



ISSN: 1984-3151

MÁQUINA DE PRÉ-RECICLAGEM DE PAPEL

PAPER PRE-RECYCLING MACHINE

**Camila de Sena^{1*}; Douglas Freitas¹; Elen Menezes¹; Thaís César¹;
Ângela Abi-Sáber² (Orientadora)**

- 1 Alunos do Curso de Engenharia de Produção. Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH. Belo Horizonte, MG. camila.sq20@gmail.com.
- 2 Ângela Abi-saber. Mestre em Estudos Semióticos. Universidade São Marcos, SP, 2001. Professora do Centro Universitário de Belo Horizonte. Belo Horizonte, MG. abisaber1@gmail.com.

Recebido em: 28/06/2011 - Aprovado em: 03/10/2011 - Disponibilizado em: 13/10/2011

RESUMO: Este artigo tem como objetivo apresentar a criação de uma máquina de pré-reciclagem de papel para melhorar e dinamizar o processo de recuperação da matéria-prima. Sabe-se que a reciclagem ainda é pouco incentivada no país e que a produção de resíduos sólidos é crescente. Visando minimizar os impactos ambientais, deste consumo e fabricação desenfreada de papel, pensou-se em utilizar a tecnologia a favor da sustentabilidade. Com a criação deste equipamento, espera-se que o consumo de recursos naturais como água, madeira e energia sejam reduzidos. Mesmo com o aperfeiçoamento dos equipamentos destinados à reciclagem, deve existir um trabalho de conscientização do ser humano para que a utilização desta nova tecnologia seja feita de forma correta. Com o avanço da tecnologia e com o progresso da mentalidade dos cidadãos, espera-se alcançar o desenvolvimento social, no aspecto consciente relacionado ao meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Papel. Pré-reciclagem. Sustentabilidade. Inovação tecnológica. Resíduos sólidos. Desenvolvimento social.

ABSTRACT: This article presents the creation of a paper recycling machine used to improve and build a more dynamic and sustainable process. It's known that recycling is rarely encouraged in Brazil and that the waste production is growing. In order to minimize the environmental impacts of this rampant consumption and manufacturing of paper, it was thought that using new technology would be beneficial to help with sustainability. With the creation of this equipment it's expected that the consumption of natural resources such as water, wood and energy, can be reduced. Even with the improvement of recycling equipment, people still need to be trained how to use this new technology. With the advance of the technology and the progress of a new citizen-led mentality we hope to reach a higher social consciousness about the environment.

KEYWORDS: Paper. Pre-recycling. Sustainability. Technological innovation. Solid residues. Social development.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta assuntos muito discutidos na atualidade, como a reciclagem de papel e a sustentabilidade. Trata-se de um estudo sobre a agressão ao meio ambiente, causada pelos resíduos

sólidos - destacando-se o papel - originados nos processos, serviços e produtos utilizados na vida moderna, o que se tem tornado uma preocupação crescente para a sociedade.

O aumento da produção de papel, nos níveis previstos, tem um fator agravante, uma vez que vai depender essencialmente da disponibilidade de celulose, cuja matéria prima básica é a madeira. No Brasil, essa matéria prima é exclusiva de reflorestamentos próprios, cuja área necessitará de reflorestamento total em poucos anos.

Este estudo tem como objetivo mostrar o desenvolvimento de um projeto que se baseia em criar uma máquina de pré-reciclagem de papel, e implantação dessa nova tecnologia em determinados estabelecimentos, como gráficas e faculdades, com a finalidade de produzir a pasta de papel velho utilizado na fabricação de papel reciclado. Este material produzido será vendido e o valor arrecadado poderá ser revertido em recursos internos para tal instituição.

A metodologia utilizada foi o desenvolvimento de um pré-projeto. Este se encontra na fase inicial e se estenderá por várias etapas, nas quais será avaliada a viabilidade para construção, manutenção e utilização deste equipamento.

2 HISTÓRIA E IMPORTÂNCIA DO PAPEL

Mesmo estando na Era Digital, o papel é um importante meio para propagação do conhecimento e de informação.

O papel remonta à China do século II. Sua invenção foi anunciada ao Imperador Ho Ti pelo oficial da Corte Cai Lun (T'sai Lun), no ano de 150. Desde então, o invento influencia a vida de bilhões de pessoas desde aquela época. (BRACELPA, 2010),

Além de sua importância cultural, o papel tem a participação efetiva na economia do país, pois fornece emprego desde sua fabricação primária à sua fabricação através da reciclagem. Após o surgimento da imprensa no Brasil, a utilização do papel aumentou exponencialmente, sendo necessária a invenção de maquinários para acelerar a produção.

Existem dois tipos distintos de papel que são usados na sociedade hoje em dia, o papel de pasta virgem e o papel reciclado. A matéria prima para a fabricação do papel de pasta virgem são as árvores; como exemplo o eucalipto. O método de reciclagem do papel permite recuperar fibras celulósicas do papel usado e incorporá-las na fabricação do papel novo. Segundo (KIMBALL, 1992, citado por ANTUNES (2010, p.36)), “o processo de reciclagem inicia-se com a introdução do papel usado, água e vapor, numa espécie de tanque misturador, denominado desintegrador (ou “pulper”).” A desintegração é utilizada para separar as fibras secundárias e realizar uma limpeza inicial dos materiais. Há dois tipos de desintegração, dependendo da temperatura utilizada, sendo elas, “a frio” ou “a quente”; o processo “a frio” é utilizado para materiais de fácil desagregação e o processo “a quente” é utilizado para papéis difíceis de desagregar.

Após a desintegração, é iniciado o processo de depuração, utilizado para eliminar os contaminantes em maior extensão. Em seguida, inicia-se a lavagem, realizada normalmente por filtração, em um espessador, com telas de plástico permeáveis, que possibilitam a retenção das fibras, após a lavagem, e os contaminantes atravessam a tela e são inutilizados; em seguida, é realizada a dispersão, um processo mecânico, no qual o papel é despedaçado e misturado em água, o que permitirá uma melhora na separação das fibras. Por último, é realizado o processo de destintagem, utilizado com a finalidade de remover as partículas de tinta aderentes às fibras. Após a destintagem, é realizado o branqueamento, a fim de atingir um grau de brancura de alta qualidade.

O papel é considerado como reciclado, se produzido a partir de fibras de papel velho, como também dos rejeitos da indústria transformadora de papel (aparas) que nunca chegaram ao consumidor final. A EPA (Environmental Protection Agency) considera papel reciclado aquele, de escrita ou impressão, que contenha pelo menos 50% de papel recuperado.

O Gráfico 1 apresenta a evolução do consumo brasileiro de aparas.

É notório um crescimento discreto na utilização das aparas de ano a ano, ocorrendo uma pequena queda entre os anos de 2002 e 2003. Ou seja, um grande volume desses rejeitos não possui um correto destino final, contribuindo para o acúmulo de resíduos sólidos no Brasil. O desejável é que esses números cresçam, reduzindo os resíduos sólidos e aumentando o aproveitamento dessas aparas na fabricação de outros materiais.

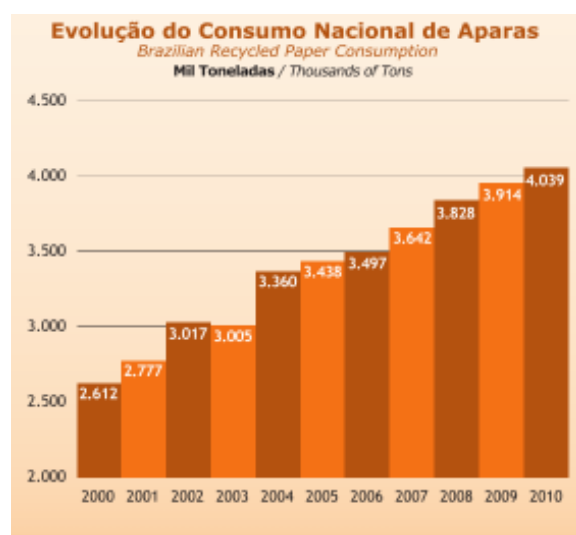


Gráfico 1 – Evolução do consumo Nacional de Aparas.
Fonte: BRACELPA, 2011.

A indústria papelreira mundial é o quinto setor industrial que mais consome energia. A reciclagem permite utilizar menos energia na fabricação do papel e com isso poupar uma quantidade considerável de energia, como também de água, que é utilizada em menor escala se for empregada matéria-prima já transformada. Além disso, produzir papel reciclado reduz a deposição de resíduos sólidos em aterros, contribuindo com o meio ambiente e a população.

Como mostra o Gráfico 2, a taxa de recuperação de papéis reciclados no Brasil ainda é pequena. Se o consumo de aparas nesse processo for aumentado e

reduzido o consumo aparente de papel, essa taxa crescerá. fazendo com que o Brasil melhore sua colocação no ranking dos países que mais recuperam papéis do mundo.

No ranking dos países que mais recuperaram papel no ano de 2009, o Brasil está no 11º lugar. Este ranking é liderado pela Coreia do Sul, Alemanha e Japão.

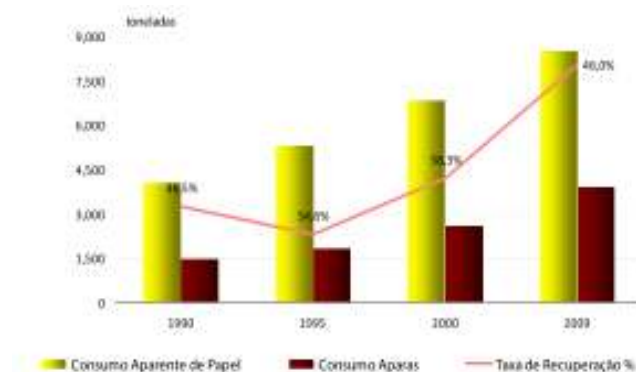


Gráfico 2 – Taxa de recuperação de papéis recicláveis

Fonte: BRACELPA, 2011.

Tabela 1 – Ranking dos países que mais recuperaram papéis no ano de 2009

Países Selecionados	Taxa de Recuperação *
Coreia do Sul	91.6%
Alemanha	84.8%
Japão	79.3%
Reino Unido	78.7%
Espanha	73.8%
Estados Unidos	63.6%
Itália	62.8%
Indonésia	53.4%
Finlândia	48.9%
México	48.8%
Brasil **	46.0%
Argentina	45.8%
China	40.0%
Rússia	36.4%
Índia	25.9%

*Volume de aparas recuperadas no país dividido pelo consumo aparente de papel

Fonte: RISI ** Fonte: BRACELPA, 2011

2.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos são todo e qualquer lixo resultante das atividades diárias do homem e se encontram nos estados sólidos, líquido e gasoso. Podem ser classificados como doméstico, comercial, industrial, hospitalar e especial. É importante que a destinação final dos resíduos sólidos seja feita de forma correta, evitando danos ao meio ambiente; como poluição do solo, água e ar.

A destinação final e o tratamento dos resíduos sólidos podem ser realizados através de reciclagens como a energética, orgânica e industrial; aterros sanitários, esterilização a vapor, desinfecção por microondas e lixões. Os mais utilizados atualmente são os aterros e lixões.

Existe uma enorme diferença operacional, com reflexos ambientais imediatos entre os lixões e os aterros sanitários. O aterro sanitário baseia-se em um tratamento que se utiliza de técnicas sanitárias que consistem em impermeabilizar o solo, compactar e cobrir a área das células de lixo, coletar e tratar os gases e o chorume, como também outros procedimentos técnicos e operacionais responsáveis em evitar os aspectos negativos da deposição final do lixo. Entende-se por chorume, o líquido poluente, de cor escura e odor nauseante, originado de processos biológicos, químicos e físicos da decomposição de resíduos orgânicos.

O lixão representa o que há de mais primitivo em termos de disposição final de resíduos. Todo lixo coletado é transportado para um local afastado, onde é descarregado diretamente no solo sem ocorrer nenhum tratamento ou preparação do mesmo. Isto ocasiona a contaminação dos lençóis freáticos, surgimento de doenças e poluição do meio ambiente.

2.1.1 RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

A questão dos resíduos sólidos no Brasil tem sido discutida na sociedade, a partir de vários levantamentos da situação atual brasileira e perspectivas para o setor. De uma forma geral, este assunto atravessou várias áreas do conhecimento, desde o saneamento básico, meio ambiente, inserção social e econômica dos processos de triagem e reciclagem dos materiais, e, mais recentemente, o aproveitamento energético dos gases provenientes dos aterros sanitários.

Como a gestão de resíduos urbanos é uma atividade municipal e as atividades que a compõem se restringem ao território do Município, não são muito comuns no Brasil as soluções, mesmo quando se trata de destinação final em aterros. Considerando apenas os resíduos urbanos e públicos, o que se percebe é uma ação generalizada das administrações públicas locais ao longo dos anos em apenas afastar das zonas urbanas o lixo coletado, depositando-o por vezes em locais absolutamente inadequados, como encostas florestadas, manguezais, rios, baías e vales. Mais de 80% dos municípios vazam seus resíduos em locais a céu aberto, em cursos d'água ou em áreas ambientalmente protegidas, a maioria com a presença de catadores entre eles crianças, denunciando os problemas sociais que a má gestão do lixo acarreta

Com relação ao tratamento do lixo, existe um número bastante reduzido de unidades de compostagem e reciclagem, instaladas no País. Muitas unidades, que foram instaladas, estão hoje paralisadas por dificuldades dos municípios em operá-las e mantê-las convenientemente. Dados do PNSB (2000) informam que apenas 2% dos resíduos gerados são reciclados. No tocante ao gerenciamento dos serviços de limpeza urbana, nas cidades de médio e grande porte, vem se percebendo um aumento da terceirização dos serviços, modelo cada vez mais adotado no Brasil, em substituição dos serviços, até então executados pela

administração municipal. Essa forma de prestação de serviços se dá através da contratação, pelas empresas privadas que passam a executar com seus próprios meios, (equipamentos e pessoal), coleta, a limpeza de logradouros, o tratamento e a destinação final dos resíduos. Nas cidades de pequeno porte, ainda predomina a execução dos serviços pela prefeitura da cidade.

A sustentabilidade econômica dos serviços de limpeza urbana é um importante fator para a garantia de sua qualidade. Em quase todos os municípios brasileiros, os serviços de limpeza urbana, total ou parcialmente, são remunerados através de uma "taxa", geralmente cobrada na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU, os quais são deficitários e muitas vezes não direcionados para esta atividade. Porém, o que se percebe mais recentemente é uma mudança importante na atenção que a gestão de resíduos tem recebido das instituições públicas, em todos os níveis de governo. Os governos federais e estaduais têm aplicado mais recursos e criado programas e linhas de crédito onde os beneficiários são sempre os municípios.

A elevada quantidade de resíduos sólidos gerados no Brasil não é compatível com as políticas e os investimentos públicos para o setor. Observa-se que há um longo caminho para se trilhar, no qual a capacitação técnica e a conscientização da sociedade são fatores determinantes. Neste sentido, a gestão integrada dos resíduos sólidos tem sido uma ferramenta inovadora e eficaz no contexto brasileiro. No Brasil o aproveitamento energético dos gases se encontra em uma fase favorável, com algumas prefeituras e empresas privadas solicitando licenciamento desta atividade e buscando convênios com empresas estrangeiras e universidades para estudos de viabilidade de geração de energia dos aterros sanitários. Apesar dos investimentos federais serem muito menores que o necessário, observa-se a partir de 2000 uma tendência de aumento de fonte e

valores a serem financiados, com a criação de programas específicos para o incentivo das ações na área de resíduos sólidos, com enfoque principal na capacitação técnico-gerencial, retirar de crianças dos lixões, recuperação de áreas degradadas e implantação de aterros sanitários.

2.2 SUSTENTABILIDADE

Nos últimos anos, a palavra mais recorrente é sustentabilidade, porém, ao contrário do que muitos pensam, ser sustentável vai muito além de preservar o meio ambiente e reduzir a emissão de gás carbono na atmosfera, devem ser observados todos os fatores ambientais sociais que causam algum tipo de prejuízo. Outro fator importante a observar é a percepção do ser humano quanto aos danos causados ao meio ambiente. A sustentabilidade visa garantir os recursos naturais necessários para as próximas gerações, diminuindo os danos ambientais, a escassez dos recursos naturais e uma boa qualidade de vida.

Conforme consta em (MARCOVITCH, 2009), “no Brasil, como em quase todos os países, ainda não se chegou a um nível satisfatório de consciência ambiental.” Do ponto de vista ambiental podem ser citados vários objetivos de um programa de gestão ambiental e de sustentabilidade, como utilizar os recursos naturais de forma racional, aplicar métodos que visem a manutenção da biodiversidade, adotar sistemas de reciclagem de resíduos sólidos, utilização sustentável de recursos naturais, criação de produtos que provoquem o mínimo possível de impacto ambiental, uso de sistemas que garantam a não poluição ambiental, dentre outros.

Segundo MARCOVITCH (2003), “são as empresas inovadoras e com maior visão de futuro que podem fazer dos desafios ambientais uma fonte de vantagens competitivas.” Isso as tornarão mais eficientes, além de rentáveis, e fortalecerá o entorno do qual depende

a sua perenidade. Programas voltados para a sustentabilidade garantem, a médio e a longo prazo, boas condições para o desenvolvimento e preservação de todas as formas de vida, inclusive a humana, garantindo meio e recursos naturais para as gerações futuras.

As vinculações de empresas em projetos de gestão ambiental e sustentabilidade têm como objetivo principal, a associação de sua imagem ao da preservação ambiental, melhorando no mercado as imagens das marcas de seus produtos. Posteriormente, os resultados demonstram que o sistema consegue reduzir seus custos, evitando desperdícios e reutilizando materiais que antes eram descartados, fazendo que o sistema passe por adaptações, melhorias, e investimentos para sua ampliação. Empresas que adotam gestão ambiental melhoram suas relações comerciais com outras empresas que também seguem estes princípios.

Valentim *et al* (2005, p. 2) citam que para a gestão ambiental e da responsabilidade social, para um desenvolvimento que seja sustentável econômica, social e ecologicamente, precisa contar com executivos e profissionais nas organizações, públicas e privadas, que incorporem tecnologias de produção inovadoras, regras de decisão estruturadas e demais conhecimentos sistêmicos exigidos no contexto em que se inserem.

Para obter melhores resultados, as empresas deveriam investir na cultura de seus funcionários, aumentando a participação dos mesmos no sistema de sustentabilidade da empresa, assim como nos itens relacionados à gestão ambiental.

Os funcionários devem se sentir como colaboradores do projeto, sendo ampliadas de forma significativa, a sua dedicação e disponibilidade para desenvolver novas pesquisas.

Através de projetos, onde os empregados se sintam inseridos nos grupos de planejamento e iniciativas

sustentáveis, as empresas passam a ganhar não só na cultura de preservação adquirida por seus empregados, mas também com a imagem obtida diante da sociedade com uma empresa responsável. A dedicação e satisfação dos seus colaboradores fazem com que a empresa além de aumentar sua produção, aumente a qualidade dos seus produtos.

3 MÁQUINA DE PRÉ-RECICLAGEM DE PAPEL

O processo de reciclagem inicia-se com o recolhimento do material tomando cuidado com a sua deposição para que não ocorra contaminação. Após o recolhimento do material, este é transportado para as estações de triagem, onde o material a ser reciclado é selecionado, pois não são todos os tipos de papéis que podem ser reciclados; por exemplo, os papéis manteiga e carbono.

O próximo passo é transportar os fardos a serem reciclados para as indústrias recicladoras onde estes papéis usados são transformados em um produto novo, ocorrendo distribuição e comercialização desta mercadoria, finalizando o processo de reciclagem.

O desenvolvimento deste projeto se baseia em implantar uma máquina de pré-reciclagem de papel em determinados estabelecimentos, como gráficas e faculdades, com a finalidade de produzir a pasta de papel velho utilizado na fabricação de papel reciclado. Este material produzido será vendido e o valor arrecadado poderá ser convertido em recursos internos.

No Brasil a reciclagem ainda é pouco incentivada. Dados da Pesquisa Ciclosoft do Compromisso Empresarial pela Reciclagem (CEMPRE), nos mostra que no ano de 2008 apenas 43,7% de todo papel que circulou pelo país retornou para a produção do papel. Lembrando que as aparas de papel podem ser utilizadas na fabricação de outros materiais, como telhas, não sendo computadas nas estatísticas. (BRACELPA, 2010),

Tendo como base a importância e o pouco incentivo dado à reciclagem, propõe-se a criação desta máquina que fará as primeiras etapas desse processo; ou seja, o correto recolhimento evitando contaminação, seleção do material a ser reciclado não sendo necessário o transporte desses papéis para posterior triagem. O papel sairá da máquina com volume reduzido devido à compactação realizada e seguirá diretamente para a empresa responsável por desenvolver o papel reciclado.

Devem-se considerar as atividades de recebimento de matéria-prima interna, enfardamento do papel e expedição do produto acabado para elaborar um fluxograma, no qual serão identificados todos os fluxos de materiais.

Ter-se-á o cuidado com aproveitamento do espaço físico, com fatores de produção e com produtividade. No apêndice 1, há o projeto referente à máquina.

3.1 DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO

3.1.1 IDENTIFICAR O LOCAL IDEAL

Inicialmente, a máquina será colocada em uma grande gráfica situada em Belo Horizonte onde o consumo e desperdício de papel é elevado. Posteriormente, pensa-se em instalá-la em uma faculdade que poderá ser o UniBH. Esta máquina será instalada em um local onde o acesso e manuseio será de fácil acesso sem prejudicar e obstruir a passagens dos funcionários. A máquina deverá ter dimensões aceitáveis (compacta), para que seu transporte seja prático e ocupe o menor espaço físico possível.

3.1.2 FAZER UMA PREVISÃO DA PRODUTIVIDADE

Essa previsão será feita através de uma análise a cada estabelecimento. Como exemplo, pode ser citada uma grande gráfica, situada em Belo Horizonte,

onde por dia gasta-se aproximadamente 2 toneladas de papel. Estimando-se que 10% deste papel sofra perda, é calculado um prejuízo avaliado entre R\$2.000,00 e R\$2.500,00. São perdidos aproximadamente 60 toneladas de papel ao mês o que causa um enorme prejuízo financeiro à empresa que gira em torno de R\$ 67.500,00.

3.1.3 ESPECIFICAR A PERIODICIDADE DE CADA OPERAÇÃO

Foram determinadas três etapas seqüenciais para se especificar a periodicidade das respectivas operações. Estas são:

- Trituração: Esta etapa ocorrerá automaticamente quando se inserir o papel na máquina. O papel triturado será armazenado no interior da máquina para posterior compactação.
- Compactação: Aconselha-se que esta etapa seja realizada semanalmente compactando um volume maior de material, desta forma economiza-se energia. Deve-se tomar cuidado com o volume de material triturado e recolhido para não exceder a capacidade de máquina.
- Transporte: Sugere-se que a periodicidade do transporte seja igual ao da compactação, realizando ambas as etapas no mesmo dia. Isto fará que em um único carreto o volume transportado seja maior.

3.1.4 AVALIAR O CUSTO FINAL DO MATERIAL

O custo final do material dependerá da periodicidade de cada operação determinada pela empresa, das despesas com energia, funcionários, transporte do material produzido, manutenção preventiva do equipamento e corretiva quando for necessária.

4 A TECNOLOGIA A SERVIÇO DO HOMEM

4.1 A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A SUSTENTABILIDADE

Inovar em países em desenvolvimento, como o Brasil, não é uma tarefa fácil. As dificuldades de promover a inovação tecnológica propõem a realização de uma prospecção tecnológica a fim de definir tecnologias-chave para o país, tanto para explorar novas oportunidades, quanto para atender aos requisitos atuais de capacitação tecnológica. A inovação tecnológica, antes de tudo, deve tratar de introduzir a melhor técnica ou forma de organização no contexto produtivo, com efeitos positivos avaliados, por meio de critérios de rentabilidade econômica e também de critérios sociais e ambientais.

Não há dúvidas de que as oportunidades de desenvolver novas tecnologias são grandes em um país que necessita de soluções tecnológicas apropriadas para resolver seus problemas de tratamento de lixo adequado e saneamento básico.

A interação entre inovação e educação tecnológica, ajustada à realidade e associada aos princípios do desenvolvimento sustentável, é o que se poderia chamar de inovação tecnológica sustentável. Esta pode acontecer através de estratégias de transição construídas sob uma plataforma de práticas interdisciplinares. Assim como, através de esforços institucionais, para que haja uma consciência ecológica de órgãos públicos de educação, sociedade civil e iniciativa privada. O incentivo a parcerias deve buscar a formação de agentes de transformação e implantação de processos sustentáveis.

4.2 SUSTENTABILIDADE NA RECICLAGEM

A reciclagem é um processo de grande destaque nas discussões sobre questões ambientais, inseridas no amplo conceito de “Desenvolvimento Sustentável”, pois abrange diversos aspectos sociais, técnicos e

econômicos da relação homem x ambiente. Mesmo assim, não se deve colocá-la com o grande suporte para resolver questões ambientais, pois a sua prática requer projetos bastante estruturados.

Os produtos reciclados são considerados sustentáveis por contribuírem direta ou indiretamente com sustentabilidade do planeta, seja em questões ambientais, sociais, culturais, espaciais e econômicas. Desta forma, o presente desafio é conseguir estruturar à base da reciclagem, proveniente da recolha seletiva atualmente defasada ou em muitas vezes inexistente e educar a população a uma mudança de hábitos, reduzindo o consumo exagerado, pois até mesmo com a reciclagem não há isenção da produção de resíduos e impactos desfavoráveis.

Sabe-se que a reciclagem do papel é uma das práticas mais antigas de reciclagem. A apreensão com relação à escassez dos recursos naturais e à preservação do meio ambiente fez com que buscassem novas alternativas para a confecção de “produtos e processos amigos do meio ambiente”, sendo assim um dos principais fatores que levaram a reciclagem do papel é a preservação dos recursos naturais, tais como a madeira, como também uma melhor viabilidade econômica.

A reciclagem gera emprego e renda para a população, colaborando com fatores sociais. Além disso, com o crescimento populacional torna-se cada vez mais necessária a reciclagem dos produtos e bens juntamente com a redução e o reaproveitamento dos resíduos a fim de reverter a situação de degradação atual e preservar o meio ambiente, promovendo a construção de uma sociedade sustentável e ecologicamente correta.

4.3 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E O HOMEM

Sabe-se que, para o desenvolvimento de uma nação, é fundamental o aperfeiçoamento das tecnologias

existentes, melhorando a qualidade de vida de todos que estão inseridos na sociedade. Mas não adianta aperfeiçoar tecnologicamente sem mudar as atitudes dos cidadãos, sem mostrar suas responsabilidades para com o planeta. Neste projeto, nota-se o aperfeiçoamento das técnicas de reciclagem através da máquina de pré-reciclagem de papel. Com essa nova tecnologia, ganha-se tempo no processo de reciclagem, economiza-se recursos naturais e há a geração de novos empregos, pois nova tecnologia requer mão de obra qualificada para manuseá-la, mesmo que essa seja de fácil manuseio.

É importante o treinamento de todos os que utilizarão o equipamento para que o mesmo seja usado de forma correta. A partir daqui, serão necessários treinamentos com o objetivo de que a crença e a tendência de ação de cada funcionário ou de cada usuário sejam positivas. Desta forma, as atitudes, durante o manuseio do equipamento serão favoráveis.

Com atitudes favoráveis, problemas como colocação de papel indevido para reciclagem ou outros materiais na máquina não acontecerá. Essa etapa de conscientização e mudança das atitudes é de extrema importância para se conseguir um resultado positivo. A máquina não fará todo o processo, ela será uma ferramenta ao alcance do homem para amenizar os danos causados ao meio ambiente. A etapa final, que depende exclusivamente do ser humano, é a que será decisiva para que os resultados sejam positivos e que acrescentem valor no desenvolvimento da sociedade. Não há desenvolvimento tecnológico sem o desenvolvimento da mentalidade dos seres humanos.

5 CONCLUSÃO

A Reciclagem é um processo de grande destaque nas discussões sobre questões ambientais, inseridas no amplo conceito de “Desenvolvimento Sustentável”,

pois abrange diversos aspectos sociais, técnicos e econômicos da relação homem x ambiente. A reutilização do papel para fabricar um novo, viabiliza a construção de uma sociedade sustentável, pois recursos ambientais como madeira, energia e água, são poupados; sem falar nos benefícios econômicos.

Com relação à sociedade, pode-se ressaltar a importância do papel como meio de transmissão de cultura e conhecimento. Com a reciclagem, pode-se reutilizá-lo de maneira sustentável contribuindo com a responsabilidade social e ambiental. Além de o processo ser economicamente viável, é visível o desenvolvimento da sociedade, e a geração de emprego e renda para a população, melhorando a qualidade de vida das pessoas.

Outro fator de fundamental importância para a população mundial é o gerenciamento do resíduo sólido, este deve ser desenvolvido para que seja um sistema auto-sustentável. Nesse contexto, o desenvolvimento de tecnologias inovadoras e de novos mercados para a reciclagem, assume um papel importante para a sociedade, minimizando o acúmulo de resíduos sólidos no meio ambiente.

Este trabalho tem como objeto de estudo o incentivo à reciclagem do papel e o aprimoramento do processo de reciclagem, a partir da criação e desenvolvimento de uma máquina que fará a pré-reciclagem do papel em empresas, onde o seu consumo é elevado, reduzindo assim os prejuízos causados pela perda e desperdício do papel e conscientizando as pessoas sobre a importância do uso adequado do papel.

Busca-se também incentivar a reciclagem, melhorar e facilitar os procedimentos para obtenção de papel reciclado, uma vez que a máquina irá realizar a trituração e a compactação, sendo posteriormente este material transportado para dar continuidade ao processo.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Ana Rita. *Papel reciclado para um desenvolvimento sustentável*. 2001, 193f. Monografia (Licenciatura em Engenharia do Ambiente) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2001. Disponível em: <http://residuos.quercus.pt/xFiles/scContentDeployer_pt/docs/DocSite1854.pdf>. Acesso em: 07 set. 2010.
- BRACELPA. *História do papel*. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/?q=node/170>>. Acesso em: 15 set. 2010.
- BRACELPA. *Reciclagem de papel*. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/?q=node/172>>. Acesso em: 15 set. 2010.
- BURN. *Resíduos Sólidos*. Disponível em: <http://www.burn.org.com.br>. Acesso em : 15 – set.2010.
- FED (2000). <<http://www.ecodes.org>> acesso em 16 set. 2010
- GOMINHO, J. (1996). *A Reciclagem do Papel* “Revista Florestal”, vol. IX, n.º 4, Outubro-Dezembro. Lisboa. Pp. 57-65.
- <<http://www.bvsde.paho.org>>. Acesso em: 16 set. 2010.
- KIMBALL, D. (1992). *Recycling in America*. ABC – Clio, Inc. Califórnia.
- KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. *Responsabilidade Social – Uma alavanca para sustentabilidade*. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/gestao/sustentabilidade.doc>>. Acesso em: 21 set.2010
- MARCOVITCH, Jacques. (2009) *Sustentabilidade e vantagem competitiva*. Disponível em: <<http://www.clippingmais.inf.br/>>. Acesso em 21 set. 2010
- MARTINHO, M. (1999). *Gestão de Resíduos*. Universidade Aberta, 1ª edição.
- NUNES, Raquel. *O que é Sustentabilidade?* Disponível em: <<http://www.ecologiaurbana.com.br/sustentabilidade/o-que-e-sustentabilidade/>> Acesso em: 23 set.2010
- QUERCUS (1993). *Reciclar é Desenvolver*. Quercus – Associação Nacional de Conservação da Natureza. Lisboa. Pp. 119-127.
- QUERCUS (1998). *Processo Produtivo do Papel in “Gestão Sustentável dos Resíduos Sólidos Urbanos”* Centro de Informação de Resíduos da Quercus (CIR). Lisboa.
- SANTOS, Denis. *O que é Gestão Ambiental*. Disponível em: <http://eutrabalhoseguro.blogspot.com/2009_12_01_archive.html>. Acesso em: 22 set. 2010
- VALENTIM, Alexandre et al.. *Gestão Ambiental Benefícios Financeiros*. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos06/650_Meio%20Ambiente_Seget.pdf>. Acesso em: 22 set. 2010.
- <www.abes-dn.org.br> Acesso em: 16 set. 2010 (ABES, 1998).
- <www.ibam.org.br> Acesso em: 16 set. 2010 (IBAM, 2000).