

# Passado, presente e futuro na Indústria do Vidro: Desafios e Oportunidades na área da Sustentabilidade

**Marisa Almeida**

Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro, Coimbra

O vidro é um material muito versátil e ubíquo, podendo ser utilizado para a produção de embalagens, para fins decorativos (cristalaria), para a construção, tecnologia médica e biomédica, equipamento eletrónico como telemóveis, painéis solares, entre outras aplicações.

Em Portugal, o sector do vidro é constituído por diversos subsectores, com destaque para dois grandes subsectores – o vidro de embalagem e o vidro de mesa e decorativo (cristalaria).

O subsector do Vidro de Embalagem é constituído por três empresas, com seis fábricas, localizadas em Vila Nova de Gaia, Figueira da Foz, Marinha Grande (3) e Amadora, onde diariamente são fabricados mais de 16 milhões de embalagens (ex. garrafas, frascos e boiões). Este sector industrial representa um volume de emprego de 3.500 trabalhadores, 2.000 dos quais postos de trabalho diretos e um volume de negócios superior a 680 milhões de euros. Está representado

pela AIVE – Associação dos Industriais do Vidro de Embalagem.

Já o sector do vidro de mesa e decorativo (cristalaria) possui cerca de 20 empresas (na maioria PME), localizadas principalmente na zona da Marinha Grande e Alcobaça, empregando cerca de 600 trabalhadores diretos e com um volume de negócios superior a 71 milhões de euros, segundo INE e APICER, que representa as indústrias de cerâmica e de cristalaria.

O sector do vidro em Portugal mais do que duplicou a sua produção nos últimos 20 a 25 anos (ver Figura 1), destacando-se o vidro de embalagem que representa mais de 85% desse volume de produção.

Assim, e concretamente o sector do vidro de embalagem, nos últimos 20 anos (2000 a 2020) efetuou uma série de esforços, nomeadamente nos seus consumos específicos por tonelada de vidro fundido.

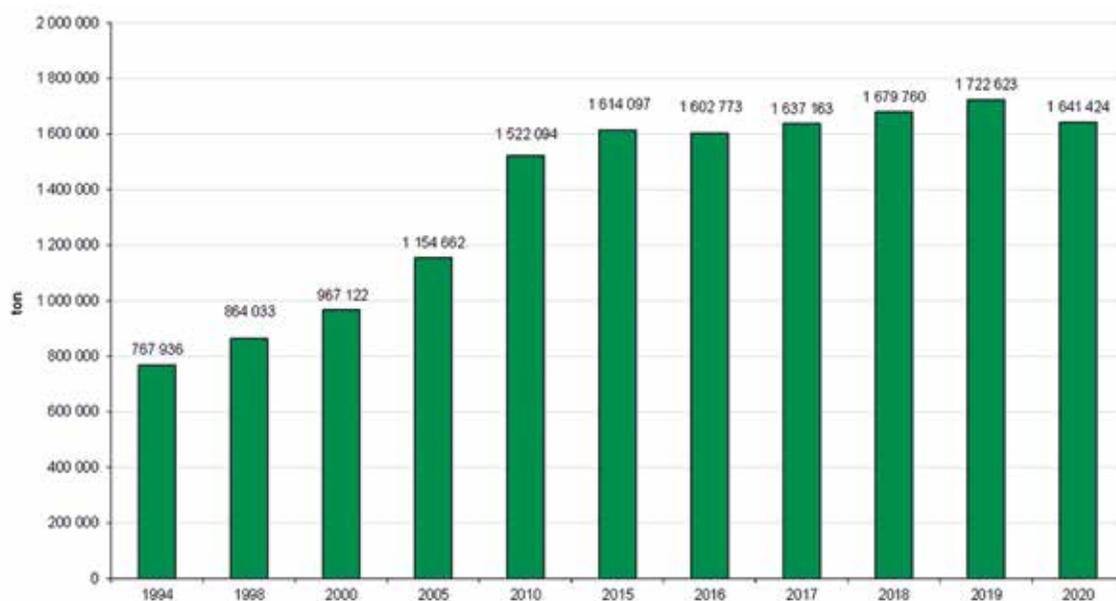


Figura 1 - Volume de produção (toneladas) estimado para Portugal

# CENTRO DE INTERFACE TECNOLÓGICA PARA SETORES DA CONSTRUÇÃO E HABITAT

MEDIÇÃO E ENSAIO / INOVAÇÃO / I&D  
FORMAÇÃO / CONSULTORIA / AUDITORIA / INSPEÇÃO

O CTCV integra na sua estrutura o **Laboratório de Ensaio de Produtos**, que promove a Valorização de Produtos de Construção, Serviços, Normalização, Transferência de Conhecimento e Tecnologia.

## Ensaios

Ensaios mecânicos (compressão, flexão e tracção) • Ensaios de gelo-degelo • Ensaios de escorregamento • LRV (Reflexão de Luz em Fachadas) • Ensaios químicos • Ensaios de durabilidade • Caracterização da condutividade térmica dos materiais • Ensaios hidráulicos de sanitários • Ensaios de radiação • Desempenho de painéis solares térmicos e fotovoltaicos

## Produtos de construção

Cerâmica de construção (estrutural, pavimento e revestimento, sanitário) • Vidro de construção • Produtos de betão • Produtos de cimento • Agregados para betões, argamassas e misturas betuminosas • Pedra natural • Pedra reconstruída • Cimentos-cola e outros adesivos • Argamassas e massas de construção • Painéis solares térmicos e fotovoltaicos

## Parcerias para realização de Ensaios e Certificação de Produto

CSTB - Marca NF-UPEC - Pavimentos cerâmicos • CERTIF - Marca Produto Certificado e Marcação CE

## Equipamentos

Câmaras climáticas (temperatura e humidade) • Câmaras frigoríficas (gelo-degelo) • Câmaras de nevoeiro salino • Câmaras de amostragem de COV em produtos da construção • Máquinas universais de ensaios mecânicos (compressão, flexão e tracção) • Abrasão • Autoclave • Máquinas para ensaios de escorregamento e coeficiente de atrito • Caracterização da condutividade térmica dos materiais • Meios específicos para a caracterização de agregados para betões e argamassas • Braço mecânico para dimensões • Câmara de radiação UV • Simulador solar • Seguidor solar

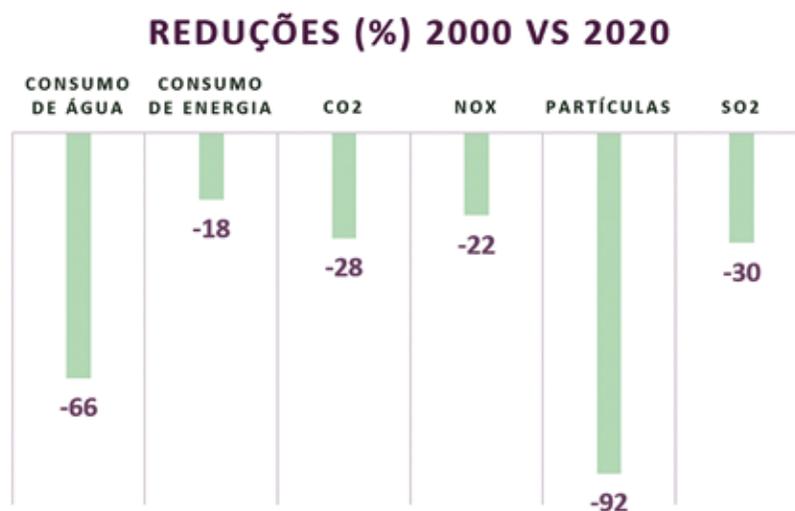


Figura 2 - Reduções (%) de 2000 a 2020 (fonte: AIVE compilado pelo CTCV)

De facto, entre 2000 e 2020, o consumo específico de água e energia no processo de produção do vidro tem diminuído, assim como a emissão de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> e partículas. Este decréscimo tem sido resultado de diversas alterações ao nível do processo de produção do vidro:

- implementação de circuito fechado das águas de arrefecimento das máquinas;
- a utilização de casco de vidro (vidro partido e rejeitado) como matéria-prima para o processo permitiu uma diminuição no que diz respeito ao consumo de recursos naturais, energia, às emissões de CO<sub>2</sub> e poluentes para a atmosfera (ex. NO<sub>x</sub>);
- o uso de combustíveis com uma menor percentagem de enxofre (passagem de fuelóleo para gás natural), permitiu uma redução das emissões de SO<sub>2</sub>;
- uso de processos de fusão e queimadores mais eficientes levam a um decréscimo no consumo energético e na emissão de NO<sub>x</sub>;
- existência de electrofiltros em 100% dos fornos de fusão do vidro de embalagem e outras medidas primárias, reduziram em 92% a emissão de partículas.

Na indústria do vidro de embalagem todo o casco que provém de embalagens usadas (ex. colocadas no vidrão), pode facilmente ser reintroduzido nos fornos utilizados no processo. Deste modo, é possível reduzir a quantidade de matéria-prima utilizada no processo, sendo que a introdução de 1 ton de casco é capaz de substituir 1,2 ton de matéria-prima. Para além disto, a opção por uma economia circular permite uma redução na quantidade de energia utilizada e nas emissões de CO<sub>2</sub> do processo. Na verdade, um aumento em 10% de casco no forno, conduz a uma redução de cerca de 3% no consumo energético do processo e de 5% nas emissões de CO<sub>2</sub>.

No entanto, existem ainda alguns desafios associados à indústria do

vidro, nomeadamente devido ao peso da energia nos custos globais (sendo de 20 a 35% podendo, no entanto, atingir os 40-50%, nomeadamente nos tempos que correm face à escalada dos preços energéticos). Por outro lado, as necessidades térmicas do processo e a capacidade de fusão por forno são elevadas (média de 300-400 toneladas/dia) pelo que a utilização de 100% fornos elétricos ainda não se demonstra viável.

O futuro decerto trará a substituição do gás natural por alternativas mais sustentáveis e renováveis, como o biogás, o metano sintético e o hidrogénio verde, ou mesmo a pirólise da madeira, ou uma maior penetração de energia elétrica, como a intensificação dos eléctrodos (processo de electrical boosting), micro-ondas e plasma. Estas tecnologias quando disruptivas podem atingir elevados níveis de redução das emissões, a título de exemplo a incorporação de 50% de hidrogénio no gás natural poderá atingir uma redução de cerca de 20%, enquanto uma incorporação de 80% de hidrogénio corresponde a uma redução de cerca de 25-30% das emissões de CO<sub>2e</sub>.

Por outro lado, terão de ser estudados os investimentos na produção e distribuição de hidrogénio que têm que ser desenvolvidos e implementados à escala industrial.

Finalmente e em termos de futuras aplicações do vidro, sempre difíceis de prever, espera-se o desenvolvimento de embalagens inteligentes cuja cor altera em função da temperatura dos líquidos (ex. medicamentos, bebidas); vidro interativo; painéis solares fotovoltaicos nos tetos de veículos para fornecer eletricidade a veículos híbridos e elétricos; espelhos com sensores para avaliar o estado de saúde da pessoa que está na sua frente; jóias com sensores biométricos; vidro de construção com propriedades estruturais mais robustas e ainda formas mais complexas de vidro. □