

FABRICAÇÃO DE TIJOLOS A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CROMO PROVENIENTES DO CURTUME

Lucas Capello¹

Luan Teixeira de Oliveira²

Amanda Ferreira Scholant³

Raphaela Moreira Costa⁴

Tania Regina De Souza⁵

Resumo:

O armazenamento e tratamento de resíduo de cromo proveniente do curtimento de couro é uma dificuldade encontrada por ambientalistas e profissionais da área. O lodo de cromo gerado no curtume tem características poluentes e de alta periculosidade por conter cromo III que, em condições oxidantes, pode se converter a cromo VI, o qual é considerado tóxico e cancerígeno, quando ingerido. O trabalho tem por objetivo incorporar o resíduo de cromo em material cerâmico, buscando uma aplicação a esta substância, trazendo vantagens ambientais e diminuindo gastos à indústria de couro, além de apresentar benefícios a olaria com a redução da quantidade de matéria-prima para a construção de materiais civis. Os corpos de prova preparados neste trabalho apresentaram tonalidades diferentes apenas em temperatura de 1050°C. A absorção de água, de modo geral, diminuiu; porém com adição de 1% residual à 1050°C, a absorção de água aumentou. A massa específica aparente aumentou tanto para argila pura quanto para as amostras com a adição de 0,5 % de resíduo, porém houve diminuição nos corpos de prova com 1% de resíduo. A perda de massa ao fogo foi maior para as temperaturas de 750°C e 1050°C comparado com a argila pura. A porosidade aparente diminui para maioria dos testes, exceto com a adição de resíduo a 1%, na qual houve aumento. Para a tensão de ruptura a flexão pôde-se observar um aumento significativo. Já em relação a composição do resíduo utilizado, constatou-se que 26,3% dos componentes era óxido de magnésio; 28,6% Óxido de Cálcio; 8,98% Óxido de Alumínio; 18,70% Enxofre e apenas 8,75% Cromo.

Palavras-chave: Cromo, Curtume, Resíduo, Reuso, Cerâmica.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

**FABRICAÇÃO DE TIJOLOS A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CROMO
PROVENIENTES DO CURTUME**

¹ Aluno de graduação. lucasapello2012@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. luanteixeiraoliveira@gmail.com. Co-autor

³ Outro. amandascholant69@gmail.com. Co-autor

⁴ Aluno de pós-graduação. raphaelamoreira89@gmail.com. Co-autor

⁵ Docente. tanciasouza@unipampa.edu.br. Orientador



FABRICAÇÃO DE TIJOLOS A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE CROMO PROVENIENTES DO CURTUME

1. INTRODUÇÃO

Segundo pesquisas, a indústria do couro vem se consolidando como uma opção de investimento altamente lucrativo, atuando como uma alavanca para a economia do país, o que garante ao Brasil cerca de U\$ 1,88 bilhões anuais (BEEFPOINT, 2009).

De forma contraditória, o setor passou a gerar um sério problema ambiental, devido aos resíduos perigosos provenientes dos sais de cromo, utilizado no curtimento das peles, que se agrava frente a fatores como o descarte inadequado dos compostos residuais e o elevado custo necessário para a manutenção e controle de aterros, o destino adequado dessas substâncias.

O problema é que o lodo de cromo gerado no curtume tem características poluentes e de alta periculosidade por conter cromo III e que, em condições oxidantes, pode se converter em cromo VI, o qual é cancerígeno e tóxico, como ressalta Oliveira (2008).

Para evitar a contaminação, pode-se utilizar as cinzas do cromo proveniente de incineradores, ou ainda, a incorporação do resíduo em aço-inoxidável, ferro-ligações ou cerâmicas (CETESB, 2015).

Pensando nisso, foi proposto a fabricação de tijolos a base da argila vermelha incorporando cromo residual de curtume. Evitando assim, riscos ao meio ambiente e reduzindo custos com o tratamento de substâncias potencialmente tóxicas geradas no processo da produção de couro, além de viabilizar um novo método à indústria cerâmica.

Foi realizada análise de fluorescência de raio X para identificar os elementos químicos presentes no resíduo de cromo, e então depois de prontos, os materiais cerâmicos produzidos foram submetidos a algumas análises para verificar propriedades físico-químicas, sendo elas: Absorção de Água (AA); Porosidade Aparente (PA); Perda de Massa ao Fogo (PF); Tensão de Ruptura a Flexão (TRF), cujos resultados foram comparados com o referencial teórico já existente.

2. METODOLOGIA

Para a confecção dos corpos de prova, foi utilizado o resíduo de cromo, proveniente de um curtume do Rio Grande do Sul, e argila, componente fundamental dos componentes cerâmicos devido a propriedades características de elasticidade, resistência mecânica, compactação e viscosidade de suspensão aquosa.

A argila foi submetida a um procedimento de secagem ao ambiente externo por 4 dias com sol intenso e em seguida peneirada (mesh 9, abertura de 2 mm). Já o resíduo de cromo foi secado em estufa por cinco horas a uma temperatura de 105°C e moído em um moinho de bolas para a diminuição granulométrica.

Antes de iniciar a mistura das matérias-primas era preciso saber a composição química do resíduo de cromo utilizado. Para isso, foi feita uma análise de fluorescência de raio X na qual utilizou-se o S1 TURBOSD, o primeiro aparelho portátil do gênero, na qual a amostra, previamente pesada em uma balança analítica, foi posta na superfície do equipamento para a realização da leitura necessária.

Posteriormente, foi determinada a umidade da argila e procedeu-se uma mistura homogênea com incorporação de 0,0%, 0,5% e 1% de cromo residual na argila, verificando a taxa de água adequada de cerca de 27%.

Os corpos de prova foram então moldados com o auxílio de uma extrusora obtendo cerca de quarenta tijolos de cada exemplar. Uma vez modelados, eles foram secos naturalmente por 5 dias e em seguida levados a estufa por 24 horas a uma temperatura de 110°C. Depois, foram então para a mufla com temperaturas de 750°C e 1050 °C, finalizando o processo.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

A análise de fluorescência de raio X, mostrou que os principais componentes presentes na amostra de resíduo de cromo é óxido de magnésio e de cálcio (MgO e CaO), provavelmente decorrente da utilização da cal, com 26,3% e 28,6%, respectivamente; óxido de alumínio (Al_2O_3), devido a utilização de sulfato de alumínio para diminuir o pH da mistura com 8,98%; enxofre (S) com 18,70% e cromo (Cr) com 8,75%.

Após todos os procedimentos citados, os corpos de prova ficaram devidamente prontos, cujo resultado pode ser visto na figura 1.



Figura 1. Representação dos corpos de prova devidamente prontos, conforme os autores (2017).

Uma vez que os tijolos estavam finalizados, foram feitas análises de algumas propriedades físico-químicas destes materiais, conforme representado na tabela 1.

Tabela 1. Propriedades físico-químicas dos corpos de prova, segundo autores (2017)

Temp. Queima (°C)	% de Resíduo	TRF (Mpa)	AA (%)	PF (%)	PA (%)
750	0	1,561 ± 0,389	16,171 ± 0,146	4,028 ± 0,631	30,360 ± 0,205
	1/2	2,647 ± 0,318	15,447 ± 0,994	4,455 ± 0,664	29,413 ± 1,393
	1	2,578 ± 0,284	15,216 ± 1,268	4,226 ± 0,889	29,502 ± 1,769
1050	0	3,648 ± 0,426	15,388 ± 0,195	5,344 ± 0,291	29,740 ± 0,292
	1/2	5,458 ± 1,684	13,467 ± 0,177	5,843 ± 0,205	26,877 ± 0,288
	1	6,248 ± 1,356	15,761 ± 0,516	5,823 ± 0,713	29,831 ± 0,712

Conforme Oliveira (2008), que realizou os mesmos testes com as mesmas características, a absorção de água diminui tanto comparado com a mesma quantidade de resíduo quanto comparado com diferentes proporções, confrontando

apenas com os resultados obtidos neste trabalho na adição de 1% de resíduo, onde não apresentou o mesmo resultado.

A perda de massa ao fogo aumentou tanto relacionando com a mesma porcentagem de resíduo, quanto comparando com percentuais diferentes. Apenas a adição de 1% de resíduo de cromo não apresentou o mesmo resultado, ocasionando valores intermediários à argila pura e à adição de 0,5% de resíduo de cromo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visualmente foi possível observar que com maior quantidade de resíduo de cromo, as cerâmicas tiveram menor índice de rachaduras. Quanto a absorção de água, de modo geral houve uma queda, aumentando apenas com adição de 1% a 1050 °C. A perda de massa ao fogo foi maior para as duas temperaturas comparado com a argila pura, o que confere com a literatura.

A porosidade aparente diminuiu para todos os pontos, o que era esperado comparado com o referencial teórico, porém para a adição de resíduo a 1% de cromo ocorreu aumento, sendo importante ressaltar a existência de um desvio padrão elevado. Para a tensão de ruptura a flexão pode-se observar aumento significativo, de acordo com a literatura.

Ainda, constatou-se tijolos mais resistentes a 1050 °C do que quando comparado aos da temperatura de 750 °C.

5. REFERÊNCIAS

BEEFPOINT, **Site do Couro: cresce venda de produtos com valor agregado**. Coluna Giro do Boi, matéria postada por equipe BeefPoint em 07/04/2009. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/giro-do-boi/couro-cresce-venda-deprodutos-com-valor-agregado-52867/>>. Acesso em: 13 mai. 2016.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia Técnico Ambiental de Curtumes**. São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, Lisandra T. **Incorporação de Resíduos de Curtume em Artefatos Cerâmicos - Uma alternativa para Redução de Passivo Ambiental**. Obtenção de mestrado na área de Saneamento Ambiental e recursos Hídricos pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul 2008.