidade de madeira extraída.

701. Estudar o uso de travesseiros de toras para evitar que a madeira se suje com barro em condições inapropriadas de estocagem no campo ou no pátio de toras.

702. Entregar toras e biomassa limpa de resíduos (folhas, galhos, terra, areia, pedras) para o usuário da madeira. Toda sujeira que acompanhar o produto florestal se converterá em resíduo sólido na fábrica que usa a madeira. Além disso haverá prejuízo nos processos industriais: contaminação de águas, incrustações em caldeiras, etc.

703. Por razões de segurança e de quantidade a transportar, o empilhamento das toras nos caminhões deve ser de ótima qualidade.

704. Avaliar a ecoeficiência e a ecoeficácia do número, do tamanho e da localização dos estoques intermediários de madeira no campo e na fábrica.

705. Estocagem de agroquímicos florestais deve estar consoante com a legislação pertinente e com a segurança ambiental e para as pessoas.

706. Recolher e gerenciar as embalagens dos agroquímicos conforme rege a legislação e a responsabilidade da empresa nesse particular.

707. Trabalhar sempre com material florestal geneticamente superior, mesmo que esse tenha que ser comprado. Plantações mais produtivas são mais ecoeficientes.

708. Formar florestas com mais alto incremento volumétrico, reduzindo com isso a necessidade de área florestal e portanto, reduzindo a ação antrópica na atividade de reflorestamento.

709. Mesmo que a empresa não esteja disposta a certificar suas florestas, procurar adotar os princípios de bom manejo florestal na gestão florestal (FSC, CERFLOR, PEFC)

710. Prevenir e combater fortemente os incêndios, pragas e doenças florestais.

711. Abolir definitivamente operações florestais que envolvam o uso de fogo.

712. Ministrar treinamento acerca de incêndios em áreas de florestas para o pessoal da comunidade, para prevenção de acidentes devido ao fogo com essas pessoas estranhas à empresa.

713. Avaliar e disciplinar a disposição de resíduos industriais (cinzas, "dregs", "grits", lama de cal, etc.) nas florestas, caso contrário as plantações florestais virarão um lixão a céu aberto. É perfeitamente viável e desejável se destinar resíduos industriais para as florestas, mas isso tem que ser entendido como algo a ser benéfico para as florestas e não uma forma de se livrar do lixo industrial apenas.

714. Avaliar a composição química das cinzas da caldeira de biomassa em termos de seu valor fertilizante (fósforo, cálcio, magnésio, potássio, nitrogênio, enxofre).

715. Idem para "dregs", "grits", lama de cal e cal queimada.

716. Fazer o preparo mínimo do solo evitando a preparação do mesmo "morro abaixo". Sempre que possível preparar e alinhar as plantas em função do nível do terreno.

717. Fazer bacias para contenção das águas de chuva e desviar sempre que possível as águas e enxurradas que tendem a correr nas estradas para dentro das plantações.

718. Adotar uso de cordões de contorno ou terracinhos em nível para reter água de chuva e evitar perda de solo.

719. Em função da extrema fragilidade dos solos erodidos e pobres do país, colocar esforços para uma colheita florestal de mínimo impacto ambiental e com a manutenção de cascas, galhos finos e ponteiros no campo, como cobertura, proteção do solo e fonte de nutrientes.

720. Ainda quanto aos solos erodidos, sugiro que a título de colaboração com os agricultores da região, que a empresa florestal desenvolva metodologia de reflorestamento para recuperação de áreas altamente erodidas eventualmente presentes na região, independente se em terras de terceiros.

721. No caso de se deixar cascas na floresta, reduzindo a oferta de biomassa para a fábrica, passar a separar toras finas (abaixo de 6 a 8 cm de diâmetro) para energia e deixar toras mais grossas para o processo de fabricação de celulose.

722. Não queimar como biomassa as folhas, galhos finos e ponteiros de árvores.

723. Não plantar florestas de eucaliptos em espaçamentos muito apertados para produção de biomassa. Usar os mesmos manejos de povoamentos utilizados para produção de madeira industrial. "Paliteiros" agridem o solo e degradam as condições do ecossistema.

724. Enfatizar estudos com microbiologia do solo e seus efeitos benéficos ao solo e às plantações.

725. Estudar híbridos de *E.camaldulensis*, reconhecidos por maior resistência ao déficit hídrico.

726. Estudar híbridos de *E.dunnii* e *E.benthamii*, reconhecidos por sua maior resistência ao clima frio.

727. Fugir da *mesmice* com o *E.urograndis* que assola nossos melhoristas florestais e buscar novos híbridos com *E.pellita*, *E.dunnii*, *E. macarthurii*, E.*benthamii*, por exemplo.

728. Ênfase na hibridação com *E.globulus*, nas suas diversas subespécies, mas preferencialmente *globulus* e *pseudo globulus*. Essa espécie e suas subespécies possuem menor teor de lignina em suas madeiras que as espécies usuais de eucaliptos utilizadas no Brasil. Isso colabora para maiores rendimentos em produção de celulose e menores consumos específicos de madeira por tonelada de celulose produzida.

729. Fomentar o plantio e o melhoramento de espécies florestais mais aptas para biomassa, pelo maior teor de lignina e maior densidade básica que venham a apresentar em suas madeiras.

730. Estudar plantios mistos com leguminosas para melhoria do solo florestal.

731. Cautela nas tentativas de correlacionar dados de NIR com qualquer coisa relacionada à madeira. Lembrem-se que com estatísticas é até possível correlacionar-se o crescimento da população de formigas no Brasil com o da população de pessoas na Índia.

732. Planejar o plantio irrigado favorecendo assim o plantio ao longo do ano.

733. Conhecer bem e adotar o plantio irrigado com gel hidratante, mas entender muito bem sobre essa tecnologia para evitar desperdícios, prejuízos ou gastos desnecessários.

734. Controlar a qualidade e quantidade da água de irrigação no viveiro e no plantio irrigado.

735. Estudar indicadores de otimização para a operação de replantio, que é uma ineficiência de processo e que tendemos a cometer nas operações florestais.

736. Implantar coleta seletiva e P+L na área florestal também. Conscientizar o pessoal florestal e fomentados sobre a importância dos destinos adequados dos resíduos nas propriedades. Colocar lixeiras e instruir o pessoal sobre a separação dos diversos tipos de lixo.

737. Idem para os resíduos perigosos (agroquímicos, óleos lubrificantes, etc.).

738. Avaliar agroquímicos de menores níveis de toxicidade (formicidas, herbicidas, etc.).

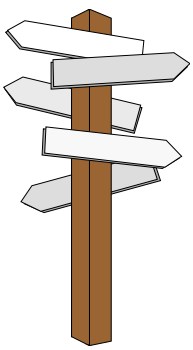
739. Reduzir consumo de agrotóxicos, estabelecendo plano de manejo integrado de pragas e de doenças, favorecendo o controle biológico e menos uso de controle químico.

740. Buscar desenvolver uso para os resíduos do mini-jardim clonal e do viveiro de produção de mudas (folhas, ramos, mudas descartadas, etc.).

741. Reaproveitar o substrato dos tubetes que continham mudas que foram descartadas.

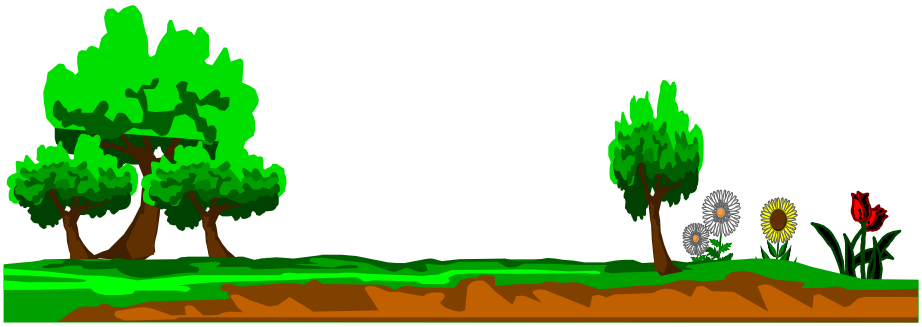
742. Incentivar a criação de uma cooperativa para produção de mudas de espécies nativas.

743. Etc., etc., etc. (Leiam nossos capítulos 07 e 11 nos links oferecidos nas referências bibliográficas)



_____

- **Área "Perfumaria Geral"**



Finalmente nessa seção, oportunidades de cunho mais geral, que podem ser oferecidas para quaisquer das áreas e pessoas da empresa. Vocês verão que algumas são tão simples que parecem até mesmo "ovo de Colombo"! Porque então não são utilizadas em muitas empresas, se só agregam qualidade e ecoeficiência às operações, mesmo as mais singelas?

744. Sempre que possível levar a empresa a se candidatar a premiações de qualidade, produtividade e/ou meio ambiente, já que isso motiva os gestores, operadores e funcionários a se esforçarem para alcançar os indicadores exigidos.

745. Sinalizar e identificar setores, fluxos, tráfego, etc., na empresa. Utilizar marcações nos pisos para disciplinar fluxos de máquinas, pessoas, estacionamentos, depósitos, etc. Educar as pessoas para respeitá-las.

746. Restringir ou limitar o trânsito de pessoas estranhas nas áreas industriais.

747. Não guardar material desnecessário, pois eles ocupam espaço e consumirão recursos para nada.

748. Eliminar lixo eletrônico armazenado nos computadores, ocupando e consumindo memória dos mesmos. Isso inclui arquivos velhos e obsoletos, bem como programas de software que foram instalados e não são mais utilizados pelo usuário do computador.

749. Instalar protetores de tela nos computadores.

750. Padronizar e desburocratizar os formulários internos. Reduzir em número, tipos, cópias e tamanhos.

751. Racionalizar tarefas sempre respondendo a questões como: onde existem acúmulos? onde existem retrabalhos? onde existem esperas? etc.

752. Responder sempre a perguntas do tipo: "O que estamos fazendo hoje e que precisamos fazer de forma melhor e mais eficiente? O que estamos fazendo, mas não precisamos fazer pois não leva a nada? etc. ...

753. Acelerar a circulação de documentos e fazer isso com qualidade.

754. Não sobrecarregar envio de mensagens de e-mail, principalmente aquelas que não significam muito aos funcionários.

755. Colocar pontos de iluminação alternativa e de emergência nas áreas chaves da empresa.

756. Ter iluminação adequada nas áreas de trabalho para evitar que os operadores se acidentem ou causem acidentes nas máquinas.

757. Colocar pontos adequados para lavagens das áreas e estabelecer procedimentos para recuperação de águas servidas.

758. Colocar sistemas simples para se enrolar as mangueiras de lavagem, evitando se deixá-las esparramadas pelo chão.

759. Colocar registro na ponta de mangueiras de água de lavagem para evitar desperdícios conforme o operador caminha com elas com a água aberta.

760. Eliminar copos plásticos: avaliar alternativas que não gerem custos adicionais ou conflitos de uso.

761. Manter constante avaliação de riscos e de emergências e ter planos de segurança e de atuação para mitigação dos problemas em situações críticas.

762. Implantar cartões e mapas de riscos.

763. Promover acessos e fugas facilitadas em casos de áreas de risco de segurança ocupacional e ambiental.

764. Não usar ar comprimido como vassoura para varrer o chão. Desperdício inaceitável.

765. Reduzir consumo de eletricidade, desligando monitores, computadores e lâmpadas nos intervalos de trabalho ou ao final do expediente.

766. Evitar desperdícios com vazamentos de torneiras, ladrões de caixas d'água, iluminação desnecessária, etc. Criar e manter programa de redução de desperdícios para todos na empresa.

767. Conscientizar pessoas da empresa sobre o valor da água e as implicações de seu desperdício: maior custo, maior geração de efluentes, maior perda de energia como calor na água aquecida, etc.

768. Conscientizar a todos para economizar os recursos naturais, comida, matérias-primas, combustíveis, etc., etc.

769. Impermeabilizar pisos sujeitos a vazamentos de químicos (poluição do solo e perdas de insumos ao mesmo tempo).

770. Toda pessoa ao circular nas áreas pode atuar como colaborador para informar irregularidades que perceber, como vazamentos, derrames, acidentes ambientais, perigos eminentes, etc.

771. Exigir comprometimento de cada equipe para entregar a área limpa e em condições adequadas para a nova equipe que assumir o serviço.

772. Substituir latões de lixo de metal (que enferrujam) por recipientes de plástico, obtidos a partir de embalagens de produtos comprados.

773. Usar sacos plásticos dentro dos latões de lixo para facilitar a remoção do lixo e reduzir a sujeira nas áreas. Estudar sacos de lixo de cores diferentes conforme o tipo de lixo.

774. A limpeza dos banheiros é também um indicador de produção mais limpa.

775. Áreas para descanso, lanches ou para fumar são necessárias, mas é para serem utilizadas e não apenas para enfeite, ou para se mostrar que existem. Caberá aos usuários zelar pela sua limpeza e organização.

776. Uso de equipamentos de proteção individual é para ser monitorado como se fosse um indicador de qualidade dos operadores.

777. Chuveiros de emergência, lava-olhos, extintores de incêndio devem estar sempre em condições de funcionamento.

778. Ter pequenos depósitos nas áreas para guarda de materiais de uso eventual e pontual.

779. Distribuir organizadamente pelas áreas: porta guarda-chuvas, cestos de lixo, bacias com areia nas áreas de fumadores, capachos para limpeza de sapatos, etc.

780. Usar pilhas e baterias recarregáveis para não se gerar resíduos perigosos e para economizar nas compras.

781. Substituir onde possível as ligações telefônicas por uso de internet e o uso de arquivos em papel por arquivos eletrônicos.

782. Utilizar a gravidade como aliada na movimentação de materiais líquidos, onde for possível.

783. Não destruir jardins, canteiros e obras prontas pela movimentação de máquinas. Há sempre formas de se fazer uma obra ou se movimentar uma carga sem criar destruição no paisagismo já implantado na empresa.

784. Colocar em cada seção de trabalho um quadro negro ou um mural para que as pessoas possam deixar sugestões de melhoria. Uma extensão a isso seriam fóruns virtuais na rede eletrônica da empresa.

785. Introduzir exercícios laborais como forma de motivar e dar qualidade de vida aos funcionários.

786. Avaliar se a forma de se servir comida no restaurante não é exagerada, sobrando muita comida.

787. Averiguar se os "coffee breaks" servidos em eventos estão adequados ou são excessivos, desnecessários até.

788. Reduzir iluminação diurna em corredores, e em locais de passagens.

789. Usar o auditório com janelas e cortinas abertas, para economizar energia elétrica e dar melhor ambiência aos que lá estão. Se o auditório da empresa foi construído sem janelas, estudar para se colocar algumas, para se ter a possibilidade de iluminação natural conforme a atividade realizada.

790. Incluir os seguintes itens como de uso obrigatório nos veículos de transporte (autos, caminhões) da empresa: lanterna, kit de primeiros socorros, kit básico de ferramentas, cabos e cordas, etc.

791. Colaborar com a defesa civil das comunidades onde a empresa está inserida. Em caso de não existir defesa civil instalada, colaborar para sua criação.

792. Estabelecer maneiras de se limpar os pneus de veículos para que eles não sujem a empresa e os depósitos da empresa.

793. Impedir caminhões de ficarem com motores ligados dentro dos depósitos, só desperdiçando combustível e poluindo o ar interno dos prédios.

794. Impedir que os caminhoneiros varram os caminhões em locais inapropriados, sujando áreas industriais que deveriam permanecer limpas. Definir áreas na empresa para essa prática.

795. Utilizar paredes azulejadas onde se fizer necessário maior e mais freqüente lavagem e limpeza.

796. Ter sistema de iluminação de emergência que funcione realmente nas emergências. Desenvolver um procedimento de teste para verificar sua efetividade.

797. Instalar telefones públicos dentro da empresa para uso dos funcionários.

798. Analisar sempre a possibilidade de se doar papel refugado para o sistema educacional da região, mas eles devem ter perfeita condição de ser usado pelos estudantes.

799. Instalar armadilhas luminosas para insetos nas áreas onde existir possibilidade de contaminação de polpa e de papel pelos mesmos. Também em áreas de trabalho, restaurantes, etc.

800. Avaliar índice de ruído nas áreas críticas, resolvendo os casos de desconforto e de perigo à audição dos operadores. Muitas falhas de comunicação e acidentes com prejuízos graves ocorrem por essa razão.

==========

ALGUNS CASOS DA VIDA REAL EXEMPLIFICANDO SITUAÇÕES DE ECOEFICIÊNCIA OU DE ECO-INEFICIÊNCIA

Pretendo nesse item, mostrar de forma simples, algumas situações que me aconteceram na vida real, mostrando oportunidades que podem ser trabalhadas dentro das áreas florestais e industriais e que se baseiam nos eucaliptos. Para algumas situações a causa está no maquinário, outras no procedimento, outras no comprometimento e muitas na gestão das pessoas. Estão também mostradas oportunidades e exemplos muito favoráveis de ações tomadas para produção mais limpa e com maior ecoeficiência.

Colocarei para vocês apenas quarenta situações das centenas que já vivenciamos e participamos na solução das eco-ineficiências com os times de melhoria das muitas empresas onde tivemos a felicidade de trabalhar e conhecer tantas pessoas qualificadas e motivadas. Colocarei para isso fotos ilustrativas e alguns poucos comentários concomitantemente. Espero que apreciem, possam aprender algo e se divirtam com isso. Caso identifiquem situações similares em suas atividades, não se surpreendam. As coisas costumam ser muito parecidas entre as diferentes empresas. Dá perfeitamente para se antever onde estão ocorrendo desperdícios em qualquer empresa. Por melhor que seja sua gestão, sempre existirão oportunidades para ganhos incrementais e melhorias. Ainda mais que "são sempre nos mesmos lugares embaixo do tapete que as coisas que sobram ou são colocadas". Basta olhar esses locais que as ineficiências e eco-ineficiências serão encontradas.

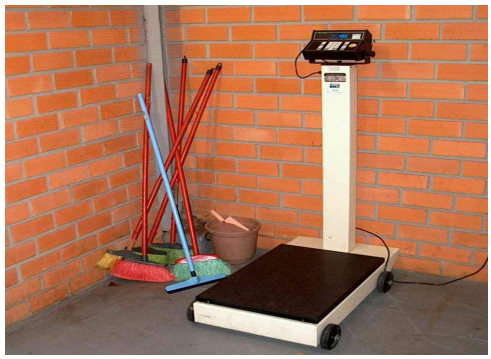
Quarenta casos da vida real

01		A ecoeficiência começa no projeto de engenharia das empresas. Ouvir a área de operação na definição do projeto evita muitas inadequações processuais e colabora para redução de desperdícios, retrabalhos e perdas operacionais.
02	 	A conscientização, a prevenção na geração de resíduos, a coleta seletiva e a reciclagem bem como novas maneiras de se adquirir os tubetes de bobinas permitiu que uma determinada área em uma fábrica de papel reduzisse seu lixo mensal de 2000 para 200 kg, um grande feito de P+L pela equipe de colaboradores da Cambará S/A.

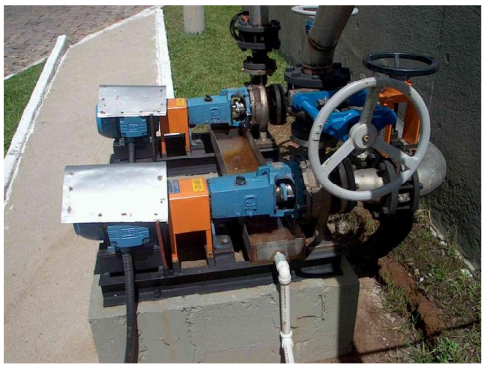
03	 	A melhor conservação dos páletes de madeira, a escolha mais adequada do material, a especificação dos mesmos, a fragmentação de páletes desmantelados para queima como biomassa, a doação aos funcionários da madeira ainda aproveitável de páletes degradados, o retorno dos páletes através novos procedimentos, etc. resolveu um grande problema de acúmulos de madeira estragada e deu mais motivação aos envolvidos na solução do problema.
04	 	Diversas empresas de fabricação de papel têm encontrado na fabricação de tijolos e de peças cerâmicas uma maneira ecoeficiente de reciclagem para o seu lodo primário gerado, mais especialmente no caso de fábricas com base na reciclagem de papel. Uma bela maneira de transformar esse tipo de resíduo em novos produtos úteis para a sociedade.

05	 	A disposição de resíduos nas florestas plantadas para usar seu potencial agrícola deve ser muito bem planejada e monitorada para evitar que a floresta plantada se transforme em um depósito de resíduos a céu aberto, prejudicando a floresta, os ecossistemas, a comunidade circunvizinha e o meio ambiente. Nas fotos, aplicação exagerada de cinzas de caldeira de biomassa em floresta de eucalipto. Aquilo que poderia ser excelente, pode-se transformar em perdas de produtividade florestal e em poluição ou até mesmo degradação do solo.
06	 	A melhoria na qualidade dos caminhões, o cuidado na preparação das cargas, o melhor planejamento na disposição das bobinas permite significativa redução nos danos aos produtos devido ao manuseio e transporte. A logística (manuseio, estocagem e transporte) de produtos papeleiros é uma arte e uma ciência, às vezes esquecida pelas empresas. Quando isso acontece, o resultado pode ser perverso. Já quando o problema é encarado e resolvido como no exemplo, os ganhos são excelentes.

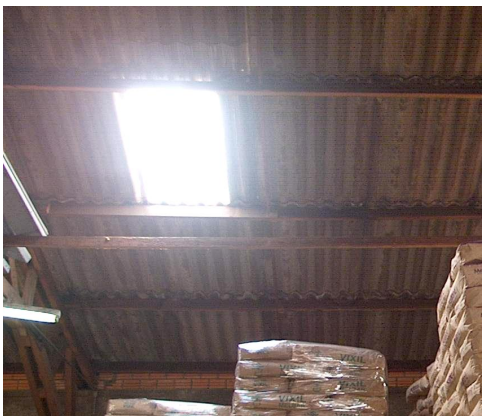
07	 	A conscientização, a responsabilidade e a adequada qualificação do pessoal que manuseia produtos papeleiros pode resultar em menores danos aos produtos. Cada acidente desse tipo mostrado nas fotos representa necessidade de se desembalar o produto, remover a parte defeituosa, e muitas vezes, reprocessar toda a bobina. Perde-se embalagem, energia, tubete, trabalho e recursos naturais. Isso sem falar no acréscimo dos custos de produção.
08		Através de muita criatividade, todo o rejeito da depuração de massa em fábrica de papel reciclado, contendo muito material plástico, foi convertido em painéis do tipo compósito utilizados para móveis e construções simples.
09		Serragem de madeira que era resíduo foi convertida em batoques para bobinas de papel, mais um grande exemplo de criatividade em reciclagem.

10		Redução da largura do refilo úmido para o mínimo possível para máxima utilização da largura útil da máquina formadora de folha.
11		Vassouras, cestos de lixo e balanças, as ferramentas básicas da ecoeficiência e da produção mais limpa.
12		Pisos com ligeira declividade em direção às caixas e canaletas evitam depósitos de água, acúmulo de material, poças estagnadas, etc. Algo tão simples de se fazer, mas pouco praticado nas obras das fábricas do setor.
13		Quando a produção mais limpa efetivamente funciona, existe até mesmo a garantia de se enviar um produto como celulose de mercado sem capa para os clientes.

14	 	A cobertura dos resíduos sólidos reduz o peso e a contaminação dos mesmos com a água de chuva. Resíduos mais uniformes podem ser comercializados com maior segurança e inclusive se convertem em subprodutos da industrialização. Entretanto, estejam atentos, a solução mais limpa e ecoeficaz é se eliminar a geração dos resíduos ou minimizá-la.
15	 	Perdas de produtos químicos na operação de fabricação e na embalagem e estocagem inadequada desses produtos e de matérias-primas reduzem os resultados da empresa e aumentam as contaminações ao meio ambiente. A solução está sempre na busca de soluções para evitar perdas de produtos no manuseio e estocagem, quer seja de insumos comprados, quer seja de produtos da própria empresa, aguardando a destinação aos clientes.

16	 	A produção mais limpa garante beleza estética e funcionabilidade às operações industriais. Veja que ao se manter as áreas de retenção de derrames em condições de limpeza e estanqueidade, estaremos garantindo a possibilidade de recuperar os derrames de produtos químicos, quando esses acontecerem, como na última foto dessa série, sem contaminações que eventualmente poderiam passar para esses produtos se a área estivesse suja.

17		Um exemplo ecoeficiente de se guardar material que poderia acabar sendo classificado de sucata sem uso potencial e vendido a preço desprezível.
18	 	Isolamentos de tubulações e tanques existem para cumprir seu papel, que é o de evitar a perda de calor e também para que o vapor não se condense dentro das tubulações, ocupando espaço e prejudicando os fluxos.
19		A automação de processos críticos estabiliza a operação e colabora para minimizar as variabilidades causadoras de desperdícios.

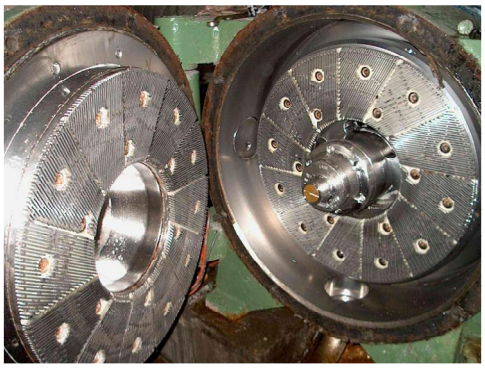
20	 	Uma obra civil típica, encontrada em muitas situações em nosso país. As perdas de areia, cimento, pedras e britas, tijolos, etc. é inevitável.
21		Nas áreas de recuperação de derrames, manter os motores e bombas acima do nível máximo projetado para quando o maior derrame ocorrer nessa área. Se isso não for feito, quando houver um derrame, vocês podem não ter bombas disponíveis para solucioná-lo.
22		Uso de telhas transparentes, uma forma ecoeficiente de economizar energia elétrica na iluminação. Um bom exemplo dado pela Melbar S/A.

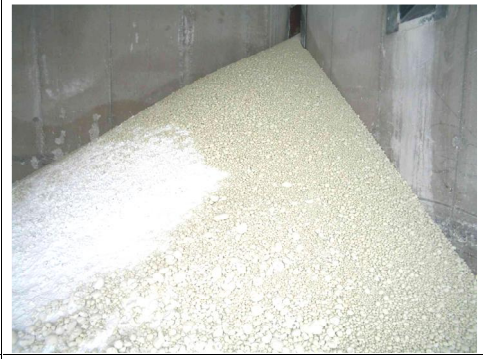
23	 	A classificação das aparas começa na disposição dos lixos das residências e passa logo a seguir pelos catadores de papel nas ruas das cidades. Atuem na educação desses públicos pois aparas de melhor qualidade dão enormes resultados em termos de ecoeficiência.
24		Líquidos brancos em fábricas de papel indo ao efluente para tratamento são sinais de desperdícios de fibras, cargas minerais, colas, amido, látex, etc. Por favor, deixem de ser contemplativos em relação a isso e passem a atuar sobre esse tipo de problema.
25		As áreas setoriais geradoras de efluentes e resíduos sólidos precisam ter limites de especificação para eles, caso contrário a gestão ambiental será muito difícil de ser bem sucedida.

26	 	O lixo nas empresas pode estar organizado ou desorganizado, uma opção de quem faz a gestão. Não se assustem em começar um programa de coleta seletiva, os funcionários todos abraçarão a causa.
27		Lodo orgânico compostado pode ser convertido em produtos de jardinagem, para venda em floricultoras, casas agrícolas e até mesmo em supermercados. Entretanto, lembrem-se, o importante não é gerar lodo para ser compostado, o correto é reduzir as perdas orgânicas ao efluente e a geração de lodo - isso sim é mais ecoeficiente.
28		A biomassa energética deve-se mostrar a mais seca possível e uniforme em sua dimensão granulométrica. É desejável que não contenha toretes, pedaços grandes de madeira ou fitas de casca, os quais ajudam a trancar a alimentação pelas roscas transportadoras.

29	 	Muitas vezes, a cinza residual da caldeira de biomassa contêm ainda muita energia, alto teor de carbono orgânico e adequado valor de poder calorífico. Uma alternativa é a de se reciclar esporadicamente para queima essa cinza, misturando-a à biomassa. Entretanto, isso não pode ser continuamente, pois senão se acumulará material inorgânico transitando na fornalha e no caminho da exaustão de gases. Isso pode causar abrasão interna na caldeira. Ela pode ser também queimada em outros tipos de queimadores mais adaptados para usar essa energia.
30		As embalagens dificilmente são completamente esvaziadas para retirada dos produtos que contêm. Essa perda pode parecer pequena, mas varia entre 0,05 a 0,3%. Você estaria disposto a jogar essa percentagem de seu salário fora? Caso a resposta seja não, então ajude a minimizar esse tipo de perda.
31		O nosso eco-mosaico florestal é um dos grandes exemplos de nossa busca pela sustentabilidade e pela adoção de sistemas de produção florestal ecoeficientes.

32	 	Belíssimos exemplos de seleção de lixos secos de fibras de papel, todos passíveis de reciclagem limpa.
33		Muito comum a produção de "logs" de papel "tissue" irregulares em dimensão. Isso vai resultar em refilos enormes nas pontas desses "logs", aumentando drasticamente a quantidade de refugos. Mais uma eco-ineficiência usual nas fábricas de papel.

34		Muitas fábricas de papel possuem excesso de capacidade de refinação, desperdiçando energia por manter diversos refinadores operando, todos abaixo da capacidade hidráulica. Com um melhor estudo desse sistema muitas vezes pode-se desligar um ou mais dos refinadores. Isso resulta em enormes ganhos energéticos para inclusive melhor qualidade de refinação.
35		As capas para fardos de celulose eram produzidas em formato tal que sempre sobrava um refilo de folha seca, sem aproveitamento total da largura da máquina que formava a folha para a capa. Com uma simples alteração nas dimensões da capa esse refugo desapareceu. Grande criatividade para eliminar refugos.
36		Um resíduo gerado na dissolução de cal virgem transformou-se em uma espécie de argamassa para a construção civil. Mais um bom exemplo de criatividade.
37		A seleção otimizada dos formatos na rebobinadeira reduz a geração de refugos de papel e com isso, ganha-se produção vendável e se consomem menores quantidades de insumos. Refugo é retrabalho, desperdício, significa perdas de todos os tipos: um dos maiores exemplos de eco-ineficiências em nossas fábricas.

38	 	A compra de cal virgem ou de calcário de boa qualidade para o "make-up" de cálcio no sistema ajuda a se operar o setor de caustificação com maior ecoeficiência. A lama de cal pode ser melhor lavada e desaguada, como conseqüência teremos menor consumo de calor para se secá-la. Além disso, a reatividade da cal do forno será melhor, reduzindo a geração de "grits" e se demandando menor quantidade de cal por unidade de licor branco produzido.
39	 	A separação do material residual de papel desperdiçado na conversão pode significar refugos mais limpos e menos problemas para reprocessá-lo. Entretanto, a produção mais limpa começa na engenharia do uso do papel, tentando desenhar formatos para que na conversão seja gerado o mínimo de desperdícios do mesmo.

40	 	Caçambas herméticas para resíduos sólidos, uma opção ecoeficiente para se evitar perdas de resíduos pelas áreas da fábrica, sujando assim o ambiente e desperdiçando ainda mais recursos naturais para se livrar dessas sujeiras.

==========

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Definitivamente, existem fantásticas oportunidades para a ecoeficiência e a produção mais limpa nos negócios de base florestal, como vimos nessa quase interminável listagem de recomendações. Elas podem ajudar a que o setor caminhe mais aceleradamente em direção à necessária e sonhada Sustentabilidade. Como esse caminho é longo e difícil, temos que saber trilhá-lo. Por essa razão mesmo é que incentivo e me esforço com a meta de que as pessoas que fazem e que decidem no setor florestal passem a enxergar o nosso maravilhoso negócio com o foco na ecoeficiência.

Com a ótica da ecoeficiência e da produção mais limpa podemos adquirir ou reforçar nossa capacidade de enxergar os problemas dos usos não tão adequados e não tão eficientes dos recursos naturais. Através da sua aplicação constante em nossas vidas diárias nas florestas plantadas e nas nossas fábricas, poderemos tomar decisões mais ecoeficazes, menos impactantes e melhores para a Sustentabilidade. Através delas poderemos incrementar o respeito aos recursos naturais, promovendo o consumo mais consciente dos bens que a Natureza nos oferece. Se há um setor que pode ajudar a que alcancemos um adequado nível se sustentabilidade no uso de recursos naturais renováveis, esse setor é o de base florestal.

Tentamos trazer a vocês uma enorme lista de oportunidades e de recomendações para que vocês possam buscar otimizações em suas operações. Nossa meta é que todos melhorem e ajudem a preservar mais os recursos naturais sem perder o foco nas necessidades de se produzir bens para o consumo e a felicidade das pessoas desse nosso planeta. Apesar de finito, existe um velho ditado que sabiamente diz ”sabendo usar não vai faltar”. Esperamos que saibamos aplicá-lo em nossos negócios de base florestal que tem a madeira como a base e o alicerce de nosso sucesso. Nada melhor do que se ter um produto tão natural e ambientalmente fantástico

como a madeira do eucalipto para nos dar forças para buscarmos a requerida sustentabilidade. Esperemos que nossa capacidade de criar, de inovar, de buscar alternativas, de olhar as oportunidades e de as trabalhar sejam suficientes para o nosso sucesso contínuo. Esse sucesso se medirá não apenas pelos resultados econômicos, mas por nossa capacidade de preservar e melhorar a Natureza e as condições de vida e de felicidade dos seres humanos. Sem determinação, motivação e compromisso não poderemos alcançar essas metas. Não nos esqueçamos de que o respeito, o diálogo e a visão de longo prazo são importantes também.

Espero sinceramente que façam bom uso desse nosso capítulo e que ele colabore de alguma maneira para melhorias em sua empresa, em seus negócios e até mesmo em sua vida como cidadão desse nosso planeta Terra, ou Gaia , se preferirem.

==========

REFERÊNCIAS DA LITERATURA E SUGESTÕES PARA LEITURA

Meus amigos, estou a seguir disponibilizando textos que de alguma forma guardam relação direta com o que apresentamos nesse capítulo. A maioria pode ser obtida para leitura ou "downloading" via Web. Infelizmente, para os leitores que desconhecem o idioma Português, a maioria das referências está nele apresentada.

ABTCP. **Benchmarking setorial – Indicadores de máquinas de papel**. Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Website especializado. (Acesso em 04/09/2008)
Disponível em:
http://www.abtcp.org.br/Pagina.aspx?IdSecao=100,101

Batmanian, G. **Certificação florestal pelo FSC**. Seminário BNDES "A Questão Florestal e o Desenvolvimento". Apresentação em PowerPoint: 18 slides. (2003)
Disponível em:
http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/florestal22.pdf

BNQP. **Baldrige National Quality Program**. Website especializado. (Acesso em 04/09/2008)
Disponível em:
http://www.quality.nist.gov

Cambará. **Oportunidades de produção mais limpa. Estudos de caso CNTL: Celulose Cambará S/A**. Seminário ABTCP "Tratamento de Efluentes e Resíduos Sólidos". Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 6 slides. (2003)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/P_L%20%20Cambar%E1%20ABTCP%20CNTL.pdf

CEBDS. **Guia da produção mais limpa. Faça você mesmo**. 60 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.gerenciamento.ufba.br/Downloads/guia-da-pmaisl.pdf
http://www.wbcsd.ch/DocRoot/ciFpL5hcUN7XBAQBe8Iu/guia-da-pmaisl.pdf

CETESB. **Guia técnico ambiental da indústria de papel e celulose. Série P+L**. 50 pp. (2008)
Disponível em:
http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/producao_limpa/documentos/papel.pdf

CNTL. **Manuais de produção mais limpa**. Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Website especializado
Disponível em:
http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/S%E9rie%20Manuais%20PmaisL.zip

CNTL. **Implementação de programas de produção mais limpa**. Centro Nacional de Tecnologias Limpas. 46 pp. (2003)
Disponível em:
http://www.ifm.org.br/moodle/file.php/19/CNTL_guia_P_L.pdf
ou
http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/implementa%E7%E3o%20PmaisL.pdf

Ebeling, E.C.; Bachmann, D.L. **Indicadores para máquinas de papel - uma referência de desempenho**. 37º Congresso Anual ABTCP. Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. 9 pp. (2004)
Disponível em:
http://www.fgvpr.br/smart/files/indicadores_maquinas_papel.pdf

Faleiros, M. **Ecoeficiência: a busca incansável pela produção mais limpa**. O Papel 69 (7). 5 pp. (2008)
Disponível em:
http://www.abtcp.org.br/Arquivos/File/repjulho.pdf

FNQ - **Fundação Nacional da Qualidade – Critérios e software para auto-avaliação Prêmio Nacional da Qualidade**. Website especializado. (Acesso em 30/08/2008)
Disponível em:
http://www.fnq.org.br/site/632/default.aspx

Foelkel, C. **Produção mais limpa no setor florestal**. 38 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/Palestras/produ%E7%E3o%20mais%20limpa%20setor%20florestal.pdf

Foelkel, C. **Ecoeficiência, produção mais limpa e competitividade industrial**. Ponto de Vista Grau Celsius. 7 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/11%20final.doc

Foelkel, C. **Meio ambiente como oportunidade de gestão empresarial**. Ponto de Vista Grau Celsius. 4 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/18%20final.doc

Foelkel, C. **Falando um pouco sobre dinheiro e gestão**. Ponto de Vista Grau Celsius. 7 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/35%20final.doc

Foelkel, C. **Falando mais um pouco sobre a gestão do dinheiro das nossas empresas**. Ponto de Vista Grau Celsius. 7 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/36%20final.doc

Foelkel, C. **Falando agora sobre a gestão da rentabilidade e do valor do negócio**. Ponto de Vista Grau Celsius. 8 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/37%20final.doc

Foelkel, C. **Entendendo mais sobre o sucesso e o fracasso na aplicação do capital pelas empresas**. Ponto de Vista Grau Celsius. 7 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/38%20final.doc

Foelkel, C. **Gestão de custos não deve ser entendida como gestão da miserabilidade**. Ponto de Vista Grau Celsius. 4 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/39%20final.doc

Foelkel, C. **Custo caixa, "cash cost" ou o dinheiro que realmente sai do bolso para pagar as contas**. Ponto de Vista Grau Celsius. 6 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/40%20final.doc

Foelkel, C. **Analisando investimentos: será que isso não deveria ser melhor praticado pelos gestores de nossas fábricas?** Ponto de Vista Grau Celsius. 5 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/41%20final.doc

Foelkel, C. **Analisando oportunidades tecnológicas sob a ótica do retorno financeiro**. Ponto de Vista Grau Celsius. 7 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/42%20final.doc

Foelkel, C. **Estudos de casos na gestão do nosso negócio: uma primeira análise de oportunidades.** Ponto de Vista Grau Celsius. 7 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/43%20final.doc

Foelkel, C. **Gestão do nosso negócio: uma segunda análise de oportunidades.** Ponto de Vista Grau Celsius. 6 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/48%20final.doc

Foelkel, C. **Gestão do nosso negócio: uma terceira análise de oportunidades.** Ponto de Vista Grau Celsius. 8 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/49%20final.doc

Foelkel, C. **Poluição é sinônimo de desperdício e de dinheiro jogado fora também.** Ponto de Vista Grau Celsius. 3 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/52%20final.doc

Foelkel, C. **Ambiente é a grande oportunidade que nos é oferecida (ou, os "Dez Princípios Ambientais de Foelkel").** Ponto de Vista Grau Celsius. 5 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/53%20final.doc

Foelkel, C. **Ecoeficiência significa desperdiçar menos recursos naturais e aumentar ganhos financeiros.** Ponto de Vista Grau Celsius. 5 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/47%20final.doc

Foelkel, C. **Coisas boas e coisas a melhorar.** Ponto de Vista Grau Celsius. 3 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/70%20final.doc

Foelkel, C. **Forças propulsoras para nossa performance ambiental.** Ponto de Vista Grau Celsius. 5 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/76%20final.doc

Foelkel, C. **Resultados: muito além de remendos e de justificativas.** Ponto de Vista Grau Celsius. 7 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/45%20final.doc

Foelkel, C. **Encontrando oportunidades de renovação nas nossas fábricas de celulose e papel**. Curso ABTCP "Gestão de Resultados para Operadores". Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 46 slides. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/Palestras/02.%20ABTCP.%20Resultados%20para%20operadores.%20REV02.pdf

Foelkel, C. **Desempenho operacional**. Curso ABTCP "Gestão de Resultados para Operadores". Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 34 slides. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/Palestras/14.%20ABTCP.%20Resultados%20para%20operadores.Desempenho%20operacional.pdf

Foelkel, C. **Controlando o processo**. Curso ABTCP "Gestão de Resultados para Operadores". Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 15 slides. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/Palestras/16.%20ABTCP.%20Resultados%20para%20operadores.Controlandoprocessos%20.pdf

Foelkel, C. **Dezessete casos da vida real**. Curso ABTCP "Gestão de Resultados para Operadores". Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 19 slides. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/Palestras/17.%20ABTCP.%20Resultados%20para%20operadores.%20Casos%20da%20vida%20real.%20REV02.pdf

Foelkel, C. **Avaliando as oportunidades selecionadas**. Curso ABTCP "Gestão de Resultados para Operadores". Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 8 slides. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/Palestras/20.%20ABTCP.%20Avaliando%20oportunidades.%20REV02.pdf

Foelkel, C. **Produção mais limpa e o setor de celulose e papel**. Seminário ABTCP "Tratamento de Efluentes e Resíduos Sólidos". Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Apresentação em PowerPoint: 35 slides. (2003)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/Palestras/Produ%E7%E3o%20mais%20limpa%20e%20o%20Setor%20de%20Celulose%20e%20Papel.pdf

Foelkel, C. **Ecoeficiência, produção mais limpa e competitividade no negócio de celulose e papel**. Curso ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. 210 pp. (2000)

Foelkel, C. **Modern fiberlines in Latin America**. TAPPI Eucalyptus Tutorial, Apresentação em PowerPoint: 22 slides. (2006)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/Palestras/Modern%20fiberlines%20in%20Latin%20America.pdf

Foelkel, C. **Modernas linhas de fibras de celulose kraft branqueada de eucaliptos**. Eucalyptus Newsletter Nº 07. (2007)
Disponível em:
http://www.eucalyptus.com.br/newspt_jan07.html#quatorze

Foelkel, C. **Environmental challenges facing the pulp and paper industry**. Appita 2007. Apresentação em PowerPoint: 27 slides. (2007)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/Palestras/APPITA_2007_Enviro_Speech.pdf

Foelkel, C. **As melhores tecnologias e práticas ambientalmente disponíveis para produção de polpa kraft branqueada de eucalipto**. Eucalyptus Newsletter Nº 08. (2007)
Disponível em:
http://www.eucalyptus.com.br/newspt_mar07.html#quatorze

Foelkel, C. **Melhores tecnologias disponíveis para a fabricação de celulose de eucalipto**. Eucalyptus Newsletter Nº 10. (2007)
Disponível em:
http://www.eucalyptus.com.br/newspt_julho07.html#cinco

Foelkel, C. **A fabricação de celulose kraft branqueada de eucalipto e o consumo de água**. Eucalyptus Newsletter Nº 09. (2007)
Disponível em:
http://www.eucalyptus.com.br/newspt_maio07.html#quatorze

Foelkel, C. **Fechando os circuitos para se reduzir ainda mais o consumo de água na fabricação de celulose kraft branqueada de eucalipto**. Eucalyptus Newsletter Nº 10. (2007)
Disponível em:
http://www.eucalyptus.com.br/newspt_julho07.html#quatorze

Foelkel, C. **Resíduos sólidos industriais da produção de celulose kraft de eucalipto. Parte 01: Resíduos orgânicos fibrosos**. Eucalyptus Online Book. Capítulo 05. 78 pp. (2007)
Disponível em:
http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT05_residuos.pdf

Foelkel, C. **Ecoeficiência na gestão das perdas de fibras de celulose e do refugo gerado na fabricação do papel**. Eucalyptus Online Book. Capítulo 06. 97 pp. (2007)
Disponível em:
http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT06_fibras_refugos.pdf

Foelkel, C. **Gestão ecoeficiente dos resíduos florestais lenhosos da eucaliptocultura**. Eucalyptus Online Book. Capítulo 07. 48 pp. (2007)
Disponível em:
http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT07_residuoslenhosos.pdf

Foelkel, C. **Florestas plantadas: gestão ecoeficiente dos resíduos florestais**. Apresentação em PowerPoint: 30 slides. (2008)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/Palestras/IPEF._Res%EDduos_florestais.Parte_01.pdf

Foelkel, C. **Ecoeficiência e produção mais limpa para a indústria de celulose e papel de eucalipto**. Eucalyptus Online Book. Capítulo 09. 86 pp. (2008)
Disponível em:
http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT09_ecoeficiencia.pdf

Foelkel, C. **Oportunidades para ecoeficácia, ecoeficiência e produção mais limpa na fabricação de celulose kraft de eucalipto**. Eucalyptus Online Book. Capítulo 10. 92 pp. (2008)
Disponível em:
http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT10_ecoeficiencia.pdf

Foelkel, C. **A produção de florestas plantadas de eucalipto sob a ótica da ecoeficácia, ecoeficiência e da produção mais limpa.** Eucalyptus Online Book. Capítulo 11. 113 pp. (2008)
Disponível em:
http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/PT11_P%2BL_florestal.pdf

Foelkel, C. **Sustentabilidade na rede de valor do eucalipto. Florestas plantadas – Papel**. Workshop Internacional sobre Rotulagem Ambiental no Setor de Papel e Celulose do Brasil. Apresentação em PowerPoint: 59 slides. (2008)
Disponível em:
http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/Palestras/Sustentabilidade%20SECEX_UNEP%202008.pdf

FSC Brasil **Princípios e critérios do Conselho de Manejo Florestal (FSC).** 12 pp.
(Acesso em 30/08/2008)
Disponível em:
http://www.fsc.org.br/arquivos/P&C%20originais%20português.doc

IHOBE. **Libro blanco para minimización de resíduos y emisiones. Pasta y papel**. 146 pp. (Sem referência de data e de fonte de publicação)
Disponível em:
http://www.p2pays.org/ref/20/19329.pdf

IIED/WBCSD. **A changing future for paper**. International Institute for Environment and Development & World Business Council for Sustainable Development. 35 pp. (1996)
Disponível em:
http://www.wbcsd.org/web/publications/paper-future.pdf

INMETRO **Normas brasileiras CERFLOR**. Website especializado.
(Acesso em 30/08/2008)
Disponível em:
http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor_normasBrasileiras.asp

Kinstrey, R. **Rethinking the papermachine**. Solutions magazine. (2002)
Disponível em:
http://www.thefreelibrary.com/Rethinking+the+paper+machine:+creativity+as+a+best+practice:+should...-a0108598282

Kinstrey, R. **Energy reduction – A means to reducing operating costs**. CTAPPI China Paper 2005. 7 pp. (2005)

Kinstrey, R.; White, D. **Pulp and paper industry: energy bandwidth study**. TAPPI / Georgia Tech. Apresentação em PowerPoint: 26 slides. (2007)
Disponível em:
http://www.lakestates.org/Downloads/Bob%20Kinstrey.pdf

Klabin Riocell. **Oportunidades de produção mais limpa. Estudos de caso CNTL: Klabin Riocell**. 3 pp. (1999)
Disponível em:

http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/P_L%20%20Experi%EAncia%20Klabin%20Riocell%20com%20CNTL.pdf

Lobo, A.C.O. **Programa de certificação florestal**. Seminário BNDES "A Questão Florestal e o Desenvolvimento". Apresentação em PowerPoint: 15 slides. (2003)
Disponível em:
http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/florestal16.pdf

Mieli, J.C.A. **Sistemas de avaliação ambiental na indústria de celulose e papel**. Tese de Doutorado UFV - Universidade Federal de Viçosa. 111 pp. (2007)
Disponível em:
http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/3/TDE-2008-02-27T064616Z-996/Publico/texto%20completo.pdf

Pelchat, M.; Campeau, R.; Osterman, M**. Checklist for cleaner production auditing in pulp and paper mills**. 35 pp. (Sem referência de data)
Disponível em:
http://www.chinacp.org.cn/eng/cppub/audman1/pulp1/ppcheck_eng.pdf

PGQP. **Qualidade RS – Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade**. Website especializado.
(Acesso em 30/08/2008)
Disponível em:
http://www.mbc.org.br/mbc/pgqp/index.php?option=com_mediacenter&task=biblioteca&Itemid=47

Piotto, Z. **Ecoeficiência na indústria de celulose e papel - Estudo de caso**. Tese Doutorado USP – Universidade de São Paulo. 379 pp. (2003)
Disponível em:
http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/teses/tese_zeila_c_piotto.pdf

Rensi, F. **Gestão da produção mais limpa. Uma proposta para o sistema fabril**. Dissertação de Mestrado UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. 156 pp. (2006)
Disponível em:
http://www.tede.ufsc.br/teses/PCAD0735.pdf

Reese, D. **How does your paper machine rank?** Paper 360º (August): 22 – 24. (2008)
Disponível em:
http://www.paper360.org/paper360/data/articlestandard//paper360/352008/545044/article.pdf

UNEP. **Environmental management in the pulp and paper industry**. UNEP Technical Report Series nº 34. 231 pp. (1996)
Disponível em:
http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&id=qGUMeoIc6WcC&dq=%22ENVIRONMENTAL+MANAGEMENT+IN+THE+PULP+AND+PAPER+INDUSTRY%22&printsec=frontcover&source=web&ots=1aKW0UmeAD&sig=mtsp5lNxisGjwFSfvJoai0wQl30#PPT9,M1

UNIDO. **Cleaner production toolkit**. Website especializado.
Disponível em:
http://www.unido.org/doc/86205

US/AEP **Clean technologies in U.S. industries: focus on pulp and paper**. 24 pp. (1997)
Disponível em:
http://www.p2pays.org/ref/32/31286.pdf

VCP. **Prevenção à poluição em indústria de celulose e papel. Estudo de caso: unidade Jacareí**. Apresentação em PowerPoint: 36 slides. (2002)
Disponível em:
http://www.numa.org.br/download/III%20workshop%20Palestras%20AMA/Votorantim.ppt

VCP. **Produção mais limpa. Votorantim Celulose e Papel Unidade Jacareí**. 1st International Workshop Advances in Cleaner Production. Apresentação em PowerPoint: 27 slides. (2007)
Disponível em:
http://www.advancesincleanerproduction.net/first/textos%20e%20arquivos/CongressoUNIP/22-11-2007/VCP%20-%20Presentation.pdf

World Bank. **Pollution prevention and abatement handbook- Towards cleaner production**. 472 pp. (1999)
Disponível em:
http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/AttachmentsByTitle/p_ppah/$FILE/PPAH.pdf

==========

AGRADECIMENTOS

Desejo agradecer a todos os muitos amigos que trabalharam comigo em diversas empresas do setor em programas de P+L, empresas às quais também presto minha homenagem e apresento meus agradecimentos pela

forma como buscam a ecoeficiência em suas operações e por terem me oportunizado trabalhar fazendo algo que definitivamente gosto de fazer e que me estimula e motiva.

Para não me esquecer de nomes dessas centenas ou mesmo milhares de pessoas que me envolvi em programas de ecoeficiência e de P+L ao longo de minha carreira, colocarei apenas meus agradecimentos às suas empresas, na ordem alfabética inversa, fazendo assim para não caracterizar preferências ou classificações. Optei pela ordem inversa, pois em geral, sempre as empresas com T, U, V, X, Y, W, Z terminam a lista. Dessa vez, elas começarão.

Nesse encerramento de minha longa série de capítulos sobre ecoeficácia, ecoeficiência e P+L fica então meu muito obrigado pelos nossos anos ou meses ou mesmo dias (cursos) de P+L e de ecoeficiência para os meus amigos das seguintes empresas e associações onde atuamos com os conceitos a vocês apresentados nesses capítulos:

- VCP - Votorantim Celulose e Papel
- UNIDO
- UNEP / PNUMA
- Três Portos
- SBS – Sociedade Brasileira de Silvicultura
- São Roberto
- Riocell
- OACA / Peru
- Nobrecel
- Melbar Produtos de Lignina
- Lwarcel
- Klabin Bacell
- International Paper do Brasil
- IFC – International Finance Corporation
- Fanapel
- Enviro / Uruguai
- Ecocell
- EcoÁguas
- Derflin / Stora Enso
- CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas
- CENPAPEL / Colômbia
- Cenibra – Celulose Nipo Brasileira
- Celulosa Argentina / Argentina
- Cambará
- BRACELPA
- ATCP Chile
- Arauco / Chile

- Aracruz Celulose
- Ahlstrom Louveira
- ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel