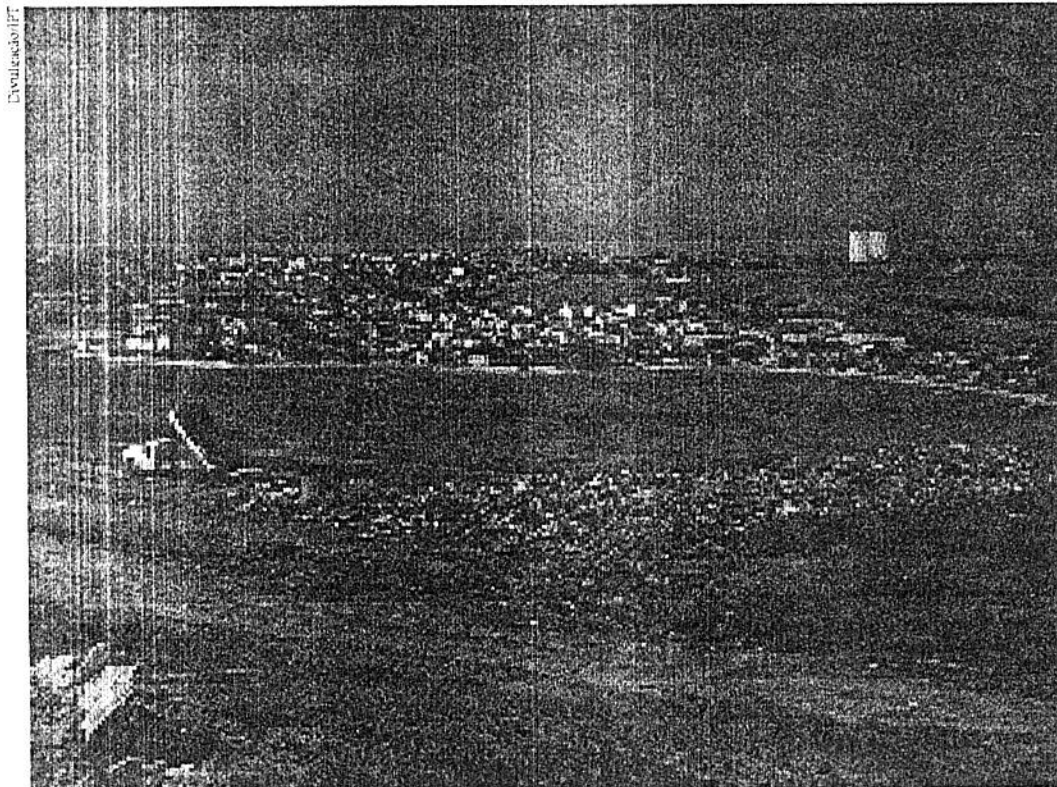


## SEMINÁRIO

# O USO DE APARAS NA FABRICAÇÃO DE PAPEL E CARTÃO

## Reciclar *versus* não reciclar

Maria Luiza Otero D'Almeida  
Pesquisadora do Agrupamento de Celulose e Papel do IPT



Lixo chegando em um aterro sanitário

Hoje, são cada vez mais e maiores os movimentos em prol da reciclagem. Este fato cria uma demanda tanto por produtos recicláveis como reciclados. Conseqüentemente, a tendência é reciclar cada vez mais.

O setor papelero, não fugindo a regra, vem apresentando um uso crescente de fibras recicladas (tabela 1).

Tradicionalmente, as fibras recicladas têm substituído a pasta celulósica sulfato não-branqueada nos papéis para embalagem. Mas, atualmente, também substituem de modo crescente as pastas mecânicas e químicas branqueadas em papéis: jornal, para impressão, para escrever e para fins sanitários.

Por outro lado, sabe-se que alguns fatores limitam o aumento da recuperação deste tipo de fibra, bem como sua utilização para a fabricação de

papel. Por exemplo:

- a recuperação de aparas acima de 55% é difícil e cara, segundo a FAO<sup>1</sup>;
- por motivo de qualidade, as fibras recicladas ainda não podem ser utilizadas para todos os tipos de papel;
- o número de vezes que uma fibra pode ser reciclada é limitado, sendo em torno de cinco vezes.

Estudos recentes também ressaltam

pontos negativos da reciclagem de papel, principalmente quando feita de maneira desenfreada<sup>2</sup>. Estes pontos serão apresentados adiante.

### Por que reciclar

O uso de fibras recicladas para a fabricação de papel não é recente e teve a sua origem devido a fatores econômicos.

Países e fábricas que não dispunham de florestas próprias tinham nas aparas uma matéria-prima acessível, de preço relativamente baixo e que permitia fabricar produtos aceitáveis e competitivos.

Hoje, a força que propulsiona a reciclagem de papel ainda é econômica, mas vem sendo alavancada pelo fator ambiental.

A preocupação com o meio ambiente criou uma demanda por "produtos e processos amigos do meio ambiente" e as fábricas de papel têm respondido a isto, oferecendo mais produtos com fibras recicladas.

Os processos tecnológicos de fabricação de papel a partir de aparas também têm evoluído, permitindo a manufatura de produtos de melhor qualidade e o processamento de ma-

Tabela 1: Demanda mundial de fibras recicladas

	1991	1995	2000
	milhões de toneladas		
Produção de papel	241	271	309
Uso de fibras recicladas	91	107	138
Participação das fibras recicladas	38%	40%	45%

Fonte: Referência 1

térias-primas mais contaminadas (com maior teor de impurezas e materiais proibitivos). Os avanços que vêm ocorrendo nos sistemas de limpeza e fracionamento de fibras têm possibilitado, cada vez mais, a fabricação de papéis de alta qualidade a partir de aparas.

Os principais fatores de incentivo à reciclagem, além dos econômicos, são a preservação de recursos naturais, a minimização da poluição e a diminuição da quantidade de lixo que vai para aterros. Dentre estes, certamente o último é o que tem tido maior peso nos países que adotam medidas legislativas em prol da reciclagem.

Há de se convir que a quantidade de lixo gerada pelos municípios é de fato grande. No Brasil, estima-se que o total de lixo gerado por todos os seus municípios é de 250 mil toneladas por dia, sendo que 76% ficam a céu aberto ("lixões") e apenas 24% recebem o tratamento adequado<sup>1</sup>.

O lixo gerado pelos municípios é um problema de solução mais difícil do que os resíduos industriais. Estes últimos, pelo menos teoricamente, são adequadamente tratados devido ao controle exercido por órgãos governamentais sobre as indústrias e contam com a pré-disposição da população em denunciar irregularidades. Já o lixo municipal, além de ser mais difícil de se controlar devido a sua própria diversidade, é um problema distante do cotidiano da maioria das pessoas. Pois, quer seja ele de residência, escritório, construção etc., não importa a quantidade, é para tranquilidade e bem-estar do cidadão, recolhido e disposto, geralmente, bem longe de suas vistas.

A tendência é dos municípios gerarem maior volume de lixo, uma vez que a população mundial está crescendo e que se intensifica a migração da zona rural para a cidade.

Em 1800, apenas cinco em cada cem habitantes do mundo moravam em cidades. De lá para cá, este número aumentou para 40. O homem está saindo da zona rural para a cidade,

Divulgação/IFT



Galpão de chegada do lixo para triagem

onde passa a gerar maior quantidade de lixo em relação à sua situação anterior. No Brasil, as migrações têm sido fundamentais no processo de crescimento demográfico das cidades. Hoje, de cada 100 brasileiros, 75 moram em cidades<sup>1</sup>.

É importante lembrar que os tipos de materiais encontrados no lixo de um município, assim como suas quantidades, são função de diversos fatores, entre os quais: estágio de desenvolvimento da região; poder aquisitivo da população; costumes; fatores climáticos e fatores sazonais. Para ilustrar, a tabela 2 mostra a

variação, de 1927 a 1993, da composição dos resíduos sólidos presentes no lixo da cidade de São Paulo.

Independente das razões de sua origem ou aumento, o problema do lixo existe e deve ser resolvido. A reciclagem de materiais, nele contidos, vêm como uma "solução fácil". O papel, o plástico, o vidro e o metal, por já apresentarem processos de reciclagem consolidados, passam assim a ser os mais visados em campanhas de reciclagem.

#### Por que não reciclar

Segundo a FAO<sup>2</sup>, alguns aspectos da

**Tabela 2: Variação na composição dos resíduos sólidos em São Paulo**

Tipos de material, em %	Ano							
	1927	1947	1965	1969	1972	1989	1990	1993
Papel, papelão	13,4	16,7	16,8	29,2	25,9	17,0	29,6	14,4
Trapo, couro	1,5	2,7	3,1	3,8	4,3	-	3,0	4,5
Plástico	-	-	-	1,9	4,3	7,5	9,0	12,0
Vidro	0,9	1,4	1,5	2,6	2,1	1,5	4,2	1,1
Metais, latas	1,7	2,2	2,2	7,8	4,2	3,25	5,3	3,2
Matéria orgânica	82,5	76,0	76,0	52,2	47,6	55,0	47,4	64,4

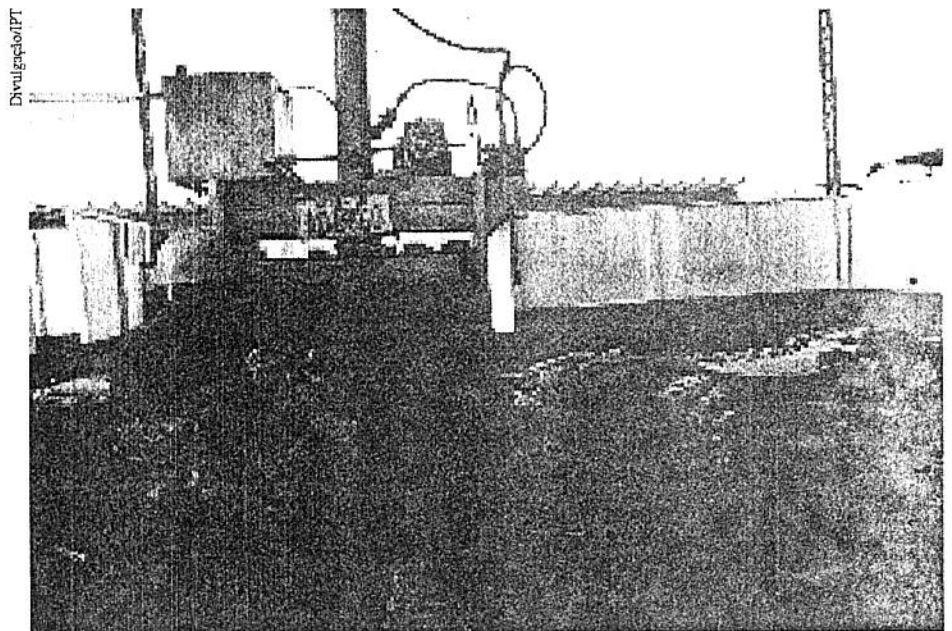
Fonte: Referência 5

reciclagem de papel não são tão positivos, podendo ser até mesmo negativos:

- **florestas oferecem mais empregos que a reciclagem.** Um aumento da produção de pasta celulósica baseada em fibras virgens nacionais e não em fibras secundárias oferece maior número de empregos, sendo o aumento das operações florestais o responsável por este resultado;

- **fibras recicladas têm custo menor e também menor qualidade e preço.** O custo de investimento para uma fábrica de pasta celulósica kraft é de US\$ 1200/ano ton, para a produção de pasta de fibra reciclada sem destintamento de US\$ 80/ano ton, e com destintamento de US\$ 400/ano ton. Certos tipos de papéis podem conter altas porcentagens de fibras recicladas, porém outros perdem propriedades importantes até mesmo com uma pequena fração de fibras secundárias;

- **quanto maior a reciclagem de fibras, menor o consumo de energia elétrica e maior o consumo de combustíveis fósseis, responsáveis pela**



Prensa para compactação de papel e papelão em uma usina de triagem

**liberação de dióxido de carbono antropogênico.** A produção de pastas mecânicas de madeira consome mais energia elétrica do que a produção de pastas celulósicas de fibras secundárias. Por outro lado, o processa-

mento químico da madeira gera resíduos e licores que ao serem queimados substituem os combustíveis fósseis.

Como consequência, a expansão baseada em fibras recicladas leva a maior liberação de dióxido de carbono antropogênico. É importante diminuir este tipo de emissão para evitar o aquecimento global;

- **atividades florestais beneficiam o ambiente.** A absorção do dióxido de carbono da atmosfera deve ser incentivada. A curto prazo, esta absor-

## A população mundial e o lixo

No início da era cristã, a população mundial era de cerca de 200 milhões de habitantes. Já em 1750, esta população girava em torno de 1 bilhão, número que se manteve constante até o final do século passado<sup>3</sup>. Porém, uma série de fatores, entre os quais o avanço da medicina e da tecnologia na agricultura, criou, a partir de então, condições para um crescimento extraordinário da população mundial, que é hoje perto de 6 bilhões de habitantes<sup>6</sup>.

Os cinco países mais populosos são:

- China - 1192 milhões de habitantes;
- Índia - 912 milhões de habitantes;
- EUA - 261 milhões de habitantes;
- Indonésia - 200 milhões de habitantes;
- Brasil - 155 milhões de habitantes.

A despeito das guerras e epidemias, a população mundial aumentou neste século em quase 5 bilhões de habitantes, existindo para os próxi-

mos 30 anos a previsão de um aumento de 3 bilhões de habitantes<sup>6</sup>. Pode ser também que este aumento não aconteça nesta proporção, uma vez que se tem verificado um declínio do crescimento populacional. No Brasil, o crescimento demográfico é atualmente de 1,5% contra 2,9% na década de 60<sup>7</sup>.

Um aumento da população implica no aumento do uso de reservas do planeta, da produção de bens e também da geração de lixo. Este último caso é ainda agravado pela crescente urbanização.

Segundo o sociólogo Daniel J. Hogan<sup>8</sup>, o número de habitantes no mundo é importante, mas a sua distribuição e padrões de consumo é mais ainda. Os 20% da população mundial dos países ricos junto com as frações de classe média e de elite dos países pobres consomem 80% dos recursos naturais do planeta e produzem 80% da poluição.



Entrada de lixo na esteira. Ao fundo, pessoal realizando a triagem

## Dióxido de Carbono Biogênico X Antropogênico

Nas emissões de dióxido de carbono deve-se diferenciar o biogênico do antropogênico. O primeiro origina-se da queima da biomassa e o segundo, de combustíveis fósseis.

Teoricamente a emissão de dióxido

de carbono biogênico não contribui para o aumento deste gás na atmosfera, uma vez que a biomassa absorveu a quantidade correspondente durante seu crescimento. O mesmo não ocorre com o dióxido de carbono antropogênico.

*ção nas florestas é estimulada pelas plantações novas e reduzida pela remoção de árvores antigas. A longo prazo, em um cenário onde a reciclagem é menor, a remoção de árvores crescidas em combinação com novas plantações é benéfica para a absorção de dióxido de carbono, pois florestas em crescimento absorvem mais do que florestas maduras em declínio.*

Estudo realizado pela FAO<sup>2</sup> para quatro países - Suécia, Alemanha, Romênia e Filipinas -, com o intuito de levantar em cada um os efeitos econômicos, ambientais e sociais do amplo uso de fibras secundárias como alternativa para as fibras virgens, concluiu que:

- quando os efeitos ambientais totais são considerados, os cenários com baixo consumo de fibras secundárias para a produção de papel são os mais positivos;
- uma porcentagem alta de recuperação de aparas deve ser combinada com uma porcentagem alta de utilização, mas não tão alta que o reflorestamento seja diminuído ou impedido e a qualidade do papel prejudicada;

Uma outra alternativa para a utilização de aparas de papel é a sua incineração, visando a geração de energia. O poder calorífico da fração de papel no lixo é em torno de 4000 kcal/kg, enquanto o da madeira e do óleo combustíveis são, respectivamente, em torno de 4800 e 10000 kcal/kg<sup>9</sup>. Estes valores referem-se aos materiais secos. Os papéis encontrados no lixo da cidade de São Paulo têm, em média, teores de umidade e cinzas de 42% e 6% respectivamente.

O problema de incinerar papéis é que o cloro residual, eventualmente

presente neles pode levar à formação de dioxinas. Esta formação se dá devido a irregularidades operacionais no processo de incineração ou ao tipo de resfriamento dos gases exauridos do incinerador. Para evitar a formação de dioxinas, estes gases devem ser resfriados bruscamente. Contudo, esta técnica pode ser conflitante com a estratégia de recuperação de energia. Neste caso, pode-se recorrer a um sistema de tratamento dos gases que remove as dioxinas juntamente com o material particulado<sup>10</sup>.

### O futuro

O que se prevê para o futuro é um crescimento considerável no uso de fibras recicladas para todos os tipos de papéis. O setor de embalagem ainda será o maior usuário deste tipo de matéria-prima, porém papéis para imprimir/escrever, imprensa e fins sanitários devem passar a consumir maior quantidade de aparas.

Certamente os caminhos antagônicos reciclar versus não reciclar encontrarão uma situação de acomodamento neste cenário de profusão de idéias e pressões, onde o fator econômico, que costuma dar a última palavra, terá de conviver com a necessidade de preservar o meio ambiente para as gerações futuras.

### Referências bibliográficas

1. FAO. Wood Industries Branch. *Recycled fibers: issues and trends*. [S.L.], 1993. 144 p (FO: MISC/93/10).
2. FAO. Wood Industries Branch. *Paper recycling scenarios*. [S.L.], 1994. 9 p. (FO: MISC/94/4).
3. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Atlas*

do meio ambiente do Brasil. Brasília: Ed. Terra viva, 1994.

4. PRANDINI, F.L.; D'ALMEIDA, M.L.O.; JARDIM, M.S.; MANO, V.T., WELLS, C.; *O Gerenciamento integrado do lixo municipal*. In: JARDIM, M.S. (Coord.) *Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995 Cap. 1 (IPT. Publ., 2163).

5. CONSONI, A.J., PERES, C.S., CASTRO, A.P. *Origem e composição do lixo*. In: JARDIM, Niza Silva (Coord.) *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995. Cap. 2. (Publicação IPT, 2163).

6. JAMES, B. *Recycling: our green world*. East Sussex: Nayland Publ., 1991. 48 p.

7. MITOS e fatos sobre a população brasileira. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 21 ago. 1994. *Caderno Extra: Agenda 1995*.

8. HOGAN, D.J. *O desenvolvimento sustentável*. *O Estado de São Paulo*, São Paulo 21 ago. 1994. *Caderno Extra: Agenda 1995*.

9. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. *Produção de gás metano por digestão anaeróbica de resíduos urbanos: Caracterização do lixo da cidade de São Paulo*. São Paulo, 1978. (IPT Relatório 1).

10. BARBOSA, G. *Incineração (parte 4)*. In: JARDIM, N.S. (Coord.) *Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado*. São Paulo: IPT/CEMPRE, 1995. Cap. 5 (IPT. Publ. 2163) ▲



Catadores no lixo. Sacos de material separado para reciclagem