



Periodicojs
EDITORA ACADÊMICA

Análise de blocos cerâmicos estruturais para uso em obras

Orlando do Carmo Merlim Neto



Periodicojs
EDITORA ACADÊMICA

Análise de blocos cerâmicos estruturais para uso em obras

Orlando do Carmo Merlim Neto

Conselho Editorial

Abas Rezaey

Izabel Ferreira de Miranda

Ana Maria Brandão

Leides Barroso Azevedo Moura

Fernado Ribeiro Bessa

Luiz Fernando Bessa

Filipe Lins dos Santos

Manuel Carlos Silva

Flor de María Sánchez Aguirre

Renísia Cristina Garcia Filice

Isabel Menacho Vargas

Rosana Boullosa

Projeto Gráfico, editoração, capa

Editora Acadêmica Periodicojs

Idioma

Português

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A532 Análise de blocos cerâmicos estruturais para uso em obras. / Orlando do Carmo Merlim Neto– João Pessoa: Periodicojs editora, 2024.

E-book: il. color.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-6010-041-1

1. Cerâmica. 2. Obras. I. Merlim Neto, Orlando do Carmo. II. Título.

CDD 620.14

Elaborada por Dayse de França Barbosa CRB 15-553

Índice para catálogo sistemático:

1. Cerâmica - Obras: 620.14

Obra sem financiamento de órgão público ou privado. Os trabalhos publicados foram submetidos a revisão e avaliação por pares (duplo cego), com respectivas cartas de aceite no sistema da editora.

A obra é fruto de estudos e pesquisas da seção de Teses e Dissertações na América Latina da Coleção de livros Humanas em Perspectiva



Filipe Lins dos Santos
Presidente e Editor Sênior da Periodicojs

CNPJ: 39.865.437/0001-23

Rua Josias Lopes Braga, n. 437, Bancários, João Pessoa - PB - Brasil
website: www.periodicojs.com.br
instagram: [@periodicojs](https://www.instagram.com/periodicojs)

Prefácio



A obra intitulada de “Análise de blocos cerâmicos estruturais para uso em obras” é fruto de pesquisas produzidas pelo pesquisador Orlando do Carmo Merlim Neto. A publicação desse livro junto a Editora Acadêmica Periodicojs se encaixa no perfil de produção científica produzida pela editora que busca valorizar diversos pesquisadores por meio da publicação completa de suas pesquisas. A obra está sendo publicada na seção Tese e Dissertação da América Latina.

Essa seção se destina a dar visibilidade a pesquisadores na região da América Latina por meio da publicação de obras autorais e obras organizadas por professores e pesquisadores dessa região, a fim de abordar diversos temas correlatos e mostrar a grande variedade

temática e cultural dos países que compõem a América Latina.

Essa obra escrita pelo pesquisador possui grande relevância, pois através de pesquisa empírica permite que o leitor possa ter um estudo qualificado sobre os blocos cerâmicos estruturais utilizados para obras no dia a dia das cidades.

Filipe Lins dos Santos

Editor Sênior da Editora Acadêmica Periodicojs

Sumário



INTRODUÇÃO

8

Capítulo 1

REFERENCIAL TEÓRICO

18

Capítulo 2

DESENVOLVIMENTO

39

Capítulo 3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

77

Capítulo 4
ESTUDO DE CASO

83

Considerações finais

90

Referências Bibliográficas

95

The image features a background of a brick wall with reddish-brown bricks and dark mortar joints. Below the bricks is a light-colored, textured concrete surface. The word "INTRODUÇÃO" is centered on the concrete part of the image.

INTRODUÇÃO

A ocupação da Amazônia tem sido registrada historicamente por políticas de governo, hora para manter a soberania, como foi o caso do Projeto Calha Norte, hora para contribuir com o desenvolvimento econômico e financeiro da região, no caso da exploração da borracha e do cacau. A dificuldade da ocupação se dá por hostilidade das condições severas da selva amazônica. O Estado de Roraima tem extremidades fronteiriças com a República Bolivariana da Venezuela e com a República Cooperativa da Guiana, possui ainda ligação pela BR-174 a Cidade de Manaus, capital do Amazonas, onde passa a depender de transporte fluvial ou aéreo, o que eleva o custo dos produtos a serem adquiridos na área da construção civil.

A revista CENARIUM AMAZÔNIA em sua edição do dia 4 de outubro de 2021, publicou com o tema “Matéria Prima mais cara atrapalha retomada econômica de pequenas empresas”, abordando o aumento do Índice Nacional de Custo da Construção (INCC), da Fundação Getúlio Vargas, em 81,4% para materiais metálicos nos últimos 12 meses referente a data da publicação. Esse aumento cau-

sou mudanças no prazo de entrega das obras administradas por engenheiros em atividade na época.

A Capital do Estado de Roraima, Boa Vista banhada pelo Rio Branco, formado pelos afluentes dos Rios Urari-coera, Surumú e Tacutú, ocupa área de lavrado que propicia as atividades de construção civil e produz Bloco Estrutural de cerâmica, de forma limitada por conta das estações climáticas na região, divididas em “período de chuvas” do mês de abril a setembro e “período de seca” dos meses de outubro a março anualmente, obtendo pequenas variações no período. No período de chuvas, o leito dos rios se elevam e cobrem a área destinada à exploração da matéria-prima para a transformação do Bloco Estrutural, impactando na oferta do produto. O mercado local disponibiliza dois modelos de Bloco Estrutural de cerâmica: modelo de 2 (dois) furos produzidos artesanalmente pela Associação dos Oleiros Autônomos de Boa Vista e o modelo de 6 (seis) furos produzidos de forma industrial por empresas especializadas em Cerâmicas.

A busca pela otimização do processo de planeja-

mento de obras objetivando o menor custo e melhor qualidade cria variáveis desafiadoras ao Engenheiro da Construção Civil, aproximação dos prazos e custos previstos inicialmente são fatores que refletem na satisfação do cliente da obra. Como problema de pesquisa será abordado o seguinte questionamento: Qual o modelo de bloco estrutural de cerâmica deve ser adotado nas obras de estruturas planejadas na Cidade de Boa Vista?.

A Cidade de Boa Vista possui uma particularidade em relação às outras unidades da Federação, além das condições climáticas, o distanciamento das indústrias de matéria-prima para a construção civil. Os profissionais envolvidos nas atividades precisam ficar atentos às ofertas de materiais e máquinas específicas para cada projeto contratado. A falta do material adequado bem como o custo para a sua aquisição pode comprometer o projeto em relação à qualidade, o valor final e o prazo da conclusão do projeto. A conscientização por meio de estudos científicos das variáveis abordadas proporcionará contribuição direta às empresas no planejamento e aquisição de materiais adequados ao

projeto proposto. execução.

JUSTIFICATIVA

Devido à importância da participação dos elementos cerâmicos na construção civil e na economia brasileira, é necessário um melhor entendimento do setor, de como o bloco estrutural de cerâmica é desenvolvido, a fim de verificar os problemas enfrentados por todos os atores envolvidos, tanto aqueles que lidam com a aquisição da matéria-prima necessária quanto os que trabalham na área da produção, produzindo componentes cerâmicos (SILVA, 2009).

Nesse sentido, a justificativa deste tema é que a análise cuidadosa e criteriosa na escolha do bloco estrutural de cerâmica para os canteiros de obras em Boa Vista evidência a relevância em relação à necessidade de desempenho estrutural e funcional das construções, contribuindo para a segurança, durabilidade, conforto e conformidade dos projetos de Engenharia Civil na região.

Além disso, é preciso enfatizar a cerca da impor-

tância de realizar a análise e a seleção dos blocos cerâmicos em conjunto com um engenheiro civil. Ainda, demonstrar que o auxílio da engenharia reside na garantia da segurança estrutural, na aplicação de conhecimentos técnicos, na promoção da eficiência energética, na busca pela sustentabilidade e na conformidade com as normas. Ao fazer escolhas adequadas dos blocos cerâmicos, os engenheiros contribuem para a qualidade das construções, a segurança dos usuários e o desenvolvimento sustentável da sociedade.

O tema proporciona para a empresa construtora, uma melhor tomada de decisões em relação à aquisição do material adequado, além de diminuir o índice de retrabalho, desperdício, diminuição dos custos, aumento da qualidade, facilidade de execução do trabalho, assim como executar uma obra de forma racional e econômica.

Além da importância para a empresa, o tema também apresenta grande contribuição para a sociedade, pois garante a minimização do déficit habitacional, a construção de edificações mais seguras, confortáveis, sustentáveis e que colaborem para o bem-estar da população como um

todo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Verificar qual o modelo de bloco estrutural de cerâmica a ser adotado nas obras estruturais que permita o menor custo financeiro e a maior resistência.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar as variações climáticas da região e a disponibilidade da matéria-prima (argila) para a produção de Bloco Estrutural;
- Descrever o processo de produção artesanal e industrial na região;
- Identificar a capacidade de produção;
- Testar a resistência do material no laboratório de Construção Civil disponível no polo de Boa Vista;

- Calcular o custo da aquisição do Bloco Estrutural no canteiro de obra;
- Analisar os resultados obtidos.

JUSTIFICATIVA

Devido à importância da participação dos elementos cerâmicos na construção civil e na economia brasileira, é necessário um melhor entendimento do setor, de como o bloco estrutural de cerâmica é desenvolvido, a fim de verificar os problemas enfrentados por todos os atores envolvidos, tanto aqueles que lidam com a aquisição da matéria-prima necessária quanto os que trabalham na área da produção, produzindo componentes cerâmicos (SILVA, 2009).

Nesse sentido, a justificativa deste tema é que a análise cuidadosa e criteriosa na escolha do bloco estrutural de cerâmica para os canteiros de obras em Boa Vista evidência a relevância em relação à necessidade de desempenho estrutural e funcional das construções, contribuindo para a segurança, durabilidade, conforto e conformidade

dos projetos de Engenharia Civil na região.

Além disso, é preciso enfatizar a cerca da importância de realizar a análise e a seleção dos blocos cerâmicos em conjunto com um engenheiro civil. Ainda, demonstrar que o auxílio da engenharia reside na garantia da segurança estrutural, na aplicação de conhecimentos técnicos, na promoção da eficiência energética, na busca pela sustentabilidade e na conformidade com as normas. Ao fazer escolhas adequadas dos blocos cerâmicos, os engenheiros contribuem para a qualidade das construções, a segurança dos usuários e o desenvolvimento sustentável da sociedade.

O tema proporciona para a empresa uma melhor tomada de decisões em relação à aquisição do material adequado, além de diminuir o índice de retrabalho, desperdício, diminuição dos custos, aumento da qualidade, facilidade de execução do trabalho, assim como executar uma obra de forma racional e econômica.

Além da importância para a empresa, o tema também apresenta grande contribuição para a sociedade, pois garante a minimização do déficit habitacional, a constru-

ção de edificações mais seguras, confortáveis, sustentáveis e que colaborem para o bem-estar da população como um todo.





Capítulo 1

REFERENCIAL TEÓRICO

As variações climáticas da cidade de Boa Vista-RR

A cidade de Boa Vista – RR possui um clima tropical, com chuva bem definida na maioria dos meses do ano, possui somente uma curta estação seca e não é muito eficaz. Segundo a Köppen e Geiger a classificação do clima é clima tropical de monção (Am). O período chuvoso geralmente prolongar-se de abril a setembro, e a estação seca entre outubro a março. Janeiro é geralmente o mês mais seco, com uma precipitação média inferior a 60 mm (CLIMATE DATA, 2023; MENESES; COSTA; COSTA, 2007).

A temperatura média anual da região é 26.8°C, sendo que março é o mês mais quente do ano, com temperatura média de 28.4°, julho é o mais frio com temperatura de 24.9 °C. A precipitação média anual é de 1783 mm e maio com uma média de 354 mm é o mês que tem a maior precipitação. A diferença de precipitação entre o mês mais chuvoso e o mais seco é de 19 mm (CLIMATE DATA, 2023).

O clima da cidade é regulado por duas massas de ar, a Equatorial Continental e a Equatorial Atlântica. A massa

equatorial continental é originada da Amazônia Ocidental e seu papel está relacionado à posição do equador térmico, que segue o zênite solar e também da Zona de Convergência Intertropical (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). Em Boa Vista, a atividade da MEC acontece especialmente entre abril e setembro, quando o eixo equatorial do sol está voltado para o Hemisfério Norte (SILVA, et al., 2015).

A massa de ar Equatorial Atlântica (Norte) surge do Anticiclone dos Açores no Atlântico Norte (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007) e desempenha um papel importante na região durante a estação seca entre novembro e março. (EVANGELISTA; SANDER; WANKLER, 2008; SANDER, 2015). O seu desempenho na região de Boa Vista deve-se fundamentalmente à aproximação do centro de ação positiva dos Açores em direção ao equador geográfico, impulsionada pelo deslocamento do equador térmico em direção ao Hemisfério Sul (SILVA, et al., 2015).

Esta condição determina o papel dos ventos alísios do Nordeste da América do Sul, que atravessam a Guiana ao longo de um corredor de terreno baixo, favorecendo o

deslocamento da coluna de ar para nordeste de Roraima, fazendo com que durante a maior parte da estação seca haja ventos constantes na área (conhecida localmente como Cruviana), beneficiando a dissipação da umidade e diminuindo as chuvas nesse período (SILVA, et al., 2015).

Disponibilidade de argila para a produção de bloco estrutural

As atividades minerais que mais geram recursos e usam mão-de-obra localizam-se na região de Boa Vista-RR e em diversas outras sedes de municípios. Nesta região os bens minerais que mais são utilizados na indústria da construção civil são representados pela extração de areia, seixo, argila, brita e piçarra. No campo da cerâmica vermelha, a argila de aluvião é utilizada para fabricar tijolos e telhas (VIEIRA et al., 2007).

O uso de materiais para a construção civil aumentou substancialmente em Boa Vista-RR desde 1970, em grande parte devido às altas taxas de urbanização, resultan-

do no maior crescimento populacional urbano do país nas últimas duas décadas. Logo, a atividade da construção civil aumentou circunstancialmente nos últimos anos e com isso aumentou a utilização da à argila para a fabricação de telhas e tijolos (CORTEZ; OAIGEN; ROHDE, 2013).

Na cidade de Boa Vista há dois tipos de argila que têm sido amplamente utilizados na construção civil. A primeira corresponde a um material argiloso avermelhado, produto da alteração do basalto, utilizado especialmente como componente de argamassa e substrato para pavimentação e construção de pontes. Essa argila é extraída dentro ou ao redor da capital (BR-174 e BR-205). A segunda, a mais importante, corresponde à argila depositada na várzea do rio Branco e é a matéria-prima para a fabricação de tijolos de dois furos e telhas (PINTO et al., 2012).

A lavra da argila ocorre principalmente em duas áreas: a margem direita do rio Blanco, a jusante da ponte dos Macuxis, área bastante explorada desde meados do século passado, e a margem esquerda do mesmo rio. Na margem direita onde a exploração é mais antiga, devido às argilas

estarem esgotando. Na margem oposta do rio que apresenta volumes de argila lavrável estimados em aproximadamente 963.750 m² (VIEIRA et al., 2007).

Produção artesanal e industrial na região de Boa Vista-RR

Na produção artesanal de tijolos de cerâmica a matéria-prima (argila) é extraída manualmente, transportada em carroças e armazenada a céu aberto. Para formar a massa plástica é inserida água à argila, e essa mistura é transferida para um grande recipiente de madeira chamado pipa que contém a espiral central. Este é movido para atingir a consistência desejada nesta etapa, os torrões são escorridos da pipa e armazenados ao ar livre (PEREIRA; ALBERS, 2003).

Em uma bancada, os operários lixam as formas, modelam a massa, retiram o excesso com argolas de arame e soltam as formas no pátio, onde os tijolos secam ao sol por quatro dias. Os tijolos são então cozidos durante quatro

dias em forno de lenha a cerca de 700 a 1000°C. Depois da queima, os tijolos são deixados no forno por mais dois dias para esfriar antes de serem retirados, empilhados e vendidos. É Válido destacar que todo o processo é empírico e estima teor de umidade, tempo de mistura, temperaturas de secagem e queima (PEREIRA; ALBERS, 2003).

A produção artesanal na cidade de Boa Vista-RR é realizada pela Associação dos Oleiros Autônomos de Boa Vista, uma organização formada por oleiros independentes que tem como atividade a exploração de argila para confecção de tijolos.

O processo de produção industrial de bloco estrutural de cerâmica é composto pelas seguintes fases: extração de argila, transporte, mistura da argila, pré-elaboração, extrusão, secagem, queima e expedição (MAGALHÃES, 2006).

A etapa de extração de argila que, no caso de Boa Vista, é encontrada à margem da várzea do rio Branco, é realizada a céu aberto por meio de retroescavadeiras e escavadeiras e depois são transportadas em caminhões bascu-

lantes até a fábrica. O processo de mistura da argila é sempre alcançar uma mistura homogênea e uma granulometria adequada de acordo com o tipo de produto final (BASTOS, 2003).

Dependendo do procedimento de moagem utilizado pela indústria, o material resulta do processo pode ser úmido e granulado (processo seco) ou atomizado (processo úmido). A atomização é amplamente utilizada na indústria, é um processo pelo qual os materiais em suspensão são pulverizados e as gotas são secas em estado de queda livre para obter partículas aproximadamente esféricas com alta fluidez (SOUSA, 2003).

Na etapa extrusão uma massa plástica é inserida em uma extrusora ou maromba, onde é comprimida e impulsionada por um pistão ou eixo helicoidal, por meio de um bocal com formato específico. Como resultado, são obtidas colunas extrudadas com seção transversal e forma e dimensões desejadas. A coluna é então cortada para obter tijolos ocos, blocos, tubos e outros produtos de formato regular, como certos tipos de isoladores elétricos. A extrusão pode

ser uma etapa intermediária no processo de conformação, seguida da prensagem, como no caso da maioria das placas cerâmicas, ou torneamento, como nos isoladores elétricos, copos e placas, entre outros, depois do corte das colunas extrudadas (OLIVEIRA, 2008).

A etapa de secagem de peças moldadas envolve a retirada de líquido, geralmente água. Esta é uma etapa decisiva onde a retração volumétrica que acontece concomitantemente com a perda de água requer uma série de cuidados para evitar trincas irreversíveis da peça moldada (SOUSA, 2003).

O calor de secagem é fornecido especialmente por queimadores a gás natural, alcançando a temperatura de 170°C. A secagem rápida, alta eficiência, menos desperdício, controle de taxa de aquecimento, circulação de ar, temperatura e umidade são importantes para reduzir o consumo de energia. A secagem pode ser feita em dois tipos de secadores, vertical ou horizontal (OLIVEIRA, 2008).

A fase de queima acontece depois da secagem e esmaltação, a primeira tem a função de diminuir a umida-

de, evitando o excesso de umidade na peça e rachaduras devido ao aparecimento de bolhas de vapor. Desta maneira, após reduzir a umidade e receber a camada de esmalte, a peça é enviada para forno contínuo ou batelada e tratada termicamente entre 800°C e 1700°C. A operação é realizada em três etapas, a saber: aquecimento da temperatura ambiente até a temperatura desejada; estabilização na temperatura especificada por um período de tempo, seguido de resfriamento abaixo de 200°C (OLIVEIRA, 2008).

A fase de expedição consiste na forma de enviar o produto que pode ser: a granel e por meio de pallets. A forma a granel as peças são enviadas ao consumidor soltas no caminhão e seu carregamento e descarregamento é realizado manualmente. Já por meio de pallets, consiste no envio de um determinado número de unidades embaladas e colocadas em cima do caminhão através de carrinhos transportadores ou caminhão muck (BASTOS, 2003).

Um das olarias que podem ser citadas em Boa Vista é a Novo Paraíso Empreendimentos - Cerâmica, Construtora, Tijolos, Lajotas, Telhas, Materiais de Construção

localizada no Distrito Industrial (Gov. Aquilino M. Duarte) (CERAMICA-NOVO-PARAISO.NEGOCIO.SITE, 2023).

Outra olaria é a Cerâmica SB situada no Distrito Industrial Governador Aquilino Mota Duarte - Boa Vista – RR. Nesta fábrica são preparadas diariamente cerca de 15 produtos diferentes, atendendo clientes em Boa Vista, municípios do interior, Amazonas e até Venezuela e Guiana, os materiais incluem tijolos de seis e oito furos, peças especiais para churrasqueiras, colunas, calhas de cerâmica, blocos estruturais, entre outros, bem como estoques de produtos para atender às necessidades nacionais em até quatro meses, caso haja alguma crise no setor (CARVALHO, 2017).

Capacidade de produção e custo da aquisição do bloco estrutural no canteiro de obra

Por causa da importância do setor de construção civil e das várias áreas que o abastece, a produção de materiais cerâmicos tem se mostrado fundamental no revesti-

mento e acabamento de edificações. A produção de produtos cerâmicos é essencial para a construção civil, pois esses materiais estão presentes em diversos processos produtivos da indústria. Materiais como tijolos, telhas cerâmicas são peças de grande relevância na construção de pequenas e grandes construções e são utilizados desde a composição até as etapas de acabamento (BRITO, 2016).

Por isso, muitas olarias estão vendo a necessidade de aumentar sua produção (CARVALHO, 2017). A capacidade de produção e o custo de aquisição de blocos estruturais no canteiro de obra podem variar dependendo de vários fatores, como o tamanho do canteiro, a disponibilidade de mão de obra e equipamentos, o fornecedor dos blocos e a localização geográfica da obra. Portanto, a capacidade de produção de blocos estruturais no canteiro de obra dependerá do método de produção utilizado e dos recursos disponíveis.

Em média, um trabalhador qualificado pode produzir cerca de 100 a 150 blocos estruturais por dia manualmente, enquanto uma máquina pode produzir uma

quantidade significativamente maior, dependendo da sua capacidade. Em Boa Vista, “a produção manual de tijolos de 2 furos é de 300 milheiros/dia ou 9.000 milheiros/mês, durante o verão. O preço do milheiro de tijolos varia de R\$ 120,00 (2 furos) a R\$ 150,00 (6 furos)” (VIEIRA et al., 2007, p. 56).

O custo de aquisição dos blocos estruturais dependerá de vários fatores, incluindo o tipo de bloco, a qualidade do material, a quantidade necessária, a localização geográfica e o fornecedor selecionado. Os blocos podem ser adquiridos diretamente de fabricantes especializados em pré-moldados, lojas de materiais de construção ou distribuidores (LIMA, 2004).

Os preços podem variar consideravelmente em diferentes regiões e de acordo com as flutuações do mercado. Geralmente, os blocos estruturais são vendidos por unidade ou em lotes, dependendo da negociação com o fornecedor. É recomendável obter cotações de diferentes fornecedores para comparar os preços e encontrar a opção mais econômica. É importante considerar não apenas o custo de aqui-

sição dos blocos, mas também a qualidade e as especificações técnicas para garantir a segurança e a durabilidade da estrutura construída.

Resistência do bloco estrutural de cerâmica

O bloco é a unidade básica para formação de parede e um dos principais componentes de uma estrutura de alvenaria. Sua resistência está, portanto, diretamente relacionada à das paredes e edificação da construção (GROHMANN, 2006). Os blocos têm propriedades físicas e mecânicas que são de grande importância, tais como: cor; textura da superfície, peso e absorção e porosidade, condutividade térmica, resistência ao fogo, resistência à compressão e tração (HENDRY, 2001).

Além disso, os blocos são compostos por cerca de 80% do volume da alvenaria e são determinantes para a maioria das propriedades da parede, como: resistência à compressão, estabilidade e precisão dimensional, resistência à penetração de fogo e chuva e isolamento térmico e

acústico (PARSEKIAN; SOARES, 2010).

A resistência mecânica dos blocos é o fator mais importante na definição da resistência da alvenaria, por isso seu estudo é de extrema relevância. No entanto, um aumento na resistência do bloco não implica em um crescimento proporcional na resistência da alvenaria (SCHANKOSKI, 2012). A resistência média à compressão da alvenaria é proporcional à raiz quadrada da resistência média à compressão dos blocos que a compõem (HENDRY, 1990).

A resistência das paredes de alvenaria é geralmente inferior à dos blocos devido à presença de juntas de argamassa e à esbeltez dos elementos de prova que alteram o modo de ruptura (SABBATATINI, 1986). Outro fator que afeta diretamente o desempenho das estruturas de alvenaria é o tamanho dos blocos, principalmente relacionado ao tipo de amarração entre fiadas, ao número de juntas horizontais e à esbeltez das paredes resistentes (SANTOS, 2016).

Os valores de resistência à compressão podem variar, mas, em geral, blocos de cerâmica estrutural podem ter uma resistência à compressão na faixa maior ou igual a 1,5

Mpa para blocos com furos horizontais e maior ou igual a 3,0 MPa para blocos com furos verticais (PEREIRA, 2020).

É sempre recomendável consultar as especificações e orientações do fabricante dos blocos de cerâmica estrutural para obter informações precisas sobre a resistência e o desempenho esperado desses materiais em uma aplicação específica.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para o presente estudo de caso, cujo foco está na análise de blocos estruturais de cerâmica para uso em obras, baseia-se em uma abordagem detalhada e sistemática que visa compreender a viabilidade e as características destes materiais na construção civil. A pesquisa segue diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e abrange uma série de etapas essenciais para garantir a qualidade e a precisão dos resultados obtidos.

Inicialmente, foi realizada uma revisão biblio-

gráfica abrangente, buscando consolidar o conhecimento disponível sobre a utilização de blocos estruturais de cerâmica em obras. Esta revisão serviu como fundamento teórico para a pesquisa, proporcionando uma base sólida para a análise e a interpretação dos dados coletados. A revisão contemplou informações sobre os dois tipos de blocos de cerâmica, propostos para análise e disponíveis no mercado, suas propriedades físicas e mecânicas, bem como as normas técnicas relacionadas à sua fabricação e aplicação.

Na sequência, foram selecionados casos reais de obras que utilizaram blocos estruturais de cerâmica como principal componente construtivo. A escolha dos casos foi pautada por critérios que incluíram a diversidade de aplicações, tais como edifícios residenciais, comerciais e industriais, bem como a representatividade geográfica. O intuito dessa seleção foi proporcionar uma visão abrangente do desempenho dos blocos de cerâmica em diferentes contextos e condições.

A coleta de dados foi realizada in loco, por meio de visitas técnicas na área de produção, onde foram realiza-

das medições e ensaios para avaliar o comportamento dos blocos de cerâmica em termos de resistência, durabilidade. Além disso, foram coletadas informações junto aos responsáveis técnicos e gestores das obras que trabalham com o material produzido pela cerâmica Aliança, com o intuito de compreender as razões por trás da escolha desse material construtivo e os desafios enfrentados durante o processo.

Os ensaios laboratoriais também desempenharam um papel fundamental na pesquisa. Amostras representativas dos blocos de cerâmica utilizados nas obras foram submetidas a testes de compressão e absorção de umidade e outros ensaios específicos, de acordo com as normas técnicas pertinentes. Os resultados desses ensaios foram comparados com os valores especificados pelas normas, possibilitando uma avaliação objetiva do desempenho dos blocos.

A análise dos dados coletados foi conduzida de forma criteriosa, levando em consideração as especificidades de cada caso estudado. Os resultados dos ensaios e as informações obtidas nas visitas técnicas foram confrontados com as normas técnicas aplicáveis e com as expectativas de

desempenho estabelecidas para as obras. Essa abordagem permitiu identificar tendências, desafios comuns e melhores práticas na utilização de blocos de cerâmica em obras.

No primeiro momento da pesquisa, para fundamentar os principais conceitos acadêmicos, realizou-se uma pesquisa bibliográfica por meio de livros, monografias artigos científicos, dissertações e sites relacionados às variações climáticas da região e a disponibilidade da matéria prima (argila) para a produção de Bloco Estrutural, sobre o processo de produção artesanal e industrial, a capacidade de produção e o custo da aquisição do bloco estrutural no canteiro de obra.

No segundo momento da pesquisa por meio do estudo de caso, aplicando de forma prática os conceitos teóricos levantados na pesquisa bibliográfica. A área do estudo selecionada trata de uma empresa de produção de bloco estrutural de cerâmica localizada na cidade de Boa Vista no Estado de Roraima.

A pesquisa de campo foi realizada por meio de observação do processo de produção dos blocos de cerâmicas

estruturais (tijolos), para entender o processo produtivo e analisar visualmente o processo de produção do tijolo e a aplicação do instrumento de entrevista para levantar a percepção e as experiências dos usuários do material (serventes da obras) e teste de resistência do material em laboratório especializado.

Realizada uma visita técnica à indústria de produção do bloco estrutural em cerâmica. Nesta etapa, registrou-se com fotografias e coleta de demais informações relevantes em relação às atividades do processo industrial de fabricação dos tijolos.

Na etapa de aplicação de entrevistas, buscou-se respostas na visão dos encarregados das obras. O intuito entrevista em verificar as opiniões, situações vivenciadas, interesses, perspectivas, entre outras informações dos participantes da pesquisa.

Na fase de teste da resistência do material, coletou-se as amostras do bloco estrutural na empresa em estudo e posteriormente enviadas para um laboratório de construção civil específico.

Para realizar a análise e interpretação dos dados, efetuou-se a leitura de todos os dados levantados a fim de compreender melhor os resultados encontrados. Depois estes dados organizados em tabelas para que sejam desenvolvidas as discussões desses resultados e conclusão do estudo



Capítulo 2

DESENVOLVIMENTO

Variações climáticas da região e a disponibilidade da matéria-prima (argila) para a produção de Bloco Estrutural

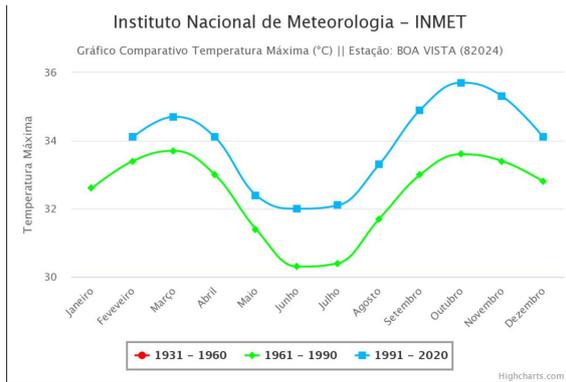
O Estado de Roraima possui 636.303 habitantes (IBGE 2022) e sua capital Boa Vista, conta com 413.486 habitantes, registrado a quantidade de 72,71 habitantes por metro quadrado na Capital. O clima na região de Boa Vista é classificado como tropical, tendo as estações climáticas anuais diferenciadas das demais capitais brasileiras localizadas nas regiões sudeste, centro oeste e sul dos país. Em Boa vista predomina a estação quente e úmida, constituído pelo período de chuvas que iniciam no mês de abril e estende-se até o mês de setembro e os outro seis meses, que inicia o clima quente e seco dos meses de agosto a março, Conforme nota publicada pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Junho 2023) o ano de 2023 está sendo considerado uma período climático alterado pela a influência do Fenômeno El Niño, situação que modificou os índices das condições climáticas na área objeto de estudo de

nossa pesquisa.

Após um longo período sob a influência do Fenômeno La Niña e uma breve fase de neutralidade, o El Niño, cuja principal característica é o aquecimento anômalo e persistente da temperatura da superfície do mar na região do Oceano Pacífico Equatorial, está de volta. Nos últimos meses, a temperatura da superfície oceânica no Pacífico próxima à costa sul-americana ficou acima da média, se expandindo para oeste e atingindo a porção central do Pacífico equatorial. Em junho, as condições de temperatura da superfície do mar observadas mostraram um padrão típico do fenômeno El Niño, apresentando uma extensa faixa de águas quentes em grande parte daquele oceano, desde a porção central até a costa da América do Sul, com anomalias de temperatura variando entre 0.5°C e 3°C . As previsões dos modelos climáticos globais indicam mais de 90% de probabilidade de que o de El Niño continue a se manifestar pelo menos até o final do ano. Quanto a sua intensidade, os modelos sugerem a sua continuidade com intensidade moderada, podendo atingir a cate-

goria de intensidade forte. (INPE e INMET,2023)

Gráfico 1 - Comparativo das temperatura na Cidade de Boa Vista

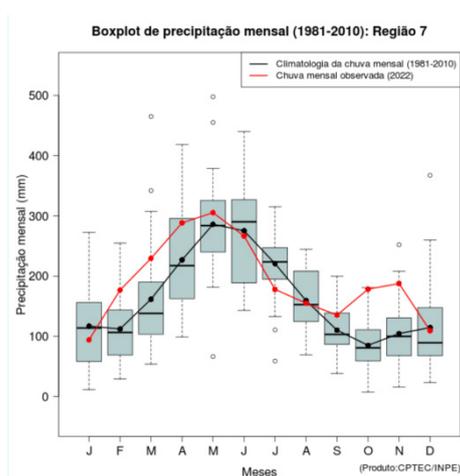


Fonte: INMET, 2023

O Gráfico disponibilizado pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) apresenta o registro da média histórica das temperaturas ambientais na Cidade de Boa Vista no período de 1961 a 2020, observa-se que na estação das chuvas, período dos meses de abril a setembro a temperatura medida em escala termométrica Celsius (°C) atinge seus menores indicadores. A quantidade de chuvas ocor-

ridas na região foram também registradas pelo INMET, no período de 1981 ao ano de 2010, no ano de 2022 foi realizada uma comparação analítica da quantidade de chias no gráfico dos ano de 1981 1 2010 com a quantidade de chuvas do ano de 2020.

Gráfico 2 - Volume pluviométrico de chuvas



Fonte: (CPTEC/INPE 2023)

Os índices apresentado com medições históricas do período de chuvas na região de Boa Vista, demonstram a queda da temperatura proporcional ao gráfico da tempera-

tura medida no mesmo período meses de abril a setembro.

Quadro 1 - Vazão média mensal (m³/s)

Mês	Branco	Uraricoera	Mucajá	Tacutu	Jauaperi	Catrimani
Janeiro	1.251	718	298	14	44	66
Fevereiro	1.123	737	276	7	50	50
Março	1.006	604	223	4	49	53
Abril	1.522	848	345	21	102	92
Mai	3.701	1.900	717	330	332	184
Junho	6.259	2.740	1.039	672	467	262
Julho	6.995	2.725	1.118	689	360	271
Agosto	5.730	2.255	970	456	235	233
Setembro	3.343	1.467	600	137	128	166
Outubro	1.988	1.016	417	63	78	115
Novembro	1.567	839	348	27	50	88
Dezembro	1.378	727	289	15	43	75
Média	2.989	1.381	553	203	161	138

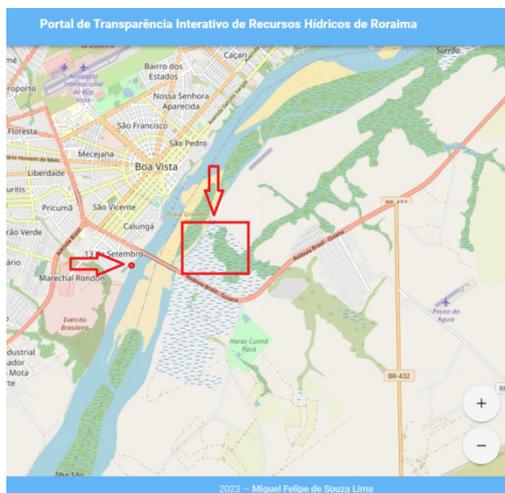
Fonte: ANA, 2011

Fonte ANA (2011)

A Agência Nacional de Águas (ANA 2011) publicou o histórico mensal de vazão do volume de águas referente aos rios com bacias hidrográficas no Estado de Roraima. No mês de abril com os inícios das chuvas o volume de água se recupera e já apresenta a vazão de cerca 1.522m³/s na vazão de suas águas, nos meses subsequentes a vazão aumenta chegando ao seu ápice no mês de julho, no meio de período de chuvas. O Rio Branco, principal área de fonte

de argila, matéria prima para a produção artesanal do Bloco Estrutural Cerâmico, Tijolo.

Mapa 1 - Região de exploração de argila



Fonte: Google Earth (2023)

A produção de tijolos artesanais é realizada a margem esquerda do Rio Branco, suas atividades são suspensas por conta da elevação do nível das águas. A produção Industrial, ocorre na margem direita do Rio Branco. Galpões e estruturas edificadas permitem manterem a produção no

período de chuvas.

Na cidade de Boa Vista temos a atividade de produção de tijolos, identificadas por esse estudo em duas categorias:

Produção Artesanal, realizada por profissionais autônomos que exploram a atividade de produção e venda de tijolos por conta própria, as margens do Rio Branco que são alagadas no período de chuvas por conta da quantidade de águas que ocupam o leito do Rio Branco; impossibilitando a produção de tijolos artesanais nesse período. Moldados manualmente pelos trabalhares autônomos a margem esquerda do Rio Branco.

Fotografia 1 – Argila moldada e posta no sol para secarem



Fonte: Rodrigo Sales (2018)

No processo de produção artesanal, os tijolos de 2 furos são moldados em formas de madeira manualmente e em seguida são enfileirados ao sol para aguardarem o empilhamento para serem cozidos e endurecidos finalizando o processo de produção.

Fotografia 2 – Forno ao ar livre



Fonte: Autor (2023)

A empresa Cerâmica Aliança Ltda está ativa na Receita Federal do Brasil por meio do CNPJ 35.797.113/0001-

44, com seu histórico de fundação em 16 de dezembro de 2019, exerce suas atividades por meio gestão empírica dos sócios e classificada como empresa tipo Sociedade Empresária Limitada, de porte “ME” que está localizada na Cidade de Boa Vista/RR. Sua atividade econômica principal é voltada para a fabricação de artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção, exceto azulejos e pisos, se dedica exclusivamente a produção de Tijolo de 6 furos.

Fotografia 3 – Galpão de armazenagem de matéria prima



Fonte: Autor (2023)

A empresa Sales, apesar de operar na mesma região que os profissionais autônomos na produção de tijolos, tem estrutura coberta com controle da umidade da argila para manter sua produção no período de chuvas, a argila utilizada na Cerâmica Sales é a mesma utilizadas pelos trabalhadores autônomos na margem direita do rio Branco..

Argila e Minerais Argilosos: Trata-se de sedimento formado por partículas de pequenas dimensões, aproximadamente 1/256 milímetros (4 micrômetros) de diâmetro. Sedimento formado por um mineral argiloso, sendo mais comum a mistura de vários minerais com predomínio de um. Classificados como filossilicatos, silicatos que formam lâminas de baixa resistência e baixa densidade com boa clivagem em uma direção. (BRANCO,2014)

De acordo com Biff (2016), conforme citado por Costa (2019, p.27), “ também mostra que a matéria prima utilizada não possui formação de lote, sazonalidade, nem homogeneização do material, além da falta de supressão de impureza de matéria orgânica.”

Complementa que “a maioria das empresas fabri-

cantes de material cerâmico no Estado de Roraima utiliza apenas um único tipo de argila, retirada do leito do Rio Branco, argila estaque, se combinada com outro tipo, corrigiria alguns dos defeitos encontrados nos produtos atualmente.”.

Processo de produção artesanal e industrial na região

A região de Boa Vista, situada no Estado de Roraima, desempenha um papel fundamental na produção de blocos estruturais de cerâmica para uso em obras de construção civil. Esta produção, tanto artesanal quanto industrial, é essencial para atender às necessidades da construção civil local, visto que os materiais cerâmicos desempenham um papel central em vários estágios dos processos construtivos (Brito, 2016). Tijolos e telhas cerâmicas, por exemplo, são peças de grande relevância na construção de pequenas e grandes edificações, sendo empregados desde a composição inicial até as etapas de acabamento (Brito, 2016).

Diante da crescente demanda na região, muitas

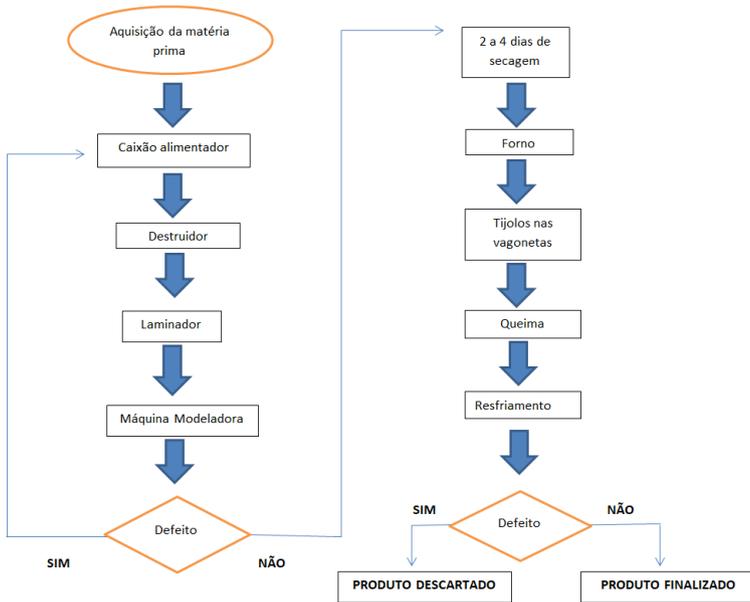
olarias e empresas especializadas em cerâmica perceberam a necessidade de aumentar sua produção (Carvalho, 2017). No entanto, a capacidade de produção e os custos de aquisição de blocos estruturais no canteiro de obra podem variar consideravelmente de acordo com diversos fatores. Entre esses fatores, destacam-se o tamanho do canteiro de obras, a disponibilidade de mão de obra e equipamentos, o fornecedor dos blocos e a localização geográfica da obra (Lima, 2004). A capacidade de produção de blocos estruturais no canteiro de obra dependerá, em grande parte, do método de produção utilizado e dos recursos disponíveis.

É importante ressaltar que tanto a produção artesanal quanto a produção industrial de tijolos cerâmicos enfrentam desafios específicos na região. A produção artesanal, conduzida por profissionais autônomos que exploram a atividade de produção e venda de tijolos por conta própria, geralmente ocorre às margens do Rio Branco, que é suscetível a inundações durante o período de chuvas, tornando a produção inviável nesse período. Essa produção envolve um processo que compreende a extração de argila, secagem ao

sol, trituração, moldagem manual, secagem e queima dos tijolos (Entrevista Sr. João - olheiro).

Por outro lado, a produção industrial, representada pela empresa Sales Indústria e Comércio de Cerâmica Ltda, opera na margem direita do Rio Branco, onde há estruturas edificadas que permitem a manutenção da produção mesmo durante o período chuvoso (Entrevista Sr. João - olheiro). Essa empresa segue processos industriais para fabricar tijolos cerâmicos, garantindo maior eficiência e continuidade na produção. É importante mencionar que ambas as modalidades de produção enfrentam desafios relacionados ao licenciamento de extração de lenha, que é essencial para a queima dos tijolos, além de questões relacionadas ao transporte e ao preço dos produtos no mercado (Entrevista Sr. João - olheiro).

Quadro 2 - Fluxograma do Processo de Produção da Cerâmica Aliança



Fonte: Autor (2023)

A qualidade dos blocos estruturais de cerâmica é uma consideração crucial em qualquer modalidade de produção. A resistência mecânica dos blocos é um fator de grande importância na determinação da resistência da alvenaria (Hendry, 1990). No entanto, vale ressaltar que um aumen-

to na resistência do bloco não implica em um crescimento proporcional na resistência da alvenaria (Schankoski, 2012). As características físicas e mecânicas dos blocos, como resistência à compressão, estabilidade, precisão dimensional, resistência à penetração de fogo e chuva, isolamento térmico e acústico, são de extrema relevância (Parsekian; Soares, 2010). Blocos de cerâmica estrutural podem apresentar resistência à compressão na faixa de 1,5 MPa a 3,0 MPa, dependendo do tipo de bloco (Pereira, 2020).

Fotografia 4 - Tijolo moldado



Fonte: Autor (2023)

Maquina que molda o tijolo com ajuste de controle

de qualidade ajustando a quantidade de água e argila que devem ser utilizadas na moldagem do tijolo cerâmico.

A produção de blocos estruturais de cerâmica em ambas as modalidades, artesanal e industrial, requer um controle rigoroso do processo produtivo para garantir a qualidade do produto final (Bauer, 2008). A fabricação de blocos cerâmicos é um processo que envolve diversas etapas, como extração de argila, secagem, moldagem, secagem adicional e queima (Hendry, 1990). Qualquer desvio nos parâmetros de produção pode resultar em blocos que não atendam aos requisitos de qualidade exigidos pelas normas técnicas (Bauer, 2008).

No que diz respeito à resistência dos blocos cerâmicos, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelece critérios específicos para garantir a qualidade desses materiais. Segundo a NBR 15270-1 (ABNT, 2013), que trata de blocos cerâmicos para alvenaria estrutural, a resistência à compressão é um dos parâmetros cruciais a serem avaliados. No entanto, a norma não define valores específicos para essa resistência, uma vez que ela pode variar

dependendo do tipo de bloco e de suas dimensões. Portanto, a conformidade com as especificações da norma é fundamental para garantir que os blocos atendam aos padrões de qualidade estabelecidos (ABNT, 2013).

Durante o processo de análise de blocos cerâmicos produzidos na região de Boa Vista, é essencial considerar as particularidades de cada modalidade de produção, uma vez que os métodos utilizados podem influenciar diretamente nas características dos blocos. Conforme mencionado na entrevista realizada com o Sr. Antônio (Entrevista Sr. João - olheiro), a produção artesanal envolve a secagem ao sol, o que pode levar à absorção de umidade pela argila, tornando-a inapropriada para a produção de tijolos. Já a produção industrial adota processos controlados, o que contribui para a manutenção da qualidade dos produtos mesmo em períodos chuvosos.

Identificar a capacidade de produção

A produção de materiais cerâmicos, incluindo blo-

cos estruturais, desempenha um papel vital na indústria da construção civil. Materiais cerâmicos como tijolos e telhas cerâmicas são amplamente utilizados em várias etapas da construção, desde a composição estrutural até o acabamento (GOMES JÚNIOR et al., 2017). Devido à importância desses materiais na construção de edifícios de pequeno e grande porte, muitas olarias e empresas do setor estão buscando maneiras de aumentar sua produção (CARVALHO, 2017).

A capacidade de produção de blocos estruturais no canteiro de obra pode variar significativamente, dependendo de vários fatores, como o tamanho do canteiro, a disponibilidade de mão de obra qualificada e equipamentos, o fornecedor dos blocos e a localização geográfica da obra (LÊU et al., 2017). Portanto, a capacidade de produção desses blocos depende diretamente do método de produção utilizado e dos recursos disponíveis para a obra.

Em termos de produção manual, um trabalhador qualificado é capaz de produzir, em média, cerca de 100 a 150 blocos estruturais por dia (GOMES JÚNIOR et al.,

2017). No entanto, quando se utiliza maquinaria especializada, a capacidade de produção pode aumentar significativamente, dependendo da capacidade da máquina. É importante observar que os preços de blocos estruturais podem variar conforme a região e as flutuações de mercado (NUNES, 2012). Geralmente, esses blocos são vendidos por unidade ou em lotes, dependendo das negociações com os fornecedores. Para otimizar custos, é recomendável obter cotações de diferentes fornecedores, levando em consideração não apenas o custo de aquisição, mas também a qualidade e as especificações técnicas dos materiais para garantir a segurança e a durabilidade da estrutura construída.

Fotografia 5 – Forno para Tijolos



Fonte: Autor (2023)

A resistência dos blocos estruturais de cerâmica é um fator crítico a ser considerado na capacidade de produção (GOMES JÚNIOR et al., 2017). A resistência mecânica desses blocos é fundamental para a determinação da resistência da alvenaria construída com eles. No entanto, é importante ressaltar que o aumento da resistência dos blocos não implica necessariamente em um aumento proporcional na resistência da alvenaria (NUNES, 2012). A resistência média à compressão da alvenaria é proporcional à raiz quadrada da resistência média à compressão dos blocos constituintes. Portanto, a escolha adequada dos blocos de cerâmica é um aspecto crucial para a qualidade e segurança da obra.

A queima no forno define a resistência do material, além disso, o tamanho dos blocos e a maneira como são dispostos na alvenaria também afetam o desempenho da estrutura. Blocos maiores ou menores, bem como o tipo de amarração entre fiadas, o número de juntas horizontais

e a esbeltez das paredes resistentes, desempenham papéis importantes na determinação da resistência da alvenaria (GOMES JÚNIOR et al., 2017; LÊU et al., 2017).

Portanto, para identificar a capacidade de produção de blocos estruturais de cerâmica, é essencial realizar uma análise detalhada dos parâmetros envolvidos. Isso inclui verificar as condições da matéria-prima, a eficiência dos métodos de produção e a disponibilidade de mão de obra qualificada. A garantia de qualidade dos blocos é um aspecto crucial, visto que a resistência dos materiais é um dos principais indicadores de durabilidade e segurança da obra.

Em termos de resistência mecânica, a norma ABNT NBR 15270-1 estabelece requisitos para blocos cerâmicos vazados para alvenaria de vedação. Esses requisitos abordam aspectos como a resistência à compressão, a absorção de água e a resistência à flexão. Portanto, ao avaliar a capacidade de produção, é fundamental certificar-se de que os blocos atendem aos padrões estabelecidos por essa norma.

No entanto, é importante ressaltar que a capacidade de produção deve ser avaliada em conjunto com a demanda da obra. Em alguns casos, pode ser necessário planejar a produção com antecedência, considerando os prazos de entrega e a disponibilidade dos materiais. A negociação com fornecedores também desempenha um papel fundamental na determinação da capacidade de produção, uma vez que os preços e prazos podem variar.

Testar a resistência do material no laboratório de Construção Civil disponível no polo de Boa Vista

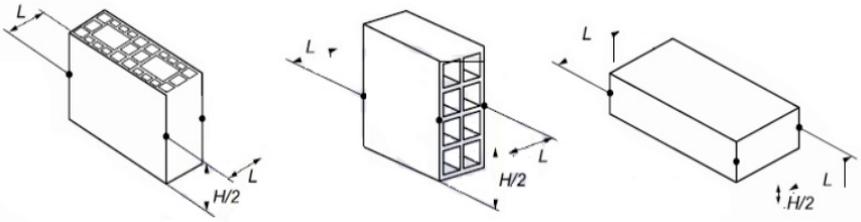
O processo de testar a resistência do material é uma etapa fundamental na análise de blocos estruturais de cerâmica para uso em obras. Essa avaliação permite determinar a capacidade dos blocos em suportar cargas e condições variadas, garantindo a segurança e a durabilidade das construções. Neste contexto, o presente tópico descreverá o procedimento de teste da resistência do material realizado no laboratório de Construção Civil disponível no polo de

Boa Vista.

Inicialmente, é importante ressaltar que a resistência dos blocos estruturais de cerâmica desempenha um papel crucial na qualidade das edificações. Essa resistência está diretamente relacionada à sua capacidade de suportar cargas, tensões e outros esforços a que serão submetidos ao longo do tempo. A análise da resistência é, portanto, um aspecto crítico na escolha e na especificação dos blocos a serem utilizados em obras (GALDINO; TADEU; GILKSANA, 2014).

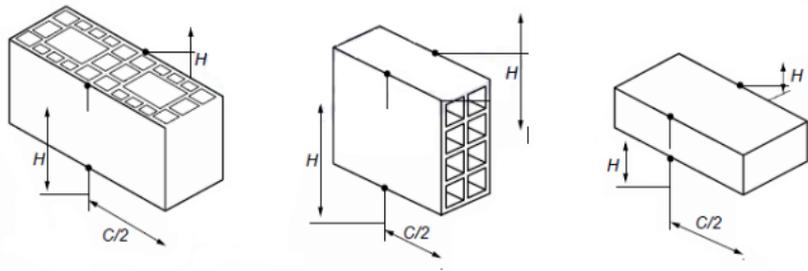
Para a realização deste ensaio os blocos ou tijolos devem ser apoiados sobre uma superfície plana e indeformável. Os valores da largura (L), altura (H) e comprimento (C) dos blocos devem ser obtidos conforme as Figuras 1, 2 e 3 (respectivamente da esquerda para direita, bloco com furo na vertical, com furo na horizontal e tijolo maciço (ABNT, 2017b)

Ilustração 1 – Locais para medição largura



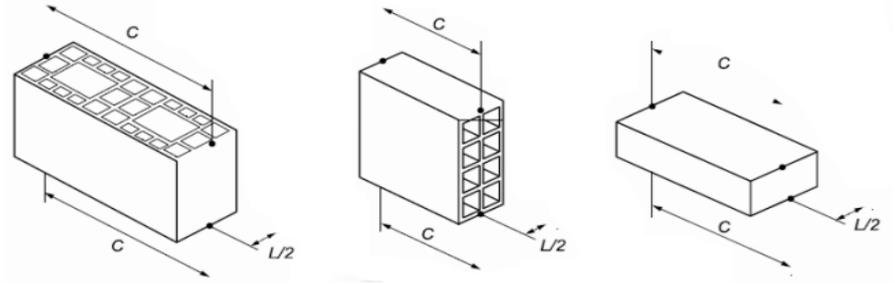
Fonte: ABNT, (2017)

Ilustração 2 – Locais para medição de altura



Fonte: ABNT, (2017)

Ilustração 3 – Locais para medição do comprimento



Fonte: ABNT, (2017)

O procedimento de teste da resistência dos blocos estruturais envolve várias etapas. Inicialmente, os blocos a serem avaliados são numerados e identificados, como T1, T2, T3 para blocos com 6 furos horizontais e L1, L2, L3 para blocos com 2 furos horizontais.

Fotografia 6 – Preparação das amostras



Fonte: Autor (2023)

As dimensões dos blocos, incluindo altura, largura e comprimento, são medidas com precisão. Essas medidas são essenciais para garantir que os blocos estejam de acordo com as normas (NBR 15270-1).

Fotografia 7 – Medição das amostras



Fonte: Autor (2023)

Os resultados das medições resultaram nas seguintes dimensões:

Tabela 1 – Dissensões das amostras

DIMENSÕES	C	L	H
T1	19	8,75	14
T2	18,5	8,75	14
T3	18,5	8,75	14
L1	18	8,80	10,50
L2	18	7,80	10,50
L3	18	8,20	11,00

Fonte: Autor (2023)

Após a medição dimensional, realiza-se o procedimento de secagem para purificar as amostras e iniciar a pesagem com o material seco. Essas amostras são colocadas em uma estufa de secagem a uma temperatura de 400°C pelo período de 6 horas.

Fotografia 8 – Estufa de secagem



Fonte: Autor (2023)

Em seguida, pesam-se as amostras e as massas secas são registradas em quilogramas (kg).

Tabela 2 - Resultado da pesagem, após secagem das

amostras

Peso seco	2 furos	6 furos
1	2.113,9g	1.698,5g
2	2.163,2g	1.704,3g
3	2.189,8g	1.680,6g
Media	2.155,6g	1694,4g

Fonte: Autor

Após a pesagem das massas secas, as amostras são submetidas a um teste de absorção de água. Os blocos de 6 furos são colocados em recipientes com água, enquanto os blocos de 2 furos são colocados em outro recipiente com água.

Fotografia 9 - Blocos nos recipientes com água



Fonte: Autor (2023)

Após um período de imersão, as amostras são pesadas novamente, obtendo-se as massas úmidas. Com base nas massas secas e úmidas, é calculado o percentual de absorção de água (A%) utilizando a fórmula:

$$A = \frac{\text{massa úmida} - \text{massa seca}}{\text{massa seca}} \times 100$$

Tabela 3- Resultados absorção de umidade

Peso úmido	2 furos	6 furos
1	2.591,4 g	2.063,3 g
2	2.640,6 g	2.063,6 g
3	2.694,3 g	2.013,3 g
Média	2.642,1 g	2.046,7 g

Fonte: Autor (2003)

Os resultados indicaram que os blocos de 6 furos apresentam um percentual de absorção de água de aproximadamente 20,79%, enquanto os blocos de 2 furos excedem o limite aceitável, atingindo 22,56% de absorção de água. Essa diferença é relevante, uma vez que a NBR 1570-1 estabelece que o percentual de absorção de água devem situar-se entre 20% e 22%.

Em suma, o teste de resistência do material realizado no laboratório de Construção Civil no polo de Boa Vista é fundamental para a análise de blocos estruturais de cerâmica.

Fotografia 10 – Amostra no Compressore hidráulico manual



Fonte: Autor (2023)

Os resultados obtidos permitem determinar que se os blocos testados atendem às normas estabelecidas, garantindo a qualidade e a segurança das construções.

Essa análise detalhada dos blocos estruturais de cerâmica é fundamental para os profissionais da construção civil, visto que esses materiais desempenham um papel crucial na segurança das edificações. Blocos que absorvem excessiva quantidade de água podem apresentar fragilidade e deterioração mais rapidamente, o que compromete a durabilidade da construção. Por outro lado, blocos com boa

resistência à absorção de água tendem a ser mais duráveis e a manter suas propriedades estruturais por mais tempo.

Nesse contexto, o laboratório de Construção Civil disponível no polo de Boa Vista desempenha um papel importante na avaliação dos materiais utilizados nas construções da região. A análise rigorosa e a conformidade com as normas técnicas garantem que as construções atendam aos padrões de qualidade e segurança estabelecidos. Além disso, esses testes auxiliam na seleção adequada dos materiais a serem utilizados em diferentes tipos de obras, contribuindo para a otimização dos recursos e a prevenção de futuros problemas estruturais.

Calcular o custo da aquisição do Bloco Estrutural no canteiro de obra;

A capacidade de produção e o custo de aquisição de blocos estruturais no canteiro de obra podem variar consideravelmente, dependendo de diversos fatores. O tamanho do canteiro, a disponibilidade de mão de obra e equipamen-

tos, o fornecedor dos blocos e a localização geográfica da obra são elementos determinantes nesse cálculo. Portanto, a capacidade de produção de blocos estruturais no canteiro de obra dependerá do método de produção utilizado e dos recursos disponíveis (Bauer, 2008).

Em média, um trabalhador qualificado pode produzir cerca de 100 a 150 blocos estruturais por dia manualmente. No entanto, quando se faz uso de máquinas, a produção pode ser significativamente maior, variando de acordo com a capacidade da máquina. Por exemplo, em Boa Vista, a produção manual de tijolos de 2 furos chega a 300 milheiros por dia ou 9.000 milheiros por mês durante o verão, com preços variando de R\$ 120,00 a R\$ 150,00 por milheiro, dependendo do fornecedor (Vieira et al., 2007).

O custo de aquisição dos blocos estruturais depende de diversos fatores, como o tipo de bloco, a qualidade do material, a quantidade necessária, a localização geográfica e o fornecedor escolhido. Blocos podem ser adquiridos diretamente de fabricantes especializados em pré-moldados, lojas de materiais de construção ou distribuidores. Os pre-

ços podem variar em diferentes regiões e de acordo com as flutuações do mercado. Geralmente, os blocos estruturais são vendidos por unidade ou em lotes, dependendo da negociação com o fornecedor. Para garantir a segurança e a durabilidade da estrutura construída, é importante considerar não apenas o custo de aquisição dos blocos, mas também a qualidade e as especificações técnicas (Bauer, 2008).

Quando se fala em custo da aquisição, é importante considerar não apenas o valor do bloco em si, mas também os custos associados ao transporte e ao manuseio. Além disso, a disponibilidade local de fornecedores confiáveis pode influenciar significativamente a escolha e o custo dos blocos estruturais. No cenário atual, a qualidade do material é um fator crítico, pois materiais de baixa qualidade podem resultar em problemas estruturais futuros, aumentando os custos de manutenção e reparo (Bauer, 2008).

Nesse contexto, a pesquisa realizada na região de Boa Vista, Roraima, revela a importância da avaliação cuidadosa do custo da aquisição de blocos estruturais de cerâmica, especialmente em locais onde a produção arte-

sanal desempenha um papel fundamental na oferta desses materiais. A produção artesanal de tijolos é uma atividade que se adapta à sazonalidade do clima na região, onde as chuvas sazonais impactam diretamente na produção de tijolos. O custo da aquisição desses materiais é afetado pelo licenciamento de extração de lenha, um recurso crítico na queima dos tijolos (Vieira et al., 2007). Dessa forma, a análise de custo se torna ainda mais crucial para a viabilidade de projetos na região.

Além disso, a comparação entre blocos estruturais de 2 furos e 6 furos evidencia a importância da qualidade do material adquirido. A pesquisa revela que blocos de 6 furos atendem aos padrões de absorção definidos pelas normas (Bauer, 2008). Considerando que a qualidade do material tem um impacto direto na durabilidade e na segurança da estrutura, a escolha do tipo de bloco a ser adquirido deve ser cuidadosamente ponderada.

A disponibilidade local de fornecedores, como visto no caso do Sr. Antônio Alves, produtor autônomo de tijolos artesanais com dois furos em Boa Vista, destaca a im-

portância de conhecer as opções de mercado e estabelecer relações de confiança com os fornecedores. A regionalidade também é um fator determinante nos preços e na disponibilidade de blocos estruturais, que variam não apenas de uma região para outra, mas também sazonalmente.

Portanto, ao calcular o custo da aquisição de blocos estruturais de cerâmica no canteiro de obra, é essencial considerar todos esses fatores. Além disso, é fundamental avaliar a relação custo-benefício, priorizando a qualidade e a segurança da estrutura em detrimento de economias imediatas. Cada projeto de construção é único, e a análise de custo deve ser adaptada às condições específicas da região e às características da obra (Gomes Júnior et al., 2017).

The background of the page is a photograph of a wall. The upper portion shows a brick wall with reddish-brown bricks and dark mortar. The lower portion shows a light-colored, textured wall, possibly stucco or plaster, with a fine, pebbled grain.

Capítulo 3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise dos blocos estruturais de cerâmica destinados ao uso em obras na região de Boa Vista, situada no Estado de Roraima, proporcionam insights valiosos quanto à qualidade e à viabilidade desses materiais no contexto da construção civil. O presente tópico explora os principais achados dessa análise, bem como as discussões pertinentes relacionadas à resistência, absorção de água, capacidade de produção e custo de aquisição desses blocos.

Inicialmente, a resistência mecânica dos blocos estruturais de cerâmica emerge como um fator central na análise de sua qualidade e adequação para uso em construções. Os blocos, submetidos a testes rigorosos no laboratório de Construção Civil disponível no polo de Boa Vista, revelaram dados significativos quanto à sua capacidade de suportar cargas e tensões. A análise das amostras evidenciou que os blocos de 6 furos apresentam uma absorção de água de aproximadamente 20,79%, enquanto os blocos de 2 furos superam o limite aceitável, alcançando 22,56% de absorção de água. Essa discrepância é relevante, uma vez

que a NBR 1570-1 estabelece que o percentual de absorção de água deve situar-se entre 20% e 22%. O tijolo de dois furos merece atenção por parte dos responsáveis pelas obras em relação a escolha, considera que os tijolo de 2 furos não atenderam as normas, no resultado destaca a importância da qualidade do material, visto que blocos com alta absorção de água podem apresentar fragilidade e deterioração prematura, comprometendo a durabilidade da construção. Portanto, a escolha dos blocos adequados torna-se um aspecto crucial na segurança e na longevidade das edificações.

Em consonância com a resistência, a capacidade de produção dos blocos estruturais no canteiro de obra é outro fator a ser considerado. A produção manual desses blocos, executada por trabalhadores qualificados, permite a fabricação de aproximadamente 100 a 150 blocos por dia. Entretanto, com o uso de maquinaria especializada, a produção pode ser significativamente ampliada. Em particular, no cenário de Boa Vista, a produção manual de tijolos de 2 furos alcança até 300 milheiros por dia ou 9.000 milheiros por mês no verão. Os preços desses blocos variam atual-

mente na aquisição por milheiro na área de produção de R\$ 500,00 valor atualizado em outubro de 2023, dependendo do fornecedor. A disponibilidade de mão de obra qualificada, equipamentos e o tipo de bloco a ser produzido são elementos fundamentais para determinar a capacidade de produção no canteiro de obra. Além disso, a análise de custo da aquisição desses blocos destaca que a escolha do tipo de bloco deve ser cuidadosamente ponderada, visto que materiais de qualidade inferior podem resultar em problemas estruturais no futuro, elevando os custos de manutenção e reparo. Portanto, a relação custo-benefício e a qualidade do material devem ser priorizadas na seleção dos blocos estruturais de cerâmica.

A regionalidade e a disponibilidade local de fornecedores desempenham um papel fundamental na avaliação do custo de aquisição dos blocos. A pesquisa na região de Boa Vista evidenciou a importância de conhecer as opções de mercado e estabelecer relações de confiança com os fornecedores, uma vez que os preços e a disponibilidade desses materiais podem variar de uma região para outra e sazonal-

mente. Além disso, a análise salienta que a disponibilidade de fornecedores locais, como ilustrado no caso do Sr. Antônio Alves em Boa Vista, é um fator determinante nos preços e na disponibilidade dos blocos estruturais. O licenciamento de extração de lenha, também afeta diretamente o custo de aquisição. Portanto, a análise de custo torna-se ainda mais crucial para a viabilidade de projetos na região, especialmente onde a produção artesanal desempenha um papel crucial na oferta desses materiais.

No entanto, é importante observar que a análise dos resultados não se limita apenas à qualidade dos materiais. Envolve, também, a relação direta com a viabilidade econômica dos projetos. Uma estratégia eficiente de custos que equilibre a qualidade e a disponibilidade de materiais é essencial para otimizar recursos e prevenir futuros problemas estruturais. A escolha entre produção manual e industrial, bem como a definição do tipo de bloco a ser utilizado, exige uma ponderação cuidadosa, levando em consideração a regionalidade e a sazonalidade do clima. Isso reforça a necessidade de adaptar as análises de custo e qualidade às

condições específicas da região.

A análise dos blocos estruturais de cerâmica em Boa Vista, Roraima, também realça a importância de uma gestão sustentável dos recursos naturais. O licenciamento de extração de lenha para a queima dos tijolos se apresenta como um fator crítico na análise de custo e na produção desses blocos. Esse componente ambiental não apenas influencia os custos diretos, mas também ressalta a necessidade de buscar alternativas sustentáveis para o setor da construção civil. A busca por fontes de energia mais eficientes e ambientalmente amigáveis se torna premente, à medida que o setor busca reduzir seu impacto ambiental.



Capítulo 4

ESTUDO DE CASO

A indústria da construção civil é uma parte essencial da economia global, e constantemente busca inovações para melhorar a eficiência, a durabilidade e a sustentabilidade das estruturas. Um dos componentes fundamentais na construção é o bloco estrutural, um elemento crucial para a estabilidade das edificações. Nos últimos anos, houve um aumento significativo no interesse por materiais de construção sustentáveis, incluindo blocos de cerâmica, devido às suas propriedades ecológicas e térmicas. Este estudo de caso analisa a viabilidade e a eficácia dos blocos estruturais de cerâmica em obras de construção civil.

A demanda por materiais de construção sustentáveis tem crescido, motivada por preocupações ambientais e regulamentações governamentais mais rígidas. Os blocos estruturais tradicionais, feitos de concreto, são populares, mas sua produção tem um impacto considerável no meio ambiente. A cerâmica, por outro lado, é um material natural e renovável, e sua utilização na construção civil pode reduzir significativamente a emissão de carbono das obras edificações. Entretanto, é fundamental avaliar a resistência

e a durabilidade dos blocos de cerâmica em comparação com os materiais convencionais.

Para realizar esta análise, foi conduzido um estudo experimental comparativo entre blocos estruturais de cerâmica fabricados de forma artesanal e blocos de cerâmica fabricados de forma industrial. Ambos os tipos de blocos foram testados em laboratório para avaliar sua resistência à compressão, absorção de água e durabilidade em condições simuladas de carga e umidade.

Caracterização da Obra

A obra em questão é uma edificação com múltiplos pavimentos localizada em uma área urbana densamente povoada. O projeto arquitetônico visa atender às necessidades de um centro residencial, proporcionando um espaço moderno e funcional com conforto para até 4 pessoas conviverem na mesma unidade. A construção tem como objetivo principal oferecer um ambiente seguro, acessível e eficiente para os ocupantes, ao mesmo tempo em que busca integrar

soluções inovadoras e sustentáveis em sua estrutura.

Localização e Entorno

A edificação está situado em uma área estratégica da cidade, cercado por outras edificações comerciais e residenciais. A região é bem servida por transporte público. Além disso, a proximidade a um shopping center, serviços públicos, escolas, hospitais e áreas de lazer contribui para a conveniência e atratividade do empreendimento.

Características Arquitetônicas e Estruturais

O projeto arquitetônico da edificação apresenta um design contemporâneo, com fachadas envidraçadas que proporcionam iluminação natural abundante. A estrutura é composta por pilares e vigas de concreto armado, garantindo a estabilidade e segurança das edificações, composta por unidades habitacionais multe familiares construídas horizontalmente, o que é perfeitamente bem receptivo pela

comunidade local tendo em vista a grande quantidade de terras disponíveis para construção na Cidade. Além disso, foram incorporados elementos de sustentabilidade, como iluminação LED de baixo consumo energético e áreas verdes no entorno das unidades de moradia.

Materiais de Construção

Na execução da obra, foram utilizados materiais de alta qualidade e durabilidade. Além dos blocos estruturais de cerâmica, que foram escolhidos com base nos resultados positivos obtidos no estudo de caso mencionado anteriormente, outros materiais sustentáveis foram incorporados, como isolamento térmico e acústico feito com materiais reciclados, visando minimizar o impacto ambiental da construção.

Aspectos Sociais e Comunitários

Durante a fase de construção, foram adotadas prá-

ticas que priorizam a segurança dos trabalhadores e minimizam os impactos na comunidade local. Foram implementadas medidas para redução de ruídos, controle de poeira e gestão adequada dos resíduos gerados durante a obra. Além disso, o empreendimento gerou empregos na região, acolhendo os imigrantes oriundos da Venezuela que se instalaram na cidade de Boa Vista, contribuindo para o desenvolvimento econômico local.

Os resultados dos testes revelaram que os blocos de cerâmica com 6 furos produzidos na Cerâmica Aliança, apresentam uma resistência à compressão comparável aos índices exigidos pelas ABNT NBR 1570, demonstrando sua viabilidade como material estrutural. Além disso, os blocos de cerâmica mostraram uma absorção de água menor, o que os torna mais resistentes à umidade, um fator crítico para a durabilidade das estruturas. As pesquisas nas obras indicaram que os blocos de cerâmica possuem propriedades isolantes superiores a outros materiais, como por exemplo bloco estrutural de concreto, contribuindo para o conforto térmico das edificações.

Com base nos resultados obtidos, fica claro que os blocos estruturais de cerâmica com 6 furos produzidos de forma industrial pela Cerâmica Aliança são uma alternativa viável e sustentável aos materiais de construção convencionais, principalmente em relação a outras matérias prima como o concreto. Sua resistência à compressão, baixa absorção de água e propriedades isolantes fazem dele uma escolha promissora para uso em obras de construção civil. A incorporação desses blocos em projetos de construção não apenas reduz o impacto ambiental, mas também melhora o desempenho das edificações em termos de durabilidade e eficiência energética. Portanto, arquitetos, engenheiros e construtores podem considerar os blocos estruturais de cerâmica como uma opção confiável e sustentável para suas futuras obras.

The image features a background of a brick wall with reddish-brown bricks and dark mortar joints. Below the bricks is a light-colored, textured concrete surface. The text is centered on the concrete part.

CONSDIERAÇÕES FINAIS

Conclui-se com base nos estudos desenvolvidos que o tijolo cerâmico de 6 furos foi classificado como sendo de menor custo financeiro e por atender as normas da NBR 15270-1, o que possui maior resistência. A que a produção de tijolos no mercado de Boa Vista, RR, está ligado diretamente a situação climática, o período de chuvas prejudica os profissionais autônomos por não terem estrutura de se manterem em atividade durante os meses de abril a setembro anualmente, com a inundação das áreas que utilizam para a exploração da argila, durante a entrevista com o Sr Antonio Alves, informou que a produção da argila é realizada na margem esquerda do Rio Branco por motivo da área não ser fiscalizada pela prefeitura da Capital do Estado, geograficamente estão instalados no município do Cantá/RR, até a data da entrevista o município aonde estão instalados, não realizava fiscalização por parte da extração da argila e nem da lenha utilizada para a queima dos tijolos. Informou que um profissional tem capacidade de produzir manualmente até 500 unidades de tijolos por dia e que o processo total da produção de tijolos consome de 15 a 20

dias de trabalho resultando.

A Cerâmica Aliança que mantém suas instalações adequada para a produção de tijolos durante todo ano, informou que suas máquinas operam produzindo 5.000 (cinco mil) tijolos por hora. O tempo de produção de 30.000 tijolos o espaço de seu menor forno, leva em torno de 13 na linha de produção até que possa entregar seu produto.

Os obras da construção civil são visivelmente um indicador de melhora nas condições financeiras das famílias, a execução de obras da construção civil aumenta a renda do executor da obra e dos fornecedores de matéria prima, auxiliando na circulação de renda na comunidade

O Teste de resistência do material realizado no laboratório de Construção Civil esclarece que a qualidade do tijolo produzido de forma industrial permite garantia por se adequar as normas NBR 15270-1 apresentando garantia e qualidade na segurança das construções.

Em relação a análise de custos, cerâmica Aliança não disponibilizou seus relatórios financeiro, foi esclarecido que uma das vantagens financeiras da indústria em buscar

sustentabilidade baixo custo de produção, foi a utilização de palha de arroz “pilado”, para manter a queima dos fornos substituindo a energia elétrica ou a lenha que para as indústrias, são liberadas por meio de licenças ambientais.

Na obra que foi o objeto de estudo desse trabalho a construção de 1 m² de alvenaria, foram utilizados 39 tijolos, ao custo de R\$ 0,48 (quarenta e oito centavos) por unidade e total de R\$ 18,70 por metro quadrado. Desconsiderando o frete, a mão de obra e outros materiais utilizados na construção da alvenaria. Se fosse utilizado o tijolo de 2 furos 1m² seria utilizado por 44 tijolos ao custo unitário de R\$ 0,50 (cinquenta centavos) total de R\$ 22,00 por metro quadrado.

Na pesquisa com o mestre de obra da foi relatado que as empresas que trabalham com projeto assinado por engenheiros não utilizam tijolos de dois furos por motivo da falta de confiabilidade no material, a segurança de entrega em grande quantidade e a emissão de documento fiscal.

Entendendo que o mercado de tijolos de 2 furos são direcionados a obras de residências privadas e pedreiros

antigos que preferem trabalhar com tijolos de 2 furos pela cultura já implantada no senso comum.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, F. A. Avaliação do processo de fabricação de telhas e blocos cerâmicos visando a certificação do produto. 2003. 152 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BRANCO, P. de M. Dicionário de Mineralogia e Gemologia. 2 ed. São Paulo, Oficina de Textos, 2014. 608p. il.

BRITO, W. O. et al. Blocos cerâmicos no cariri paraibano: avaliação de características físicas e processo de produção. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 7., 2016, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: ConGeA, 2016.

BAUER, L. A. F. Materiais de Construção 2 - revisão técnica João Fernando Dias, 5ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2008. Capítulo 18 – págs: 526 – 570

CARVALHO, P. Fábrica de cerâmica foca em produto diferenciado e satisfação do cliente. Folha BV, Boa Vista, 20 fev. 2017. Disponível em: <<https://folhabv.com.br/noticia/CIDADES/Capital/Fabrica-de-ceramica-foca-em-produto-diferenciado-e-satisfacao-do-cliente/25637>>. Acesso em: 24 maio 2023.

CERAMICA-NOVO-PARAISO.NEGOCIO.SITE. Novo

Paraíso Empreendimentos - Cerâmica, Construtora, Tijolos, Lajotas, Telhas, Materiais de Construção. Boa Vista: Cerâmica Novo Paraíso, 2023. Disponível em: <<https://ceramica-novo-paraiso.negocio.site/>>. Acesso em: 24 maio 2023.

CLIMATE DATA. Clima Boa Vista (Brasil). 2023. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/roraima/boa-vista-3894/>>. Acesso em: 22 maio 2023.

CORTEZ, I. C.; OAIGEN, E. R.; ROHDE, L. F. Analisando os impactos ambientais no Rio Branco, Boa Vista-RR, a retirada de areia, argila e seixo diante da legislação ambiental. Caderno de Pesquisa, Série Biologia, v. 24, n. 2, p. 31-39, 2013.

COSTA, M. S. Potencialidade de Diferentes Jazidas de Argila da Região Central do Estado de Roraima para a Produção de Cerâmica Vermelha. 2018. 80 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Roraima, Boa Vista , 2018.

EVANGELISTA, R. A. O.; SANDER, C.; WANKLER, F. L. Estudo preliminar da distribuição pluviométrica e do regime fluvial da bacia do rio branco, estado de Boa Vista – RR. In: SILVA, P. R. F, OLIVEIRA, R. S. (Org.) Roraima 20 anos: as geografias de um novo estado. – Boa Vista

editora UFRR, 2008.

GALDINO, J.N.; TADEU, J.; GILKSANA, A. Fornos do Setor de Cerâmica Vermelha do Rio Grande Do Norte, 2014: Centro de Tecnologias do Gás e Energias Renováveis (CTGAS-ER), RN, 2014.

GOMES JÚNIOR, F.C.N.; CARVALHO, Y. N. P.; LÊU, A. A. M.; LEANDRO, F. S. CONFERÊNCIA DA QUALIDADE DOS BLOCOS CERÂMICOS VAZADOS PARA ALVENARIA DE VEDAÇÃO PRODUZIDOS PELAS FÁBRICAS DA CIDADE DO CRATO - CE. Artigo publicado: Conferência Nacional de Patologia e Recuperação de Estruturas, Recife-PE, 2017.

GROHMANN, L. Z. Análise do comportamento de prismas grauteados de alvenaria estrutural cerâmica. 2006. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

HENDRY, A. W. Structural brickwork. London: Macmillan Press, 1990.

HENDRY, A. W. Masonry Walls: materials and construction. Elsevier: Construction and Building Materials, Edinburgh, v. 15, n. 8, p. 323-330, jun. 2001.

LIMA, L. S. Custos na produção de tijolos e análise do preço de venda: um estudo de caso. 2004. 84 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro Ciências Sociais e Humanas, Santa Maria, 2004.

MAURÍCIO, F.H.J.; MARCELO, R.V.S.; JOAQUIM, A.P.R. Manual de Fornos Eficientes para Indústria de Cerâmica Vermelha. 2ª edição – Rio de Janeiro: INT/MCTI, 2015. 80p. 1. Cerâmica Vermelha, 2. Fornos, 3. Eficiência energética.

NUNES, M. B., Impactos ambientais na indústria da cerâmica vermelha – (SBRT) Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro - REDETEC, 2012.

MENDONÇA, Francisco; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

OLIVEIRA, M. C. Guia Técnico Ambiental da Indústria de Cerâmica Branca e de Revestimento. São Paulo: FIESP, 2008.

PARSEKIAN, G. A.; SOARES, M. M. Alvenaria Estrutural em Bloco Cerâmico Projeto, execução e controle. São Pau-

lo: Editora Nome da Rosa, 2010.

PEREIRA, A. A. H. Verificação da conformidade dos blocos cerâmicos de acordo com a NBR 15270:2017 comercializados em João Pessoa – B. Revista da Anicer, João Pessoa – PB, abr. 2020. Disponível em: <<https://revista.anicer.com.br/verificacao-da-conformidade-dos-blocos-ceramicos-de-acordo-com-a-nbr-152702017-comercializados-em-joao-pessoa-pb/>>. Acesso em: 25 maio 2023.

PEREIRA, M. G. S.; ALBERS, A. P. F. Estudo Comparativo da Produção Artesanal e Automatizada de Tijolos na Região de Caçapava. In: Encontro de Iniciação Científica, 7., 2003, São José dos Campos. Anais [...]. São José dos Campos: UNIVAP, 2003. p. 1-4.

PINTO, V. M. et al. O contexto geológico no município de Boa Vista, Roraima, Brasil. Acta Geográfica, v. 6, n. 12, p. 1-13, 2012.

SABBATINI, F. H. Argamassa de assentamento para paredes de alvenaria resistente. São Paulo: Boletim Técnico-Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1986.

SANTOS, M. O. Avaliação da resistência à compressão de prismas cerâmicos e de concreto. 2016. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mou-

rão, 2016.

SANDER, C. Geomorfologia da planície aluvial do alto rio Branco em Roraima: Dinâmica e processos evolutivos. 2015. 230 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

SILVA, A. V. Análise do processo produtivo dos tijolos cerâmicos no estado do Ceará: Da extração da matéria-prima à fabricação. 2009. 104 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Fortaleza, 2009.

SILVA, D. A. et al. Análise dos ciclos de precipitação na região de Boa Vista-RR nos anos de 1910 a 2014. Revista Geográfica Acadêmica, v. 9, n. 2, p. 34-49, 2015.

SCHANKOSKI, R. A. Influência do tipo de argamassa nas propriedades mecânicas de alvenarias estruturais de blocos de concreto de alta resistência. 2012. 207 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SOUSA, F. J. P. Estudo e desenvolvimento de alternativas para o aproveitamento de resíduo das indústrias de revestimentos cerâmicos. 2003.80 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais) – Universidade Fede-

ral de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

VÁSQUEZ, G. A. G. Avaliação da Conformidade dos blocos cerâmicos produzidos em algumas cerâmicas no Rio Grande do Norte. 2005. 91 f. Dissertação: (Mestrado em Engenharia Mecânica) Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, 2005

VIEIRA, M. G.et al. Política sócio-econômica. Os principais minerais encontrados no estado de Roraima. Norte Científico, v.2, n.1, dez. 2007..

Política e Escopo da Coleção de livros Estudos Avançados em Saúde e Natureza



A Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza (EASN) é uma coleção de livros publicados anualmente destinado a pesquisadores das áreas das ciências exatas, saúde e natureza. Nosso objetivo é servir de espaço para divulgação de produção acadêmica temática sobre essas áreas, permitindo o livre acesso e divulgação dos escritos dos autores. O nosso público-alvo para receber as produções são pós-doutores, doutores, mestres e estudantes de pós-graduação. Dessa maneira os autores devem possuir alguma titulação citada ou cursar algum curso de pós-graduação. Além disso, a Coleção aceitará a participação em coautoria.

A nossa política de submissão receberá artigos

científicos com no mínimo de 5.000 e máximo de 8.000 palavras e resenhas críticas com no mínimo de 5 e máximo de 8 páginas. A EASN irá receber também resumos expandidos entre 2.500 a 3.000 caracteres, acompanhado de título em inglês, abstract e keywords.

O recebimento dos trabalhos se dará pelo fluxo contínuo, sendo publicado por ano 4 volumes dessa coleção. Os trabalhos podem ser escritos em português, inglês ou espanhol.

A nossa política de avaliação destina-se a seguir os critérios da novidade, discussão fundamentada e revestida de relevante valor teórico - prático, sempre dando preferência ao recebimento de artigos com pesquisas empíricas, não rejeitando as outras abordagens metodológicas.

Dessa forma os artigos serão analisados através do mérito (em que se discutirá se o trabalho se adequa as propostas da coleção) e da formatação (que corresponde a uma

avaliação do português e da língua estrangeira utilizada).

O tempo de análise de cada trabalho será em torno de dois meses após o depósito em nosso site. O processo de avaliação do artigo se dá inicialmente na submissão de artigos sem a menção do(s) autor(es) e/ou coautor(es) em nenhum momento durante a fase de submissão eletrônica. A menção dos dados é feita apenas ao sistema que deixa em oculto o (s) nome(s) do(s) autor(es) ou coautor(es) aos avaliadores, com o objetivo de viabilizar a imparcialidade da avaliação. A escolha do avaliador(a) é feita pelo editor de acordo com a área de formação na graduação e pós-graduação do(a) professor(a) avaliador(a) com a temática a ser abordada pelo(s) autor(es) e/ou coautor(es) do artigo avaliado. Terminada a avaliação sem menção do(s) nome(s) do(s) autor(es) e/ou coautor(es) é enviado pelo(a) avaliador(a) uma carta de aceite, aceite com alteração ou rejeição do artigo enviado a depender do parecer do(a) avaliador(a). A etapa

posterior é a elaboração da carta pelo editor com o respectivo parecer do(a) avaliador(a) para o(s) autor(es) e/ou coautor(es). Por fim, se o trabalho for aceito ou aceito com sugestões de modificações, o(s) autor(es) e/ou coautor(es) são comunicados dos respectivos prazos e acréscimo de seu(s) dados(s) bem como qualificação acadêmica.

A nossa coleção de livros também se dedica a publicação de uma obra completa referente a monografias, dissertações ou teses de doutorado.

O público terá terã acesso livre imediato ao conteúdo das obras, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento

Índice Remissivo



A

Artesanal

página 46

página 47

página 50

página 51

B

Blocos

página 56

página 62

página 88

página 89

C

Cerâmica

página 49

página 78

página 82

página 92

T

Tijolos

página 45

página 49

página 91

página 93



Periodicojs
EDITORA ACADÊMICA

Essa obra escrita pelo pesquisador possui grande relevância, pois através de pesquisa empírica permite que o leitor possa ter um estudo qualificado sobre os blocos cerâmicos estruturais utilizados para obras no dia a dia das cidades.