

OPORTUNIDADES PARA PRODUÇÃO MAIS LIMPA NA INDÚSTRIA DE CELULOSE E PAPEL



- 1. Redução de serragem na produção de cavacos;**
- 2. Mudança no tamanho dos cavacos para redução de serragem e sobre-espessos;**
- 3. Encontrar um uso econômico para serragem e casca;**
- 4. Redução na quantidade de solo, casca e folhas vindos para a fábrica junto com a madeira;**
- 5. Redução no uso de carga de químicos, inclusive de químicos de alta toxicidade, nas operações de branqueamento, cozimento, etc.;**
- 6. Reciclagem de nós e serragem para produção de polpa;**
- 7. Encontrar usos nobres para as cinzas residuais das queimas da madeira, casca, carvão, etc.;**



- 8. Otimização na seleção de sucatas e resíduos, conduzindo a vendas comerciais do lixo selecionado;**
- 9. Seleção de todo tipo de resíduos e lixos. Desenvolvimento de reciclagem interna, procedimentos para evitar a geração na fonte, venda de papel velho, etc.;**
- 10. Separação dos diferentes tipos de água que são inocentemente misturadas para compor os efluentes;**
- 11. Recuperação de fibras boas e minerais bons das águas residuais. Recuperação também das águas boas;**
- 12. Lavagem melhor da polpa antes do branqueamento para evitar o uso desnecessário de químicos ao longo do processo. Ter como meta a redução de todo carry-over;**
- 13. Redução das perdas de DQO ao longo de todo o processo e como consequência, a redução na geração de lodo orgânico;**
- 14. Otimização da redução de quebras de folha na máquina de papel, na conversão e no acabamento, para reduzir a geração de refugos (broke);**
- 15. Vendas de papéis de segunda ao invés de se retornar papel bom como refugo ao pulper;**



16. **Redução de vazamentos de óleo em toda a fábrica;**
17. **Desenvolvimento de usos para águas de selagem, águas de resfriamento, águas de sistemas hidráulicos;**
18. **Desenvolvimento de usos para condensados, limpos ou sujos;**
19. **Condensação de vapores de gases de combustão e de fumaças úmidas para recuperação da água;**
20. **Substituição de chuveiros por aspersores, onde conveniente;**
21. **Recuperação de águas de boiling out;**
22. **Recuperação de águas por processos contra-correntes;**
23. **Controle automático do pH e da temperatura para evitar depósitos que usualmente representam drenagens ou complicadas operações de lavagem;**
24. **Proibição de descarte de fibras por drenagens e overflows;**



- 25. Uso de águas recuperadas substituindo água limpa em muitas utilizações na fábrica, como lavagem de pisos, toras, etc.;**
- 26. Manutenção eficiente para reduzir vazamentos em gaxetas, overflows, furos em linha, etc.;**
- 27. Melhoria nas especificações de materiais (arames, cargas minerais, óleos lubrificantes, gaxetas, combustíveis, etc.);**
- 28. Inspeção regular de trocadores de calor, tubos, purgadores de vapor, etc.;**
- 29. Reciclagem dos tubetes de papel das bobinas;**
- 30. Reciclagem da água branca, recuperada ou não;**
- 31. Desenvolvimento de usos agrícolas ou outros usos para resíduos sólidos;**
- 32. Não repolpear fardos de celulose somente por não atendimento de algum parâmetro de especificação. Melhor vendê-los a clientes não sensíveis a essa “não qualidade”;**
- 33. Promoção de “good house-keeping” por toda a fábrica. Estimular programas de ordem e limpeza tipo 5 S’s;**

34. **Redução de reciclagens internas desnecessárias (água, celulose, refiles, broke, etc.);**
35. **Controle muito sério e efetivo da consistência nos hidrociclones, saídas da manta nos lavadores, etc.;**
36. **Máximo de esforços para manter DQO, fibras, minerais, vapor, sódio, energia, no sistema;**



37. **Monitoramento do tipo de resíduos que aparecem na depuração da polpa e da massa;**
38. **Redução de embalagens, capas, tambores, páletes de madeira, etc.;**
39. **Controle muito eficiente da temperatura dos cilindros secadores;**
40. **Fechamento do circuito de águas;**
41. **Redução de perdas de lama e de cal na caustificação;**
42. **Aumento da atividade do licor branco;**
43. **Aumento do CaO útil na cal queimada, reduzindo a circulação de inertes no processo;**

- 44. Otimização das temperaturas de cozimento, branqueamento, secagem, etc.;**
- 45. Uso de água recuperada para lavar tanques, pisos, etc.;**
- 46. Redução do número kappa da polpa que vai ao branqueamento (deslignificação com oxigênio, lavagem ácida, controles de consistência, etc.);**
- 47. Acompanhamento da performance de eficiência operacional e ambiental dos insumos, combustíveis, etc.;**
- 48. Acompanhamento de toda logística envolvida na fábrica, gargalos, filas de espera, geração de resíduos intermediários, geração de estoques intermediários, etc.;**



- 49. Devolução das embalagens aos fornecedores;**
- 50. Análise e otimização dos fluxos de veículos de todos os tipos;**
- 51. Controle do pH do efluente com o uso de resíduos de áreas (exemplo: dregs, grits, etc.) ;**
- 52. Venda de material residual e de lixo como fonte adicional de receitas (exemplo: tijolos refratários, calça, etc.);**
- 53. Utilização de óleo de baixo teor de enxofre;**

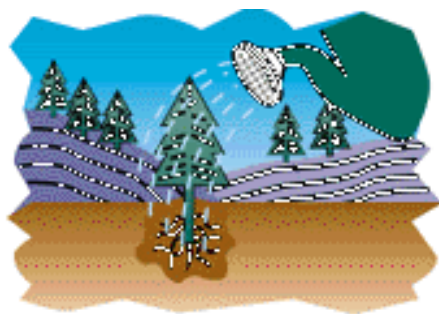
54. **Manutenção eficiente em equipamentos de risco ambiental para evitar fugas, vazamentos, perdas acidentais ou contínuas, etc.;**
55. **Controlar as águas de selagem para evitar o entupimento das suas tubulações e conseqüentes queimas de gaxetas.**
56. **Separação e eliminação em separado de fibras altamente contaminadas, como por exemplo, os rejeitos finais dos hidrociclones;**
57. **Proibição do uso de ar comprimido para varrer o chão;**
58. **Reciclagem de todas as fibras recuperadas nas varreduras de piso;**
59. **Não jogar fora papel ou polpa: deveriam ser os produtos mais amados da empresa;**
60. **Atenção aos purgadores de vapor, pois estão quase sempre com problemas;**



- 61. Utilização como água limpa dos condensados de cilindros secadores ou trocadores de calor, quando eles estão contaminados como água de caldeira;**
- 62. Encontrar maneiras de impedir os usuais respingos de óleo nos porões das máquinas de secar a folha, pois sempre representam sujar folhas e descarte das mesmas como lixo ou até mesmo exigência legal para queimá-las;**
- 63. Evitar funcionar os hidrociclones com consistência acima dos limites do equipamento. É usar apenas para gastar energia, ou seja , para nada;**
- 64. Controle da qualidade dos selos de vácuo nos lavadores a vácuo. Reciclar as fugas de líquidos, quando a selagem estiver deficiente;**
- 65. Controle do pH da água de selagem para evitar danos às gaxetas por contaminações ácidas ou alcalinas;**
- 66. Recuperação de fibras de lavadores de gases;**
- 67. Estudar balanços de massa e de energia de setores da fábrica para melhor entender as fugas e perdas do processo;**
- 68. Evitar trabalhar over-loaded. Buscar desgargar operações em sobre-capacidade.**
- 69. Evitar trabalhar com um equipamento em sub-capacidade (por exemplo, passar uma fração mínima de massa por um refinador só para mantê-lo funcionando);**



- 70. Não funcionar equipamentos na posição de “no load” (sem carga), por exemplo, manter uma aquecedor de ar ligado sem nenhuma razão para tal;**
- 71. Pesquisa das razões para dados excelentes nas planilhas de controle de qualidade ambiental, não apenas quando os dados mostram resultados muito ruins;**
- 72. Combinação dos tanques de estocagem para separar estoques de polpa contaminados sem necessidade de se ter que drenar um tanque todo por razões de contaminação;**
- 73. Utilização de filtros de fibras para recuperação de fibras de boa qualidade e re-introdução no processo;**
- 74. Separação dos lodos primário e secundário nas fontes (lodos primários são ricos em fibras e secundários em matéria orgânica floculada);**
- 75. Evitar “economia com base na compra de porcarias”, ou materiais de segunda ou terceira qualidade (gaxetas, tubos, válvulas, anéis de retenção, etc.);**
- 76. Melhoria do diálogo entre produção, compras e manutenção;**



- 77. Atenção para furos e vazamentos em tubos, trocadores de calor, peneiras, filtros, telas, etc. (elas significam perdas de fibras, vapor, água, DQO, licor, filtrados, condensados, etc.);**
- 78. Atenção às manutenções preventiva e preditiva;;**
- 79. Melhoria da eficiência de lavadores de gases, filtros, precipitadores eletrostáticos, etc.;**
- 80. Evitar descartar efluentes contaminados em esgotos pluviais;**
- 81. Se você acredita que basta comprar uma nova e charmosa tecnologia para resolver seus problemas ambientais, por favor, reconsidere, pois você está cometendo um grande erro;**
- 82. Avaliação criteriosa de todos os gargalos de produção que geram influência no meio ambiente;**
- 83. Em algumas regiões, a recuperação da água de chuvas é uma alternativa interessante para redução de consumo de água e menores custos de efluentes;**
- 84. Prensagem do broke em fardos para adição controlada da mesmo no processo;**

85. Isolamento adequado contra perdas térmicas;



86. Medições de fluxos e concentrações para se garantir adequados balanços de massa;

87. Separação dos fluxos dos efluentes setoriais conforme seu nível de contaminação. Isso facilitará a reciclagem interna;

88. Introdução de água ao processo via scrubbers lavadores de gases;

89. Uso dos gases quentes de exaustão da combustão como fonte de calor em aquecimentos diversos;

90. Prestar atenção nos cilindros secadores, pois eles podem estar afogados;

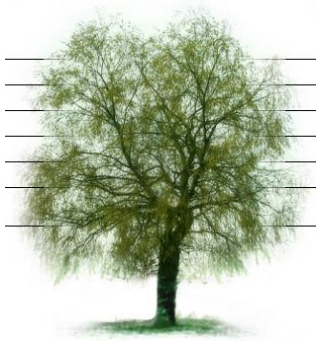
91. Encontrar usos para as cinzas vindas das caldeiras;

92. Controlar CO e O₂ residuais;

93. Elevação da retenção na mesa plana para redução do teor de sólidos suspensos e de DQO na água branca;

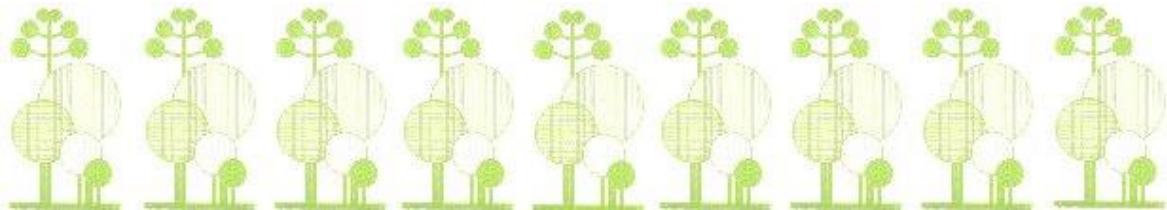
94. Avaliação da posição para adicionar os pigmentos e fillers no processo: dependendo da posição, poderemos estar descartando muito material pelos hidrociclones;

- 95. Ensino da sociedade sobre como separar e recolher o papel usado para melhoria de sua qualidade;**



- 96. Avaliação constante de gargalos e capacidades do processo;**
- 97. Treinamento do pessoal das compras sobre compras mais limpas;**
- 98. Desenvolvimento nas pessoas do compromisso para redução de lixo pessoal;**
- 99. Fechamento do sistema de água sem aumentar outros tipos de resíduos;**
- 100. Encontrar usos sustentáveis e seguros para os lodos de destintamento: cerâmicas, tijolos, fertilizantes, etc.;**
- 101. Redução de todos os estoques intermediários;**

- 102. Não misturar os diferentes resíduos sólidos em um não tão sanitário aterro sanitário;**
- 103. Controle do residual de oxigênio nos gases de combustão como uma forma de reduzir fumaça e odor, além de melhorar a eficiência de combustão;**
- 104. Manter o isolamento em condições adequadas;**



- 105. Manutenção adequada dos controladores de nível para evitar derrames e má operação;**
- 106. Substituição de produtos tóxicos ou geradores de poluição mais grave por outros menos agressivos ao meio ambiente;**
- 107. Repensar o uso de águas servidas para lavar toras na fábrica de celulose;**
- 108. Instalação e manutenção adequada de um sistema de recuperação de fibras;**
- 109. Reutilização de água branca para ajustes de consistência;**
- 110. Lavagem da polpa o melhor possível em todos os pontos onde se exige lavagem;**

111. Controle de todos os motores da fábrica para comparar a correspondência entre a carga requerida e a disponibilizada pelos motores;



112. Monitoramento das fibras e cargas minerais perdidas em operações de depuração;

113. Destilação de condensados contaminados para recuperação do poder calorífico dos gases combustíveis voláteis;

114. Fechamento dos vents de tanques para recuperar gases voláteis combustíveis e evitar odor;

115. Queima de VOC's e gases mal odorosos na caldeira, forno ou incinerador cativo;

116. Reciclar condensados da digestão;

117. Manutenção de condensados em tanques fechados;

118. Tenha atenção para descobrir os pontos de fibras perdidas e onde elas estejam mais limpas e passíveis de mais fácil recuperação;

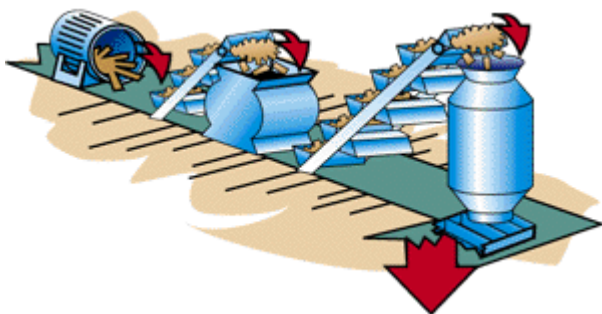
119. Não considerar fibras como um meio para facilitar filtrações. Elas são muito caras e nobres para isso;

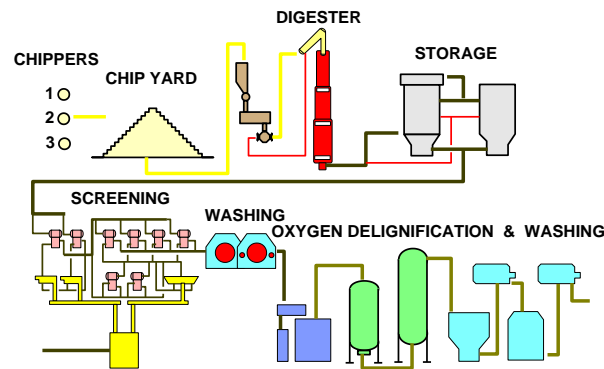
120. Otimização dos fluxos de águas em scrubbers. Utilização dessas águas em outras partes da fábrica;



- 121. Inter-conexão de torres gêmeas para evitar drenagens e overflows;**
- 122. Recuperação de águas do rolo de sucção;**
- 123. Reuso da água usada para lavar feltros; ;**
- 124. Planejamento adequado para seguir em paradas de emergência;**
- 125. Utilização de condensados de vapor para lavar a polpa ou como água de processo;**
- 126. Encontrar usos para as águas concentradas dos processos de osmose reversa;**
- 127. Encontrar usos para as águas de regeneração das estações de desmineralização;**
- 128. Utilização da água de desaguamento de lodos contendo sulfato de alumínio como auxiliar de floculação;**
- 129. Envio do efluente da máquina de secar celulose diretamente para a ETA e não para a ETE, pois esse efluente é muito mais uma água do que um efluente;**

130. Não descartar cinzas para efluentes. Encontrar usos mais nobres e menos impactantes para elas;
131. Melhoramento da lavagem das toras para evitar acúmulo de terra e minerais no sistema;
132. Utilização dos condensados mais sujos na caustificação e os mais limpos na lavagem da polpa;
133. Segregação de efluentes para tratá-los e gerenciá-los em separado;
134. Atenção redobrada aos efluentes de alta concentração e baixos fluxos;
135. Monitoramento da origem e da concentração de águas não processuais (preparação de químicos, resfriamento, troca iônica, etc.);
136. Recuperação o máximo possível dos condensados limpos, em taxas superiores a 65%;
137. Quando uma ou mais máquinas de papel são disponíveis, procurar destinar a maior quantidade possível do broke gerado nas máquinas, se compatíveis, para a máquina que fabrica papel de menor valor agregado ou menores especificações de qualidade;





138. Desenvolvimento de um sistema de reciclagem econômico e viável para receber de volta dos clientes os refugos de papel pré-consumo, gerados por eles quando convertendo e usando o papel;
139. Venda ou doação de materiais de construção usados;
140. Retorno para o processo de todos os fluxos de coleta de amostras contínuas;
141. Redução do tráfego de veículos ao mínimo necessário para evitar poeiras, consumo de combustível, sujeiras, etc.;
142. Avaliação da performance de cada operador quanto a overflows, drenagens, níveis de segurança, etc.;
143. Ter atenção ao tempo e ciclo de vida de materiais;



144. Utilização de válvulas de baixa fuga para evitar perdas de odor e líquidos;
145. Avaliação do uso de digestão anaeróbica para efluentes de baixos fluxos e altas cargas. Um dos produtos interessantes desse processo é o biogás energético gerado;
146. Secagem de lodos usando o calor de gases residuais ou efluentes quentes que estão sendo descartados;
147. Separação e reciclagem de fibras ou poeiras em áreas de conversão, por exemplo, em papel tissue;
148. Avaliação do lodo seco como fonte de energia;
149. Publicação e prática dos Dez Mandamentos da produção mais limpa, a serem conhecidos por todos na empresa;
150. Sejam curiosos, criativos, comprometidos, e por favor, conversem com o processo e com os resíduos para entendê-los melhor e ajudar a solucionar os problemas originados.

