



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ.

**Roberto Requião**  
Governador

Secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA

**Luiz Eduardo Cheida**  
Secretário de Estado

Coordenadoria de Resíduos Sólidos - CRES

**Laerty Dudas**  
Coordenador

Ficha Técnica:

- Oliva Pacheco Vasconcellos - *Socióloga, Assessora Técnica CRES*
- Juliana T. Rissi - *estagiária Química Ambiental - CEFET-PR*
- Luciana G. Casagrande - *estagiária Farmácia - PUC-PR*
- Emmy M. dos Santos - *estagiária Química Ambiental - CEFET-PR*
- William Bill - *estagiário Design Gráfico - PUC-PR*

Apoio:



**ABIVIDRO**



Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná -SEMA

R. Desembargador Motta, 3384 - CEP 84430-200 - Curitiba - PR  
site: [www.pr.gov.br/sema](http://www.pr.gov.br/sema) - e-mail: [desperdiciozero@sema.pr.gov.br](mailto:desperdiciozero@sema.pr.gov.br)

CONAMA 275/01  
Cores Internacionais



ORGÂNICO



PAPEL



METAL



PLÁSTICO



VIDRO



MADEIRA



PERIGOSOS



SAÚDE



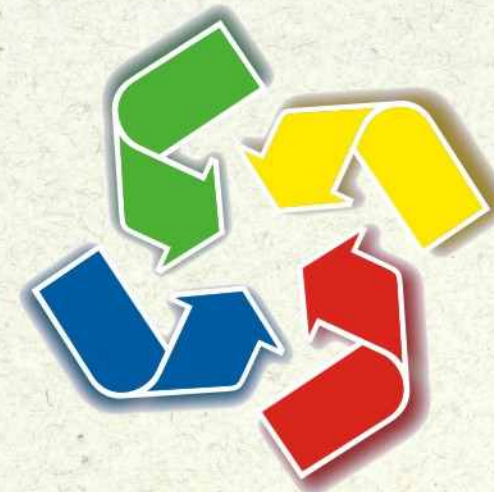
RADIOATIVO



MISTURA



**VIDRO**



**DESPERDÍCIO**  
**ZERO**

PROGRAMA DA SECRETARIA DE ESTADO DO  
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS



LOGOMARCA OFICIAL

CONAMA 275/01  
COR INTERNACIONAL



Informativo sobre Vidro



## VIDRO

**O VIDRO É 100% RECICLÁVEL**

[desperdiciozero@sema.pr.gov.br](mailto:desperdiciozero@sema.pr.gov.br)

**01 TONELADA DE CACO = 01 TONELADA DE VIDRO**

Parceria:

**ABI VITÍCULO**



Logomarca oficial  
do VIDRO

Origem do vidro: Areia



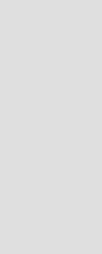
Transparente  
ou branco (puro)



Âmbar ou marrom  
(mistura de cores  
diferentes)



Verde



## APRESENTAÇÃO



O **Programa Desperdício Zero** foi criado pelo Governo do Estado do Paraná, através da **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA**, visando principalmente a **eliminação de todos os lixões** existentes e a **redução dos resíduos gerados** no Estado.

O Programa aborda aspectos fundamentais como: acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, os quais estão ligados diretamente ao saneamento ambiental. Tais aspectos, através de um **Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos (GIRS)**, devem ser implementados para a obtenção de resultados positivos em termos de saúde pública e qualidade de vida.

A Política de resíduos sólidos no Estado do Paraná, objetiva:

- Mudanças de atitude e de hábitos de consumo;
- Minimização da geração de resíduos;
- Combate ao desperdício;
- Incentivo à reutilização dos materiais;
- Reaproveitamento de materiais através da reciclagem.

O **Programa Desperdício Zero** conta com uma centena de instituições parceiras, que constituem os Fóruns Setoriais por tipo de resíduos. Estes fóruns, estabelecem propostas e ações para os diferentes resíduos gerados nos municípios.

A **SEMA**, oferece o presente material contendo informações técnicas, curiosidades e dicas sobre cada tipo de resíduo, o qual poderá ser utilizado em capacitações e treinamentos nos municípios, trabalhos escolares, e principalmente como veículo de informação à toda a população.

Dê a sua colaboração e mãos à obra!

Vamos melhorar o Paraná!

**Luiz Eduardo Cheida**  
Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos.



Treinamentos, capacitações e palestras nos municípios paranaenses.

## DIVISÃO DOS FÓRUNS DO DESPERDÍCIO ZERO



## SUMÁRIO

Histórico		Reutilizando
O que é Vidro	pág. 04	pág. 09
Origem do Vidro	pág. 05	Retornando
Tipos de Vidro	pág. 06	Curiosidade Índice de reciclagem
Coleta Seletiva	pág. 07	Composição do vidro
Reciclagem	pág. 08	Informativo sobre Vidro Informativo sobre Coleta Seletiva
		pág. 13 e 14



# VIDRO

## 1. HISTÓRICO

Lendas a respeito do vidro contam que foram os fenícios que, casualmente, descobriram o vidro há cerca de 4 mil anos quando faziam fogueiras na praia. Ali se encontravam as duas principais matérias-primas: a areia e o calcário (das conchas marinhas), que pela ação do calor, se transformavam em vidro.

### 1.1. A INDÚSTRIA DE VIDRO NO BRASIL

A primeira oficina brasileira de vidro foi construída no século XVII, em Pernambuco, por artesões e produzia de início janelas, copos e frascos. Até o

século XX, a produção de vidro era essencialmente artesanal, utilizando os processos de sopro e de prensagem, sendo as peças produzidas uma a uma. Foi nesta época em que as fábricas de vidro no Brasil se desenvolveram a partir da admissão de fornos contínuos e máquinas semi ou totalmente automáticas para produções em massa. A partir desta modernização na indústria vidreira brasileira, pôde-se chegar à situação atual: 200 empresas ao total, sendo que 24 estão completamente automatizadas e inseridas no mercado mundial do vidro.

## 2. O QUE É VIDRO ?



O vidro é o resultado da fusão, pelo calor, de óxidos ou de seus derivados e misturas, tendo em geral como constituinte principal a sílica ou o óxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ), que, pelo resfriamento, endurecem sem cristalizar. O vidro é um material não-poroso que resiste a temperaturas de até  $150^\circ\text{C}$  (vidro comum) sem perda de suas propriedades físicas e químicas. Esse fato faz com que os produtos possam ser reutilizados várias vezes para a mesma finalidade.



*Você sabia? Os potes de queijo, de massa de tomate e de outros produtos são uma invenção brasileira, esta tecnologia ficou conhecida mundialmente!*



## 3. ORIGEM DO VIDRO

A matéria prima do vidro é a areia. Pela definição dada pela American Society for Testing and Materials (ASTM) o vidro é "um material inorgânico formado pelo processo de fusão, que foi resfriado a uma condição rígida, sem cristalizar".

### 3.1. Composição química

A composição do vidro pode variar de acordo com a sua aplicação. A sílica, o óxido de cálcio e o óxido de sódio compõem a base do vidro, mas as composições individuais dos vidros são muito variadas devido às pequenas alterações feitas para proporcionar propriedades específicas (como índice de refração, cor, viscosidade, etc).

### 3.2. Processos de produção de Vidros:

O processo de fabricação de embalagens começa quando as matérias-primas são recebidas e estocadas em grandes silos. O material é então pesado com uma balança e transferido a um misturador automático, onde os componentes são misturados (incluindo-se cacos) para assegurar uma fusão homogênea.

Essa mistura é levada ao forno, onde é fundida a uma temperatura de  $1500^\circ\text{C}$ , transformando-se em vidro. Os fornos são constituídos de três partes: a fusão, a refinação e os regeneradores.

A mistura é enformada na mesma velocidade em que o vidro está sendo moldado nas máquinas de fabricação de modo que a quantidade de vidro no forno é sempre constante. As máquinas que produzem as embalagens de vidro são interligadas ao forno através de um canal, que reduz a temperatura de massa de vidro para aproximadamente

$900^\circ\text{C}$  que é desejada para a formação de gota de vidro. Conforme o formato e o tamanho da embalagem, será necessário realizar variações de velocidade e no mecanismo de alimentação de gotas.

### 3.2.1. Processos:

- **Soprado soprado (blow and blow):** a formação da embalagem, tanto no molde quanto na forma, são feitas com ar comprimido, que resultam em maior peso. Normalmente utilizados para garrafas (boca estreita).



• **Prensado Soprado (press and blow):** a formação no molde é feita através da compressão de vidro com auxílio de um punção (equipamento) e não com ar comprimido. Normalmente utilizado para embalagens de boca larga como potes de alimentos.



• **Vidro plano:** o vidro plano é fabricado em chapas. No seu processo de produção, a massa fundida sai do forno de forma contínua e plana, sendo depois resfriada e cortada em chapas. Atualmente os processos de fabricação de vidros planos (todos automáticos) adotados no país são: flutuação em banho de estanho (float) e laminação por rolo

(impresso). O processo de float foi desenvolvido pela indústria inglês Pilkington. Trata-se do processo mais moderno que existe para produção de vidros planos. Consiste em submeter o vidro fundido a uma banho de flutuação em estanho em fusão, o que lhe confere perfeito equilíbrio entre a face do vidro em contato com o metal. Pelo efeito do seu próprio peso e do calor, a face superior se torna perfeitamente plana, polida e com espessura uniforme. Este Processo permite obter um vidro de alta qualidade e brilho, que dispensa operações de polimento.

No Processo de float, o vidro é submetido a altas temperaturas (por volta de 600°C) e rápido resfriamento. Isso faz com que a estrutura do vidro se reorganize e forme uma espécie de malha de tensão que age internamente no vidro e lhe confere resistência muito maior.

Vidro plano básico, também conhecido como vidro cristal, pode sofrer transformações para obter maior resistência (vidro de segurança), curvatura e refletividade, entre outras características. Os principais produtos obtidos são os vidros temperados, laminados e refletivos (espelhados). Tais processos de transformação normalmente são feitos sob encomenda do cliente.

de produção, se determina a forma, espessura, cor, transparência, resistência mecânica entre muitas outras características passíveis de adequação do vidro, o que torna um dos mais versáteis materiais do mundo em todos os tempos.

## 4. TIPOS DE VIDRO

O acréscimo de outros materiais e diferentes técnicas de produção permite criar tipos específicos de vidro, com características diferenciadas, adequadas a cada necessidade de aplicação. Assim, pela adição de produtos e variação nos processos

Dependendo da formulação, os vidros podem ter diferentes cores (propriedades químicas e físicas diferentes):

De acordo com a pré utilização o vidro pode ser considerado:

- **Primário:** fusão da matéria prima em altas temperaturas (1500°C).
- **Secundário:** transforma o vidro em outros produtos derivados do próprio vidro, como por exemplo espelhos e vidros temperados.



Transparente ou branco (puro).



Âmbar ou marrom (mistura de cores diferentes).



Verde.

## 5. COLETA SELETIVA

A coleta seletiva é um sistema visando a coleta do material potencialmente reciclável que foi previamente separado na fonte geradora.

Como separar o vidro para a coleta seletiva:

1. As embalagens de vidro devem ser lavadas e separadas após o uso.
2. Evitar misturar aos materiais de vidro com materiais não recicláveis.
3. Juntar as embalagens numa mesma sacola.

4. Ao depositar em lixeiras, depositar na lixeira de cor **verde\*** ou então junto aos materiais recicláveis quando o caminhão de coleta de recicláveis passar na sua rua.

\*De acordo com a resolução nº 275/01 do CONAMA.

O vidro apresenta uma altíssima taxa de reaproveitamento na reciclagem. Sendo assim, cabe a todos nós a responsabilidade social na coleta seletiva.

O vidro é um material que pode ser reutilizado, retornado ou reciclado. Saiba diferenciar:



### a) Embalagens retornáveis e recicláveis;

- Garrafas em vidro âmbar de 600 ml e 300 ml para cervejas;
- Garrafas em vidro branco e garrafões de vinho em vidro verde de 1L e 30ml para refrigerantes;
- Garrafas em vidro verde de 1L e 300 ml.

### b) Embalagens recicláveis;

- Garrafas descartáveis one way, em vidro branco, âmbar ou verde para cervejas e refrigerantes;
- Garrafas para sucos ou água mineral;
- Frascos e potes para produtos alimentícios;
- Garrafas em vidro verde e branco para bebidas alcoólicas, como vinhos, whisky, conhaque, vodka, entre outros;

- Frascos para cosméticos e medicamentos.

### c) Produtos de vidro não reciclável;

- Espelhos;
- Vidros planos, como vidro de janelas e Box de banheiro;
- Vidros e automóveis;
- Vidro "cristal";
- Vidros especiais, como lâmpadas, tubos de televisão e válvulas;
- Ampolas de medicamentos;
- Fôrmas e travessas de vidro temperado, assim como qualquer utensílio doméstico de vidro temperado.

Fonte: CEMPRE, 2002.

## 7. RECICLAGEM

### 7.1. O símbolo da reciclagem:

O símbolo oficial da reciclagem de vidro no Brasil, criado em janeiro de 1992, é constituído pelo emblema proposto pela Comunidade Econômica Européia para a reciclagem geral: três setas formando um triângulo, dentro do qual surge o conhecido pictograma de uma silhueta humana depositando um recipiente de vidro num coletor. Quando o símbolo aparece nos rótulos dos produtos, significa que as embalagens destes são totalmente recicláveis. Simboliza que as características de pureza do recipiente utilizado como matéria-prima serão mantidas quando transformados em um novo recipiente.



O Vidro é 100% reciclável.



### 7.2. Reciclando:

A reciclagem sempre teve grande destaque na indústria vidreira, e ganhou força nos últimos anos com os grandes investimentos feitos para promover e estimular o retorno da embalagem de vidro descartável como matéria-prima.

**No caso da reciclagem, não há perda de qualidade ou pureza do produto. Uma garrafa de vidro gera outra exatamente igual, independente do número de vezes que o caco de vidro vai ao forno para ser reciclado.**

### 7.3. Como um caco se transforma em um novo recipiente?

O vidro destinado à reciclagem apresenta-se na forma de cacos, utensílios como garrafas, embalagens, etc, com cores e dimensões variadas. A sucata de vidro pode ser encontrada no lixo doméstico, industrial, comercial e saúde (neste caso, são necessárias providências especiais para evitar a contaminação), obtidos em campanhas de reciclagem como coleta seletiva de lixo, ou oriundos de refugos nas próprias fábricas de vidro.

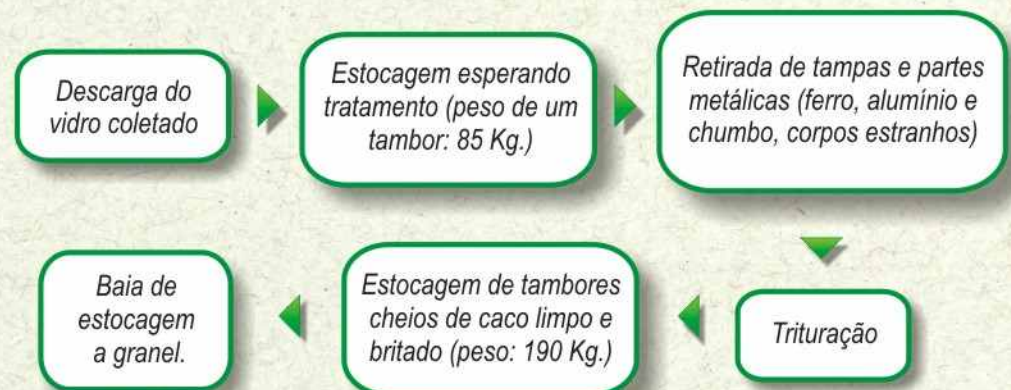
A qualidade do caco de vidro é muito importante para a indústria, pois ao contrário disto o caco com impurezas e contaminado pode danificar equipamentos (principalmente fornos) de produção e acabar produzindo embalagens com defeitos.

Para isso não ocorrer é necessário que as embalagens passem pelo beneficiamento, ou seja, as tampas e rótulos precisam ser retirados e as embalagens precisam passar por um processo de lavagem para ser removido o resíduo.

### 7.4. Vantagens da reciclagem do Vidro

- redução do consumo de matérias-primas retiradas da natureza como areia, barrilha, calcário, etc;
- a adição do caco à mistura provoca a redução do tempo de fusão na fabricação do vidro, economizando significativamente no consumo energético de produção (30% da energia elétrica);
- proporciona a redução de custos de limpeza urbana com a diminuição do volume do lixo em aterros sanitários.
- reaproveitamento de 100% do caco;

## TRATAMENTO DO CACO DE VIDRO



Vidro Comum ou Vidro Soda-Cal

Silica + Óxido de Sódio + Óxido de Cálcio

Confere ao vidro a estabilidade química necessária.

Confere ao vidro resistência ao ataque químico, inibindo a cristalização durante o resfriamento e controla a viscosidade, nas etapas de fusão, conformação e recozimento do vidro.

Estabilidade química do vidro + óxido de alumínio

As embalagens pós-consumo de vidro utilizadas durante o dia-a-dia podem ser usadas para armazenar qualquer outro alimento ou objetos.

## 8. RETORNANDO

O vidro é um material não poroso que resiste a temperaturas de até 150°C (vidro comum), sem perda de suas propriedades químicas e físicas. Isto permite a lavagem e a esterilização deste material, os quais são processos extremamente necessários para a saúde da população.

O grande peso das embalagens feitas de vidro é um dos fatores que diminui a sua utilização por

parte dos produtores. Por tal razão existe uma tendência à sua substituição por outros materiais ou por embalagens mais leves. Neste caso, as embalagens não são retornáveis, somente quando são feitas de material mais resistente.

As embalagens que você pode retornar ao produtor: são as usadas para armazenar líquidos (exemplo: cervejas, refrigerantes, etc)



## 9. CURIOSIDADES

- Para cada tonelada de caco de vidro limpo, obtém-se uma tonelada de vidro novo. Deixando de ser consumida cerca de 1,2 toneladas de matéria-prima, ou seja, sem prejudicar o meio ambiente.
- Para a reciclagem do vidro, não é necessário guardar a garrafa inteira.
- O principal mercado para recipientes de vidros usados é formado pelas vidrarias, que compram o material de sucateiros na forma de cacos ou recebem diretamente de suas campanhas de reciclagem.
- 45% das embalagens de vidro são recicladas

no Brasil, somando 390 mil ton/ano. Desse total, 40% é oriundo da indústria de envase, 40% do mercado difuso, 10% do "canal frio" (bares, restaurantes, hotéis etc) e 10% do refugo da indústria.

- Você sabia que o uso de copos de vidro como embalagens é uma invenção brasileira e começou a ser usada também por outros países?
- Uma das razões do vidro ser tão popular e duradouro, talvez esteja na sua análise, pois os vidros mais comuns, aqueles usados para fazer os vidros planos e embalagens e que, tecnicamente, são denominados "sodocálcicos", têm uma composição química muito parecida com a da crosta terrestre, que é a camada externa de nosso planeta e onde vivemos.

## 10. ÍNDICE DE RECICLAGEM DO VIDRO SOBRE A PRODUÇÃO TOTAL

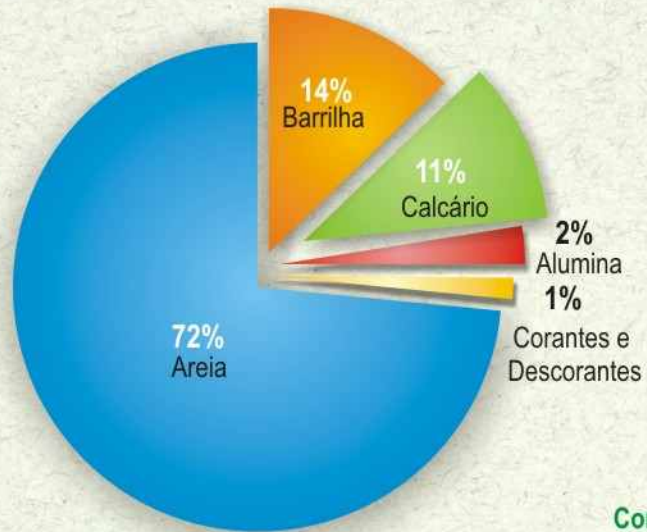


Fonte: Cempre, 2002.

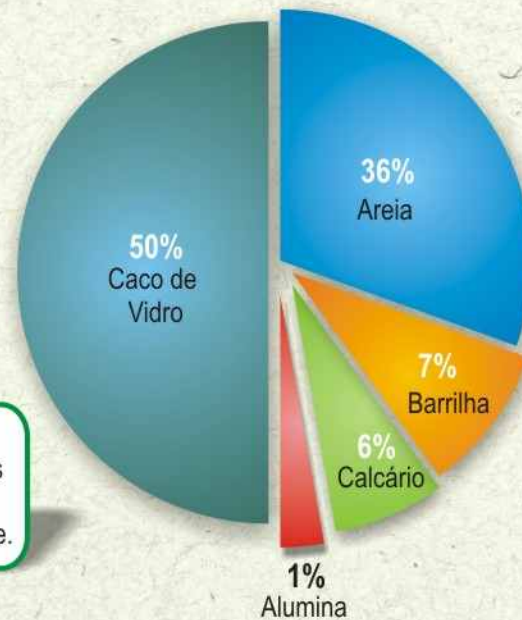
## 11. COMPOSIÇÃO DO VIDRO

12

Composição do Vidro sem Caco



Composição do Vidro com Caco



Ao utilizarmos uma porcentagem maior de caco na fabricação do vidro, deixaremos de extrair a sílica (mineral não-renovável), preservando cada vez mais o meio ambiente.

Fonte: [www.abividro.com.br](http://www.abividro.com.br)



Sites Recomendados:

<http://www.abividro.com.br>

<http://www.reciclagem.pcc.usp.br/vidro.htm>

<http://www.bolsafiep.com.br>

[http://www.compam.com.br/re\\_vidro.htm](http://www.compam.com.br/re_vidro.htm)

[http://www.cempre.org.br/fichas\\_tecnicas\\_vidro.php](http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas_vidro.php)

<http://www.sebrae.com.br>

<http://www.pr.gov.br/sema>

<http://www.mma.gov.br>

<http://www.ecoterrabrasil.com.br>







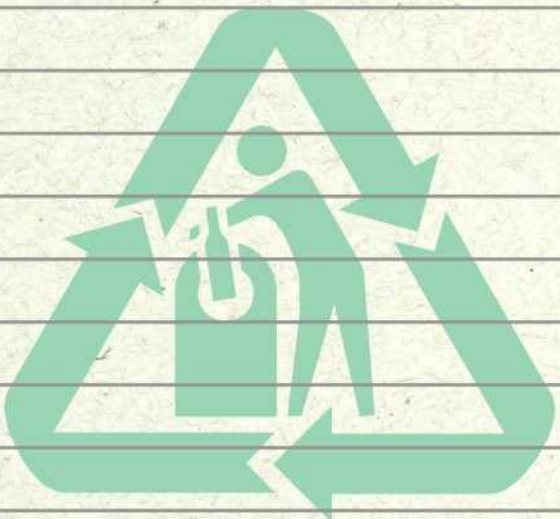
DESPERDÍCIO  
**ZERO**  
PROGRAMA DA SECRETARIA DE ESTADO DO  
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

# ANOTAÇÕES



Informativo sobre Cores da Coleta Seletiva

## Cores Internacionais da Coleta Seletiva



**COMECE NÃO DESPERDIÇANDO ESSA IDÉIA**  
e-mail: [desperdiciozero@sema.pr.gov.br](mailto:desperdiciozero@sema.pr.gov.br)



DESPERDÍCIO  
**ZERO**  
PROGRAMA DA SECRETARIA DE ESTADO DO  
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS