

Tecnologias Limpas e Minimização de Resíduos

Professor:
Neyval Costa Reis Jr.



Departamento de
Engenharia Ambiental
Centro Tecnológico
UFES

Programa do Curso

Parte I

- Introdução
- Minimização de Resíduos
- Metodologias
 - Exemplos e Estudos de Caso
- Produção Limpa e SGA

10 aulas

Parte II

- Trabalho em Grupo – Oficina de Produção Limpa e Inovação Tecnológica
 - Discussão em grupo com orientação
 - Coleta de dados em campo
 - Apresentação dos resultados
 - Relatório Escrito

5 aulas

Bibliografia

1. Kiperstok, Asher et al., "Prevenção da poluição". Brasília: SENAI/DN, 2002. 290 p., ISBN 85-7519-071-7
2. Kiperstok, Asher et al., "Inovação e Meio Ambiente: Elementos para o desenvolvimento sustentável na Bahia", Salvador, Centro de Recursos Ambientais, 298 p., ISBN85-88595-17-6.1st edition, 2001.
3. Ashford, NA; Côte, RP (1997): An overview of the special issue on industrial ecology. J. Cleaner Prod 5, 1-2, i-iv.
4. Berger, SA (1994): The pollution prevention hierarchy as an R&D management tool. AIChE Symp Series 303-90, 23-28.
5. Carr-Harris, H (1997): Cleaner production: a strategy, a tool. In: Eco-efficiency and factor 10. Proceedings of the worksop Polo Tecnológico de Lisboa ed. (Eds: Peneda,C; Frazao,R) INETI/ITA, Lisboa.

1 - Introdução



1. Fator 10
2. Do fim-de-tubo para a prevenção da poluição
3. Estamos construindo um desenvolvimento sustentável?
4. A necessidade de mudar de paradigma
5. Barreiras a superar

O porte do desafio ambiental

(Equação mestra de impacto ambiental)

Impacto ambiental

~

População

X

Consumo (renda per cápita)

X

Impacto ambiental por
unidade de produto

O porte do desafio ambiental

(Equação mestra de impacto ambiental)

Impacto ambiental

~

População

50 anos

X

Consumo (renda per cápita)

X

Impacto ambiental por
unidade de produto

Crescimento populacional nos últimos 50 anos :



1.3 a 2.2% a.a
Média : 1.8% a.a.

1950 2,6 bilhões
1996 5,8 bilhões
(WWI,1997)

Um crescimento de 1.4% a.a representa duplicar a população em 50 anos

O porte do desafio ambiental

(Equação mestra de impacto ambiental)

Impacto ambiental

~

População

x 2

50 anos

x

Consumo (renda per cápita)

x

Impacto ambiental por unidade de produto

Hipóteses:

Países na faixa dos US\$ 600 anuais (China e Índia, entre outros) atingem, em 50 anos, a renda per capita do Brasil **hoje** (US\$ 6.000)

Países mais ricos que o Brasil, mantêm a sua renda per capita atual nos próximos 50 anos

$$\times 5 \text{ em 50 anos} = 3.3\% \text{ a.a}$$

TABELA 1.1 – CRESCIMENTO DA RENDA PER CAPITA, 1980-2000 (BANCO MUNDIAL 1992)

Grupo de países	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1990-2000
Mais desenvolvidos	4,1	2,4	2,4	2,1
Subsaara	0,6	0,9	-0,9	0,3
Leste Asiático	3,6	4,6	6,3	5,7
América Latina	2,5	3,1	-0,5	2,2
Leste Europeu	5,2	5,4	0,9	1,6
Menos desenvolvidos	3,9	3,7	2,2	3,6

Fonte: Graedel e Allenby, 1998.

Os números representam taxas médias de crescimento anual em %.

Os números para a década 1990-2000 são uma estimativa do próprio Banco Mundial

O porte do desafio ambiental

(Equação mestra de impacto ambiental)

Impacto ambiental

~

População

x 2

50 anos

x

Consumo (renda per cápita)

x

x 5

Impacto ambiental por
unidade de produto

O porte do desafio ambiental

(Equação mestra de impacto ambiental)

Impacto ambiental

~

População

x 2

50 anos

x

Consumo (renda per cápita)

x

x 5

Impacto ambiental por
unidade de produto

x 1/10

Fator 10

Aumento da eco-eficiência
Produtividade dos recursos naturais

É possível ?



**PADRÕES DE CONSUMO PARA MERCADORIAS SELECIONADAS
INDIRA GHANDI INSTITUTE OF DEVELOPMENT RESEARCH PARA UNCED**

Produtos	Total Mundial	Participação %		Per Capita kg		Relação entre Consumo Per Capita	
	10 ^º Ton	Países desenv.	Países em desenv.	Países desenv.	Países em desenv.	Países desenv./ países em desenv.	EU/ Índia
Cereais	1.801	48	52	717	247	3	6
Papel	224	81	19	148	11	14	115
Alum.	22	86	14	16	1	19	85
Qui. Inorg.	226	87	13	163	8	20	52
Qui. Org.	391	85	15	274	16	17	28
Autom.	370	92	8	0,283	0,012	24	320
CO ₂ anual	5.723	70	30	3,36	0,43	8	27

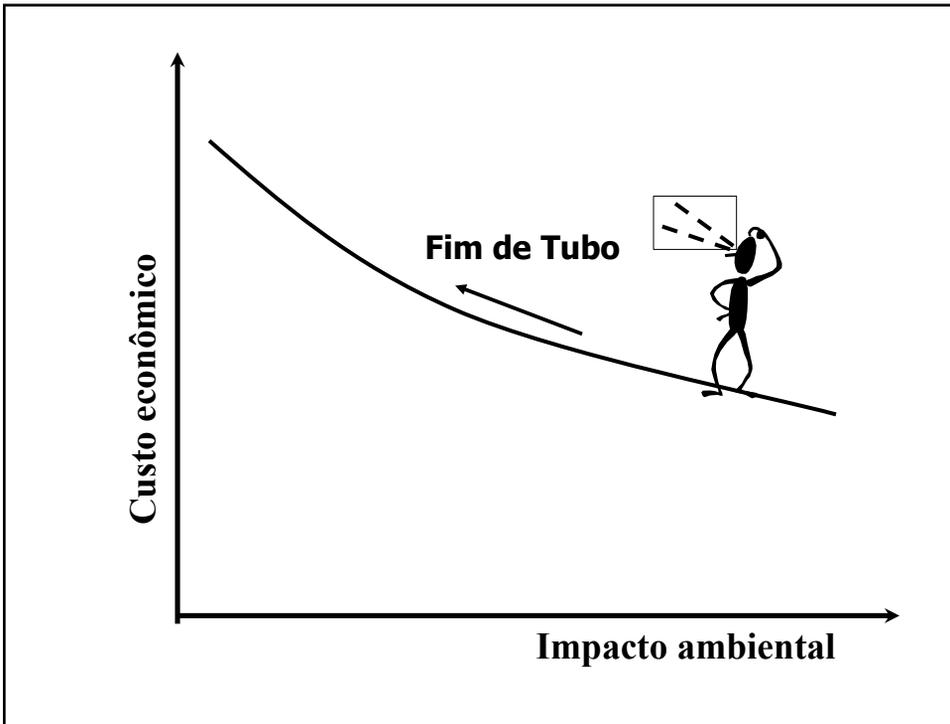
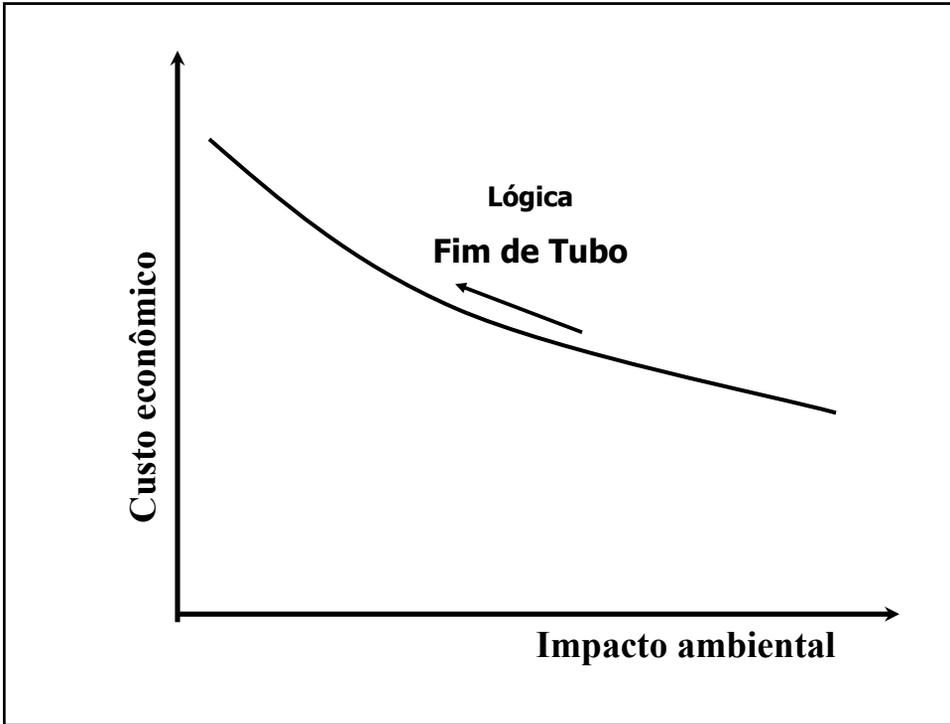
Fonte: adaptado de Parikh et al. (1991).

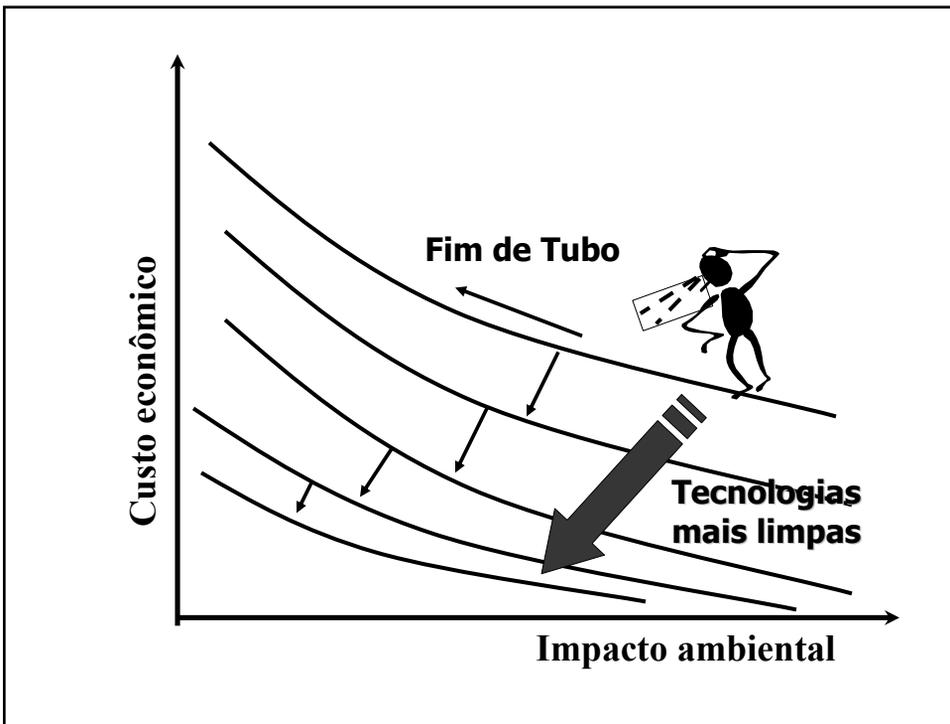
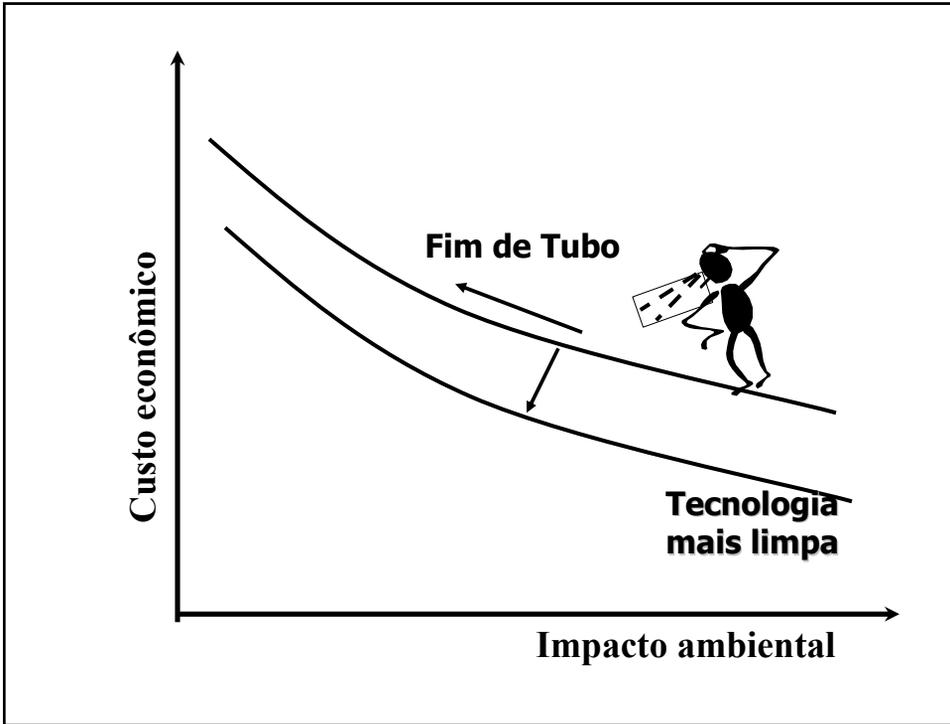
~~É possível ?~~

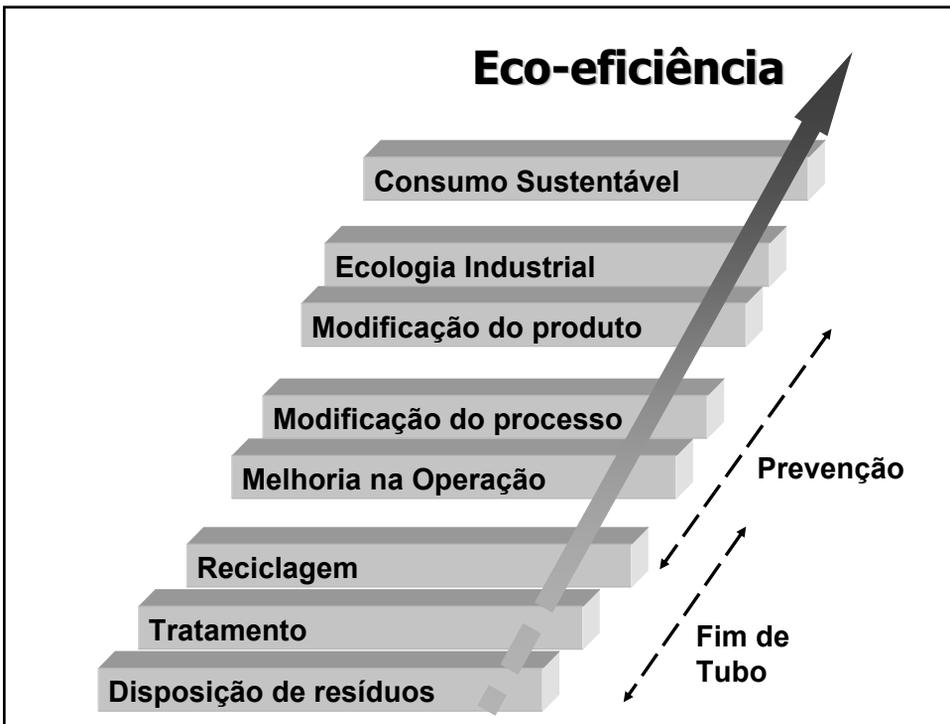
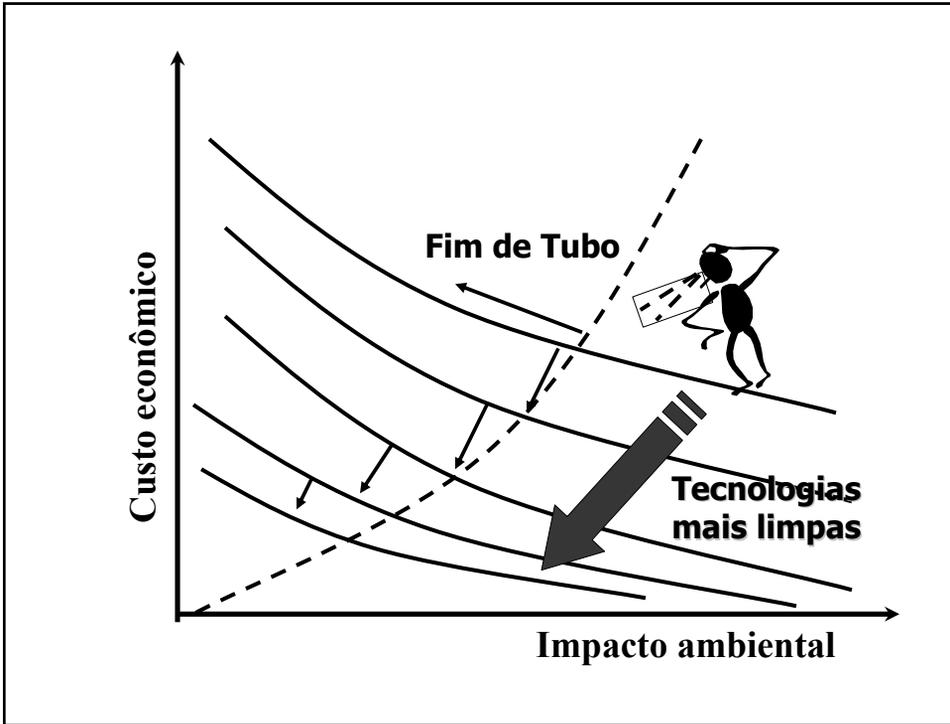
Como ?

Quando ?









Desafio Principal:
LÓGICA PREDOMINANTE

Exemplo:
**RESÍDUO INERENTE
AO PROCESSO**

**Exemplo de resíduo
“inerente” ao processo**



Foto:Revista Galileu
(junho 2001)

**Exemplo de produto
fabricado com resíduo
“inerente” ao processo**



Autopeça
Estofado de fibra de
coco é mais durável

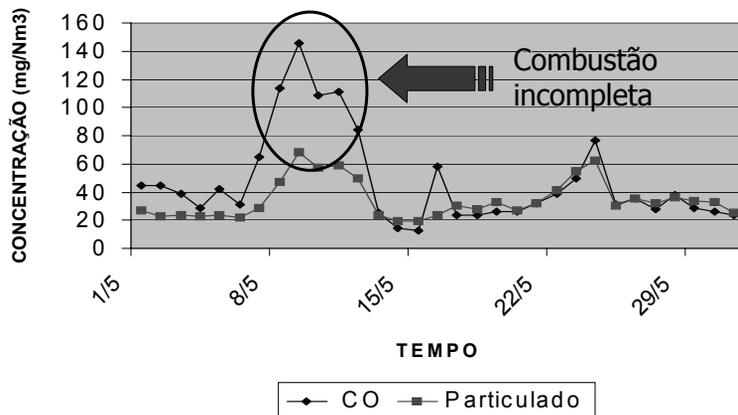
Foto:Revista Galileu
(junho 2001)

**RESÍDUO INERENTE
AO PROCESSO ?**

Emissão de resíduo = Emissão de matéria prima

Emissão de resíduo = Emissão de matéria prima

Caso Coqueria CST



Fonte : Monografia de Carlos Eduardo Gava, João Bosco Mendes, Rodrigo de Oliveira Gama da 1a Turma do Curso de Especialização em Gestão Ambiental

Aspectos comportamentais

1º

**Que valor que damos
aos recursos naturais?**

Governo criará seguro-seca para o Nordeste

GESTÃO
Contag propõe
pagamento de um
tário mínimo
ra o flagelado

BARBARA C. REICHS — Nem estas
sas, nem frentes de trabalho,
ois de seis anos adotando a
na prática emergencial para
miar a seca, o governo fede-
re sobriu que fracassou e vai
lançar seguro-seca para atender
ilhares de vítimas da forte es-
ta, que a cada dois anos atin-
do Nordeste. Os agricultores
recederão uma indenização
re que perdera suas safra
bausa de escassez de água. A
ista da Câmara Extraordina-
ria de Convívio com a Se-
clusão Social, ainda está
o finalizada. No entanto, o
to já sabe que para aprovar
ção deste incentivo terá um
o obstáculo pela frente: falta
o político.
Câmara Setorial ainda não
dículos de quanto deve ser
do no seguro-seca e tam-
bém definitos os mecanismos
sua aplicação. Para se ter
dia do número de pessoas

que podem ser beneficiadas com
o programa, em 1998 as vítimas
da seca chegaram a 1,2 milhão.
Em 1999, 600 mil pessoas sofre-
ram com a falta de chuva. A pro-
posta da Câmara Setorial é criar o
seguro-seca por lei, para evitar
que a cada estiagem seja preciso
improvisar uma forma de evitar
suas consequências desastrosas
para a população. "Não podemos
ficar correndo atrás de tudo a cada
seca", afirmou o coordenador da
Câmara Setorial e o ministro do
Desenvolvimento Agrário, Raul
Jurgmann.

O presidente da Confederação
Nacional dos Trabalhadores na
Agricultura (Contag), Manoel dos
Santos, criticou ontem o governo
pela adoção de medidas, conside-
radas por ele "paliativas", no
combate à seca. Para ele, ao invés
de doar cestas básicas e distribuir
água com carro-pipa, o governo
deveria criar um programa de
geração de renda para ajudar o
agricultor nordestino a conviver com
a seca. A Contag quer a criação de
uma bolsa no valor do salário mí-
nimo para toda a população atin-
gida pela seca.

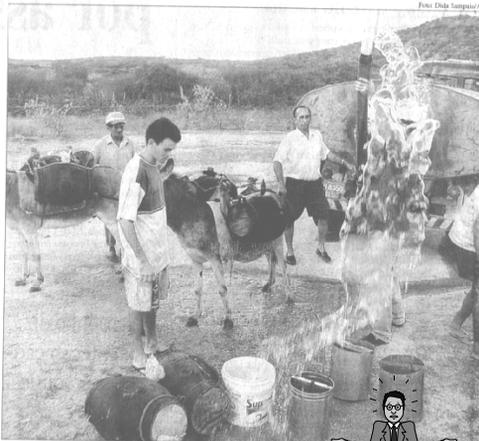
Com seu balde de 20 litros
cheio de água potável, carregado
por um jumento, Severino Pereira

da Silva, 62 anos, estava feliz. Ele
havia acabado de receber a cota
que lhe cabia do carro-pipa patro-
cinado pelo governo federal que
conseguiu ontem a distribuição de
água em São Domingos de Pon-
tal, pequeno município do alto
sertão paraibano, a 405 quilôme-
tros de João Pessoa.

São Domingos de Pombal é um
dos 29 municípios paraibanos que
se encontram em estado de cala-
midade pública reconhecida pelo
governo federal, tendo, assim, di-
reito ao serviço do carro-pipa.

O governador Ronaldo Lessa
(PSB) decretou o estado de cala-
midade pública em 18 dos 50 mu-
nicípios alagoanos castigados pe-
la seca. Com a medida, publicada
ontem no "Diário Oficial de
Estado", esses municípios estão
aptos a receber a ajuda do go-
verno federal, que deve liberar, na
próxima semana, os primeiros lotes
de cestas básicas destinadas
aos moradores de áreas atingidas
pela estiagem.

Segundo o secretário-executivo
da Coordenadoria Estadual de
Defesa Civil, capitão Paulo Sérgio,
do Corpo de Bombeiros, cerca
de 100 mil alagoanos passam
fome e sede nas áreas atingidas
pela seca.



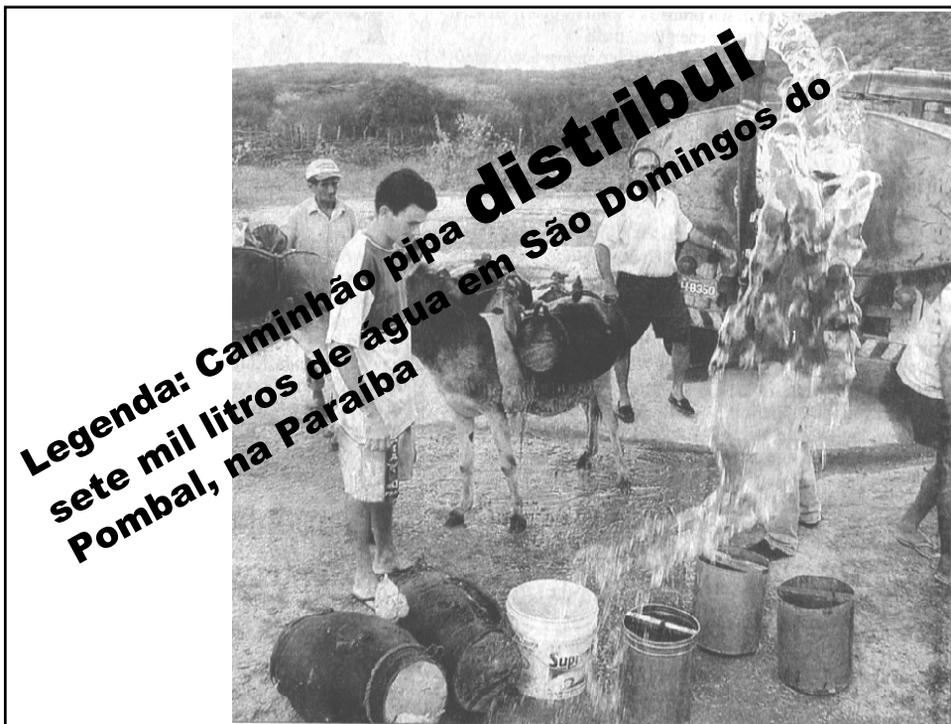
Caminhão-pipa distribui sete mil litros de água em São Domingos de Pombal, na Paraíba.



A Tarde Sábado, 09/06/2001

Foto: Dida Sampaio /AE Matéria:

Governo criará seguro seca para o Nordeste

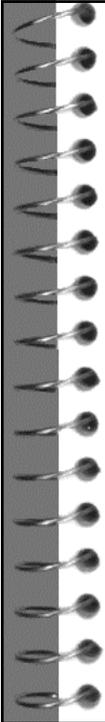




**Exemplo
dinamarquês !!!**



**Exemplo
dinamarquês !!!**



Space and water saving toilet and washbasin combination

Huib van Glabeek, the Netherlands