CARACTERIZAÇÃO DAS ARGAMASSAS HISTÓRICAS EM CASA TOMBADA DOS SÉCULO XVIII: UM ESTUDO DE CASO

Tema: Manutenção, reabilitação e restauro.

Grupo[1]: 2

CLÁUDIA PATRÍCIA TORRES CRUZ[1], JOSÉ SEBASTIÃO DE OLIVEIRA NETO[2], ALINE FERREIRA DE LIMA[3], ARIANA MAHARA FERNANDES NERY [3], MATEUS ANDRADE DE ALMEIDA[2]

[1]Profª Drª , Universidade Potiguar/UnP, claudiacruz.unp@gmail.com
[2]Graduando em Engenharia civil, Universidade Potiguar/UnP, eng.josenetto@gmail.com, mateusandrade1996@hotmail.com
[3]Aluna do Programa de Pós-graduação em Processos Construtivos, Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN, alinelima789@outlook.com, nerymahara@gmail.com

RESUMO

A ação do tempo e as influências humanas são os principais responsáveis por deteriorar os prédios antigos, fazendo com que estes necessitem de interferências que visam mantê-los íntegros. O objetivo geral deste artigo foi caracterizar amostras de argamassas históricas de revestimento de uma construção do século XVIII. Foram realizados ensaios de caracterização do solo de granulometria, DRX e FRX. Através desses ensaios, verificou-se a presença de argila na mistura do traço original bem como as dimensões das partículas, caracterizadas como de areia grossa. Concluímos que as amostras coletadas eram argamassas ricas em porcentagens consideráveis de argila, areia e cal.

Palavras-chave: Argamassas históricas, caracterização, traço, DRX e FRX.

CHARACTERIZATION OF HISTORICAL MORTARS IN THE 18TH CENTURY HOUSE TAKEN: A CASE STUDY

ABSTRACT

The action of time and human influences are mainly responsible for deteriorating the old buildings, causing them to need interference to maintain them intact. The general purpose was to characterize samples of historic mortars covering an 18th century building work. Soil characterization tests of granulometry, XRD and FRX were carried out. Through these tests, the presence of clay was verified in the mixture of the original trace as well as the dimensions of the particles, characterized as of coarse sand. We conclude that the collected samples were mortars rich in considerable percentages of clay, sand and lime.

Key-words: Historical mortars, characterization, trace, XRD and FRX.

[1]**Grupo 2:** oriundos de disciplinas de pós graduação, iniciação científica, trabalhos de conclusão de curso (TCC), pesquisas aplicadas e outros.

1. INSTRUÇÕES GERAIS

Edificações e monumentos carregam uma série de informações referentes à sua época de origem e ao tempo decorrido desde então[1]. Além disso, ressalta o peso histórico-cultural dos prédios antigos, afirmando que suas arquiteturas conferem beleza às cidades e demarcam o passar do tempo e a evolução construtiva através do contraste do antigo com o novo.

As influências humanas e a ação do tempo são responsáveis por deteriorar os prédios antigos, fazendo com que estes necessitem de interferências que visam mantê-los íntegros[2][3]. Para tanto, há a necessidade de estudar as argamassas usadas nas edificações a fim de evitar incompatibilidade de materiais no momento da restauração. Desta forma, caracterizar a argamassa é de fundamental importância quando o objetivo é garantir a compatibilidade entre o substrato antigo e o substrato novo da reconstituição[4].

Ações de conservação de edifícios antigos exigem prudência e fornecem resultados precisos e eficazes[2]. Para que isso ocorra, as análises físico-química identificam a composição das argamassas antigas, cujas características diferem das usadas atualmente – heterogeneidade, maior cristalização, alteração de constituintes, desgastes e ação de agentes deteriorantes[5]. Essa disparidade de características é um indicativo de que o uso de materiais atuais na recuperação de prédios históricos provocaria a incompatibilidade entre a base anterior e a que está sendo usada para restaurar a estrutura. De modo geral, esses procedimentos de análise são realizados quando se tem a intenção de executar alguma intervenção.

Desta forma, o objetivo desse artigo foi caracterizar as amostras de argamassas de revestimento da Casa do Patrimônio localizada em Natal/RN e construída no século XVIII. Essa caracterização se deu através de ensaios laboratoriais de Granulometria, Fluorescência de Raios X (FRX) e Difração de Raios X (DRX), que é uma técnica de caracterização de microestruturas cristalinas que determina a composição mineralógica do material[6][7][8][9].

2. PROGRAMA EXPERIMENTAL: MATERIAIS E MÉTODOS

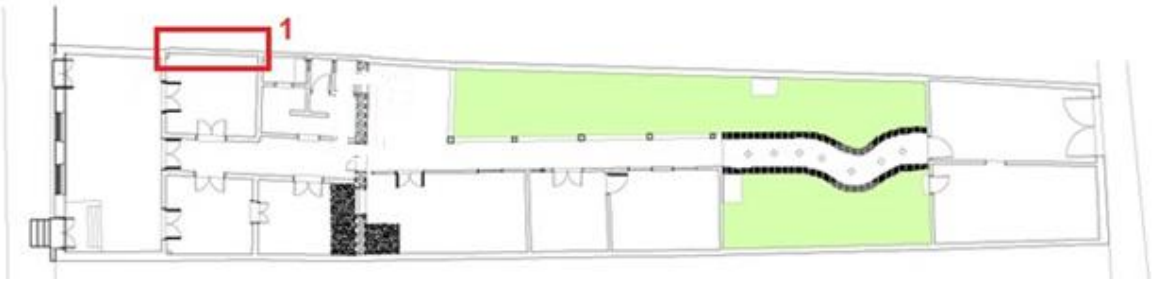
Este artigo foi dividido em quatro etapas. A primeira etapa consistiu em uma revisão bibliográfica realizada através de consultas nas principais bases de pesquisa.

Na segunda etapa, foi realizada uma entrevista com o corpo técnico do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN - RN) que disponibilizou um edifício histórico para a realização do projeto. O IPHAN disponibilizou a Casa de Patrimônio, localizada em Natal/RN, que foi construída em 1731.

Em seguida, na terceira etapa, foi realizada uma visita técnica na Casa do Patrimônio e foram coletadas três amostras de argamassas de revestimento da parede 1 do cômodo

ilustrado na Figura 1. Para essa parede de alvenaria foram coletadas três amostras de 40 x 40 cm, a níveis superior, médio e inferior da argamassa de revestimento. Posterior a isso, as amostras foram preparadas e nomeadas de uma forma que permitisse a distinção entre elas (Tabela 1).

Figura 1 – Planta Baixa da Casa do Patrimônio



Fonte: IPHAN (Adaptado)

Já, na quarta etapa, as três amostras (A1, A2 e A3, que correspondem, respectivamente, a argamassa de revestimento da parede de alvenaria à nível superior, médio e inferior) foram submetidas aos ensaios de granulometria por peneiramento (conforme– ABNT NBR NM 248 Determinação da composição granulométrica[6]) , difração de Raio X (DRX) e fluorescência de Raios X (FRX). Na análise de difração de Raios X foi utilizado a faixa angular (2θ) de 10° a 80°; o passo com 0,02° e a velocidade de varredura com 5°/min. A análise de FRX fornece a análise química das amostras e permite a visualização das porcentagens aproximadas dos elementos presentes nas mesmas.

3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados fornecidos a partir da análise de FRX. Nas amostras das argamassas de revestimento (A1, A2 e A3) percebe-se um maior teor de SIO_2 (quartzo/sílica/óxido de silício), seguido do CaO (óxido de cálcio/calcita), do Al_2O_3 (óxido de alumínio/alumina) e do Fe_2O_3 (óxido de ferro/hematita). A parcela de sílica aponta para a presença de areia. A grande porcentagem de óxido de cálcio confirma provavelmente que na argamassa foi usada a cal. A presença de argila pode ser confirmada pelas porcentagens do óxido de alumínio, da hematita, do zircônio, do dióxido de titânio, óxido de potássio, do óxido de estrôncio, do óxido de manganês e do óxido de zinco (esse último presente somente na amostra A3). O teor de óxido de magnésio pode estar relacionado a impurezas da cal.

ISSN 1984-8757

Tabela 1 – Resultado do FRX das amostras de argamassa de revestimento.

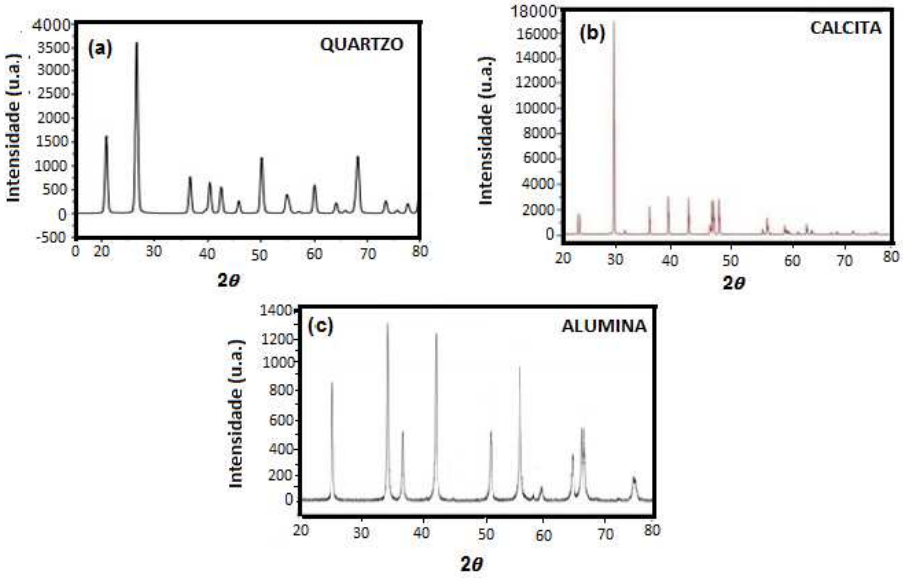
ANÁLISE ESPECTROMÉTRICA POR FLUORESCÊNCIA DE RAIO X			
COMPONENTE	AMOSTRA - ARGAMASSA DE REVESTIMENTO		
	A1 (%)	A2 (%)	A3 (%)
SIO_2	36.953	35.749	37.986
CaO	22.725	26.677	26.669
Al_2O_3	18.369	18.109	14.968
Fe_2O_3	12.595	13.341	13.780
ZrO_2	5.313	2.372	2.515
TiO_2	2.048	1.737	1.789
K_2O	0.814	1.103	1.252
MgO	0.421	0.626	0.632
SrO	0.662	0.156	0.231
MnO	0.100	0.131	0.103
ZnO	-	-	0.075

Fonte: Autores (2019)

Com relação ao ensaio de DRX, os dados fornecidos foram convertidos em gráficos e comparados com os gráficos padrões de cada elemento, a fim de encontrar picos semelhantes entre as amostras e o modelo padronizado. Os difratogramas apresentados foram submetidos a comparações com os padrões do Quartzo - SiO_2 , da Calcita – CaO e da Alumina – Al_2O_3 encontrados nas literaturas pesquisadas[11],[12],[13], conforme ilustrado no Gráfico 1. Para cada porção coletada foi realizado um ensaio de DRX, de modo que cada amostra possui o seu difratograma (Gráficos 2,3 e 4). Os picos mais significativos foram identificados de acordo com os gráficos padrão[11], [12], [13].

Já no ensaio de granulometria, realizado conforme ABNT NBR NM 248 [6], observou-se que houve uma significativa retenção das amostras na peneira de malha 0,30 mm (Gráfico 5). Foi calculado o módulo de finura (que corresponde aos valores do percentual retido acumulado das peneiras de série normal dividido por 100) das análises realizadas nas amostras A1, A2 e A3. Concluiu-se que as dimensões das partículas foram caracterizadas como de areia grossa.

Gráfico 1. Difratograma de Raios X do padrão de: (a) Quartzo ;
(b) Calcita ;(c) Alumina



Fonte: (a) [11]; (b)[12] e(c)[13]

Gráfico 2. Difratograma de raios X da amostra A1



Fonte: Autores (2019)

Gráfico 3. Difratograma de raios X da Amostra A2



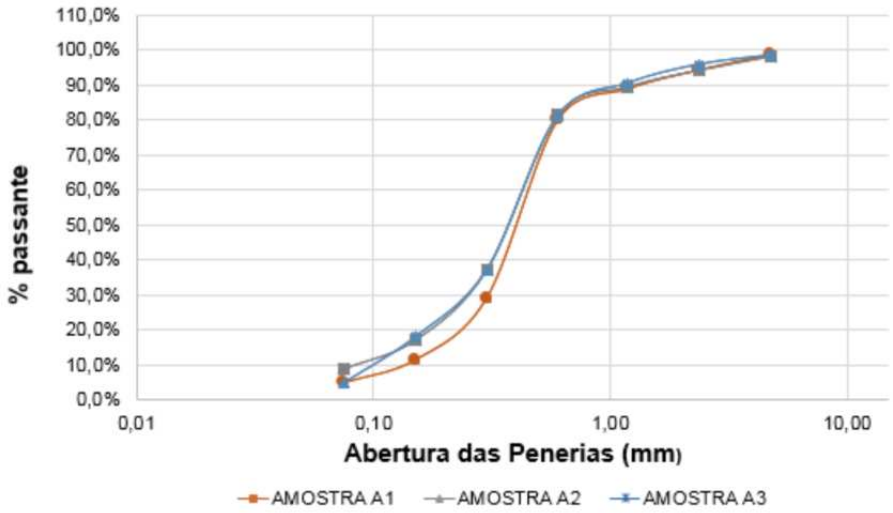
Fonte: Autores (2019)

Gráfico 4. Difratograma de raios X da Amostra A3



Fonte: Autores (2019)

Gráfico 5: Perfis granulométricos



Fonte: Autores (2019)

4. CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objetivo principal a caracterização das argamassas de assentamento e de revestimento de uma parede da Casa de Patrimônio (Natal/RN), através de análises laboratoriais por difração de Raios X (DRX) e por fluorescência de Raios X (FRX). Sendo assim, conclui-se que os objetivos estipulados para o trabalho foram atingidos, visto que os dados obtidos foram coletados a partir da metodologia proposta inicialmente. Além disso, os ensaios realizados se mostraram coerentes, um em relação ao outro, como também, em relação aos resultados encontrados em estudos semelhantes verificados nas literaturas de referência. Ambas as análises, permitiram a confirmação de elementos e parâmetros semelhantes e já esperados, mediante o estudo teórico prévio.

As porções coletadas apresentaram características que permitem concluir também que se tratam de argamassas ricas em porcentagens consideráveis de argila, areia e cal, informação comprovada pelos resultados compatíveis entre os ensaios realizados. Esse dado é aceitável, já que confirma o que a literatura entende como característico das argamassas antigas: a presença de cal como aglomerante, de areia como agregado e de parcela considerável de finos, no caso a argila.

Por fim, a continuidade e ampliação dos estudos realizados com as amostras da Casa do Patrimônio permitiriam uma melhor caracterização do material usado no local, a fim de auxiliar mais ainda as possíveis intervenções que poderão ser feitas no prédio.

5. REFERÊNCIAS

1. MOTTA, E. V.. **Caracterização de Argamassas de Edificações Históricas de Santa Catarina.** 2004. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
2. FERREIRA, D. M; GARCIA, G. C.. **Patologia de Revestimentos Históricos de Argamassa:** O caso da ação da água de São Francisco da Prainha, Rio de Janeiro. 2016. 70 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.
3. SANTIAGO, C. C.. **Argamassas tradicionais de cal**. Salvador:Cybèle Celestino. 2007.
4. RODRIGUES, P. N.. **Caracterização das Argamassas Históricas da Ruína de São Miguel Arcanjo/RS.** 2013. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.
5. KANAN, M. I. C.. **Manual de Conservação e Intervenção em Argamassas e Revestimentos á Base de Cal**. Cadernos Técnicos 8. IPHAN/programa Monumenta, Brasília, 2008.
6. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR NM 248**: Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro, 2003.
7. NASCIMENTO, C. B.. **Método de caracterização de argamassas históricas: proposição e estudos de caso**. Jornada de Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio**,** v. 1, 2009. Buenos Aires, Argentina,2009.
8. SOUZA, M.; CARNEIRO, A.. **Caracterização da argamassa de assentamento do Mosteirinho da Irmandade de São Francisco em Paudalho-PE**. *Revista CPC*, (19),São Paulo, 164-186.2015.
9. MOTTA, E. V.. **Caracterização de argamassas de edificações históricas de Santa Catarina.** Tese (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2013.
10. SOUSA, A. K. D.. **Argamassas do Grupo Escolar Augusto Severo/RN: Caracterização e Incidência de Manifestações Patológicas**. 2014. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.
11. BLEICHER, L.; SASAKI, J. M. **Introdução à Difração de Raios-X em Cristais**. Apostila da Universidade Federal do Ceará, 2000.
12. DIAS, F. A. C.. **Síntese E Caracterização De Nanopartículas De Calcita**. In: Congresso Brasileiro De Química, 55., 2015, Goiânia. Artigo. Goiânia: Associação Brasileira de Química, 2015.
13. CARREGOSA, J. D. C.; OLIVEIRA, R. M. P. B.. **Processamento e Caracterização de Compósitos Magnesianos com Adição de Grafite e Alumina**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, 22., 2016, Natal. Anais. Natal: Associação Brasileira de Cerâmica, p. 1876 – 1887, 2016.