

**ANÁLISE DIFRATOMÉTRICA DA MATÉRIA PRIMA USADA NA
CONSTRUÇÃO DA IGREJA DE SÃO BENTO - ABREU E LIMA - PE -
BRASIL**

**Lucila Ester Prado Borges
Claudia Alves de Oliveira
Alcina Magnólia Franca Barreto**

RESUMO

As ruínas da Igreja de São Bento estão situadas no topo de uma colina no município de Abreu e Lima no litoral do estado de Pernambuco. Essas ruínas faziam parte de uma propriedade rural do século XVII, constituindo uma das unidades habitacionais de um dos primeiros núcleos de povoamento da antiga Sesmaria Jaguaribe. Trata-se da Fazenda São Bento de Jaguaribe, sendo uma importante e rendosa propriedade, com capela, casas de moradia, campos de cultura de mandioca, milho e arroz, e fornos de fabricação de cal. Uma das etapas da pesquisa arqueológica é o levantamento geológico, estudo da origem e trâmite das matérias-primas utilizadas na sua construção. Este trabalho tem por finalidade o estudo da composição mineralógica da matéria prima usada nas construções encontradas durante a pesquisa arqueológica da Fazenda Jaguaribe. Esse conhecimento é de fundamental importância para o entendimento do material disponível na área e principalmente para a definição de possíveis reformas existentes na igreja em diferentes períodos de sua história. Na estrutura da igreja de São Bento foram executadas 07 análises de difração de Raios- X em pontos estratégicos, três da argamassa (calcita, quartzo e caolinita), um da tijoleira, dois do sedimento do entorno (quartzo e caolinita) e um da telha (quartzo e caolinita). Observou-se variações mineralógicas, sugestão de uso do material do entorno e uma argamassa com um teor de CaCO_3 superior às demais sugerindo possivelmente uma diferença histórica de técnica construtiva ou da matéria prima de origem.

ABSTRACT

São Bento's Church ruins are placed on a hill top at the municipal district of Abreu and Lima in the Pernambuco's coast. Those ruins were part of a rural property in the XVII century and constituted one of the habitational units of the first nuclei of old Sesmaria Jaguaribe's settlement. That is the São Bento de Jaguaribe Farm, important and profitable property, with chapel, home houses, cassava, corn and rice fields, and whitewash production ovens. One archeological research stage is the geological survey, which studies the origin and the go through procedure of raw materials used in its construction. The purpose of this work is to study the raw material's mineralogical composition used in the constructions during Fazenda Jaguaribe's archeological research. This knowledge is extremely important to understand the availability of materials of the region and mainly to define possible existent reforms in the church at different periods of its history. In the structure of São Bento's church 07 analyses of DRX were executed in strategic points, three of the mortar (calcite, quartz and kaolinite), one of the brick, two of the I spill sediment (quartz and kaolinite) and one of the tile (quartz and kaolinite). Were observed mineralogical variations, suggestion of use of the I spill material and a mortar of CaCO_3 with a superior calcium tenor compared to the others, which suggested a historical difference of possibly constructive technique or of the raw material origin.

INTRODUÇÃO

O estudo da Fazenda São Bento de Jaguaribe faz parte do projeto Prospecção Arqueológica da Sesmaria Jaguaribe que tem por objetivo realizar o cadastramento e prospecção dos sítios arqueológicos, históricos e pré-históricos da área dessa Sesmaria. Este levantamento permitirá o mapeamento do patrimônio histórico-cultural da mesma.

A Fazenda São Bento de Jaguaribe é uma propriedade rural do século XVII, pertencente à ordem beneditina do mosteiro de São Bento de Olinda, sendo uma importante e rendosa propriedade, com capela, casas de moradia, campos de cultura de mandioca, milho e arroz, e fornos de fabricação de cal (conhecido como cal de São Bento). A partir de uma perspectiva interdisciplinar procura-se estudar as estruturas arquitetônicas – alicerces, construções- encontradas durante a pesquisa arqueológica, fornecendo as bases para o conhecimento da morfologia e das funções no interior de cada unidade observada na área em estudo. Essas pesquisas são fundamentais para o conhecimento da história de Pernambuco e do período colonial no Nordeste, uma vez que a Fazenda de São Bento de Jaguaribe enquadra-se no sistema de produção do açúcar e da cal, e faz parte de um dos primeiros núcleos de povoamento da Capitania de Pernambuco.

Conforme já dito, durante as pesquisas arqueológicas foram identificadas várias estruturas arquitetônicas com várias etapas construtivas que podem ser ou não contemporâneas. No estudo das técnicas construtivas dessas estruturas procura-se identificar elementos que possam permitir estabelecer a existência de diferenças temporais e funcionais entre elas. Portanto, este trabalho tem por finalidade o estudo da composição mineralógica da matéria prima usada nas construções encontradas durante a pesquisa na Fazenda Jaguaribe. Para esse estudo foi utilizada inicialmente a Difração de Raios-X, uma vez que essa técnica permite a determinação da composição mineralógica da matéria prima utilizada nessas construções. Esse conhecimento é de fundamental importância para o entendimento do

material disponível na região e principalmente para a definição de possíveis reformas existentes em diferentes períodos da história.

O SÍTIO ARQUEOLÓGICO DE SÃO BENTO

O Sítio Arqueológico São Bento localiza-se em Jaguaribe no município de Abreu e Lima. A prospecção arqueológica neste sítio foi realizada nos meses de fevereiro e março de 2005 pela Equipe de pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco¹.

O estudo arquitetônico da Fazenda de São Bento de Jaguaribe procura analisar as mudanças sociais e arquitetônicas durante os séculos XVII, XVIII, XIX e XX, assim como identificar os materiais construtivos e as áreas de captação desses recursos pela Ordem de São Bento de Olinda. A partir da prospecção arqueológica realizada nesta área foram identificadas três estruturas que estão sendo analisadas de acordo com os dados históricos e análises físico-químicas. A distribuição espacial dessas estruturas pode ser observada na planta do sítio (Figura 01), onde identificamos as ruínas da igreja, da casa dos monges e, possivelmente, os alicerces de uma senzala. Pela documentação histórica essas estruturas formavam um semicírculo, porém nesta pesquisa identificamos outras evidências que sugeriram questionamentos em relação à definição e a função exata das mesmas. Apenas com a continuidade dos trabalhos arqueológicos neste sítio poderemos resolver essas questões.

Nesse trabalho o estudo das matérias-primas e das técnicas construtivas procura avaliar se as argamassas utilizadas na construção da igreja e na estrutura de pedra (muro) encontrada ao seu lado, eram de diferentes matérias-primas ou da mesma matéria com diferentes técnicas construtivas. Outra finalidade dessa pesquisa é avaliar se a técnica de Difração de Raios-X seria eficiente para responder essas questões. Portanto, foi feita a análise do sedimento, da telha e do tijolo para se correlacionar à composição mineralógica e a conseqüente origem da matéria-prima e a análise de

diversas argamassas teve como objetivo o estudo de possíveis diferenças nas técnicas construtivas. Para essa pesquisa foi selecionada a estrutura Igreja de São Bento e iniciamos nossa pesquisa selecionando amostras de diferentes fontes da área da igreja.

A Igreja de São Bento (Foto 01) apresenta uma estrutura de planta basilical, isto é, são as igrejas de uma nave única, com um arco cruzeiro e um altar-mor. A sua torre sineira é visivelmente algo que foi enxertado, recebido posteriormente. Detalhes construtivos no campanário como as duas rosáceas, demonstram a preocupação dos religiosos com sua defesa. Estas permitem uma visão estratégica tanto por via marítima como terrestre. O corredor lateral existente no lado direito da igreja foi construído possivelmente num momento posterior. A técnica construtiva utilizada foi a associação de fragmentos de tijolos com a alvenaria de pedra e cal. (Foto 02). Observou-se também a uso de alvenaria de tijolos para fechamento de vãos (Carréra, 2005).



Foto 01 : Igreja de São Bento – Abreu e Lima – PE.
Foto: Leandro Surya

O piso da igreja era todo em tijoleira e abaixo deste foi evidenciada a marcação de campas, prática adotada de enterramento dentro das igrejas por vários segmentos sociais. Havia distinção por questões de fortunas, sendo alguns mortos sepultados dentro e outros ao redor da igreja.



Foto 02:- Parede da Igreja constituída por blocos de calcário, tijoleira, argamassa



Figura 01: Distribuição das estruturas na Fazenda São Bento de Jaguaribe

METODOLOGIA

A pesquisa arqueológica foi iniciada com um setoriamento que resultou em uma malha que envolvia as três estruturas aparentes na superfície do sítio São Bento. As etapas da pesquisa foram desenvolvidas mediante a utilização de técnicas já reconhecidas e tradicionais. Na primeira etapa, a coleta superficial foi feita nas áreas perturbadas por atividades antrópicas, visando recolher os vestígios arqueológicos remanescentes e evitar a perda maior desses bens culturais. Na segunda etapa, as prospecções nas quadrículas foram utilizadas como sondagens que visaram conhecer as estruturas do sítio em sua amplitude, objetivando definir os espaços, a sua funcionalidade e os tipos de artefatos arqueológicos ali encontrados.

Essa área foi dividida em 07 (sete) trincheiras nomeadas em algarismos romanos. Cada trincheira foi subdividida em quadrículas numéricas de 04 (quatro) m², com quadrantes de 01 (um) m², nomeados com letras minúsculas, visando um controle maior da distribuição espacial dos vestígios arqueológicos encontrados (Figura 01). As trincheiras foram delimitadas de maneira que permitissem uma maior visualização das estruturas, dos vestígios materiais e do processo erosivo da área, pois o sítio se encontra no topo de um morro. Para esse trabalho foram selecionados apenas vestígios arqueológicos encontrados nas trincheiras I e II.

A trincheira I, localizada na parte posterior da Igreja, possui 14 (quatorze) m de comprimento, sendo compostas por sete quadrículas (Figura 01). A escavação ocorreu nas quadrículas 02, 03 e 07. A quadrícula 07 foi a primeira a ser aberta, pois situada na parte mais alta poderia fornecer dados completos sobre a estratigrafia do sítio. Dessa quadrícula foram coletadas 3 amostras, acondicionadas em sacos plásticos individualmente e etiquetadas, para análise difratométrica. Duas amostras do sedimento do perfil estratigráfico (256, 257) e uma amostra de uma telha (258), com a finalidade de verificar se a matéria prima usada para a fabricação das telhas e tijolo poderia ser proveniente da região (Tabela 01).

A trincheira II possui 40m de comprimento com 2 (dois) m de largura, sendo composta de 20 (vinte) quadrículas, e se estende da parte interna da Igreja seguindo na direção Oeste. Nas quadrículas 01 e 02, localizadas dentro da igreja, a sondagem teve o objetivo de verificar a existência de sepultamentos, de forma que se pudesse levantar dados sobre as práticas dos rituais funerários realizados no Brasil Colonial.

Nesta trincheira, o trabalho foi iniciado fazendo a limpeza de superfície, com a retirada de uma grande quantidade de material construtivo proveniente das paredes do templo que tombaram, incluindo o frontão que não foi retirado, pois se mantinha, em parte ainda com tijolos conectados se encontrando sobre parte da quadrícula 02. Nessa quadrícula foi coletada uma amostra da tijoleira do antigo piso da Igreja composto por tijolos avermelhados (Fotos 03) com distribuição regular, formando retângulos contornados por tijolos retangulares com o preenchimento interno de tijoleiras, amostra 262 (Tabela 01). Na quadrícula 03 foi coletada a amostra (261) de uma argamassa mais clara (Foto 03).

Nas quadrículas 12 e 13 apareceu uma estrutura de tijolos e pedras que poderia ser uma base de parede de um muro (Foto 04), de onde foram coletadas amostras da argamassa (260 e 259 - Tabela 01).



Foto 03: Piso – Argamassa mais clara, tijoleira
Amostra 261: Argamassa – Setor T-II – Nível Dec 1 – Quadrícula 3D
Amostra 262: Tijoleira – Setor T-II – Nível Dec 1 – Quadrícula 2D



Foto 04: Suspeita de duas fases de construção
Amostra 259: Argamassa – Setor T-II – Nível Dec 1 – Quadrícula 13A/B
Amostra 260: Argamassa – Setor T-II – Nível Dec 2 – Quadrícula 12C/D

As amostras coletadas das trincheiras I e II foram analisadas através da técnica difratometria de Raios-X utilizando o Difratorômetro marca SIEMENS modelo D5000, equipado com ânodo de cobre ($\lambda_{CuK\alpha_1} = 1,54060$). O intervalo de varredura foi de 5° a 45°, buscando identificar a composição mineralógica do material analisado.

A tabela 01 reúne as amostras analisadas, identificadas por números de 256 até 262, a segunda coluna relaciona os difratogramas realizados para cada

amostra, e quando mais de um difratograma foi necessário, são distinguidos pelo intervalo de varredura.

Amostra	DRX	Descrição	Localização	Composição Mineralógica
256	3955	Sedimento	Setor T-I Nível - Dec 1 Quadricula 7A/C	Quartzo Caolinita
257	3954	Sedimento	Setor T-I Nível - Dec 5 Quadricula 7A/C	Quartzo Caolinita
258	3953	Telha	Setor T-I Nível - Dec 1 Quadricula 7A/C	Quartzo Caolinita
259	3928	Argamassa Foto 03	Setor T-II Nível - Dec 1 Quadricula 13 A/B	Calcita Quartzo Caolinita
260	3926 0 - 100° 3927 0-45°	Argamassa Foto 03	Setor T-II Nível - Dec 2 Quadricula 12 C/D	Calcita Quartzo Caolinita
261	3930	Argamassa Foto 04	Setor T-II Nível - Dec 1 Quadricula 3D	Calcita Quartzo Caolinita
262	3929	Tijoleira Foto 04	Setor T - II Nível - Dec 1 Quadricula 2D	Calcita Quartzo Caolinita

Tabela 01: Amostras coletadas nas trincheiras I e II para análise por Difração de Raios-X

RESULTADOS

A análise difratométrica apresentou o sedimento do local, onde a igreja foi construída, como um arenito com composição mineralógica: quartzo - SiO_2 e caolinita - $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$. Esse sedimento faz parte de uma unidade geológica chamada Grupo Barreiras formada por arenitos pouco consolidados, com níveis de argilas. Faz parte também do contexto geológico da área estudada a Formação Gramame, composta por calcários arenosos, possível fonte dos blocos de calcário e da matéria prima para a fabricação da cal.

O argilo-mineral constituinte da telha é também a caolinita enfatizando uma produção local. A análise difratométrica das argamassas da linha de pedra das quadrículas 12 e 13 e das divisórias das campas dos sepultamentos (linha de preenchimento do piso da Igreja) da quadrícula 03, todas da trincheira II (amostras 259,260,261), define como composição mineralógica: calcita - CaCO_3 ; caolinita e quartzo. No entanto, o teor de carbonato de cálcio da argamassa de cor mais clara, coletada na quadrícula 03, ou seja, nas campas dos sepultamentos (amostra 261), é bem maior do que nas outras amostras, conforme pode ser observado na figura 06, em comparação com teores mais baixos na figura 05. Esse resultado leva a pensar se essa diferença de teor é uma diferença nas técnicas construtivas ou se argamassa utilizada nas campas de sepultamento já seria por si só de fabricação diferente. Apesar de ser um estudo preliminar, onde estamos avaliando a eficácia da técnica para resolver a questão, com uma amostragem pequena, chama a nossa atenção essa diferença nos teores de CaCO_3 . Estamos trabalhando com a hipótese de que essa variação indica uma diferença temporal nas técnicas construtivas, tratando-se, portanto, de estruturas não contemporâneas, ou mesmo da matéria-prima de origem. Com a continuação da pesquisa, envolvendo a produção da cal na região, esta questão poderá ser solucionada.

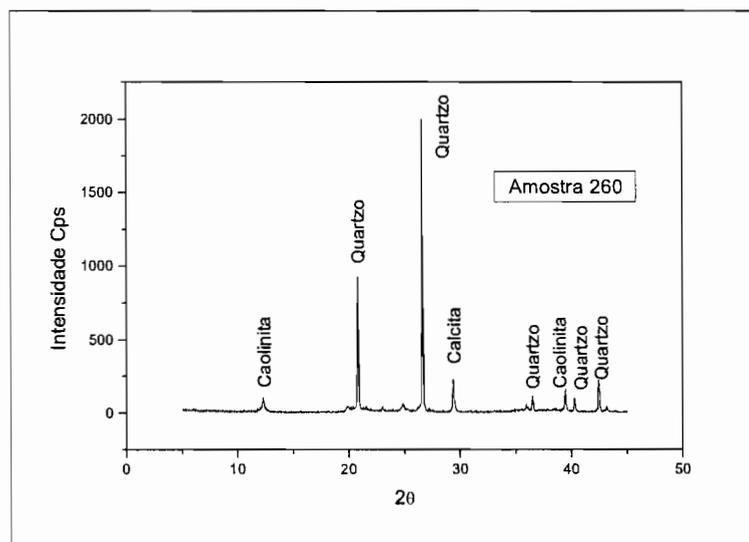


Figura 05: Análise difratométrica da amostra 260 – Argamassa Setor T-II Nível – Dec 2 -Quadrícula 12 C/D

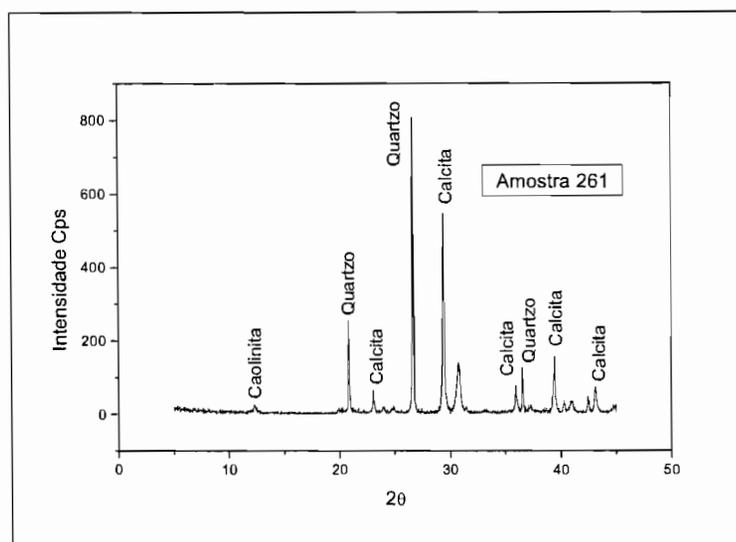


Figura 06: Análise difratométrica da amostra 261 – Argamassa Setor T-I - Nível – Dec 1 -Quadricula 3D

Lucila Ester Prado Borges

Universidade Federal de Pernambuco - CTG - Departamento de Geologia

E-Mail: ester@ufpe.br

Claudia Alves de Oliveira

Universidade Federal de Pernambuco – CFCH – Departamento de História – NEA

E-Mail: olivas@hotmail.com.br

Alcina Magnólia Franca Barreto

Universidade Federal de Pernambuco - CTG - Departamento de Geologia

AGRADECIMENTOS

Esta a pesquisa contou com o apoio da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), do Programa de Pós-Graduação em Arqueologia e Conservação do Patrimônio da UFPE - PPARQ, da Fundação Seridó, do 17º Batalhão da Polícia Militar de Pernambuco e da Prefeitura Municipal de Abreu e Lima.

NOTAS

¹ Equipe do Programa de Pós-Graduação em Arqueologia e Preservação do Patrimônio da Universidade Federal de Pernambuco, coordenado por Cláudia Oliveira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, C., Barreto, S. B. , Borges, Lucila Ester Prado ; Leo, H. S. V. . 1994. *Técnica Cerâmica Pré-Histórica: A Relação Argila/Antiplástico no Sítio Aldeia da Queimada Nova-PI*. **Clio Série Arqueológica**, USP - SÃO PAULO, v. 01, n. 10, p. 47-59.
- Alves, C., Borges, Lucila Ester Prado; Leo, H. S. V.; Wanderley, K. 1997. *Análise Experimental de Cerâmica Popular de Conceição das Creoulas-Salgueiro-PE*. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP**, USP – São Paulo, v. 01, n. 02, p. 103-115.
- Azároff, L. V. 1968 **Elements of x-Ray crystallography**, McGraw-Hill Book Company, 610p.
- Borges, Lucila Ester Prado; Alves, C. 1996 *Estudo Mineralógico-Petrográfico da Cerâmica de Conceição das Creoulas-Salgueiro- PE*. In: **XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia**, 1996, Salvador. Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia, p. 155-157.
- Borges, Lucila Ester Prado; Alves, C.; Leo, H. S. V. 2001 *Relações Petrográficas entre cerâmicas pré-históricas e contemporâneas*. In: **XI Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira**, Rio de Janeiro.
- Carréra, Mércia. 2005 *Reconstituição de uma fazenda colonial: estudo de caso fazenda de São Bento de Jaguaribe*. **Dissertação de Mestrado**, UFPE, Recife.
- Cullity, B.D. 1978 **Elements of X-ray Diffraction**, Addison-Wesley-Reading, MA., 2nd Edn.
- King, A. 1980 *Buildings and Society: Essays on the Social Development of the Built Environment*. Routledge-Keagan Paul, Boston.
- Lima, Tânia A. 1989 *Arqueologia Histórica: Algumas Considerações Teóricas*. **Revista Clio – Série Arqueológica**. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco N. 5, pp. 87- 99.
- McGuire, R. and Schiffer, M. 1983 *A Theory of Architectural Design*, **Journal of Anthropological Archaeology**.
- Orser, C. E. 1995 **Historical Archaeology**. New York: Harper Collins.
- Rapoport, A. 1990 *History and Precedent in Environment Design*, Plenum Press, New York.
- South, S. 1977 **Method and Theory in Historical Archaeology**. New York: Academic Press.

Stredman, S. 1996 *Recent Research in the Archaeology of Architecture: Beyond the Foundations*, **Journal of Archaeological Research**, 4 (1): 51-93

Zarankin, A. 1995 *Arqueología Histórica Urbana en Santa Fe la Vieja: El final del principio*. **Historical Archaeology in Latin America**. Columbia, South Carolina: The South Carolina Institute of Archaeology and Anthropology.