

O PERFIL DA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA E DE SEUS PRODUTOS EM BOA VISTA, RORAIMA.

M. V. M. Moura¹; D. M. de Moraes²; R. R. Medeiros³
Perimental Norte, 182, Canarinho, 69.306-492, Boa Vista-RR,
dirceu@engcivil.ufrr.br

¹; ²; ³Universidade Federal de Roraima

RESUMO

A indústria de cerâmica vermelha apresenta um papel relevante para a economia nacional. Quanto os aspectos ambientais originados por esta atividade econômica, sabe-se que os desafios mais complexos são procedentes da extração da matéria-prima, a argila, e do processo de queima quando do consumo de lenha nativa. Devido os preceitos ambientais atuais e a escassez de combustível, necessita-se de mais desenvolvimento de pesquisa. O presente trabalho tem como objetivo, analisar a indústria de cerâmica vermelha de Boa Vista, Roraima. Foram examinadas as matérias-primas consumidas e os produtos das principais indústrias de cerâmica vermelha da região em estudo. Os resultados dos experimentos destes produtos de cerâmica vermelha não atenderam as normas brasileiras em vigor. Portanto, foram apresentadas sugestões para o aperfeiçoamento do processo de produção da indústria de cerâmica vermelha local.

Palavras-chave: Blocos cerâmicos, indústria de cerâmica vermelha, qualidade.

INTRODUÇÃO

A humanidade utiliza argila e seus derivados, como os produtos de cerâmica vermelha, desde as primeiras civilizações. O setor industrial de produtos de cerâmica vermelha apresenta um papel considerável para a economia brasileira, gerando milhares de empregos e movimentando quantidade expressiva de recursos. Comparados com seus concorrentes os produtos cerâmicos apresentam amplas vantagens de aplicação e desempenho, tais como, boa durabilidade, detalhamento estético simples, bom isolamento térmico e acústico, além de elevada resistência ao

fogo, proporcionado bom desempenho para os usuários da indústria da construção civil.

No Estado Roraima os produtos de cerâmica vermelha tem significativa aplicação na construção civil, entretanto, muitos dos requisitos estabelecidos nas normas regulamentadoras brasileira, atendidos pelos fornecedores de cerâmica vermelha de outros centros consumidores do país, ainda não são cumpridos pelas indústrias locais. Estudo realizado no Laboratório de Materiais de Construção da Universidade Federal de Roraima (UFRR), aponta não-conformidades de produtos de cerâmica vermelha de Boa Vista-RR, onde nenhum fornecedor atende os requisitos mínimos, estabelecidos na norma ⁽¹⁾, entre estes, resistência à compressão, desvio em relação ao esquadro, planeza das faces dos blocos cerâmicos.

Apesar disso, sabe-se que a edificação, para a maioria dos clientes potenciais, é um grande investimento e que parte das patologias que surgem após sua construção é de responsabilidade das construtoras que, especificamente em Roraima, empregam materiais de construção reprovados, segundo as normas técnicas em vigor, exemplo, o bloco cerâmico. Apesar disso, nenhuma providência ainda foi adotada, nem pelas autoridades, nem pelas indústrias de cerâmica vermelha, nem pelas organizações sociais roraimense, em relação a este fato.

Neste trabalho é apresentado um estudo sobre a indústria de cerâmica vermelha de Boa Vista-RR, cujo objetivo era contribuir no sentido de corrigir algumas não-conformidades dos blocos cerâmicos locais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em cinco indústrias de cerâmica vermelha de Boa Vista-RR, tendo como premissa que estas são as principais fornecedoras de blocos cerâmicos deste município. Para que não sejam penalizadas com a publicação dos resultados das análises, serão neste trabalho designadas por: Cerâmica A, B, C, D, e E.

A primeira etapa do trabalho iniciou com visitas às indústrias selecionadas. Posteriormente, foi elaborado e aplicado um questionário, onde foram coletados dados relevantes. Ainda nesta etapa foi realizado um registro fotográfico do processo industrial das indústrias participantes desta análise.

Na etapa seguinte ocorreu a coleta de amostras de argilas e blocos cerâmicos nas indústrias em estudo. As argilas foram examinadas quanto à análise granulométrica, teor de umidade, limite de liquidez e limite de plasticidade. Estes ensaios foram executados, conforme as normas ⁽²⁾, ⁽³⁾, ⁽⁴⁾ e ⁽⁵⁾, respectivamente. Amostras de argilas também foram enviadas à Universidade de Brasília, onde foi analisada a sua constituição mineralógica.

Para a avaliação de desempenho dos blocos cerâmicos, foram realizadas a inspeção geral e a inspeção por ensaio, onde foram executados a caracterização visual e os ensaios de medidas das faces, desvio em relação ao esquadro e planeza das faces, absorção de água e resistência à compressão, segundo ⁽¹⁾ e ⁽⁶⁾.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características das Indústrias de Cerâmica Vermelha em Estudo

Quanto a indústria de cerâmica vermelha em Boa Vista/RR, tem-se que esse setor é constituído por cinco indústrias de destaque, denominadas neste trabalho de Cerâmica A, B, C, D e E, cujas características são apresentadas na Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 - Características das indústrias de cerâmica vermelha em estudo.

CARACTERÍSTICAS	INDÚSTRIAS DE CERÂMICA VERMELHA ANALISADAS				
	A	B	C	D	E
Tempo de existência	Ni	18 meses	21 anos	14 anos	7 anos
Nº. de funcionários	Ni	Ni	42	Ni	40
Principais produtos que fabrica	Ni	•blocos (6 furos); •telha colonial	•blocos (6 furos); •telha colonial	•blocos (6 e 21 furos); •telha colonial	•blocos (2, 6 e 21 furos); •telha colonial
Procedência da argila	Ni	Cantá/RR	Ni	Cunhapucá Velha	Jardim das Copaíbas
Duração do sazonalidade	Ni	1 ano	Ni	1 ano	1 ano
Equipamentos empregados no processamento industrial	Ni	•desintegradora; •laminador; •misturador; •extrusora	•caixão alimentador; •homogeneizadora •laminador •misturador •extrusora	•caixão alimentador; •homogeneizadora •laminador •misturador •extrusora	maromba conjugada
Controle do teor de umidade	Ni	empírico	empírico	medidor de umidade	empírico
Processo de secagem (duração)	Ni	natural (96h)	artificial (24 a 48h)	artificial (2h)	natural (72h)
Tipo de secagem artificial	Ni	não realiza	exaustor	estufa alto viajante	não realiza
Tipo de forno (capacidade)	Ni	periódico (14 mil)	periódico (22 mil)	roraima (35 mil)	periódico (160 mil)

Principal combustível usado (consumo)	Ni	serragem	serragem (1000 m³/mês)	serragem (100 m³/mês)	lenha (36000 m³/mês)
Temperatura máxima de queima	Ni	900°C	1200°C	800-1000°C	Ni
Duração da fase de queima	Ni	(40 a 80)h.	(40 a 60)h.	60h.	60h.
Duração da fase de resfriamento	Ni	24h.	(24 a 36)h.	8h.	(24 a 48)h.
Sistema de Gestão da Qualidade implantado	Ni	não	não	mais ou menor	não
Cumpra a ABNT NBR 15270	Ni	não	não	não	não
Destino dos resíduos das peças cerâmicos	Ni	joga fora	recicla	recicla	Ni
Principal dificuldade do mercado	Ni	• falta de serragem; • mão de obra desqualificada; • tempo	mão de obra desqualificada	imposições ambientais	• mão de obra desqualificada; • imposições ambientais

Observação: Ni = não informou.

Caracterização das Argilas

A análise granulométrica demonstrou que as argilas são compostas por: argila, silte, areia fina e areia média, nas proporções, próximas de 50%, 40%, 5%, 5%, respectivamente. Conforme ⁽⁷⁾, a matéria-prima ideal para blocos cerâmicos deve possuir 60% de argila, 13% de silte, 13% de areia fina e 13% de areia média. Confrontando estes valores com os dados do ensaio em exame, observou-se que a porcentagem de silte foi elevada, enquanto que das areias fina e média foi inferior ao recomendado. Por consequência, pode surgir anomalias, tal como, fissuras dos corpos cerâmicos.

Os valores médios do limite de liquidez das argilas consumidas pelas cerâmicas A, B, C, D e E, foram: 44%, 50%, 57%, 52% e 40%, respectivamente. Igualmente, os limites de plasticidades das argilas das cerâmicas A, B, C, D e E, foram: 30%, 34%, 46%, 34% e 26% em ordem. Deste modo, os valores médios dos índices de plasticidade das cerâmicas A, B, C, D e E, foram: 14%, 16%, 11%, 18% e 14%, respectivamente. Conforme vários autores, inclusive ⁽⁸⁾ e ⁽⁹⁾, as argilas das cerâmicas A, C e E são medianamente plásticas, enquanto que as das cerâmicas B e D são altamente plásticas. Estas últimas apresentam-se mais adequada para a conformação via extrusão.

Quanto os ensaios de difração de raio-x, a Tabela 2, a seguir, apresenta o resultado da difratometria de raio-X da argila utilizada por uma das indústrias cerâmicas em estudo. Este experimento indicou que as argilas apresentaram alto

teor de caulinita, menor proporção de quartzo e baixo teor de Ilita. Vários autores, entre eles ⁽⁷⁾, recomenda que argilas com esta constituição devam ser queimadas com temperatura mínima de 1200°C, o que não ocorre nas indústrias cerâmicas analisadas. Unicamente, a cerâmica C informou que aplica este valor como temperatura máxima na queima de seus blocos cerâmicos.

Tabela 2 - Resultado da análise mineralógica da argila da Cerâmica A.

AMOSTRAS	MINERAIS		
	Quartzo	Caulinita	Ilita
Cerâmica A	m	M	tr

M = constituinte maior; m = constituinte menor e tr = constituinte traço.

Caracterização dos Blocos Cerâmicos

Quanto a características visuais os blocos cerâmicos não apresentaram identificação, exceto cinco corpos-de-prova da cerâmica E, ainda assim este requisito está incompleto. Todas as amostras apresentaram algum tipo de defeito, tais como, desvio em relação ao esquadro e planeza das faces superior ao limite estabelecido na norma regulamentadora. As dimensões das medidas das faces estavam abaixo ou acima do limite de tolerância permitida na norma ⁽¹⁾. Assim sendo, os blocos cerâmicos fabricados pelas principais indústrias de cerâmica vermelha que abastecem o mercado de Boa Vista/RR, são impróprios para a construção civil.

Outra observação que não atendeu as exigências da referida norma foi que as indústrias participantes deste estudo produziram blocos com furos cilíndricos, quando a regulamentação normativa estabelece que devam ser prismáticos.

Característica física

Os resultados dos ensaios de índice de absorção de água, determinados conforme ⁽⁶⁾, estão apresentados nas Tabelas 3.

Tabela 3 - Valores médios do índice de absorção de água dos blocos das Indústrias em estudo.

Cerâmica	Valores médios do índice de absorção de água (%)
A	25
B	25
C	26
D	18

E	24
---	----

Conforme ⁽¹⁾, apenas a amostra de blocos da indústria cerâmica D, foi aprovada. A referida norma prescreve que este requisito deve ser de no máximo 22%, o que não ocorreu com os blocos das cerâmicas A, B, C e E.

Característica mecânica

Os valores máximos dos ensaios de resistência à compressão das amostras de blocos produzidos pelas indústrias participantes deste estudo, são apresentados nas Tabelas 4.

Tabela 4 - Valores máximos dos resultados do ensaio de resistência à compressão dos blocos das indústrias cerâmicas em estudo.

Cerâmica	Valor máximo da Resistência à compressão (MPa)
A	0,6
B	0,4
C	0,4
D	0,4
E	0,7

Os valores da resistência à compressão dos blocos evidenciaram que as indústrias cerâmicas participantes do estudo não comercializam blocos que atendem o limite da resistência à compressão regulamentada em ⁽¹⁾. Todas as amostras apresentaram valores bem inferior do preconizado, que é 1,5 MPa, colocando em risco as construções que utilizam estes componentes na alvenaria.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados deste estudo observou-se que os blocos cerâmicos produzidos pelas principais indústrias que abastecem o mercado de Boa Vista/RR não apresentaram desempenho satisfatório, para aplicação na construção civil, visto que, as amostras analisadas não atenderam os principais requisitos estabelecidos na norma brasileira em vigor.

Alguns defeitos, tais como, faces irregulares, baixa resistência à compressão e altos índices de absorção de água, comprometem as alvenaria de blocos cerâmicos das construções do universo investigado, causando riscos aos seus usuários.

Visto que as principais indústrias de cerâmica vermelha de Boa Vista-RR não cumprem a norma atual brasileira de blocos cerâmicos, os órgãos fiscalizadores, estadual e federal, atendendo ao Código de Defesa do Consumidor, precisam tomar medidas punitivas, no sentido de obrigarem as indústrias de cerâmica vermelha do Estado de Roraima, a cumprirem o que estabelece a norma vigente.

Entidades representativas estaduais de significativa importância, tais como: o Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia (CREA-RR), o Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON-RR) e o Sindicato dos Engenheiros (SENGE-RR), deviam atuar nesta ocorrência, mobilizando as construtoras e os profissionais da área, para cobrar dos fornecedores de blocos cerâmicos, que ao menos, tentassem alcançar os requisitos mínimos das normas regulamentadoras brasileiros em vigor.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e a UFRR pelo apoio técnico e financeiro para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- (1) _____ **NBR 15270**: Componentes cerâmicos - Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação - Terminologia e Requisitos. Rio de Janeiro, 2005. 11 p.
- (2) _____ **NBR 7181**: Solo - Análise granulométrica: Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1984. 13 p.
- (3) _____ **NBR 6457**: Amostras de solos – Preparação para ensaio de caracterização e compactação - Métodos de Ensaio. Rio de Janeiro, 1986. 9 p.
- (4) _____ **NBR 6459: Solo** – Determinação do Limite de Liquidez: Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1984. 6p.
- (5) _____ **NBR 7180**: Solo - Determinação do limite de plasticidade: Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1984. 3 p.
- (6) _____ **NBR 15270**: Componentes cerâmicos - Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação - Métodos de ensaios. Rio de Janeiro, 2005. 27 p.
- (7) SOUZA SANTOS, P. **Tecnologia de argilas, aplicação às argilas brasileiras**. São Paulo: Edgard Blucher, 1975. v. 1, 340 p.

(8) FIORI, A. P. **Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas: aplicações na estabilidade de taludes**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 2001, 550 p.

(9) CAPUTO, H. P. **Mecânica dos solos e suas aplicações fundamentais**. 6 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988. v. 1. 498 p.

THE PROFILE OF RED CERAMICS INDUSTRIES AND ITS PRODUCTS IN BOA VISTA/RORAIMA

ABSTRACT

Red ceramics industry presents a role for the national economy. As environmental issues caused by this economic activity, you know – that the challenges more complex are from extraction of the story – press, current environmental Ordinances and fuel shortages, needs – more development and research. This work aims to analyse the ceramic industry red Boa Vista, Roraima. The materials were examined – raw materials consumed and products of the main red ceramics industries of the region under study. The results of these experiments ceramic red not met Brazilian standards in force. Therefore, were presented guidelines for improving production industry red location.

Key-words: Ceramic blocks, red ceramic industry, quality.