

# CONTROLE AMBIENTAL COMO PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL: A EXPERIÊNCIA DA EMPRESA PRIMO TEDESCO EM CAÇADOR-SC

*Environmental Control as Practices of Corporate Sustainability: the experience of the company*

*Primo Tedesco in Caçador SC*

Delmir Fernandes<sup>1</sup>  
Ludimar Pegoraro<sup>2</sup>

Recebido em: 15 dez. 2016

Aceito em: 21 dez. 2016

**Resumo:** Este trabalho apresenta estudos referentes ao controle ambiental como prática de sustentabilidade empresarial. Tem como objeto de estudo comparativo a empresa Primo Tedesco de Caçador-SC. Temo como o objetivo principal, demonstrar o sistema de funcionamento de uma empresa no segmento de fabricação de celulose e papel quanto à questão da sustentabilidade e destinação de resíduos, de forma a obedecer a parâmetros de normatização, para garantir e assegurar o controle de sua destinação correta para não oferecer riscos a população e ao meio ambiente. O crescimento econômico baseado em ações mais concretas voltadas ao uso racional de recursos naturais e uma sociedade mais desenvolvida elevou-se à extrema relevância no mercado competitivo os investidores passaram a avaliar melhor as empresas consideradas socialmente responsáveis. Ambientalistas e comunidades também estão mais atentos a ações empresariais que possam prejudicar o meio ambiente e à sociedade.

**Palavras-Chave:** Empresa. Sustentabilidade. Meio Ambiente.

**Abstract:** This paper presents studies related to environmental control as a practice of business sustainability. The object of a comparative study is the company Primo Tedesco in Caçador - SC. Its main objective is to demonstrate the operating system of a company in the segment of pulp and paper manufacturing as to the issue of sustainability and destination of waste, in order to obey standardization parameters, to ensure and ensure the control of its correct destination for not risks to the population and the environment. The economic growth based on more concrete actions aimed at the rational use of natural resources and a more developed society was elevated to the extreme relevance in the competitive market the investors began to evaluate better the companies considered socially responsible. Environmentalists and communities are also more attentive to actions corporate actions that may harm the environment and

---

<sup>1</sup> Delmir Fernandes é Especialista em Engenharia da Produção, Graduado em Tecnologia em Marketing e Técnico em Celulose e Papel. Colaborador na empresa Primo Tedesco. E-mail: [delmirfernandes@bol.com.br](mailto:delmirfernandes@bol.com.br).

<sup>2</sup> Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Professor e pesquisador dos Programas de Mestrados da UNIARP. E-mail: [pegoraro1963@hotmail.com](mailto:pegoraro1963@hotmail.com).

society.

**Keywords:** Company. Sustainability. Environment.

## INTRODUÇÃO

No desenvolvimento deste trabalho será relacionado à questão meio ambiente. A pesquisa é bibliográfica e de campo com método de estudo de caso e técnica de observação. Descritiva relacionando o controle ambiental da empresa Primo Tedesco desde o, processo químico da formação da polpa fibrosa e seus contaminantes, relação sócio ambiental dos efluentes gerados. Destacando as vantagens de manter a relação social, econômica e ambiental.

A temática de sustentabilidade empresarial é uma questão importante para o atual contexto. O conceito de sustentabilidade tem sua origem relacionada ao termo “desenvolvimento sustentável”, definido como aquele que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades (CMMAD, 1991).

O interesse pelo assunto de sustentabilidade empresarial pressupõe uma relação equilibrada com o ambiente em sua totalidade, considerando que todos os elementos afetam e são afetados reciprocamente pela ação humana. A atividade empresarial, ou empresa, é uma atividade econômica exercida por meio da articulação dos fatores produtivos para a produção de bens ou de serviços.

O conceito de desenvolvimento sustentável surge propondo um novo paradigma ético e holístico da ação humana. Isso permeia todas as pessoas e setores da sociedade, isso exige da empresa consciência e uma nova postura voltada para além das questões econômicas. Para tanto, é preciso inovar e, mais do que isso, quebrar paradigmas. A sustentabilidade empresarial pode ser uma oportunidade de novos negócios para as empresas, bem como a sua própria subsistência, aproveitando melhor seus recursos naturais e reutilizando seus derivados adequadamente.

No contexto atual, nota-se que a adoção de práticas empresariais sustentáveis é uma realidade perfeitamente possível e que está ao alcance de todos. Na atual conjuntura tecnológica e científica nota-se que ser uma empresa sustentável está intimamente mais relacionado a questões culturais e a paradigmas carregados ao longo de anos do que a capacidade intelectual e econômica do mundo de construir novos modelos de desenvolvimento.

Sendo assim, o melhor entendimento sobre a implementação de conceito e práticas de sustentabilidade empresarial, podem trazer benefícios para o estudioso e sua formação pessoal e profissional quanto para quem atuem ou queiram atuar nesta área empresarial no

contexto atual. A relevância da pesquisa faz apontamento das principais questões do setor relacionadas a impactos sociais e ambientais.

Dessa forma, as empresas devem prestar contas, não só aos acionistas e a credores, mas também a uma gama bem maior de interessados formando um público amplo identificado como *stakeholders*. Sendo emergente, o conceito de sustentabilidade. Sabe-se, no entanto, que para a sustentabilidade o resultado financeiro não é o único e nem mesmo o mais importante critério de avaliação do sucesso empresarial. Os impactos econômicos, sociais e ambientais tornam-se informações imperativas ao seu público, os *stakeholders*.

É nesse ambiente de negócios que a sustentabilidade passa a ser o grande desafio das empresas na busca de estratégia que a conceituem como uma empresa engajada neste ambiente. Assim, sustentabilidade passa a significar gestão esclarecida e disciplinada. Embora o tema sugira uma mudança de paradigma, não se espera que esta ocorra rapidamente. Ao contrário, trata-se muito mais de um processo de longo prazo. A sustentabilidade passa a ser o ambiente de negócios de uma empresa.

Os descuidos com o meio ambiente são fatores que atingem o sistema de vida no planeta, e, o número de pessoas interessadas nas ações das empresas cresce substancialmente. Assim, a sociedade passa a exercer um papel preponderante na continuidade das empresas. A não adoção de mecanismos ou adoção tardia pode levar empresas a sucumbirem no mercado. De acordo com Savitz (2007, p. 39) a sustentabilidade é uma tendência dominante e está acontecendo rapidamente. Algumas modificações são necessárias no que se refere à forma de produção com responsabilidade principalmente a reutilização de resíduos.

Para a realização desta pesquisa com referência bibliográfica e de campo foi relacionado à questão controle ambiental e sustentabilidade, apresentando conceitos sobre sustentabilidade e enfatizando a fabricação de papel na empresa Primo Tedesco como um exemplo de controle ambiental. Através de estudo de campo in loco dentro da empresa descrevem-se os contaminantes gerados pela indústria os efluentes gerados, quais controles são feitos e sua destinação com fluxograma simplificado.

## SUSTENTABILIDADE

Durante a década de 80 surgiu o termo sustentabilidade, originado de uma conscientização crescente de que os países precisavam descobrir maneiras de promover o crescimento de suas economias sem destruir o meio ambiente ou sacrificar o bem-estar das futuras gerações (SAVITZ, 2007).

A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) foi criada em 1983, com a finalidade de reexaminar os problemas críticos do meio ambiente e

desenvolvimento do planeta e formular propostas realistas para solucioná-los. O trabalho desta comissão resultou na publicação de um relatório denominado *Our Common Future* (Nosso futuro comum) que registrava os sucessos e as falhas do desenvolvimento mundial. O trabalho desta Comissão (CMMAD, 1991) aponta duas justificativas básicas para um desenvolvimento sustentável:

- a) em relação ao meio ambiente, controle dos danos gerados à biosfera pela intervenção humana, tendo como objetivo o uso racional dos recursos naturais;
- b) nas questões sociais, prioridade no que se refere às principais necessidades básicas das pessoas em todo o mundo no sentido de gerar oportunidades para o alcance de uma vida melhor.

O desenvolvimento sustentável fundamenta-se no desejo de satisfazer as necessidades humanas presentes, sem comprometer a possibilidade das próximas gerações também satisfazerem as suas necessidades. Esse conceito torna-se a base para as organizações fundamentarem sua gestão, comprometida com a responsabilidade social, não como uma ação isolada, mas de desenvolvimento de consciência em todas as sociedades.

Nesse contexto, as empresas devem assumir grande parte da responsabilidade não apenas no seu contexto jurídico, mas também como organismo vivo que interage com o meio ambiente e sociedade na forma de exploração, processo de manufatura e produtos.

Os fenômenos de contaminação ambiental, principalmente os relacionados à contaminação das águas, têm se tornado cada vez mais constantes, resultando na maioria das vezes em sérias consequências ao equilíbrio do ecossistema. Tais fenômenos despertaram o interesse e a preocupação, não só cientistas e ambientalistas, mas de toda a sociedade, que assiste à destruição do planeta.

A água, sendo essencial à vida, constitui um dos bens mais preciosos à disposição da humanidade. Por ser um bem já escasso em muitas regiões, requer racionalidade em sua utilização. A contaminação das águas é, portanto, uma das maiores preocupações de todos que necessitam utilizá-las como insumo em atividades econômicas.

As indústrias de celulose e papel representam hoje, um setor de extrema importância econômica e ambiental, devido principalmente aos seus reflexos em corpos d'água. Por utilizarem grandes volumes de água, geram também grandes quantidades de efluentes contendo forte coloração e substâncias muitas vezes tóxicas. Essa coloração pode ser altamente interferente nos processos fotossintéticos naturais nos leitos dos rios, provocando alterações na biota aquática<sup>3</sup> principalmente nas imediações circundante a descarga de grandes volumes de águas de efluentes.

Atualmente, pressionadas por essa tendência, as indústrias de papel e celulose buscam adequar-se às exigências legais destinadas a proteger o meio ambiente, por meio de

---

<sup>3</sup> Biota aquática é o conjunto de seres vivos de um ecossistema.

ações modificadoras do processo, tais como redução de geração de efluentes na fonte, desenvolvimento de tecnologias para tratamento externo, recuperação e reaproveitamento de efluentes. A tributação dos recursos hídricos, que está em fase de regulamentação, é também um outro fator motivador, especificamente para a implementação de projetos de fechamento de circuitos e otimização do consumo de água, já que o lado econômico é muito importante num setor onde a consciência ambiental ainda não adquiriu a importância de vida.

Por sua vez o controle e a utilização dos subprodutos da indústria receberam ampla atenção, com a obtenção de matérias úteis a partir da lignina e dos licores de despejos, principalmente do processo ao sulfito, constitui um aumento de renda para a indústria, assim como uma solução parcial para o seu problema mais importante, evitar a poluição dos cursos de água.

## FABRICAÇÃO DO PAPEL

O primeiro procedimento realizado para a produção de papel é, sem dúvida, a produção da polpa. Depois de realizado este procedimento, a indústria do papel utiliza a polpa para fabricar as variedades existentes do papel, os classificados como: papéis para impressão, papéis para escrever, papéis para embalagem, papéis para fins sanitários, cartões e cartolinas, papéis especiais (bases para carbono, cigarro e afins, para desenho) e papéis não classificados (Kraft especial para cabos elétricos, fios telefônicos e condensadores).

O Brasil é um grande produtor de papel. Destaca-se mundialmente por produzir e abastecer os mercados com expressivos volumes de papel de embalagem, papéis de imprimir e escrever e papel cartão. Nos últimos dez anos, o País aumentou sua produção em 36,1%, com crescimento médio de 3,1% ao ano, acompanhando as mudanças economia brasileira. O desenvolvimento socioeconômico e o aumento de renda da população, com a inserção de novos consumidores no mercado, resultaram em mais demanda por livros, cadernos, jornais e revistas, embalagens para alimentos, remédios e itens de higiene pessoal. Em 2009, o setor posicionou-se como 9º produtor mundial de papel e, em 2010, produziu 9,8 milhões de toneladas do produto (BRACELPA, 2011).

Volume dos despejos industriais das indústrias de polpa e papel é essencialmente necessário o emprego de grandes quantidades de água tratada diretamente no processo produtivo, além de ser veículo de transporte das fibras (polpa). As águas utilizadas nessas indústrias são captadas em corpos hídricos (águas superficiais) e, ocasionalmente, em águas subterrâneas. A maior parte dessas águas retorna aos corpos hídricos de origem, na forma de despejos líquidos industriais, sendo uma pequena parte perdida na evaporação, a qual, geralmente, é menor que 5% do volume total empregado no processo produtivo.

As águas residuárias de fábricas de polpa na produção do papel são obtidas mecanicamente ou, quase exclusivamente, pelo cozimento de fibras vegetais, as quais são dissolvidas com produtos químicos à quente a fim de retirar as substâncias, originários dessas fibras vegetais resultando em material fibroso (polpa), sendo encaminhado ao sistema de lavagem, no qual uma inevitável parte dessas fibras são arrastadas pelas águas de lavagem. Os produtos químicos constituintes do licor de cozimento junto com as águas de lavagem formam essencialmente as águas residuárias de polpa, as quais contém principalmente fibras de celulose, substâncias orgânicas dissolvidas e compostos químicos do licor de cozimento.

## **PRIMO TEDESCO**

A empresa Primo Tedesco S.A. começou a ser formada na década de 30, quando Primo Tedesco instalou, em Caçador, Oeste de Santa Catarina, uma pioneira fábrica de pasta mecânica, movida por uma pequena turbina instalada no Rio do Peixe. Em 1939 foi constituída a empresa de nome Primo Tedesco, que se tornaria uma grande organização fabricante de papel e embalagens.

Desde que chegou a Caçador, Primo Tedesco vislumbrou a necessidade de preservar as reservas florestais da região para suprimento de matéria-prima. A partir da década de 50, enquanto as matas eram derrubadas, ele plantava pinheiros, tornando-se o primeiro reflorestador da região. Pelo feito inovador, Primo Tedesco recebeu o título de Comendador da Ordem da Árvore. Seu trabalho permitiu a integração das atividades das empresas lideradas pela fabricação de papel.

As unidades de negócios da Primo Tedesco S.A. são constituídas de produção de energia elétrica, reflorestamentos, produção de celulose e papel, produção de embalagens de papelão ondulado e sacos industriais. Além da unidade fabril de Caçador, ainda possui fábrica em Canoas, região metropolitana de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul e escritórios em São Paulo e Porto Alegre (PRIMO TEDESCO, 2016).

Com foco voltado para sua vocação principal, a empresa vem dando ênfase às atividades que considera de extrema importância para o desenvolvimento socioeconômico de suas divisões de negócios, viabilizando investimentos em tecnologia, e preservação do meio ambiente. Este último, tratado com especial atenção, uma vez que a empresa valoriza os recursos renováveis, numa demonstração clara de crescimento responsável. Estes esforços revertem em benefícios à comunidade como um todo.

## **CONTAMINANTES GERADOS PELA INDÚSTRIA**

O principal contaminante nos corpos hídricos gerado pela descarga de despejos

líquidos das fábricas de celulose e papel é causado principalmente pelo material em suspensão, e pelas substâncias orgânicas dissolvidas. Além desses poluentes, existem ainda os contaminantes tóxicos ou potencialmente tóxicos, substâncias inorgânicas solubilizadas e os compostos que transmitem poluição visual ou estética (cor, espuma e outros).

Os sólidos sedimentáveis, constituem-se na parte que acarreta maiores problemas aos corpos d'água receptores. Estes sólidos depositam nos leitos dos corpos receptores, originando bancos de lodo que dificultam a proliferação de microrganismos, desenvolvimento de peixes e outras formas de vida aquática. Além disso, sendo esses depósitos e bancos de lodo constituídos principalmente de materiais orgânicos, características dos despejos líquidos das fábricas de celulose e papel, ao entrarem em decomposição anaeróbia, produzem odores devido à formação de gases, como sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S).

A maior parte dos sólidos não sedimentáveis presentes nos despejos líquidos das indústrias de celulose e papel, estão no estado coloidal, consistindo principalmente de fibras finamente divididas, dióxido de titânio, cola ou amido, materiais de enchimento (carga), tintas, corantes e outras substâncias de características coloidais, causando aumento da turbidez e da cor na massa líquida dos corpos receptores, dificultando a penetração da luz solar indispensável a algumas atividades fisiológicas de seres aquáticos, como por exemplo, a fotossíntese das algas e outros vegetais submersos.

Polpeamento alcalino (processo sulfato ou Kraft) O processo sulfato (Kraft) emprega soluções alcalinas na dissolução da lignina e outras substâncias não celulósicas da madeira, produzindo águas residuárias com elevada carga poluidora, caracterizada pela demanda bioquímica de oxigênio (DBO), sólidos, cor, espuma e substâncias tóxicas ou potencialmente tóxicas. Os despejos líquidos das fábricas de papel contêm fibras divididas, cola ou amido, material de enchimento (carga), tinta, corante, graxa, óleo, outros materiais.

## **MATÉRIA PRIMA**

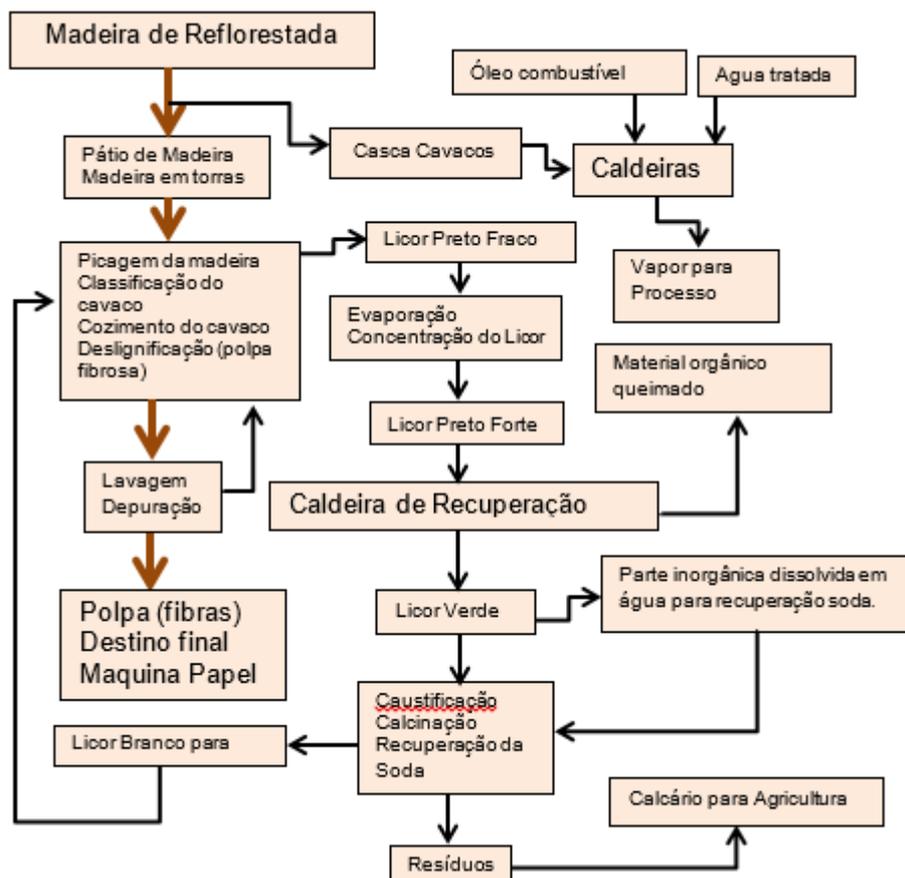
A madeira é a principal fonte de celulose para a fabricação de papel. Os produtos químicos mais usados nos diversos procedimentos são basicamente: sodas, sulfatos (alcalino, neutro ou ácido), sulfato de sódio impuro, ozônio, oxigênio, dióxido de cloro, peróxido de hidrogênio, peróxido de sódio, hipoclorito de cálcio, sódio, bissulfeto de cálcio, dióxido de enxofre, leite de cal, solvente orgânicos (fenol e alcoóis), cal cáustico, alume, cola, amidos modificados, amido- aldeídos, corantes (ácidos, básicos, diretos, enxofre ou naturais e sintéticos) (SHEREVE e BRINK JR., 1997).

Segundo Piotto (2003) define a celulose como um composto natural existente nos vegetais, de onde é extraída, podendo ser encontrada nas raízes, tronco, folhas, frutos e sementes. Estudos feitos por técnicos e cientistas ao longo de vários anos demonstraram que

a produção de celulose e papel é inviável a partir da madeira de florestas nativas. Foi comprovado também que os papéis feitos a partir de florestas plantadas de *eucaliptus* e pinus resultam em produtos com alta qualidade e produtividade (ABTCP).

Existem muitos métodos diferentes para a preparação de pasta celulósica, Para Piotto (2003), desde os puramente mecânicos até os químicos, nos quais a madeira é tratada com produtos químicos sob pressão e pela ação de calor (temperaturas maiores que 150° C), para dissolver a lignina, havendo inúmeras variações entre os dois extremos. É um processo químico que visa a deslignificação, ou seja, dissolver a lignina, preservando a resistência das fibras, obtendo-se dessa maneira uma pasta forte (kraft significa forte em alemão), com rendimento entre 50 a 60%. É muito empregada para a produção de papéis cuja resistência é o principal fator, como para as sacolas de supermercados, sacos para cimento. Conforme figura 01, representação do fluxograma simplificado da produção de celulose e papel da empresa Primo Tedesco como caso de experiência em controle ambiental pelo método Kraft com circuito fechado.

Fluxograma Simplificado da Produção de Celulose pelo Método Kraft.



Fonte: Primo Tedesco – Adaptado pelo autor.

A polpação química, processo pelo qual a madeira é reduzida a uma massa fibrosa, apresenta como principais processos o Kraft ou Sulfato, onde são utilizados como reagentes

no cozimento dos cavacos (toras de madeiras picadas) o Hidróxido de Sódio ou Soda Cáustica (NaOH), Sulfeto de sódio (Na<sub>2</sub>S) e carbonato de sódio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>); o processo Soda que é muito semelhante ao sulfato sendo seus processos apenas alcalino e o processo Sulfito que utiliza bissulfeto de cálcio e dióxido de enxofre (SHREVE E BRINK Jr., apud FÁVERO; MAITAM, 2016). O processo de produção da celulose é baseado na transformação da madeira em material fibroso (pasta, polpa ou celulose industrial).

## GERAÇÃO DE RESÍDUOS LÍQUIDOS

A lavagem da polpa marrom a pasta de celulose ainda apresenta licor preto e fibras, impregnados com lignina, por isso é submetida a uma lavagem com água quente, a fim de retirar tais resquícios, e assim o licor preto é encaminhado para o processo de recuperação. O licor de cozimento usado (licor negro ou lixívia negra) é bombeado para a estocagem aguardando a recuperação das substâncias dissolvidas mediante evaporação e, depois, a combustão da matéria orgânica dissolvida nas fornalhas de recuperação para reutilização no processo (SHREVE E BRINK Jr, 1997; PIOTTO, 2003).

**Licor Branco:** Hidróxido de sódio + sulfeto de sódio + outros tipos de sais de sódio em pequenas quantidades.

**Licor Negro:** Licor do cozimento anterior, contendo constituintes de madeiras dissolvidos, bem como reagentes não consumidos.

A massa cozida é transferida para o sistema de depuração, que por processo mecânico, separa os materiais estranhos às fibras (nos de madeira, pequenos palitos). O material é transferido para os filtros lavadores, que tem por finalidades lavar a massa, separando todos os solúveis das fibras de celulose. A celulose é então encaminhada para a fabricação de papel Kraft ou extensível uso final. O filtrado recebe o nome de licor negro e é transferido para o sistema de recuperação. Composição básica do licor negro: 16% de sólidos; 37,4 g/L de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + NaOH; 7,4 g/L de Na<sub>2</sub>S; 1,6 g/L de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e 63,5 de NaOH (total).

Recuperação do Licor Preto é considerada a unidade mais importante na fabricação de celulose, estando diretamente relacionada com a viabilidade econômica de todo o processo. Basicamente processo de recuperação do licor preto consiste na queima do Licor Preto previamente concentrado. No aquecimento a matéria química gera calor e os reagentes químicos fundem-se, sendo em seguida recuperados, conforme representação na figura 01.

O licor preto fraco vem do cozimento com 14% de sólidos e entrará por um sistema de evaporadores de múltiplos efeitos. Na saída dos evaporadores o licor estará a uma concentração de 80% de sólidos e passará a ser chamado de licor preto forte, este é mandado para a caldeira de recuperação para ser usado como combustível, pois é muito rico em material orgânico. Após a queima sobra apenas a parte inorgânica que será enviada para o

processo de caustificação, onde ocorre a calcinação e é recuperada a soda cáustica, representado na figura 01. No esquema abaixo segue balanço das reações correspondentes ao fluxograma da figura 01.

**Madeira** = Celulose + Lignina

**Madeira + Licor Branco (NaOH + Na<sub>2</sub>S)** = Celulose + Licor Preto Fraco

**Licor Preto Fraco + Evaporação** = Licor Preto Forte

**Licor Preto Forte + Sulfato de Sódio + Queima** = Fundido + Calor

**Fundido + Água** = Licor Verde

**Licor Verde + Cal + Água** = Licor Branco + Lodo de Cal

**(Na<sub>2</sub>S + NaCO<sub>3</sub>) + (CaO + H<sub>2</sub>O)** = (NaOH + Na<sub>2</sub>S) + CaCO<sub>3</sub>

**Lodo de Cal + Calor** = Cal + Gás Carbônico

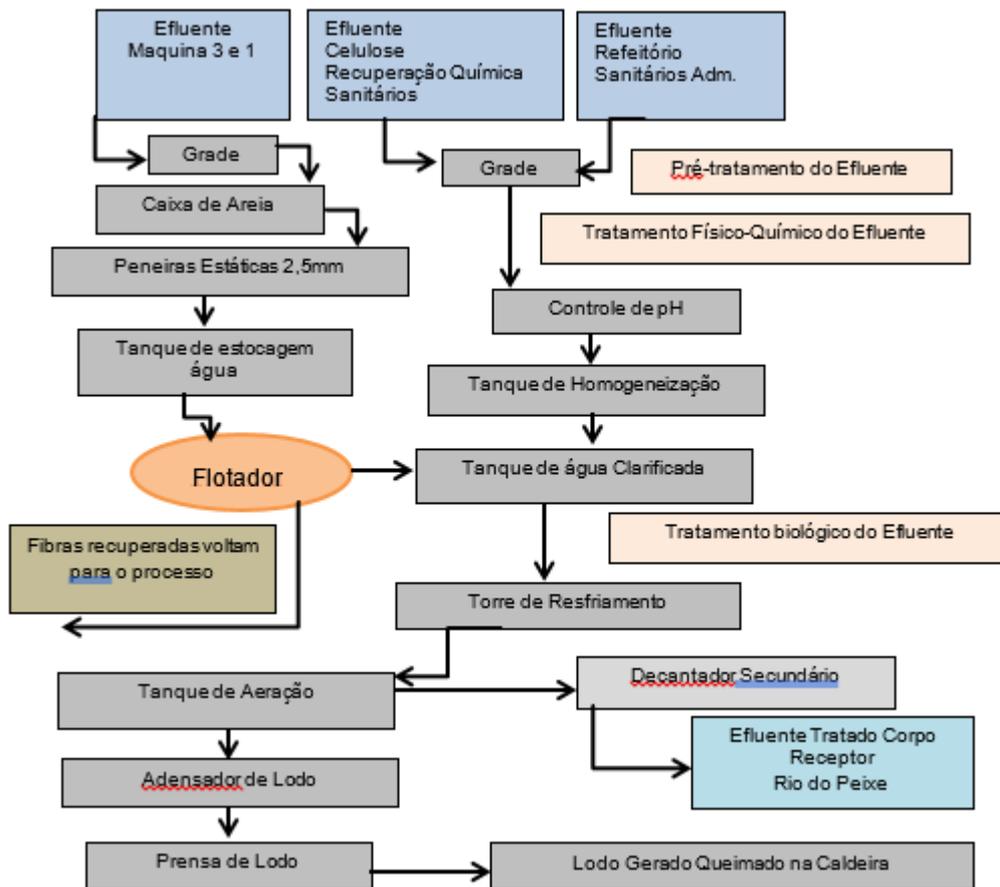
CaCO<sub>3</sub> CaO + CO<sub>2</sub>

Em meio às etapas do processo Kraft são gerados vários resíduos, entre eles: a cinza da caldeira de recuperação que por possuir alta concentração de carbono e nitrogênio tem sido usado como corretivo no solo das plantações de eucalipto; o talol, proveniente da recuperação do licor negro, que apresenta grande quantidade de compostos de resina e ácidos graxos, e resíduo tem sido usado na fabricação de sabões e graxas. A empresa Primo Tedesco está adequada a legislação quanto a destinação dos resíduos em conformidade com a NBR 10.004 Classificação resíduos em relação a classificação e reciclagem: papel plástico, metal. Para o aterro: não recicláveis, perigosos para incineração: serviços saúde (ambatório) reaproveitamento: lodo e para a agricultura: Lama de cal. Respeitando lei do Conama 357 e 430 e Lei estadual 14.675/09 efluentes.

## DESCRIÇÃO ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES (ETE)

A empresa Primo Tedesco S/A trata seus efluentes pelo processo de lodo ativado com a utilização de oxigênio puro, sendo que o regime de trabalho é de 24 horas. O efluente é recebido na ETE em três canais, sendo que um dos canais contém os efluentes dos setores de máquina de papel 1 e máquina de papel 3; já no outro canal recebe os efluentes dos setores de celulose, recuperação química e efluente sanitário; no terceiro canal recebe apenas o efluente sanitário dos setores administrativo e refeitório da empresa. Conforme (figura 02) representação do fluxograma simplificado da estação de tratamento de efluentes da empresa Primo Tedesco como caso de experiência em controle ambiental circuito fechado e descartando o mínimo possível de água tratada.

Fluxograma simplificado da Estação de Tratamento de Efluentes (E.T.E.)



Fonte: Primo Tedesco – Adaptado pelo autor.

Os efluentes das máquinas de papel são conduzidos à uma grade fixa de onde se remove manualmente, sempre que necessário o material mais grosseiro como papel madeiras e outros. Em seguida, os efluentes são divididos em dois canais para melhor distribuição de seu fluxo, os quais contêm uma caixa de areia que tem como finalidade remover grampos, areias e outras impurezas pesadas, que são resíduos de aparas. A remoção do material destas caixas é feita manualmente uma vez por semana. Na sequência o efluente passa por uma Calha *Parshall*<sup>4</sup> e entra num tanque receptor, antes de ser bombeado para as peneiras estáticas. São duas as peneiras estáticas onde partículas mais grosseiras são removidas, as peneiras têm ranhuras de 2,5 mm.

Os efluentes que passam pela peneira são depositados em um tanque antes de serem bombeados para o flutador. No flutador o material recuperado (fibra) retorna para as máquinas de papel, e a água clarificada segue para o sistema biológico.

Efluente da Celulose, Recuperação Química e Sanitários: Os efluentes sanitários e dos setores de celulose, recuperação química passam por um gradeamento, por um medidor

<sup>4</sup> É um dispositivo para medição de vazão em canais abertos de líquidos fluindo por gravidade.

de vazão tipo *Parshall* e são depositados em um único tanque de onde por intermédio de bombeamento, são destinados para o tanque de homogeneização. Eventualmente, o tanque pulmão é utilizado quando há alguma contaminação por pH mais elevado, caso contrário é bombeado para o tanque de homogeneização, quando em condições normais.

Tratamento secundário: O tratamento secundário é a etapa biológica no sistema de tratamento de efluentes por lodos ativados. Na empresa Primo Tedesco S/A constituiu-se de uma torre de resfriamento, um tanque de aeração, um decantador secundário, um adensador de lodo e uma prensa desaguadora de lodo. Os efluentes são bombeados para a torre de resfriamento e em seguida se juntam ao lodo de recirculação vindo do decantador, através de uma tubulação chegam no tanque de aeração. Nesta tubulação são adicionados os nutrientes nitrogênio (N) e fósforo (P). O tanque de aeração tem a finalidade de desenvolver os microrganismos que decompõe a matéria orgânica, reduzindo desta forma a poluição dos efluentes, ou seja, a carga de DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio. Em uma das extremidades do tanque de formato retangular, está localizado o sistema mixflo de injeção de oxigênio puro. Duas bombas fazem a recirculação do efluente em paralelo, no recalque da bomba tem-se um tubo tipo *Venturi*<sup>5</sup> por onde entra o oxigênio, o efluente é forçado a passar por serpentina e no final da serpentina distribui-se por quatro ejetores, localizados no fundo do tanque de aeração, a finalidade dos ejetores é a dissolução do oxigênio e a mistura dentro do tanque de aeração.

Após o tanque de aeração o efluente é direcionado para o decantador secundário, onde o lodo é recirculado sendo parte descartada para o adensador e o efluente clarificado é encaminhado para o corpo receptor (Rio Do Peixe). Depois de adensado o lodo é prensado e incorporado à biomassa. Redução DBO eficiência 80%, sólidos, pH, temperatura solicitado pela FATMA

A Primo Tedesco S/A desenvolve suas atividades industriais tendo como premissa reduzir os efeitos dos processos sobre o meio ambiente através de tecnologias limpas. Para tanto, controla constantemente as emissões atmosféricas do seu processo de produção, possuindo estações de tratamento de efluentes em todas as suas unidades industriais, destinando todos os resíduos sólidos do processo de acordo com a legislação ambiental. A empresa faz controle de suas emissões atmosféricas em conformidade com as normas vigentes dos órgãos de controles ambientais federais e estaduais dos respectivos Estados em que possui unidades fabris.

## CONTROLE DOS EFLUENTES HÍDRICOS

A empresa utiliza-se de tecnologia de ponta para controlar os efluentes hídricos

---

<sup>5</sup> É um dispositivo para medir a velocidade do escoamento e a vazão de um líquido.

gerados pelo processo de fabricação de seus produtos, atualizando constantemente todos os seus procedimentos e equipamentos para minimizar ao máximo qualquer tipo de impacto ambiental. Na Unidade de Celulose e Papel, a importância dada ao tratamento dos efluentes líquidos é máxima, pois a preservação do Rio do Peixe, rio este que contorna a unidade fabril, é muito importante para a preservação do ecossistema da região.

O setor de tratamento de efluentes é composto por pré-tratamento, tratamento físico-químico e tratamento biológico. Na etapa de tratamento físico-químico, as fibras provenientes das máquinas de papel são recuperadas e retornam ao processo produtivo, enquanto que a água clarificada nesta fase retorna em parte ao processo produtivo, parte ao tratamento biológico.

Adota-se o sistema Lodo Ativado para o tratamento biológico, no qual o excedente do processo físico-químico, assim como efluentes provenientes dos setores de pátio de madeiras, celulose, recuperação química e esgoto sanitário são tratados. Esta unidade conta com sistema de aeração com oxigênio líquido, o qual permite a decomposição da matéria orgânica e reduz as emissões de DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio, atuando com parâmetros abaixo dos limites estabelecidos pela legislação ambiental.

No sistema de Lodo Ativado, o lodo excedente é descartado para um adensador e em seguida para uma prensa desaguadora de lodo. O lodo desaguado (classe II, conforme NBR 10004/2005) é disposto em aterro industrial terceirizado e licenciado pelo órgão ambiental.

Na Unidade de Papel Reciclado foi desenvolvido um projeto para não geração de efluentes. Desta forma, esta unidade trabalha com Circuito Fechado, ou seja, efluente zero. Assim toda a fibra e toda água utilizadas no processo de fabricação do papel são reaproveitadas, obtendo significativa economia no consumo de água.

As unidades fabris da Primo Tedesco possuem um programa de gerenciamento de resíduos sólidos, atendendo a legislação vigente quanto a classificação, armazenamento, controle, tratamento e disposição final. Faz parte do programa de gerenciamento a coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis. Desta forma, os resíduos industriais são separados em categorias. Após sua devida separação, triagem e tratamento, cada tipo de material é descartado em conformidade com a legislação ambiental. As empresas contratadas para recebimento dos resíduos sólidos são especializadas para tal função, assim como licenciadas por órgão ambiental.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No mundo atual a produção de papel de forma sustentável, necessita adequar-se a novos conceitos de consumo e padrões que garantam às gerações futuras recursos naturais,

fontes de energia, clima equilibrado e alimento, entre outras necessidades essenciais à sobrevivência. Por utilizar matéria-prima de florestas plantadas, ser renovável, reciclável e biodegradável, entre outros atributos, o papel possui ciclo de vida extremamente ligado à natureza.

As empresas não podem ser entendidas como um sujeito de direito, tampouco o local onde se desenvolve a atividade econômica, mas em sua totalidade relacionando no seu contexto e conjectura de atividade exercida com seu meio ambiente e social. A sustentabilidade empresarial está associada ao desenvolvimento sustentável que é o principal viés desta pesquisa relacionado ao fator econômico principal mecanismo de desenvolvimento das sociedades. O cenário atual e mundial está cada vez mais competitivo, fazendo com que as empresas desenvolvam estratégias de otimização do processo produtivo planejamento seu desenvolvimento sustentável.

A visão de sustentabilidade é prioritária na agenda e nos planos estratégicos da empresa Primo Tedesco no ramo de celulose e papel. O conceito se apoia em um tripé econômico (obtenção de lucro), ambiental (preservação dos recursos naturais) e social (desenvolvimento do capital humano).

A alternativa e o controle ambiental que pode ser feita pela supervisão do processo produtivo e através de práticas internas de controle de poluição. Normalmente a quantidade de água fresca de reposição requerida pode ser sensivelmente reduzida empregando práticas de reutilização de água. Alinhar resultados financeiros, conservação ambiental, bem-estar da população e condição para o desenvolvimento garantindo a continuidade do próprio negócio.

Por isso, a geração de resíduos líquidos licor preto está associado a unidade mais importante na fabricação de celulose e papel que está diretamente relacionado com a viabilidade econômica de todo o processo. Com estas práticas a empresa Primo Tedesco demonstra responsabilidade ambiental por tratar e fazer a destinação correta dos resíduos dentro das normas legais.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. I. R. **Manual de planejamento estratégico**. São Paulo: Atlas, 2001.

ABNT. Disponível em: ABNT NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação foi revisada no ano de 2004. <http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

BRACELPA. **Associação Brasileira de Celulose e Papel**. Disponível em: <[www.bracelpa.org.br](http://www.bracelpa.org.br)>. Acesso em: 20 ago. 2016.

CÓDIGO Ambiental. Disponível em: <[http://www.institutohorus.org.br/download/marcos\\_legais/Lei%2014.675%20Codigo\\_ambiental\\_SC.pdf](http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/Lei%2014.675%20Codigo_ambiental_SC.pdf)<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

LEI Nº 14.675, de 13 de abril de 2009. CMMAD – **Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Nosso futuro comum. 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro : Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

FÁVERO, Cristiano; MAITAM, Marcos Vinícius Giro. **Aspectos gerais relacionados à produção de celulose**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/producao-de-celulose-doc-a89538.html>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

IBAMA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

PRIMO TEDESCO: Disponível em: <[http://www.primotedesco.com.br/por/responsabilidades\\_controle\\_ambiental.php](http://www.primotedesco.com.br/por/responsabilidades_controle_ambiental.php)>\_Acesso em: 20 ago. 2016.

FATMA. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br/http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

IBAMA. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/download/RESIDUOS/leitura%20anexa%206.pdf><http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

IBAMA. Disponível em: <<http://analiticaqmc.paginas.ufsc.br/files/2013/07/residuos-nbr10004.pdf><http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

PIOTTO, Zélia Chittolina. **Eco-eficiência na indústria de celulose e papel**. 357 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2003. Disponível em: <[http://www.teclim.ufba.br/site/material\\_online/teses/tese\\_zeila\\_c\\_piotto.pdf](http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/teses/tese_zeila_c_piotto.pdf)> Acesso em: 20 ago. 2016.

SAVITZ, A.W.; WEBER K. **A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é lucro com responsabilidade social e ambiental**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SHREVE, Norris; BRINK JR. Joseph. **Indústrias de processos químicos**. Editora Guanabara: Rio de Janeiro, 1997.