



1. INTRODUÇÃO

Todos os países, não importando sua localização ou seu status internacional, produzem milhões de toneladas por dia de resíduos, o que justifica a obrigatoriedade da criação de mecanismos que produzam a conscientização, o desenvolvimento e a implantação de novas tecnologias para reverter este quadro. A indústria cerâmica é uma das que mais se destacam na reciclagem de resíduos industriais e urbanos, pois possui elevado volume de produção podendo demandar grandes quantidades de rejeitos. Em termos ambientais, o lodo produzido pelo tratamento físico-químico dos resíduos gerados nas plantas de galvanização é classificado segundo a norma NBR 10004 como resíduo Classe I – perigoso. Isto devido à elevada mobilidade dos metais, tais como o cromo, o níquel, o cobre e o zinco, presente nestes resíduos. Neste contexto, a incorporação em massas cerâmicas é uma alternativa de aproveitamento destes resíduos, sendo capaz de solucionar os problemas de gerenciamento, tanto do ponto de vista empresarial como ambiental.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é investigar as propriedades tecnológicas de materiais cerâmicos obtidos com lodo de galvanoplastia e vidro.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

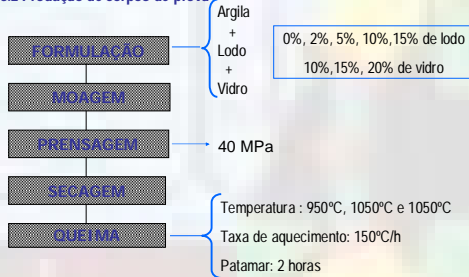
3.1 Matérias-primas:

- Argila vermelha, vidro sodocálcico (VSC) e lodo de galvanoplastia. A Tabela 1 apresenta a composição química (por FRX).

Tabela 1: Composição química das matérias-primas utilizadas

Óxido	Argila (%)	Lodo (%)	VSC (%)
SiO ₂	50,168	6,192	59,819
Al ₂ O ₃	23,769	2,712	-
Fe ₂ O ₃	13,94	7,869	2,825
P ₂ O ₅	4,831	26,218	-
K ₂ O	3,138	1,198	0,828
SO ₂	1,976	3,813	3,067
BaO	1,168	-	-
TiO ₂	0,803	-	-
CaO	0,164	30,676	32,938
Rb ₂ O	0,041	-	-
SrO	-	0,387	0,41
NiO	-	11,696	-
Cr ₂ O ₃	-	8,861	-
ZnO	-	0,13	-
MoO ₃	-	0,1	-
ZrO ₂	-	0,091	-
Br	-	0,057	-
Ac	-	-	0,112

3.2 Produção de corpos-de-prova



3.3 Caracterização

- Absorção de água (AA) - Método hidrostático (ASTM C - 133/94)
- Retração Linear (RL) - relaciona as dimensões da amostra após a secagem e após a queima (ASTM C - 210/95)
- Resistência mecânica (RM) - Flexão a quatro pontos (ASTM C-773/94-88)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra que para todos os corpos cerâmicos houve um aumento da RL conforme elevou-se a temperatura de queima. Apenas a massa cerâmica com 0% de lodo + 20% de VSC apresentou um comportamento diferente dos demais. O melhor resultado foi obtido com a formulação com 15% de lodo + 15% de VSC e 15% de lodo + 10% de VSC.

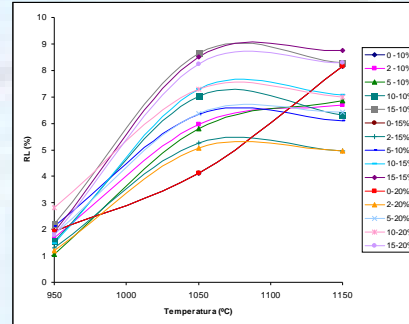


Figura 1 – Retração linear dos corpos cerâmicos em função da adição de lodo e argila e temperatura de queima.

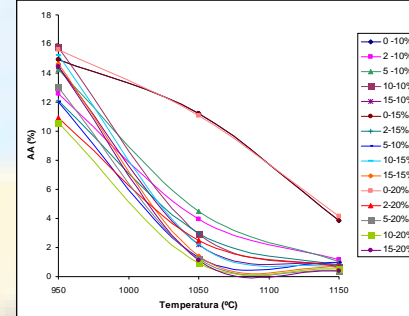


Figura 2 – Absorção de água dos corpos cerâmicos em função da adição de lodo e argila e temperatura de queima.

O resultado dos testes de AA para as formulações com lodo, argila e vidro sodocálcico está representado pela Figura 2. Todos os corpos cerâmicos apresentaram a mesma tendência: quanto maior a temperatura de queima, menor a AA. Porém nas massas cerâmicas com 0% de lodo + 15% de VSC e 0% lodo + 20% VSC não apresentaram uma diminuição tão acentuada. Em 1150°C os demais corpos cerâmicos obtiveram AA abaixo de 2%.

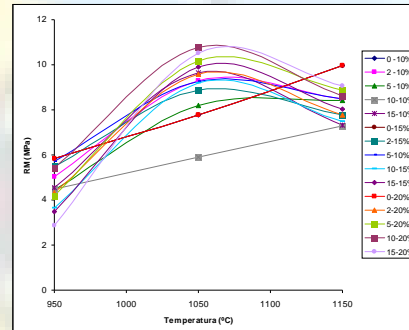


Figura 3 – Resistência mecânica dos corpos cerâmicos em função da adição de lodo e argila e temperatura de queima.

Os resultados da RM estão apresentados na Figura 3. Para a maior parte dos corpos cerâmicos a máxima RM foi obtida para a temperatura de 1050°C, com exceção das formulações com 10% de lodo e 10% de vidro e argila com adição de 20% de vidro: estes corpos apresentaram uma tendência a aumentar a RM com o aumento da temperatura de queima. A maior RM foi obtida para os corpos cerâmicos formulados com 10% de lodo e 20% de VSC, queimados a 1050°C, cerca de 11MPa.

5. CONCLUSÕES

- Foi possível obter corpos cerâmicos formulados com argila, vidro sodocálcico e adição de lodo de galvanoplastia;
- Os resultados de resistência mecânica (RM entre 2 e 10 MPa) e absorção de água (AA < 16%) sugerem que os corpos cerâmicos produzidos poderiam ser utilizados como tijolos maciços, tijolos furados e telhas, necessitando ensaios futuros de lixiviação, solubilização e emissões gasosas para avaliação da compatibilidade ambiental.