



Klabin



04 - 06

OUTUBRO 2010

TRANSAMERICA EXPO CENTER  
SÃO PAULO - BRASIL

# Cartão para embalagens de líquidos – um *carbon footprint* positivo

Liquid Packaging Board – a positive carbon footprint



**ABTCP-TAPPI 2010**

43º CONGRESSO E EXPOSIÇÃO  
INTERNACIONAL DE CELULOSE E PAPEL

43<sup>rd</sup> PULP AND PAPER INTERNATIONAL CONGRESS & EXHIBITION

43º Congresso e Exposição Internacional  
de Celulose e Papel

*43<sup>rd</sup> Pulp and Paper International  
Congress & Exhibition*



**TAPPI**  
more resources solutions

## *Os autores...*

**Anna Lúcia Mourad**

CETEA / ITAL

**Henrique Luvison Gomes da Silva**

**Júlio César Batista Nogueira**

Klabin S/A

## *Uma parceria....*



**Klabin**



## *Introdução*

A década de 2000 – 2010 talvez venha a ser identificada como a década de maior aumento da consciência ambiental dos últimos anos.

Embora anunciado já há bastante tempo, o aquecimento global tem sido “efetivamente percebido” nos dias atuais pela população mundial.

O 4º Relatório do IPCC mostra evidências científicas de que o aquecimento global está correlacionado com o aumento da concentração dos gases de efeito estufa.

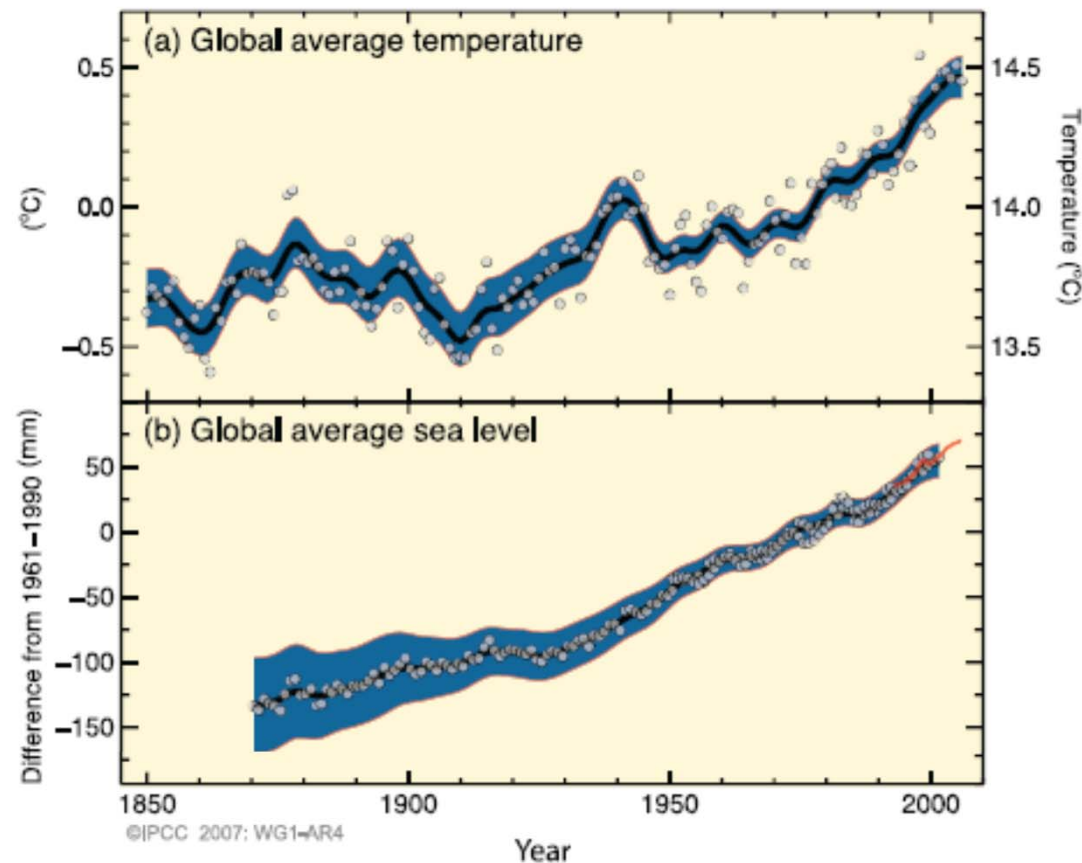
## Introdução

A temperatura global do planeta tem mostrado uma tendência de crescimento nos últimos 100 anos.

Medidas registradas até o momento indicam que a temperatura média da terra aumentou em 0,74 C.

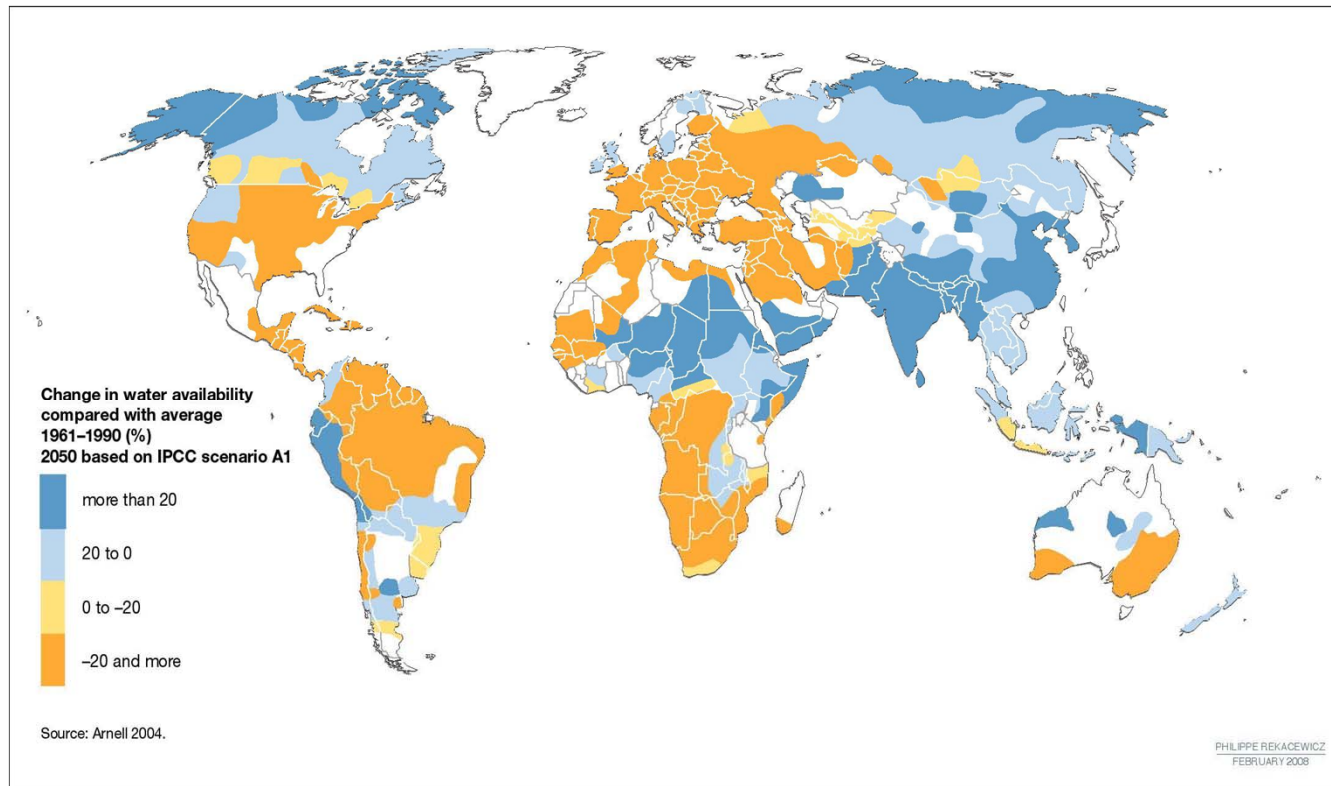
Para as duas próximas décadas, prevê-se um aumento de 0,2 C por década segundo o IPCC – Special Report on Emission Scenarios.

CHANGES IN TEMPERATURE, SEA LEVEL AND NORTHERN HEMISPHERE SNOW COVER



## Introdução

Projeções indicam que na metade do século, a descarga média anual dos rios e a disponibilidade de água aumentará entre 10 e 40% em altas altitudes e algumas áreas tropicais e diminuir entre 10 e 30% em algumas áreas secas à latitudes médias e em trópicos secos.



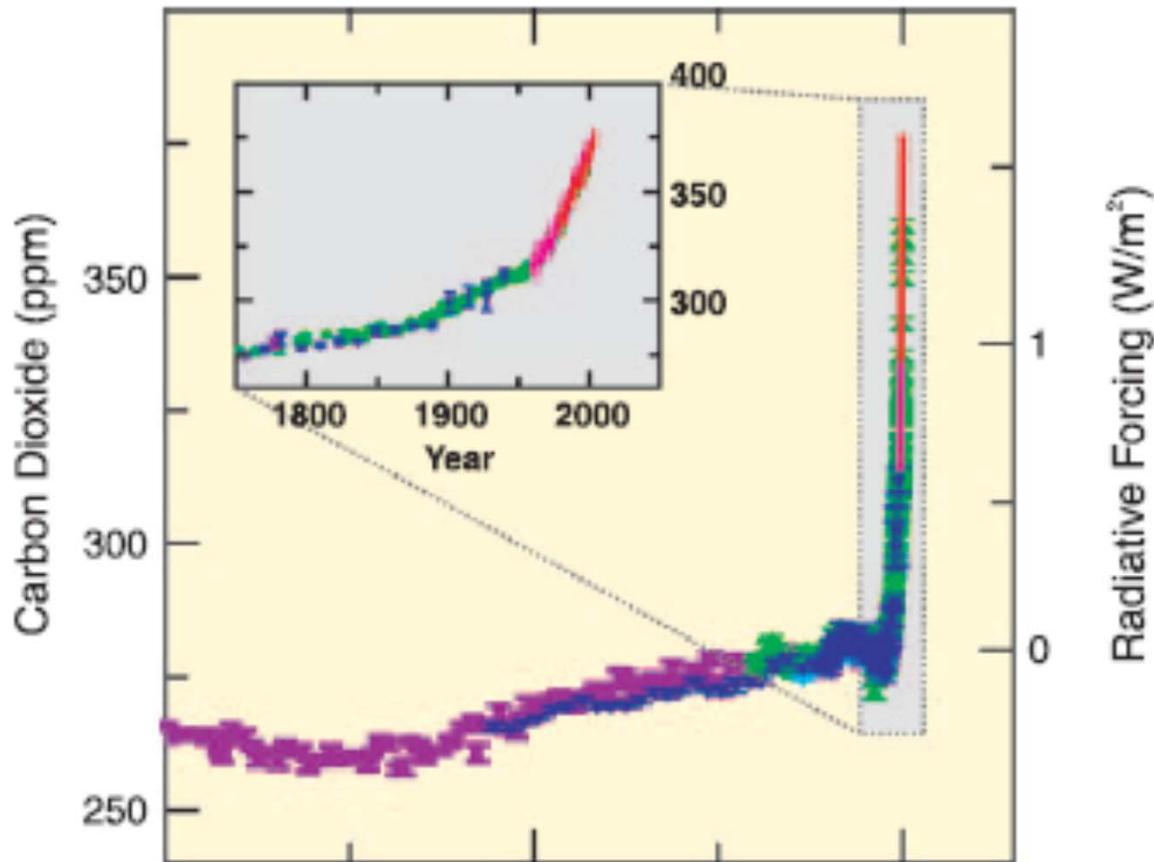
## Introdução

O aumento da temperatura global está associado com efeitos climáticos extremos como inundações, tempestades, furacões e secas e alterações na variabilidade hidrológica como mudanças nos padrões de chuvas, avanço no nível do mar e rios, expondo a vida na terra (uma ameaça a biodiversidade, agricultura, saúde, bem estar da população).

Aproximadamente 20 a 30% das espécies de plantas e animais terão provavelmente risco de extinção aumentado se as temperaturas médias globais aumentarem em 1,5 – 2,5 °C.

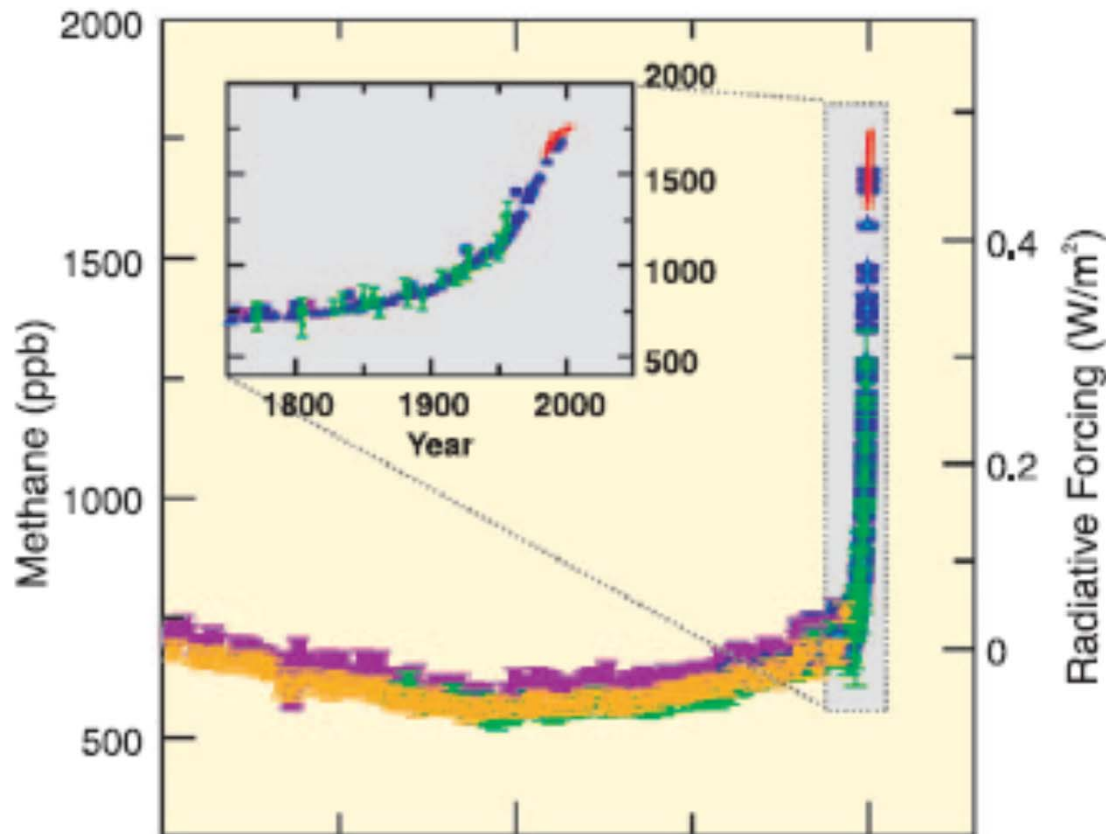
# Cartão para líquidos *um carbon footprint positivo*

O gás carbônico tem sido emitido devido principalmente ao uso de combustíveis fósseis e devido à mudança no uso de terra.



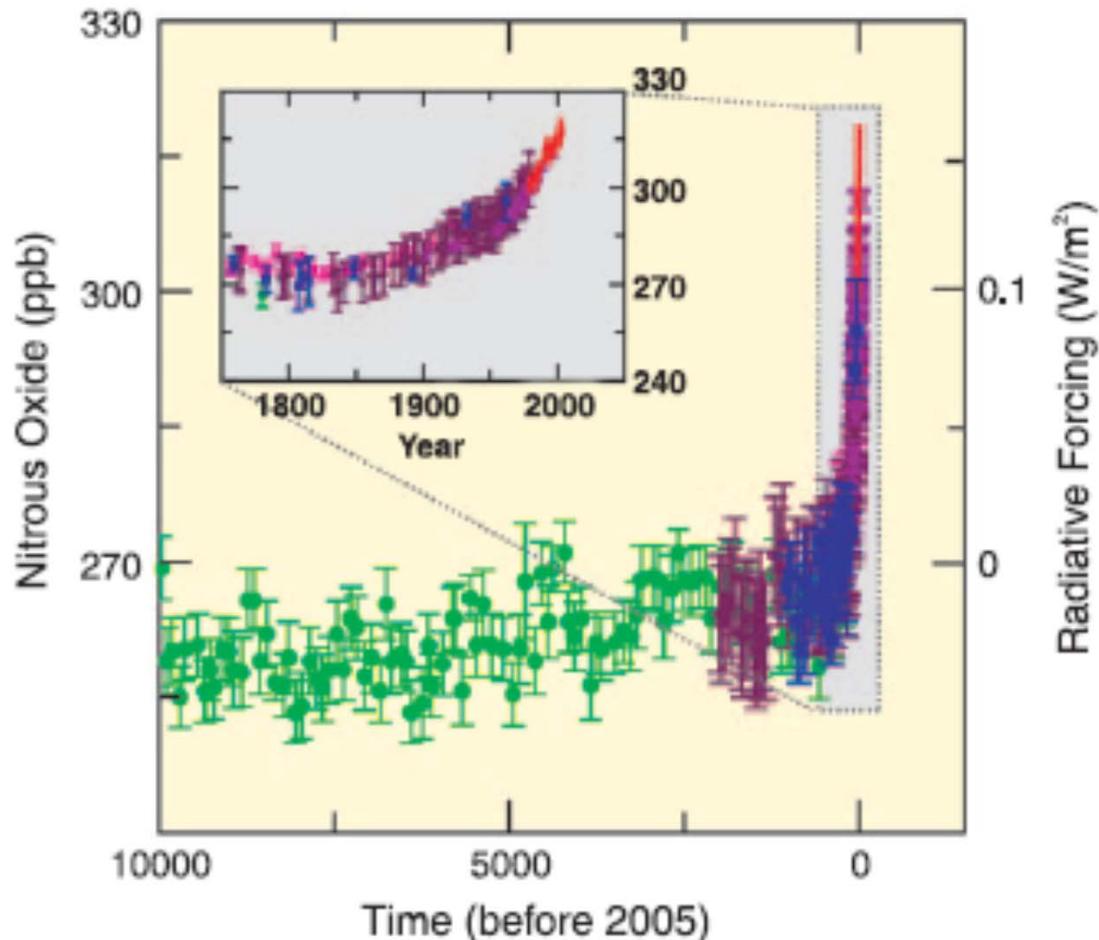
# Cartão para líquidos *um carbon footprint positivo*

É muito provável que o aumento da concentração de metano se deu pela intensificação das atividades antropogênicas, como as atividades agrícolas e uso de combustíveis fósseis.



# Cartão para líquidos *um carbon footprint positivo*

Mais de 1/3 das emissões de  $N_2O$  são antropogênicas e devido principalmente a agricultura.



## *Introdução*

A Klabin, fundada há 112 anos tem sua história marcada por inúmeros fatos que revelam o seu grande comprometimento ambiental e social.

Dentro do princípio de melhoria contínua, a empresa também está preocupada em conhecer, monitorar e reduzir a sua pegada de carbono, ou seja, o seu *carbon footprint*.

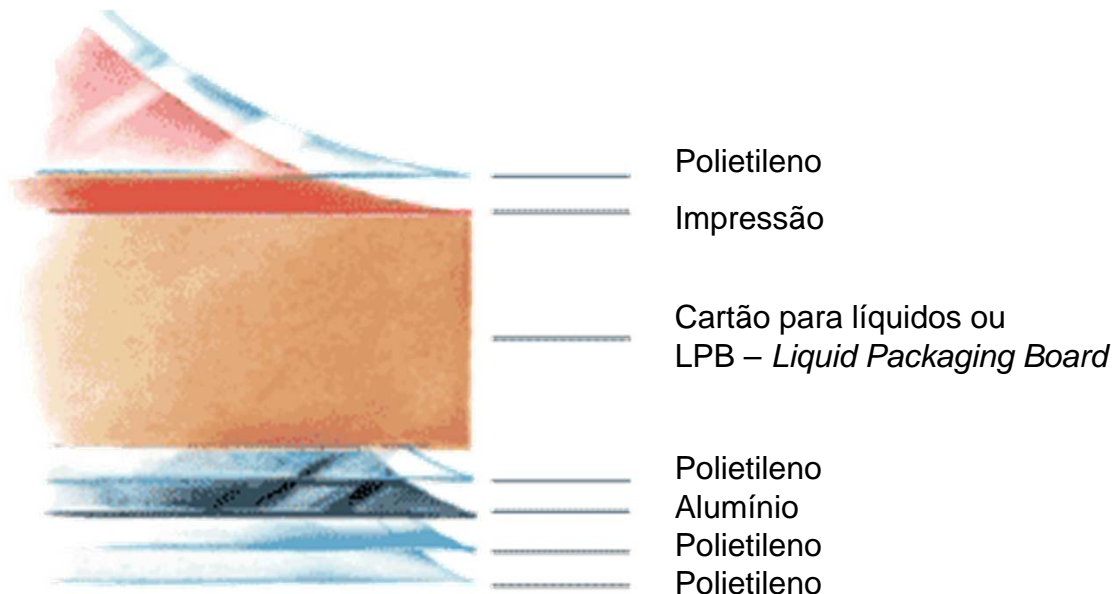
A Klabin é a maior empresa produtora, exportadora e recicladora de papéis no Brasil, com 18 plantas industriais.

Auto suficiente em madeira, possui 224.000 hectares de florestas plantadas e 187.000 hectares de mata nativa preservada.

## Introdução

O cartão para líquidos (*Liquid Packaging Board – LPB*) é principalmente usado na fabricação de embalagem para bebidas.

O cartão para líquidos (*Liquid Packaging Board – LPB*) é geralmente combinado com outros materiais como polietileno, que fornece resistência a água e alumínio, que agrega barreiras a luz e ao oxigênio.



# Cartão para líquidos *um carbon footprint positivo*

## Objetivo

O objetivo do estudo foi conduzir um estudo de ciclo de vida, do tipo *cradle-to-gate* e medir o *Carbon footprint* do cartão para líquidos – LPB

Entender como a modernização da fábrica nos últimos 10 anos afetou o *carbon footprint* do cartão LPB.



## Metodologia

1998

vs

2008

**1998.** Inventário desenvolvido dentro do projeto “Avaliação de Ciclo de Vida de Sistemas de Embalagem do Mercado Brasileiro” como um dos materiais utilizados para a fabricação do laminado assético (cartão/polietileno/alumínio) fabricado pela Tetra Pak.

**2008.** Inventário de ACV levantado no presente estudo para a fábrica da Klabin em 2008, com todas as modernizações realizadas.

## ***Metodologia***

### **Unidade Funcional**

1000 kg de cartão LPB, com 7,5% de umidade.

### **Fronteiras**

Abordagem do tipo do berço até o portão (*cradle-to-gate*)  
Incluindo desde a produção das mudas nos viveiros até a  
expedição das bobinas pela fábrica em Telêmaco Borba.

# Metodologia – Fabricação do cartão LPB

## Madeira

A celulose é produzida a partir de:

**Pinus** (*Pinus taeda* e *Pinus elliottii*) colhida a cada 14 anos.

**Eucalipto** (*Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus dunnii*) colhido a cada 7 anos.

## Processos de polpação

O cartão LPB é produzido a partir de 4 tipos de polpa:

- ✓ Polpa *kraft* de pinus
- ✓ Polpa CTMP (polpa químio-termomecânica)
- ✓ Polpa *kraft* de eucalipto
- ✓ Polpa *kraft* de eucalipto branqueada

# ***Metodologia – Fabricação do cartão LPB***

## **Processo de digestão *kraft***

A polpa é obtida pela digestão de cavacos com soda cáustica, vapor de baixa pressão e licor branco recuperado a partir do licor negro. Após refino, a polpa é depurada e lavada.

## **Processo CTMP (Químio-termomecânico)**

Os cavacos de madeira são lavados e pré-aquecidos com vapor e em seguida, os cavacos são triturados. Recebem agentes químicos em menores proporções que o processo *kraft*. Após refino, a polpa é depurada e lavada.

# ***Metodologia – Fabricação do cartão LPB***

## **Branqueamento da polpa *kraft* de eucalipto**

O branqueamento inicia-se com deslignificação por oxigênio. Após o estágio de deslignificação, a polpa é branqueada por um processo ECF (Elementary Chlorine Free), usando uma sequência de dióxido de cloro, peróxido de hidrogênio e dióxido de cloro.

## **Recuperação do licor negro**

O licor negro é evaporado até a obtenção de 80% de sólidos. O licor negro concentrado é queimado nas caldeiras de recuperação, gerando vapor de alta pressão. O sólido remanescente é recuperado em vários estágios, regenerando o licor branco utilizado no cozimento da madeira.

# ***Metodologia – Fabricação do cartão LPB***

## **Fornecimento de vapor**

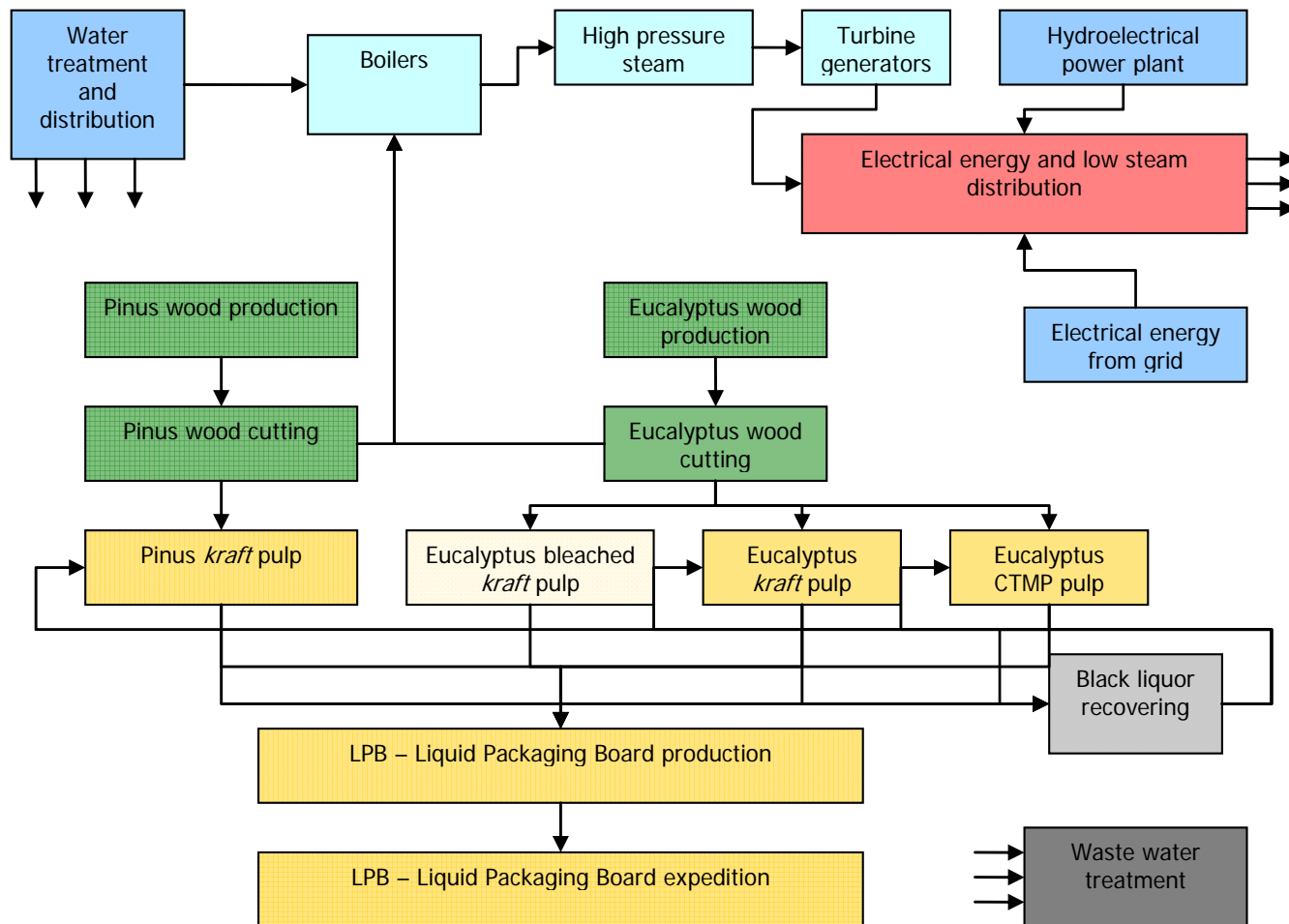
Vapor de alta pressão é gerado por 3 tipos de combustíveis: a) biomassa oriunda das cascas e resíduos de madeira; b) licor negro originário do processo de digestão da madeira e óleo combustível comprado.

O vapor de alta pressão é convertido em vapores de média e baixa pressão (12 e 4 bar) e em energia elétrica através de uma série de turbogeradores, que são consumidos nos processos de produção de celulose e nas máquinas de papel.

## **Hidroelétrica**

A Klabin possui a usina hidrelétrica Presidente Vargas-Mauá que opera à plena carga de 23 MW, turbinando cerca de 80m<sup>3</sup> de água por segundo.

# Fluxograma do processo produtivo do cartão LPB



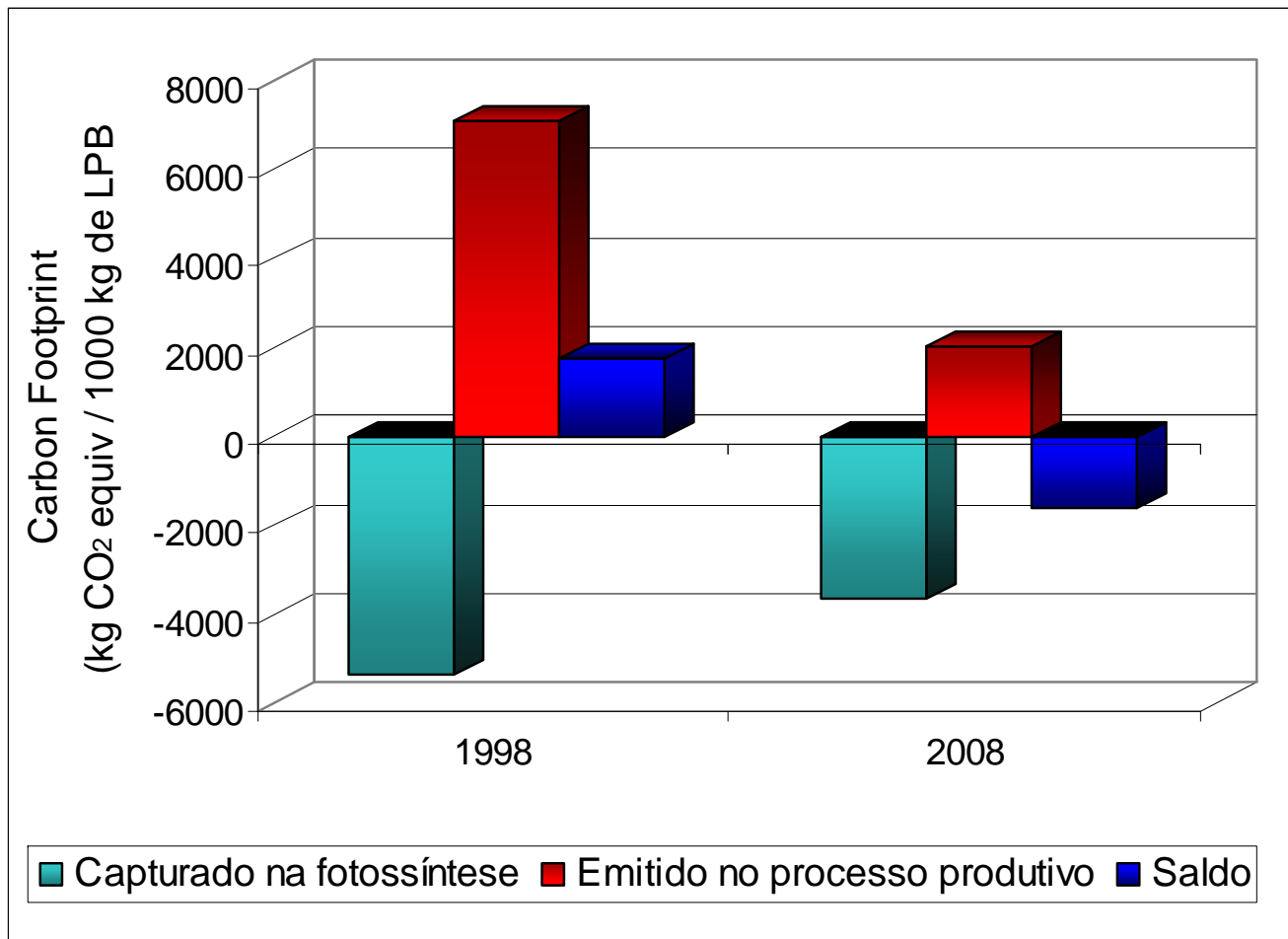
## ***Metodologia – Carbon Footprint***

Os gases de efeito estufa quantificados dentro das fronteiras deste estudo (dióxido de carbono, metano e óxido nitroso) foram expressos em termos de unidades equivalentes de gás carbônico para um horizonte de 100 anos, gerando o potencial de aquecimento global – (PAG ou GWP), também conhecido como *Carbon Footprint*.

Para a estimativa do GWP, utilizou-se os fatores de emissão do relatório “*Third Assessment Report—Climate Change*”

Como o cartão LPB é um material de embalagem intermediário, adotou-se o mapeamento *business-to-business* (B2B), usando uma abordagem do tipo “berço ao portão” (*cradle-to-gate*).

## Resultados – Carbon Footprint



# Resultados

## Estoque temporário de carbono

O estudo foi conduzido até o portão da fábrica da Klabin.

Para se ter uma idéia do ciclo de vida completo do produto seria necessário estender o estudo para um uso particular do cartão LPB, como o laminado de cartão/PE/Al.

Considerando uma janela de tempo de 100 anos, este carbono temporariamente estocado será liberado gradativamente para a atmosfera na forma de  $\text{CO}_2$  ou  $\text{CH}_4$ , dependendo da disponibilidade de oxigênio.

# ***Resultados - Discussão***

## **Material de embalagem com característica distinta**

Mesmo considerando-se que ao longo dos anos o carbono temporariamente estocado será liberado para a atmosfera, este resultado é impressionante e distinto dos outros materiais normalmente utilizados para embalagem como plásticos, alumínio ou vidro, que normalmente contribuem para um aumento na emissão de gases de efeito estufa.

## Resultados - Discussão

### Estudo europeu também aponta saldo positivo !

A Associação Europeia de Fabricantes de Papelcartão - PRO CARTON, publicou estudo semelhante em 2008, do tipo *cradle-to-gate*, usando dados da produção real de indústrias do setor na Europa.

O estudo encontrou um saldo positivo de 470 kg CO<sub>2</sub> equiv/t de cartão. O valor é menor que o encontrado neste estudo, devido provavelmente a inclusão de empresas que utilizam fibra reciclada e também pelo fato que a matriz energética europeia tem menor participação de energia renovável.

## Conclusões

Em relação aos aspectos ambientais, a indústria de embalagens celulósicas já se destaca em função das características de renovabilidade e reciclabilidade de suas fibras.

Os resultados encontrados neste trabalho mostram que este perfil pode ainda ser melhorado quando o fabricante tem princípios de sustentabilidade claramente bem estabelecidos.

A evolução do **Carbon Footprint** encontrado neste trabalho foi alcançada através da combinação de várias melhorias tecnológicas implementadas ao longo dos últimos **10 anos** como o aumento da produtividade agrícola, a implementação da máquina 9, a introdução da polpa CTMP, modernização / troca de equipamentos como digestores, caldeiras, turbogeradores, substituição de combustíveis fósseis por renováveis, sistema de tratamento de efluentes, etc, etc.

Obrigada pela atenção!!

[anna@ital.sp.gov.br](mailto:anna@ital.sp.gov.br)