

## **ENTENDER E APRENDER A DIFERENÇA ENTRE RECICLAR E REUTILIZAR: ARTESANATOS DE RESÍDUOS VÍTREOS**

Norma Maria de Oliveira lima (1); Amanda Kelle Fernandes de Abreu (1); Adriano Marques dos Santos (2); Henriqueta Monalisa Farias (3); Crislene Rodrigues da Silva Morais (4)  
*Universidade Federal de Campina Grande/PB, Sumé, normaufcg@gmail.com*

**Resumo:** A questão dos resíduos sólidos vem a cada dia se tornando um motivo de preocupação para sociedade brasileira e um desafio para os gestores e estudiosos do assunto. A reciclagem, o reaproveitamento e a reutilização do vidro são alternativas que consistem em utilizar vidros que já foram descartados, como fonte de manufatura de novos materiais. O vidro encontra-se em grande quantidade e é um material de fácil reciclagem, podendo voltar à produção de novas embalagens, substituindo totalmente o produto virgem sem perda de suas qualidades, pois é 100% reciclável, o que colabora com a preservação de nosso meio ambiente. Os resíduos vítreos não poluem o meio ambiente, mas, no entanto eles ocupam grandes espaços nos lixões e aterros sanitários. O tratamento dado a esse tipo de resíduo contribuirá com a preservação dos recursos naturais. Em decorrência disso, as atividades propostas foram pensadas com a finalidade de formar consumidores conscientes, que são os alunos e alunas do ensino médio da Educação Básica da Escola Estadual localizada na cidade de Puxinanã – Paraíba, uma vez que os discentes que estudam educação ambiental, têm mais consciência de proteção e preservação do meio em que vivem, tornando-os verdadeiros cidadãos, consumidores responsáveis e preocupados com a saúde e o meio ambiente. O objetivo do projeto está sendo, desenvolver tecnologia social que promova a geração de trabalho e renda com a reciclagem e reutilização dos recipientes de vidros na produção de peças artesanais. Para as técnicas utilizadas nos artesanatos estão sendo utilizadas garrafas e potes de vidro de tamanhos e cores variadas. Pode-se concluir que as garrafas têm potencial para serem reciclados e reutilizados, contribuindo com a preservação do meio ambiente de acordo com os princípios da sustentabilidade.

**Palavras-Chave:** Resíduos vítreos, Artesanato, Meio ambiente, Sustentabilidade, Tecnologia social.

## Introdução

O vidro é um material obtido a partir da fusão de algumas substâncias inorgânicas, em geral areia de sílica e óxidos metálicos secos pulverizados ou granulados. Durante o processo de fusão forma-se uma massa viscosa, transparente e homogênea a temperaturas superiores a 1.000 °C (MAIA, 2003).

Maia (2003) ainda define vidro como um produto inorgânico resultante de uma fusão que resfriou até o estado rígido sem haver cristalização.

Não se sabe exatamente quando o vidro foi “descoberto”, mas comprovadamente sabe-se que povos antigos como os egípcios, sírios, fenícios e babilônios já realizavam trabalhos em vidro, mas foi com a produção em massa, durante a Revolução Industrial, que este material assumiu um papel definitivo na história da humanidade, presente em todos os momentos da vida moderna (ABIVIDRO, 2008).

Segundo Alves et al. (2001) um desenvolvimento fundamental na arte de fazer vidros deu-se por volta do ano 200 a.C., quando artesãos sírios desenvolveram a técnica da soproagem.

No Brasil, a história do vidro ocorreu entre 1624 e 1635, com a invasão holandesa montada em Pernambuco pelos artesãos trazidos por Maurício de Nassau. Com a determinação de todas as manufaturas, em 1735, o vidro passou a ser importado de alguns países da Europa. A partir do século XIX e início do século XX, manufaturas de vidro foram criadas, sendo que algumas atuam até hoje no mercado brasileiro (ABIVIDRO, 2008).

O gerenciamento da destinação dos resíduos vítreos é um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento para a disposição do lixo de forma ambientalmente segura, utilizando tecnologias compatíveis com a realidade local.

Segundo Cândido (2008), para atingir o objetivo de proteção ao meio ambiente, é preciso por em prática a desejável política dos 3R's, que significa **Reduzir**, **Reutilizar** e **Reciclar**, e não continuar produzindo e gerando mais resíduos, deixando sem solução adequada seu tratamento e disposição.

- **Reduzir** significa consumir menos produtos, preferir aqueles que ofereçam menor percentual de geração de resíduos e que tenha maior durabilidade.
- **Reutilizar** é usar novamente as embalagens. Exemplo: os potes plásticos de sorvetes servem para guardar alimentos ou outros materiais.
- **Reciclar** é o reaproveitamento que envolve a transformação dos materiais como matéria prima para um novo produto, por exemplo,

fabricar um produto novo a partir de um material já usado.

De acordo com Mano et al. (2009), a última opção para diminuir a grande quantidade de material refugado é Reciclar. Na reciclagem, o que se aproveita é o material para ser transformado em uma nova peça ou para recuperar energia, fazendo retornar ao ciclo produtivo parte das matérias-primas ou da energia.

A reciclagem do vidro, além de poupar uma boa parte dos recursos naturais, também consome menor quantidade de energia e emite menos material particulado que a fabricação do vidro sem a incorporação de cacos. Vale ressaltar que, com um quilo de vidro se faz outro quilo de vidro, com perda zero. Outros aspectos a considerar ao se reciclar o vidro é a menor geração e descarte de resíduos sólidos urbanos, a redução nos custos de coleta urbana e o aumento da vida útil dos aterros sanitários.

Assim, para garantir as condições de existência das futuras gerações, sem deixar de atender às necessidades das atuais, deve haver um compromisso entre os setores industriais e a sociedade em relação às práticas de produção e de consumo. Antes do descarte do lixo, deve-se avaliar o seu potencial de redução, reutilização e reciclagem; o meio ambiente se beneficiará caso seja seguida a sequência citada.

O ideal seria reduzir o consumo, por uma mudança de atitude, evitando principalmente o desperdício; também é importante a redução das dimensões e do peso dos produtos consumidos. Depois, deve-se reutilizar a embalagem ao máximo e, por último, caso não seja possível executar esses dois princípios iniciais, reciclá-la.

Segundo Fernandes (2004), o processo de reciclagem de vidro mais comum e mais conhecido consiste no aquecimento constante do vidro até que o mesmo se torne viscoso, possibilitando a produção de novos produtos.

Diferentemente de outros materiais, o vidro apresenta um ciclo infinito, que permite o reaproveitamento total do descarte no próprio ciclo produtivo, sem que seja necessário adotar qualquer medida adicional para a sua adequada destinação. Ou seja, 100% do vidro descartado podem ser reaproveitados para a produção de uma nova embalagem (ABIVIDRO, 2015).

Conforme dados da ABIVIDRO (2008), o ciclo de vida dos vidros de embalagens consiste primeiramente na fabricação destas por meio das indústrias vidreiras que utilizam as matérias primas necessárias. Em seguida elas passam pelo processo de envasamento, onde o conteúdo das embalagens é introduzido. Após esta etapa, os produtos são embalados e distribuídos para os consumidores. Posteriormente, há

o descarte das embalagens, que são coletadas, limpas e selecionadas para poderem ser trituradas. Depois de trituradas, as embalagens de vidro entram no processo de fabricação pelas indústrias e todo o ciclo é repetido.

Existem inúmeros tipos de vidros, para a classificação quanto à utilização temos:

- Vidros para embalagens – garrafas, potes, frascos e outros vasilhames fabricados em vidro comum nas cores branca, âmbar verde e azul.
- Vidro plano – janelas, portas, fachadas, automóveis, vidros planos lisos, vidros cristais, vidros impressos, temperados, laminados, aramados e coloridos fabricados em vidro comum.
- Vidros domésticos – tigelas, travessas, copos, pratos, panelas e produtos domésticos fabricados em diversos tipos de vidros.
- Vidros técnicos – lâmpadas, tubos de TV, vidros para laboratório, para ampolas, para garrafas térmicas, vidros oftálmicos e isoladores elétricos (vidro fino).

Segundo Ferreira (2010), as embalagens de vidro possuem algumas qualidades que se destacam quando comparados às de outros materiais e tão largamente usado por nós porque é:

- **Transparente e elegante:** O consumidor pode ver o que vai comprar. Além disso, os produtos ganham uma imagem nobre, sofisticada e confiável.
- **Inerte:** O vidro não reage quimicamente. Por ser neutro, o produto não sofre alteração de sabor, odor, cor ou qualidade.
- **Prático:** Após o uso, o produto pode ser retampado, caso não seja consumido em sua totalidade.
- **Pode ser usado no micro-ondas:** O vidro pode ser utilizado diretamente no micro-ondas e tem a vantagem adicional de poder ser levado diretamente à mesa sem necessidade de transferência para outros recipientes.
- **Versátil:** Devido às suas propriedades, permite uma possibilidade enorme de combinações na transformação do vidro original, o que garante a possibilidade de renovação constante do design das embalagens.
- **Higiênico:** O vidro protege os produtos durante mais tempo e dispensa a utilização de conservantes adicionais, atendendo a todos os requisitos exigidos para o acondicionamento de líquidos e alimentos para o consumo humano.
- **Impermeável:** Por não ser poroso, funciona como uma barreira contra qualquer agente exterior, mantendo, assim, os produtos mais frescos por mais tempo.

- **Retornável:** Embalagens de vidro podem ser reaproveitadas diversas vezes, como é o caso, por exemplo, das garrafas de cerveja e refrigerantes.
- **Reciclável:** O vidro pode ser reciclado infinitamente, sem 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.

Para a reciclagem de vidros as técnicas mais utilizadas são o termoformado e a do vidro vertido. Nas técnicas de trabalho em forno elétrico, os objetos só são retirados do forno depois de resfriados para não trincarem com o choque térmico. Os processos mais utilizados nos acabamentos de vidros são: lixamento, polimento e lavagem.

O acabamento nos vidros é feito para corrigir algumas imperfeições indesejáveis proporcionando uma qualidade especial nos objetos fabricados. Dentre os possíveis acabamentos que o vidro pode receber, um dos mais utilizados é o que proporciona uma qualidade mais especial e tem como objetivo tornar as superfícies lisas e brilhantes (BEVERIDGE et al., 2004).

- *Termoformado (Slumping)*

A termoformação do vidro, ou termoformado, é um processo que visa dar uma determinada forma ao vidro mediante o aumento da temperatura, sem nunca atingir o estado fluido. Esta técnica é fundamentada na capacidade de deformação do vidro sob o seu próprio peso, ou seja, pela ação da gravidade, adaptando-se à superfície do molde. As técnicas de termoformação permitem que o vidro adquira a forma desejada mediante utilização de recurso que os moldes utilizados de acordo com os efeitos pretendidos, podendo estes ser executados em diferentes materiais, e servir para elaborar objetos volumétricos ou com relevos e texturas (BEVERIDGE et al., 2004).

Na técnica termoformado não há necessidade de triturar o resíduo, ou seja, são utilizados pedaços inteiros (vidro plano) ou peças inteiras (garrafas) diretamente sobre o molde.

- *Vidro Vertido (Casting)*

Nesta técnica, o resíduo vítreo é triturado e colocado sobre o molde. O conjunto (vidro mais molde) é levado ao forno até a temperatura de 800 °C, pelo tempo de duas horas. Este é o tempo suficiente para que a fusão do vidro ocorra e

ele adquira a forma do molde (BEVERIDGE et al., 2004).

Diante do exposto o trabalho desenvolvido tem como objetivo ensinar aos discentes diferenciar os produtos desenvolvidos com reciclagem e/ou reutilização dos materiais em especial o vidro, como também desenvolver uma tecnologia social que promova a geração de trabalho e renda por meio dos recipientes de vidros na produção de peças artesanais de decoração.

## **Metodologia**

Para a realização desse trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica com base em documentos eletrônicos, sites especializados, artigos, revistas acadêmicas, dissertações e teses sobre a temática do assunto relacionada a este trabalho.

A pesquisa está sendo desenvolvida e realizada na escola na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio da cidade de Puxinanã em parceria com a equipe técnica do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido – CDSA da universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

Para execução dos artesanatos os resíduos vítreos foram coletados e passados pelas seguintes etapas para a reciclagem e reutilização dos mesmos: lavagem, secagem e separação dos vidros por tamanho e cor.

- *Reciclagem*

Os principais materiais que estão sendo utilizados são os resíduos vítreos provenientes de garrafas e potes, além de cerâmicas (telhas) para os moldes, o caulim usado como desmoldante e forno elétrico, estes para a reciclagem. O conjunto (vidro mais molde) é levado ao forno à temperatura de 760 °C e mantida nesta por duas horas, tempo suficiente para que o vidro adquira a forma do molde (BEVERIDGE et al., 2004).

- *Reutilização*

Para a reutilização estão sendo utilizados, esmaltes, fitas, bicos, retalhos, botões, miçangas e colas. Na reutilização geralmente se faz algum tipo de artesanato para agregar, valor e deixar o produto (artefato de decoração) com um novo visual enquanto que, para a reciclagem é preciso saber a técnica de fusão que vai ser utilizada, derretimento do material para posterior fabricação de novos produtos.

As técnicas de fusão utilizadas na reciclagem de vidros desta pesquisa foram termoformado (Slumping) e vidro vertido (Casting).

## Resultados e discussão

A reciclagem dos resíduos vítreos utilizando as técnicas Termoformado e Vidro Vertido oferece um vasto campo de criatividade para desenvolvimento dos produtos com características sustentáveis, uma vez que se usa tanto o resíduo vítreo inteiro (peças ou pedaços) como também o resíduo vítreo triturado como pode ser observado na Figura 01.

Figura 01 – Peças recicladas com resíduos vítreos



Fonte: Autoria própria, 2017

Os resultados estéticos apresentados na Figura 01 são satisfatórios, uma vez que foram obtidas peças confeccionadas com vidros reciclados pelos dois processos técnicos utilizados. Os objetos produzidos apresentam resultados visuais, sem deformidade e sem a necessidade de acabamentos rigorosos nas peças.

Não ocorreu nenhum problema com relação ao desmolde dos objetos. No entanto, apresentaram um pouco de caulim, que foi removido durante o processo de acabamento.

Garrafas, potes e copos foram reutilizados e reaproveitados, como objetos de decoração como ilustra a Figura 02.

Figura 02 – Peças confeccionadas para reutilização



Fonte: Autoria própria, 2017

Na confecção das peças artesanais para a reutilização e reaproveitamento cada discente usou a criatividade, tendo como resultado peças únicas de modelos diferentes.

## Conclusões

A perspectiva de crescimento da utilização de material reciclável do tipo resíduo vítreo na produção de peças tende a crescer e gerar novas tecnologias “limpas” com grande valor para o meio ambiente e a sociedade. As técnicas de trabalho com vidros utilizadas nas peças que estão sendo produzidas pelos discentes oferecem um campo quase infinito de experimentação criativa, para o desenvolvimento de produtos a partir do material.

O desenvolvimento de produtos sustentáveis com tecnologias que usam o vidro para reciclagem e/ou reutilização é uma proposta fundamental para a população, uma vez que apresentam uma proteção para o meio ambiente e um valor para a sociedade, gerando trabalho e renda com uma tecnologia social de elevado valor ecológico, ambiental e econômico.

Foi notório o aumento da autoestima e a participação de todos os alunos e alunas nas atividades valorizando os trabalhos confeccionados por eles, considerado como produto artesanal, pois as peças resultantes da atividade artesanal foram feitas manualmente que é um dos critérios para ser artesanato.

Os trabalhos realizados contribuem para a gestão integrada de resíduos sólidos, que é definida como “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (Lei nº 12.305 de agosto de 2010)”.

## **Referências**

**ABIVIDROS – Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automotivas de Vidro.** Boletim Informativo, São Paulo, 2008. <https://www.reciclagemnobrasil.com.br/>

**ABIVIDROS – Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automotivas de Vidro.** Guia Reciclagem do vidro: 100% puro. 100% reciclável, 2015. Disponível em <[http://abividro.org.br/manual\\_abividro.pdf](http://abividro.org.br/manual_abividro.pdf)> Acesso em 10 de setembro de 2017.

**ALVES, O. L.; GIMINEZ, I. F.; MAZALI, I. O. VIDROS – Cardemos Temáticos de Química Nova na Escola.** Maio 2001.

**BRASIL Política nacional de resíduos sólidos.** Disponível em <<http://www.lixo.com.br.>> Acesso em 10 de agosto de 2017.

**BEVERIDGE, P.; DOMÉNECH, I.; PASCUAL, E. “O Vidro, Técnicas de Trabalho de Forno”,** Coleção Artes e Ofícios; Editorial Estampa 2004.

**CÂNDIDO, L. H. A. Contribuição ao estudo da reutilização, redução e da reciclagem dos materiais com aplicação do ecodesign.** Dissertação de Mestrado. Programa de pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

**FERNANDES, D. Desenvolvimento de novas técnicas para utilização de sucata de vidro visando a produção de novos produtos.** Curitiba, UFPR, 2004.

**FERREIRA, A, C. Reutilização e reciclagem de vidro.** Instituto centro de capacitação e apoio ao empreendedor. Disponível em <http://www.centrocape.org.br/arquivos/a785f3213789bdeeaab23d02b24ad1f1.pdf> Acesso em 10 de agosto de 2017.

**MAIA, S. B. O vidro e sua fabricação.** Rio de Janeiro: 1 ed. Interciência, 2003.

**MANO, E. B.; PACHECO, E. B A. V.; BONELLI, C. M. C. Meio ambiente, poluição e reciclagem,** 1 ed. Rio de Janeiro: EDGARD BLÜCHER, 2009.