

# **FABRICAÇÃO DE PASTILHAS DE VIDRO A PARTIR DE GARRAFAS RECICLÁVEIS COMO ALTERNATIVA NA MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

Bruno Victor Delmondes de Moura (UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA  
GRANDE) brunodemoura\_@hotmail.com

Caio Barros Sales (UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE)  
caiobsales@gmail.com

Hélio Jobson Lira Alves (UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE)  
heliojobson@gmail.com

Ingrid Rafaella F. Duarte (UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE)  
ingridfduarte@hotmail.com

## **Resumo**

Tendo em vista o grande consumo energético produtivo e a alta exploração dos recursos naturais para a produção de materiais vítreos, o presente trabalho objetiva a produção de pastilhas decorativas a partir de garrafas recicladas, com cores e texturas diferentes. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Química Experimental da UFCG-CDSA, a partir da fragmentação das garrafas e moldagem em formas apropriadas a altas temperaturas. Após isso, foram obtidas vinte e quatro pastilhas, de cores e texturas diferentes, que foram catalogadas e codificadas, a fim de proporcionarem uma melhor identificação. Com a realização desse processo, foi possível obter peças que, em relação as cores e texturas, teriam fácil aceitação no mercado. Para as próximas etapas da produção, é imprescindível a reiteração do processo, fazendo usos de fôrmas diferentes e novas colorações.

**Palavras-Chaves:** Materiais vítreos, sustentabilidade, reciclagem.

## **1. Introdução**

O processo de reciclagem pode ser definido como sendo um conjunto de técnicas de reaproveitamento de materiais descartados, reintroduzindo-os no ciclo produtivo e transformando objetos e materiais usados em novos produtos para o consumo (MMA, 2017), e tem como objetivo de harmonizar a relação entre homem e natureza através da utilização consciente e sustentável dos recursos, e do reaproveitamento dos resíduos gerados.

No Brasil, foi também na década de 1970 que a reciclagem começou a ganhar força, principalmente devido à utilização desmedida dos recursos naturais pelas indústrias, e ao acúmulo excessivo de lixo em locais inadequados que causaram sérios impactos para o meio ambiente (LOMASSO et al., 2015).

Mesmo que o processo de reciclagem venha ganhando cada vez maior visibilidade, Lomasso et al, (2015) explica que a ausência do pensamento socioambiental aliado à pouca divulgação de iniciativas de incentivo e reaproveitamento de resíduos e projetos desenvolvidos sobre isso fomenta para a pouca visibilidade e aplicabilidade da reciclagem no Brasil.

A reciclagem pode ser feita a partir de diversos materiais, com técnicas e processos variáveis para cada material em questão. Geralmente, o produto final obtido na reciclagem é totalmente diferente do produto reciclado. Entretanto, alguns materiais podem ser utilizados para a produção do mesmo material, que é o caso do papel.

A prática da reciclagem acarreta na redução de exploração e contaminação de recursos naturais, economia de energia e de matéria prima. Ademais, promove o desenvolvimento da consciência ecológica na comunidade, além de benefícios para a economia local, gerando emprego e renda.

Pinheiro (2007) define o material vítreo como sendo uma substância inorgânica, homogênea e amorfa, que tem sua fabricação a partir do resfriamento de uma massa homogênea e destaca-se de outros materiais por possuir características como transparência, dureza e dielétrico, além de não apresentar porosidade e nem absorvência. Reuter (1994) conta que a descoberta do vidro foi feita por acaso, quando navegadores, ao fazerem fogueiras na praia, perceberam que a areia e as conchas de calcário combinavam-se por meio da alta temperatura.

Por se tratar de um material de alta tecnologia, multifuncional e estético, a utilização de vidros no cotidiano é ampla, podendo ser utilizado em produtos decorativos, construção civil, arquitetura, embalagens e aplicações industriais.

O reaproveitamento de descartes vítreos justifica-se no fato de ser um material de apresentar 100% de reaproveitamento. O vidro reciclado tem, praticamente, todas as suas características do vidro comum, podendo ser reciclado diversas vezes sem que haja a perda de suas características e qualidades (COMCAP, 2013). A reciclagem do vidro reduz o consumo energético produtivo e de material particulado resultante da fabricação primária do mesmo. Ademais, a reciclagem de materiais vítreos assume papel fundamental na preservação de

recursos naturais devido à redução de gastos com coleta urbana, descartes sólidos e volume de resíduos em aterros e lixões.

Entretanto, a grande preocupação em relação a reciclagem de vidro se diz respeito à contaminações, pois os cacos encaminhados para usinas de reciclagem vêm misturados com impurezas prejudiciais ao reprocessamento do material. Para que não haja defeitos nas embalagens produzidas no processo de reciclagem, os cacos devem estar separados de pedras, cerâmicas e louças (CALDAS, 2012).

As pastilhas são materiais que estão acima dos atuais modismos encontrados no mercado, suas diferentes formas, grandes ou pequenas, com diferentes materiais como cerâmicas, vidros ou materiais naturais, oferecem aos consumidores um produto com transparência e efeitos inusitados. Dentre a vasta variedade, a utilização das pastilhas de vidro, traz alguns benefícios quando comparada com pastilhas de outros materiais, pois não apresentam desbotamento ao longo do tempo e possibilitam uma variedade de efeitos cromáticos. Esses materiais acompanham as ondulações da arquitetura moderna, podendo ser utilizados em fachadas, pisos, colunas ou compondo murais.

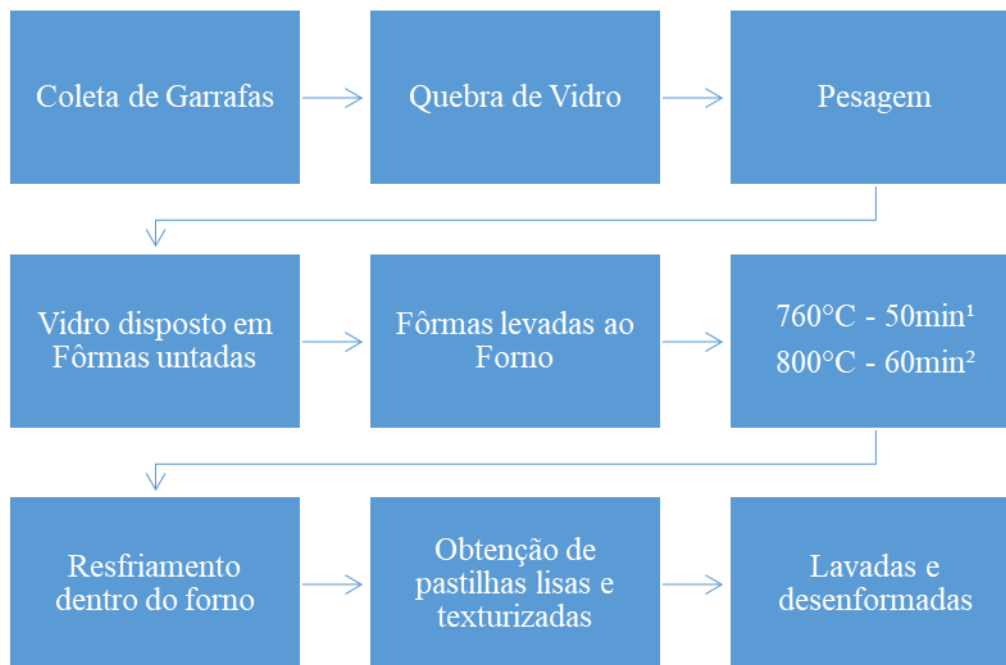
Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo a promoção da reciclagem de garrafas de vidro para a produção de pastilhas decorativas, além de desenvolver um catálogo e uma metodologia de codificação das mesmas.

## **2. Metodologia**

O presente artigo é uma pesquisa de caráter experimental e exploratório. Para Severino (2007), uma pesquisa experimental toma o próprio objeto como fonte e o coloca em condições técnicas de observação e manipulação experimental nas bancadas e pranchetas de um laboratório, criando, assim, condições adequadas para seu tratamento, enquanto a pesquisa exploratória busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando um campo de trabalho e mapeando as condições de manifestação desse objeto.

O processo de fabricação foi desenvolvido no Laboratório de Química Experimental, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande (CDSA-UFCG). O processo para a fabricação das pastilhas está representado na Figura 1.

Figura 1 - Processo de obtenção de pastilhas vítreas em escala bancada. <sup>1</sup>: temperatura e tempo utilizados para a produção de pastilhas texturizadas; <sup>2</sup>: temperatura e tempo utilizados para a produção de pastilhas lisas



Fonte: os autores

Inicialmente, fora feita a coleta das garrafas de vidro, nas cores vermelha, azul, marrom âmbar e verde. Em seguida, iniciou-se o processamento de quebra das peças, com auxílio de graal e pistilo. Junto com os fragmentos obtidos no processo, também foram utilizados fragmentos de vidro incolor, disponibilizadas pelo Laboratório de Química Experimental. Os pedaços de vidro foram pesados em balança semi analítica Marte AY220, em amostras equivalentes a vinte gramas.

Para a produção de pastilhas monocromáticas, foram utilizados vinte gramas de fragmentos de única cor (vermelha, azul, marrom âmbar, incolor e verde). As pastilhas bicromáticas foram obtidas com porções iguais de dez gramas de fragmentos de cores diferentes. Para as pastilhas com tonalidade mais clara, foram utilizados quinze gramas de fragmentos de vidro colorido e cinco gramas de fragmentos de vidro incolor.

A moldagem das pastilhas se deu a partir da acomodação dos fragmentos em fôrmas de barro untadas com caulim e, em seguida, dispostas em forno tipo mufla preaquecida por sessenta minutos. O período e temperatura de derretimento foi determinado de acordo com a aparência desejada, sendo 760°C e cinquenta minutos para pastilhas texturizadas e 800°C por

sessenta minutos para pastilhas lisas. Posteriormente, esperou o tempo de resfriamento, definido em doze horas dentro da mufla e, após isso, desenformadas e lavadas.

Para a obtenção das pastilhas foscas, as pastilhas foram lixadas com lixas Grão 220 – A 257, até obter a turvidez desejada.

Por fim, as pastilhas foram catalogadas e codificadas de acordo com cor, massa e letra indicativa do tipo. A descrição da codificação utilizada está exposta na Tabela 1.

Tabela 1 - Codificação utilizada na identificação das pastilhas

<b>Código</b>	<b>Significado</b>
<b>Az</b>	Azul
<b>Brc</b>	Branco
<b>Mrr</b>	Marrom âmbar
<b>Vrd</b>	Verde
<b>L</b>	Lisa
<b>T</b>	Texturizada
<b>F</b>	Fosca

Fonte: os autores

I. Codificação para pastilhas com uma única cor:

COR – MASSA (g) (INDICATIVO DE TEXTURA)

II. Codificação para pastilhas com duas cores:

COR I, COR II – MASSA I (g), MASSA II (g) (INDICATIVO DE TEXTURA)

### **3. Resultados**

Após o processo de fabricação das pastilhas, foram obtidas vinte e quatro pastilhas 3cm x 3cm x 0,8cm, unicolores, bicolores, brilhantes, opacas, lisas e texturizadas, apresentadas na Figura 2.

Figura 2 – Pastilhas obtidas no processo de produção catalogadas e codificadas



Fonte: os autores

#### 4. Considerações Finais

Após um estudo geral sobre a reciclagem, foi abordado de forma objetiva, no processo de fabricação os aspectos socioambientais que relacionam a questão da reciclagem de resíduos vítreos.

Com esse trabalho, foram obtidas peças que, em relação as cores e texturas, teriam fácil aceitação no mercado. Durante seu desenvolvimento, foram observadas condições e fatores facilitadores e dificultadores do processo.

No que diz respeito à redução de impactos ambientais e produção de resíduos, foi perceptível a possibilidade do desenvolvimento de um produto que apresente boa qualidade e seja capaz de preservar, recuperar e proteger o meio ambiente.

É necessário que sejam expandidos os interesses e investimentos tecnológicos a fim de promover o desenvolvimento industrial de forma sustentável.

Por fim, para as próximas etapas da produção, é imprescindível a reiteração do processo, a fim de maximizar fatores positivos e minimizar fatores dificultadores da produção das mesmas, além do uso de novos moldes e outras colorações.

#### 5. Referências

- CALDAS, T. C. C. **Reciclagem de resíduo de vidro plano em cerâmica vermelha**. 2012. 105p. Dissertação – Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência dos Materiais. Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, RJ. 2012.
- COMCAP. **Projeto Coleta Seletiva de Vidro**. Florianópolis, 2013. Disponível em: <[http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/10\\_12\\_2014\\_8.05.39.41a97d90cda7414db617b98ef5783514.pdf](http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/10_12_2014_8.05.39.41a97d90cda7414db617b98ef5783514.pdf)>. Acesso em 10.jul.2018.
- LOMASSO, A. L.; SANTOS, B. R.; ANJOS, F. A. S.; ANDRADE, J. C.; SILVA, L. A.; SANTOS, Q. R. CARVALHO, A. C. M. Benefícios e desafios na implementação da reciclagem: um estudo de caso no Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR). **Revista Pensar Gestão e Administração**, v. 3, n. 2, jan. 2015.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo->>. Acesso em: 10.jul.2018.
- PINHEIRO, F. C. **Evolução do uso do vidro como material de construção civil**. 2007. 64p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade São Francisco. Itatiba, 2007.
- REUTER, J. Vidros: técnicas em vidros. **Coleção Manuais Técnicos**. v. 10. Universidade Federal da Paraíba. Recife-PE, 1994.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2007.