



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



APOIO SOCIOTÉCNICO DA IUEES/UFMG PARA O DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA DE RECICLAGEM DE VIDROS COM CATADORES (AS) E RECICLADORES (AS) DO CAVI

Área temática: Tecnologia e Produção

Joyce Silva¹, Pedro Henrique Mendes de Andrade², Isis Tatiane de Barros Macêdo Veloso³, Agenor Veloso da Silva Júnior⁴ Crislene Rodrigues da Silva Moraes⁵

¹Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Graduanda em Engenharia de Materiais; Bolsista IUEES/UFMG

²UFCG; Graduando em Engenharia Mecânica; Bolsista IUEES/UFMG

³ UFCG; Doutoranda em Engenharia de Materiais do PPGCEMat/UFMG

⁴ Instituto de Pós-Graduação (IPOG/João Pessoa); Especialista Master em Arquitetura

⁵UFCG; Orientadora e Coordenadora da IUEES/UFMG

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo apresentar a tecnologia de reciclagem de vidros desenvolvida pelo CAVI – Associação de Catadores e Recicladores de Vidros e Outros Materiais – ao longo dos anos, com base nos apoios que surgiram para fortalecimento do grupo. O CAVI sobrevive da coleta seletiva feita em bairros de Campina Grande-PB, além da fabricação e comercialização das peças decorativas produzidas a partir do vidro reciclado, que surge como alternativa para diminuir o impacto ambiental causado pelo descarte deste tipo de material. Em Campina Grande, parte dos resíduos vítreos é reciclado pelo grupo que, desde sua formação, passou a contar com o apoio da Incubadora Universitária de Empreendimentos Econômicos Solidários da Universidade Federal de Campina Grande (IUEES/UFMG). Este suporte resultou em parcerias institucionais e empresariais para apoio técnico, assessoramento sociotécnico aos associados, bem como

ISBN: 978-85-93416-00-2





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

apoio científico através de pesquisas de mestrado e doutorado desenvolvidos na UAEMa/UFCG, além de outros estudos realizados pela IUEES, que resultaram em artigos técnico-científicos, divulgação dos produtos em eventos e feiras de âmbito nacional e internacional, com vistas à reciclagem dos resíduos vítreos e geração de renda ao grupo, numa perspectiva de tecnologia social.

Palavras-chave: Reciclagem de vidros, Catadores, Tecnologia social.

1. Introdução

O descarte do vidro representa um problema ambiental, por se encontrar em demasia nos aterros e lixões de todo país, para não se dizer em todo mundo, além de demorar cerca de 5 milhões de anos para se decompor. A reciclagem de vidros surge, então, como alternativa para diminuir o impacto ambiental que este material causa por não ser biodegradável.

Na cidade de Campina Grande – PB, parte dos resíduos vítreos são reciclados pela Associação de Catadores e Recicladores de Vidros e Outros Materiais – CAVI, formado por membros da comunidade do bairro do Serrotão, que, antes de serem incubados pela IUEES/UFCG, sobreviviam da catação de lixo no antigo lixão da cidade.

De acordo com Oliveira et al. (2012), após a desativação do lixão e sua transferência para um aterro sanitário no município de Puxinanã, parte da renda do grupo ficou comprometida. Não obstante, apesar das dificuldades, o grupo não deixou de existir, mesmo com a evasão de grande parte dos integrantes. Ao longo deste tempo, o grupo sempre contou com o suporte sociotécnico da IUEES/UFCG, desde sua formação até as etapas do processo produtivo (SANTOS et al. 2014). Como resultado da resiliência, novos assessoramentos sociotécnicos e científicos surgiram, contribuindo para o fortalecimento do grupo, a reciclagem de vidros e a geração de renda, numa perspectiva de tecnologia social.

O objetivo do presente trabalho é apresentar a tecnologia de reciclagem de vidros desenvolvida com os catadores (as) e recicladores (as) do CAVI ao longo dos anos, com base nos apoios que surgiram para fortalecimento do grupo.

ISBN: 978-85-93416-00-2





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



2. Material e Metodologia

Este trabalho corresponde a um artigo de revisão, produzido a partir de consulta em artigos técnico-científicos e projetos da IUEES/UFOP, além de dissertações de mestrado e teses de doutorado da UAEMA/UFOP. Nestes documentos buscou-se identificar como ocorreram os fatores que contribuíram para a evolução da tecnologia social desenvolvida com o CAVI, ao longo dos anos.

3. Resultados e Discussões

A tecnologia social desenvolvida com o CAVI

Diante das informações obtidas, os avanços no processo de reciclagem de vidro desenvolvidos pelos catadores e recicladores do CAVI ao longo dos anos podem ser identificados na Figura 1, que apresenta a cronologia dos apoios sociotécnicos – parcerias institucionais e empresariais – e científicos – produção de trabalhos acadêmicos de mestrado e doutorado para melhoria dos processos de tecnologia de reciclagem de vidros – desde a formação do grupo.

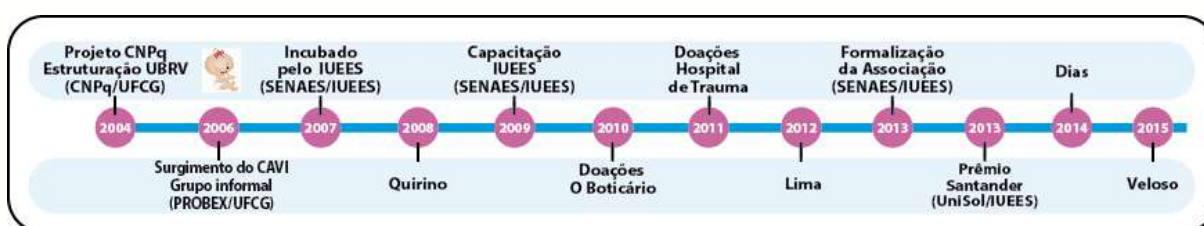


Figura 1 – Cronologia dos avanços no processo de reciclagem de vidros do grupo CAVI.
Fonte: Pesquisa direta (2015).

Além do apoio científico, a associação se beneficia dos **apoios técnicos**. Desde 2007, a IUEES/UFOP desenvolve ações junto ao grupo, como a publicação de artigos científicos e divulgação em eventos e feiras de âmbito nacional e internacional, assim como a formação e assessoria contínua, além da busca de apoios e parcerias empresariais e institucionais ao grupo CAVI. Este também faz parte da rede de grupos de catadores da

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

cidade de Campina Grande, que o ajuda a melhor se organizar, junto a outras cooperativas e associações de catadores.

O primeiro apoio técnico surgiu no ano de 2004, quando o Governo do Estado da Paraíba cedeu um galpão no bairro do Serrotão, para que o grupo pudesse dispor de espaço físico e realizar o processo produtivo (recepção, triagem, acondicionamento, beneficiamento e reciclagem do vidro). A instalação abrigava uma sala para triagem do material, uma sala para a produção das peças, uma sala para as formações e reuniões, espaço para acondicionamento do material, um escritório, uma copa e dois WC, um masculino e outro feminino. Em junho do mesmo ano, com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, a associação adquiriu alguns equipamentos que permitiram o funcionamento da UBRV, entre eles, mesas para triagem, dois fornos, trituradores mecânicos e alguns equipamentos que garantem a segurança no trabalho, como luvas, botas, óculos e fardamentos. (BELCHIOR et al. 2014).

Quirino (2008) realizou uma capacitação junto as catadoras envolvendo oficinas de desenho e pintura para a criação de peças. O processo se iniciou na análise de imagens seguindo com a produção de desenhos estruturados. Também foi realizada uma oficina sobre simetria para que houvesse uma percepção da representação de imagens em partes iguais. A história da arte foi apresentada, visando o desenvolvimento do processo criativo. Durante as oficinas, vários desenhos foram feitos pelos catadores e depois separados e catalogados, visando a produção de peças vítreas. Depois de editadas graficamente, as imagens foram vetorizadas, a fim de serem utilizadas nas aulas de pintura e confecção dos moldes em concreto celular. Nas oficinas de pinturas, os catadores utilizaram diversos materiais sobre o papel, havendo a interação do grupo, possibilitando o trabalho em equipe (Figura 2).

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



Figura 2 – Catadoras durante oficina de desenho. Fonte: Quirino (2008).

Os moldes em concreto celular foram desenvolvidos com o auxílio de ferramentas manuais e elétricas, e todos os moldes foram baseados nos desenhos feitos pelo grupo. A última parte da capacitação envolveu beneficiamento, pigmentação e queima dos vidros. Foram realizados procedimentos de limpeza, separação por tipo e cor, além de trituração e corte, como atividades de beneficiamento. Antes da pigmentação, foi aplicado caulim sobre os moldes, para preencher os poros que porventura existissem no concreto celular, isolando o vidro após a fusão para facilitar o desmolde das peças. Com o domínio das técnicas estudadas, os resultados obtidos após a capacitação vislumbraram a possibilidade de sustentabilidade do grupo.

No ano de 2009, o grupo passou por diversas formações sobre os mais diversos temas: coleta seletiva, tecnologia e reciclagem de vidros, uso de equipamentos de proteção individual (EPI's), manuseio de equipamentos para a reciclagem do vidro (fornos, trituradores, etc.), prevenção e combate a incêndio, primeiros socorros e saúde preventiva, palestras sobre saúde bucal, sensibilização corporal e amamentação. Além disso, por quase dois anos as catadoras foram alfabetizadas. Outras capacitações foram realizadas com enfoque no empreendimento: gestão, cooperativismo e auto-gestão, associativismo, entre outros.

As integrantes do CAVI não possuem renda fixa. Além da reciclagem de vidros e comercialização das peças que produzem, sobrevivem atualmente da coleta seletiva feita

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização



Patrocínio



Apoio





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

nos bairros. No ano de 2010, passaram a receber doações de vidros da empresa O Boticário, resultando em peças decorativas. Em 2011, passaram a receber doações de vidros sem contaminação do Hospital de Trauma Dom Luiz Gonzaga Fernandes, localizado na cidade de Campina Grande. No cenário atual, não há mais o repasse dos vidros da empresa de perfumaria e há sazonalidade no fornecimento dos vidros pelo hospital, uma vez que é necessário haver um rodízio entre grupos de catadores beneficiados com a coleta. No entanto, pessoas físicas sempre se solidarizam, entregando ao grupo vidros envazados pós-consumo de suas residências.

Através da pesquisa de doutorado realizada por Lima (2012), foi proposta uma metodologia participativa para o desenvolvimento dos artefatos vítreos provenientes do reaproveitamento de tubos de raios catódicos de monitores de computador, descartados no lixo, onde todos os membros do empreendimento e da IUEES possuíam atividades semanais distintas e essenciais para o desenvolvimento socioeconômico do grupo. Foram realizadas pesquisas de campo e oficinas para a capacitação das catadoras usando as técnicas de vidro vertido, *fusing* e termoformado, todas ministradas na UBRV, pela equipe da Incubadora.

O ano de 2013 foi importante para o grupo, que passou pelo processo de formalização, tornando-se Associação. Para tanto, criou-se um Plano de Negócio pelos associados e integrantes da IUEES/UFOP, visando a promoção do fortalecimento da gestão, também buscando viabilizar oportunidades para o crescimento e desenvolvimento do grupo. Outra conquista importante no ano de 2013 foi o Prêmio Santander Universidade Solidária, em sua 16ª edição, que previa a reordenação do espaço físico, a retomada de capacitações do grupo, domínio do processo e gestão do negócio e autonomia.

A pesquisa de mestrado de Dias (2014) analisou as peças vítreas utilitárias fabricadas pelo grupo CAVI através de estudos de tratamento térmico para melhoras a resistência das peças confeccionadas. Dando continuidade ao trabalho realizado por Lima (2012), Veloso (2015) desenvolveu pastilhas vítreas para revestimento a partir de vidros sódico-cálcicos provenientes de garrafas de envase, nas cores verde, azul, âmbar e incolor,

ISBN: 978-85-93416-00-2

Realização



Patrocínio



Apoio





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

como forma de reaproveitar os resíduos vítreos demasiadamente encontrados nos lixões, presentes em grande quantidade na UBRV e transformá-los em um produto com potencial de comercialização, voltado para a construção civil.

O processo tecnológico de produção das peças a partir da reciclagem de vidros na UBRV segue as seguintes etapas: coleta de resíduos, triagem, lavagem do vidro, beneficiamento do vidro, preparação dos moldes, confecção das peças decorativas e acionamento do forno para fusão das peças (Figura 3).



Figura 3 – Etapas de reciclagem de vidros para confecção de peças artesanais.
Fonte: Pesquisa direta (2015).

ISBN: 978-85-93416-00-2



Apelo





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

07 a 09 de setembro de 2016



Ao chegar na UBRV (galpão da associação), os resíduos são coletados, onde os vidros são separados dos demais materiais e separados por cor (Figura 4 - 1); em seguida, são lavados com água e sabão (2) e beneficiados para remoção dos rótulos e partes contaminantes, quando houver (3); dependendo do vidro, é feita a trituração manual. Os moldes, geralmente de concreto celular ou cerâmica, são previamente preenchidos com caulim para facilitar o desmolde das peças (4); os vidros triturados são inseridos nos moldes (5); são, então, levados ao forno, para fusão das peças a aproximadamente, 800°C (6); após o resfriamento total do forno, as peças são retiradas e desmoldadas (7); em seguida, são lavadas para remover os resíduos de caulim (8) e, por último, as peças são embaladas (9).

A Figura 4, mostra a formação do grupo CAVI atualmente junto a integrantes da equipe IUEES/UFOP.



Figura 4 – Integrantes do CAVI e equipe IUEES/UFOP.

Fonte: IUEES/UFOP (2015).

4. Conclusão

Os avanços no processo de tecnologia de reciclagem de vidros presentes ao longo dos anos no CAVI evidenciam que o fortalecimento do grupo não decorreu apenas de apoios técnicos e científicos, mas que, sem o interesse e agir dos principais atores deste processo, os catadores e recicladores, não poderíamos falar na continuidade e evolução de um trabalho, que vem resistindo ao longo dos anos, frente às dificuldades encontradas. Numa perspectiva de tecnologia social, as evoluções tecnológicas no processo de

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

reciclagem de vidros precisam ser voltadas para o grupo e feitas pelo grupo, tornando-os detentores do saber.

AGRADECIMENTOS:

A todos que vêm contribuindo financeiramente com o projeto, a exemplo do SENAES (Secretaria Nacional de Economia Solidária), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), SANTANDER e UniSol (Universidade Solidária) que se mostram fundamentais para a continuidade das atividades do empreendimento e para que seja possível desenvolver projetos de pesquisa e atividades de extensão.

A UFCG (Universidade Federal de Campina Grande) pela colaboração e disponibilidade através do espaço físico cedido à IUEES, e ao Governo do Estado da Paraíba por ceder o galpão.

5. Referências

ARAÚJO, A. M. B., PORTO, V. S., MORAIS, C. R. S., CAVALCANTI, M. S. L. Avaliação da incorporação de resíduos vítreos especiais em massa para grés sanitário: propriedades físico-mecânicas. In: 58º Congresso Brasileiro de Cerâmica. **Anais**. Bento Gonçalves, 2014.

BELCHIOR, M. F., SIVA, D. D. E., MORAIS, C. R. S. A tecnologia social na reciclagem de vidros: o caso da Associação de Catadores e Recicladores do município de Campina Grande. Encontro Nacional Conhecimento e Tecnologia: Inclusão Socioeconômica de Catadores de Materiais Recicláveis. Brasília, 2014.

DAGNINO, R. P (org.). **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. São Paulo: Kaco, 2009.

DIAS, R. B. Tecnologia Social e Desenvolvimento Local: Reflexões a partir da Análise do Programa Um Milhão de Cisternas. **Revista Brasileira De Desenvolvimento Regional**, Blumenau, 1 (2), P. 173-189, 2013.

DIAS, V. Estudo do Processo de Recozimento na Reciclagem de Vidros para Fabricação de Produtos Utilitários. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais) Universidade Federal de Campina Grande – Campina Grande, 2014.

ISBN: 978-85-93416-00-2





7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

FONSECA, Lúcia Helena Fonseca. Reciclagem: o primeiro passo para a preservação ambiental. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, ano MMXIII, Nº. 000036, 10/07/2013.

Disponível em: <http://semanaacademica.org.br/artigo/reciclagem-o-primeiro-passo-para-preservacao-ambiental>. Acessado em: 12/10/2015.

GARCIA, S. G. A tecnologia social como alternativa para a reorientação da economia. **Estudos Avançados**. av. [online]. 2014, vol.28, n.82, pp. 251-275. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v28n82/15.pdf> Acesso em: 11 de outubro de 2015.

ITCP UNICAMP – Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares. Quem Somos. Disponível em: <http://www.itcp.unicamp.br/drupal/> Acesso em 11 de outubro de 2015.

LIMA, N. M. O. Desenvolvimento de artefatos vítreos obtidos pela reciclagem de lixo eletrônico – caracterização e processamento. Tese (Doutorado em Engenharia de Materiais) Universidade Federal de Campina Grande – Campina Grande, 2012.

LOURENÇO, J. C.; LIRA, W. S. Logística Reversa De Resíduos Vítreos: Um Estudo de Caso do Processo Implementado na Unidade de Beneficiamento e Reciclagem de Materiais Vítreos. In: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). **Anais**. Salvador-BA, 2013.

OLIVEIRA, N. M. de; VELOSO, I. T. B. M.; SALES, J. L.; MORAIS, C. R. S. Desenvolvimento de artefatos vítreos através da reciclagem de lixo eletrônico: design e inclusão social. In: P&D Design 2012. **Anais**. São Luiz-MA, 2012.

OLIVEIRA NETO, G. C.; SOUZA, M. T. S.; SILVA, D.; SILVA, L. A. Avaliação das vantagens ambientais e econômicas da implantação da logística reversa no setor de vidros impressos. **Revista Ambiente e Sociedade**. São Paulo, v. XVII, n.3, 2014.

PROJETO SANTANDER – Organização e Formação de Catadores e Catadoras do CAVI – Autogestão e Sustentabilidade na Reciclagem de Vidros. Prêmio Santander Universidade Solidária, 16ª Edição, 2013.

PEREIRA, A. S.; FELISBERTO, D. S.; DAROS, M. T.; UGGIONI, E. Reciclagem de vidro de embalagem: Alternativa ao descarte. Disponível em: <http://rafaelengpro.reis.me/reciclagem%20vidro1.pdf> Acesso em: 08 de julho de 2012.

PORTO, V. S., SILVA, M. F., CRUZ, T. B, CAVALCANTI, M. S. L., SILVA, C. R. da. Obtenção e avaliação das propriedades físico-mecânica de massas cerâmicas para grés sanitários utilizando resíduo de vidro plano em sua composição. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos – REMAP**. V.7.1 (2012) 13-19.

ISBN: 978-85-93416-00-2



7º CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



07 a 09 de setembro de 2016

PORTO, V. S. Desenvolvimento de cerâmica porosa celular utilizando resíduos de vidro de lâmpada em sua composição. Exame de Qualificação (Doutorado em Engenharia de Materiais) Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2015.

RST – REDE DE TECNOLOGIA SOCIAL. Propósito. Disponível em: <http://rts.ibict.br/rts/a-rts/proposito>. Acesso em: 12 de outubro de 2015.

SANTOS, E. F.; BELCHIOR, M. F. de S.; MORAIS, C. R. S. Tecnologia social: uma experiência do grupo CAVI. In: Encontro Nacional Conhecimento e Tecnologia: Inclusão Socioeconômica de Catadores de Materiais Recicláveis. Brasília-DF, 2014.

SOUZA, M. F. B.; MORAIS, S. R. A.; SIQUEIRA, H. V. M.; MORAIS, C. R. S. Impactos decorrentes do processo de incubação de catadores/recicladores de uma associação em Campina Grande-PB. In: VIII Congresso Internacional Rulescoop. Anais. Granada, Espanha, 2013.

VELOSO, I. T. B. M. Desenvolvimento de pastilhas vítreas para revestimento a partir da reciclagem de vidros sódico-cálcicos. Exame de Qualificação (Doutorado em Engenharia de Materiais). Universidade Federal de Campina Grande, 2015.

VELOSO, I.T.B.M.; MORAIS, C. R. S. Tratamento Térmico De Pastilhas De Revestimento De Vidros Reciclados Do Tipo Sódico-Cálcico Com Ênfase Em Processos De Recozimento. In: 59º Congresso Brasileiro de Cerâmica (CBC). Anais. Aracajú-SE, 2015.

ISBN: 978-85-93416-00-2

