



PRODUÇÃO DE TIJOLO ECOLÓGICO DE PAVIMENTAÇÃO COM INSERÇÃO DO RESÍDUO DE VIDRO PULVERIZADO

KARSTEN, Karen Daiane Martin¹; HAN, Luiz Henrique¹; FERNANDES, Samarone¹;
SILVA, André Luís Silva da²; COCCO, Izabel Rubin²; MOURA, Paulo Rogério Garcez de²;
DIEHL, Vilson².

Palavras-Chave: Vidro; Propriedades Físicas; Reutilização.

Introdução

As garrafas Long Neck são abundantes e tornaram-se essenciais a uma vida prática e moderna, entretanto, quando não descartados devidamente, podem promover danos ao meio social (FADINI, 2010). Uma garrafa Long Neck é fabricada basicamente a partir da areia misturada com calcário e soda ou barrilha, as quais pesquisas demonstram serem degradáveis a um longo prazo (BIANCHI; ALBRECHT e MAIA, 2005). No momento, encontramos algumas empresas que reciclam vários tipos de vidro, mas nenhuma que recicle especificamente a Long Neck. É com base nesses dados que buscou-se uma forma ecologicamente correta para dar-se uma destinação alternativa a este material, onde a massa de pó de vidro foi submetida a um processo de pulverização manual, e esta incorporada ao tijolo de pavimentação, de forma a não prejudicar suas propriedades físicas, tendo sido estas avaliadas de acordo com normas preconizadas pelo Inmetro. A partir desses testes, chegou-se a um percentual máximo de aproximadamente 4% para acréscimo da massa de vidro pulverizada no material citado, de modo a tornar-se o presente Projeto sustentável e promissor a novas iniciativas. A possibilidade de reutilização final deste vidro na produção de tijolos de pavimentação, de forma útil e consciente, pretende-se demonstrar neste Projeto, sendo que este vidro pulverizado não necessita de tratamento prévio para isso. Assim, se ganha na preservação ambiental sem prejuízos econômicos.

Metodologia e/ou Material e Métodos

Este projeto teve criação e elaboração de alunos do Curso Técnico em Química, e contou com instrumentação do Instituto Estadual de Educação Prof. Annes Dias de Cruz Alta. Para atender os objetivos pré determinados construiu-se metodologia de trabalho que vai ser apresentada de modo resumido, as etapas envolvidas do mesmo foram: Determinação do tema a ser trabalhado, pesquisa bibliográfica referente ao mesmo, trituração do vidro para primeiras confecções, adição desta em diferentes percentuais de pó de vidro em substituição de

¹ Alunos Técnico em Química IEE Prof. Annes Dias.

² Professores do Curso Técnico em Química IEE Prof. Annes Dias, 9º CRE - ircocco@yahoo.com.br.



areia nos tijolos de pavimentação, avaliação dos resultados obtidos e descrição de dados, testes com algumas propriedades físicas do tijolo de pavimentação, sem e com a massa de vidro pulverizado adicionado, apresentação dos resultados finais em forma de Projeto para alunos e professores da Escola, discussões a respeito de uma possível continuidade do Projeto e apresentação do Projeto na MEP 2012.

Resultados e Discussões

Entende-se por Projeto de Pesquisa uma abordagem detalhada e significativa referente à complementação entre os objetivos propostos e os resultados obtidos. Assim, serão detalhados dois resultados, aqueles diretamente vinculados aos objetivos descritos inicialmente.

A. Em resposta ao primeiro Objetivo Específico, que se refere à adição do vidro pulverizado em tijolos de pavimentação que são de uso corriqueiro na construção civil, inicialmente uma amostra de 300 g de vidro foi pulverizada com auxílio de um martelo, e em seguida com um almofariz e pistilo. O produto obtido após pulverização foi então adicionado à composição do tijolo de pavimentação, de acordo com procedimentos específicos mencionados abaixo:

A₁. Produção do tijolo de pavimentação

Em sua formulação convencional emprega-se 400g (36,36%) de cimento, 100g (9,09%) de cal, 600g (54,54%) de areia, havendo a substituição de aproximadamente 4% desta pela massa de vidro pulverizado, o que corresponde a 25 g deste material, 2,27% em relação à massa total de 1100 g de cada tijolo. Em relação aos testes realizados esta foi a melhor percentagem encontrada.

B. Em referência ao segundo Objetivo Específico proposto, o qual sugere a avaliação laboratorial dos tijolos de pavimentação produzido no resultado anteriormente descrito, avaliaram-se cinco propriedades físicas dos tijolos de pavimentação, conforme recomendações do Inmetro.

B₁. Análise de absorção de água

Em relação à absorção de água, impermeabilidade, teste de umidade recomendado pelo Inmetro³, montou-se um sistema de imersão, conforme mostra **Figura 5**. Dessa forma, após imersão por um período de 24 h, pôde-se notar que a inserção de pó vidro promove uma redução em 5% na absorção de água em relação ao produto original.

³INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (INMETRO), **Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia** 3º ed., Rio de Janeiro, 2003.



Figura 5: Análise de absorção de água.

B₂. Análise de impacto

Em simulação ao teste de impacto proposto pelo Inmetro, um peso de 200 g foi precipitado ao material de uma altura de 2,5 m, conforme mostra **Figura 6**. O teste demonstrou danos semelhantes no tijolo com inserção da massa de vidro, demonstrado em **A**, e naquele sem inserção, em **B** na imagem, com relevantes ranhuras na estrutura de ambos.

B₃. Análise de resistência estrutural

Em relação à resistência final do produto - normas do Inmetro - conforme **Figura 7**, precipitou-se diretamente o material produzido e o tijolo convencional sobre um peso de 200 g em uma superfície lisa horizontal, a uma altura de 2,5 m. Observaram-se então graves fissuras no tijolo com inserção de pó vidro, em **A** nas imagens, mas não maiores do que as vistas em **B**, sem esta inserção.

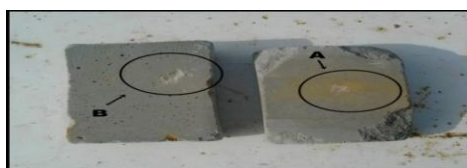


Figura 6: Análise de impacto.

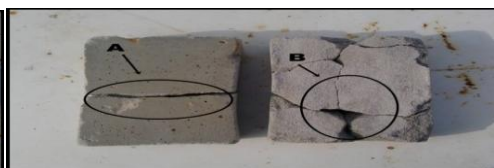


Figura 7: Análise de resistência estrutural.

B₄. Análise de aderência

Em simulação ao teste de aderência proposto pelo Inmetro, montou-se um sistema onde uma chapa metálica circular de 4,87 g de massa e área equivalente a 3,80 cm² foi apoiada sobre a superfície dos tijolos produzidos com (**A**) e sem (**B**) a inserção do pó de vidro, sobre um plano inclinado de 37,58° (máximo permitido), conforme mostra a **Figura 8**. Pôde-se notar que ambos os materiais comportaram-se de modo equivalente, suportando uma aderência em um ângulo máximo de aproximadamente 38°, o que sugere que o material produzido não traz prejuízos em relação a esta importante propriedade física.



Figura 8: Análise de aderência.



B5. Análise de resistência à acidez:

Em relação à resistência à acidez, teste recomendado pelo Inmetro, montou-se um sistema de imersão (conforme mostra a **figura 9**), no qual o tijolo de pavimentação, com a inserção do pó de vidro, foi depositado por 72h em uma solução ácida de pH =5,6, em simulação àquele normalmente encontrado na chuva ácida.



Figura 9: Análise de resistência à acidez.

Percebeu-se a inexistência de diferenças consideráveis entre os dois tijolos (com inserção de pó de vidro e sem a inserção), sendo que ambos perdem aproximadamente 2% de massa em formação de água, resultante de reação do ácido acético com óxido de cálcio presente na composição dos materiais, conforme a equação: $\text{CaO} + 2\text{H}_3\text{CCOOH} \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_3\text{CCOO})_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Conclusões

Uma vez mais em referência aos objetivos inicialmente propostos, pôde-se concluir que este Projeto traz relevante êxito, passa pela apresentação de uma alternativa para descarte deste material sem tratamento prévio, sua inserção em tijolos de pavimentação, com uso na construção civil, e obtêm resultados referentes às qualidades desse novo produto obtido, resultados esses que não apontam para perdas de qualidade em relação aos produtos convencionais. Acredita-se com isso ser este Projeto encorajador de novas propostas, em incentivo ao desenvolvimento de novas temáticas que priorizem a sustentabilidade ambiental em benefício do Planeta e de todos nós.

Referências

1. BIANCHI, José Carlos; ALBRECHT, Carlos Henrique; MAIA, Daltamir Justino, **Universo da Química-Volume Único**, Ed. FTP, 1ª Edição, São Paulo, 2005.
2. FADINI, Pedro Sérgio; **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**; Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química; Nº 1; São Paulo, Maio 2001.
3. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (INMETRO). **Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia** 3.ed. Rio de Janeiro, 2003.