

ESTUDO ARQUEOMÉTRICO DE CERÂMICAS ARQUEOLÓGICAS DO SÍTIO LAGOA DO PORTINHO I¹

Luis Carlos Duarte Cavalcante²

José Domingos Fabris³

Igor Linhares de Araújo⁴

RESUMO

A investigação sobre cerâmica arqueológica está diretamente atrelada à associação com os caracteres culturais de grupos e artesãos. Em uma área em que os princípios tradicionais de Arqueologia não podem ser aplicados, especialmente no que tange ao contexto do próprio sítio, o estudo dos vestígios ganha papel fundamental para a elaboração de conhecimento sobre aqueles grupos humanos que habitaram, acamparam, passaram em determinados espaços. Assim é o panorama do sítio Lagoa do Portinho I, localizado em uma área de lagoa dulcícola homônima, situada no norte do Estado do Piauí, mais precisamente nos limites entre os municípios de Luís Correia e Parnaíba. Portanto, a abordagem na busca de identificação de traços que possam elucidar de maneira mais abrangente a vivência dos homens que por lá estiveram voltou-se para o uso de técnicas de exames e de análises arqueométricas, como fluorescência de raios X por dispersão de energia, difração de raios X e espectroscopia Mössbauer do ⁵⁷Fe. Os

190

¹Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Arqueologia, UFPI, 2014. Título: O que os olhos não veem, os dados revelam: estudo arqueométrico de cerâmicas arqueológicas do sítio Lagoa do Portinho I.

² Departamento de Arqueologia, UFPI.

³ Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, UFMG.

⁴ Discente, Programa de Pós-graduação em Arqueologia, UFPI.

artefatos cerâmicos não foram encontrados em sua estrutura completa, sendo coletados apenas fragmentos, que representam sua totalidade. A triagem dos cacos permitiu observar que alguns deles se interconectavam, sendo componentes de peças individualizadas. Efetuou-se uma descrição visual das características principais das cerâmicas, voltada especialmente para a identificação dos tipos de queima, e a avaliação pormenorizada foi realizada em exames sob lupa. Os padrões cromáticos das peças foram catalogados com código Munsell. Após os exames, elaborou-se um esboço esquemático contendo as principais características de queima identificadas nas pastas cerâmicas. As análises arqueométricas apontaram as diferenças entre as porções oxidadas ou reduzidas. A espectroscopia Mössbauer revelou que em uma das peças esse fenômeno foi muito intenso. Os resultados demonstraram que uma das possibilidades interpretativas é a de que os grupos humanos que produziram esses artefatos provavelmente não conheciam bem a área litorânea, embora detivessem um conhecimento elevado sobre a produção cerâmica, pois, mesmo sem terem domínio sobre as influências ambientais, como o período ideal de secagem das peças, conseguiram produzir cerâmicas com alta resistência e qualidade.

191

Palavras-chave: Cerâmica arqueológica; tipos de queima; Lagoa do Portinho; Arqueometria.

ABSTRACT

Research on archaeological pottery is directly linked to association with the cultural characters of groups and artisans. In area where traditional principles of archeology can not be applied, especially regarding the context of the site itself, the study of traces wins renewed role for the development of knowledge about those human groups that

inhabited, passed and encamped these spaces. Such is the panorama of the site Lagoa do Portinho I, located in an area of freshwater, namesake pond, located in the northern of Piauí, more precisely on the border between the municipalities of Luís Correia and Parnaíba. Therefore, the approach to finding identifying traits that may elucidate more comprehensively the experience of the men who were there, turned to the use of examination techniques and archaeometric analyzes, energy dispersive X-ray fluorescence, X-ray diffraction and ^{57}Fe Mössbauer spectroscopy. The pottery artifacts were not found in its whole structure, being collected only fragments, representing its entirety. All samples were grouped according to whether they belong to the same piece, and then its optical characteristics described particularly focused on identifying types of burns. The shades were found all defined according to the international code of colors, called Munsell, thus providing a reference for these data can be compared anywhere. A scheme was drawn up burning behaviors as well as the description of the parts to the naked eye and under the magnifying glass. Corroborating the observed data, the archaeometric analyzes showed the differences between the phases that were oxidized and reduced, besides demonstrating with Mössbauer, that one of the pieces in this phenomenon was very intense. The results showed that one of the possible interpretations is that those who produced these artifacts probably did not know the area very well, but had a high knowledge of pottery production, because even without the knowledge about the environmental behavior, such as the ideal period of drying the pieces, they managed to produce pottery with high strength and quality.

192

Keywords: Archaeological pottery; types of burns; Lagoa do Portinho; Archaeometry.

O “OBJETO”, O “ESPAÇO” E AS “RAZÕES”: COMPREENDENDO AS DIRETRIZES DO TRABALHO

O “OBJETO”

O objeto de estudo desta dissertação foram as cerâmicas arqueológicas⁵ encontradas no sítio Lagoa do Portinho I, em Luís Correia, Piauí, Brasil, área litorânea.

Cerâmica arqueológica, segundo Orton, Tyers e Vince (1997), Alves (1991), Alves et al., (1994), Nascimento e Luna (1994; 1997) e Bicho (2006), é o vestígio humano mais facilmente encontrado no registro arqueológico, não somente pela quantidade em si, mas também, e principalmente, pela durabilidade e pelo poder de associação imediata à ação do homem. Mas os líticos, os enterramentos e os metais também não caracterizam a presença humana e possuem, alguns, a capacidade de se preservar em estado mais próximo ao estado em que foram abandonados/descartados? Sim, entretanto eles tendem a não ser tão facilmente detectados por olhos não treinados e em muitos casos deixam de ser coletados (MARTIN, 2013).

Os materiais de natureza orgânica, tais como cabelos, ossos, pele, fibras vegetais, tendem naturalmente a decompor-se; quando são detectados, é por estarem em condições muito especiais, peculiares, que lhes permitiram uma preservação. Quanto aos vidros, metais e porcelanas, pode-se perceber o grau de preservação inversamente proporcional à influência das intempéries; não se encontram há tanto tempo quanto a cerâmica na vida do homem (CHIARA, 1998).

⁵ Tem esta denominação específica pelo pertencimento a um espaço em um tempo arqueológico, ou seja, fora dos contextos documental, oral e material que serviriam de aporte ao tempo histórico.

O entendimento de como se produzir cerâmica é quase intuitivo, pelo fato de o princípio de elaboração ser um fenômeno observável naturalmente, em que as propriedades de maleabilidade da argila são prováveis, sem necessariamente o homem testá-las. A ideia é que os indivíduos observavam o próprio ambiente, principalmente nas margens de rios, na praia, nos lagos, quando, ao passarem por algumas dessas áreas, percebiam que ficavam as marcas de suas pegadas. Não havendo nenhum processo opositor, a marcação continuava até a sua secagem, e permanecia independente do tempo que passasse, até que o processo se reiniciasse, com a argila sendo novamente hidratada. Portanto, a linha que se segue neste trabalho é a de que o homem, com seu poder fantástico de observação, teria plena capacidade de desenvolver uma tecnologia voltada a auxiliar em atividades cotidianas, sejam de cunho simbólico ou utilitário.

194

Acreditando, portanto, na proposta teórica de múltiplos pontos de surgimento da tecnologia cerâmica, diferentemente do que propõe a linha clássica, especialmente a que orientou o Pronapa, com os trabalhos de Meggers e Evans (MARTIN, 2013; PROUS, 1992, 2007; PROUS e LIMA, 2008; OLIVEIRA, 2001), trabalhar-se-á com a possibilidade de desenvolvimento desta pela observação.

E, para se observar a cerâmica arqueológica sem a princípio confundir identificação com classificação (DUNNELL, 2006), tentou-se seguir os conceitos e os parâmetros reportados em pesquisas anteriores, em especial voltadas para a caracterização/descrição de pastas e seus respectivos componentes. Mas, devido à metodologia empregada, logo se percebeu que havia alguns pequenos detalhes que impediam a organização sistemática. Portanto, fez-se uma colagem de fragmentos oriundos de uma mesma peça,

o que de imediato mostrou ser a opção que acarretaria o menor número de medidas experimentais. Esse procedimento possibilitou a catalogação dos cacos em vinte e quatro peças cerâmicas, conforme sumarizado no Quadro 1.

Os fragmentos cerâmicos selecionados para estudo nesta dissertação obedeceram aos seguintes critérios:

Peça cerâmica	Quantidade de fragmentos identificados	Número de tombo dos fragmentos identificados	Fragmentos analisados
Peça 1	9	LPI-105 / LPI-53 / LPI-12 (LPI-60) / LPI-106 / LPI-97 / LPI-46/ 3 sem tombo	LPI-46
Peça 2	12	LPI-68 (LPI-46-05) / LPI-48 / LPI-72-02 / LPI-04-01 / LPI-66 / LPI-19 / LPI-71-03 / LPI-46-07 / LPI-89-02 / LPI-05 / LPI-61 (LPI-52) / LPI-65 (LPI-71-05)	Nenhum
Peça 3	3	LPI-26 / LPI-39 / LPI-91-09	Nenhum
Peça 4	7	LPI-47 / LPI-09 / LPI-62 / LPI-54 / LPI-100 / LPI-108-7 / LPI-108-11	Nenhum
Peça 5	9	LPI-23 / LPI-31 / LPI-108-12 / LPI-91-16 / LPI-173-8 / LPI-45-01 / LPI-45-03 / LPI-91-11 / LPI-108-2	Nenhum
Peça 6	2	LPI-04 / LPI-57-02 (LPI-58, LPI-49)	Nenhum
Peça 7	9	LPI-59 / LPI-77 / LPI-06 / LPI-55 / LPI-76 / LPI-80 / LPI-67 / LPI-42 / LPI-78	LPI-78
Peça 8	1	LPI-22	LPI-22
Peça 9	1	LPI-08	LPI-08
Peça 10	8	LPI-104 / LPI-79 / LPI-35 / LPI-21B / LPI-14 (LPI-15) / LPI-17 / LPI-10 (LPI-07B) / LPI-85	LPI-85
Peça 11	5	LPI-28 / LPI-25 / LPI-63 / LPI-103 / LPI-101	Nenhum
Peça 12	4	LPI-40 / LPI-92 / LPI-93 / 1 sem tombo	Nenhum
Peça 13	2	LPI-44 / LPI-63 (LPI-34)	Nenhum
Peça 14	4	LPI-88 / LPI-70 / LPI-90-03 / LPI-86	Nenhum
Peça 15	2	LPI-50 / LPI-64	LPI-64
Peça 16	2	LPI-29 / LPI-69	Nenhum
Peça 17	4	LPI-24 / LPI-107 / LPI-30 / LPI-27	Nenhum

Peça 18	4	LPI-97-10 / LPI-45-02 / LPI-87-4 / LPI-91-22	Nenhum
Peça 19	5	LPI-41 / LPI-36 / LPI-20 / LPI-74 (LPI-75) / LPI-81	LPI-81
Peça 20	6	LPI-99 / LPI-71-04 / LPI-72-03 / LPI-72-02 / LPI-95 / 1 sem tombo	LPI-95
Peça 21	10	LPI-16-02 / LPI-46-04 / LPI-57-01 / LPI-11 / LPI-03 / LPI-16-03 / LPI-90-02 / LPI-46-06 / LPI-90-01 / LPI-16-01	Nenhum
Peça 22	4	LPI-01 / LPI-38 / LPI-18 / LPI-45-04	Nenhum
Peça 23	5	LPI-89-01 / LPI-51 / LPI-02 / LPI-07A / LPI-89-03	LPI-89-03
Peça 24	3	LPI-94 / LPI-96 / LPI-102	LPI-102

Quadro 1 – Triagem dos fragmentos cerâmicos que puderam ser identificados como componentes de peças individualizadas e fragmentos que foram selecionados para análise.

A barra (/) separa os diferentes fragmentos de uma mesma peça. Em alguns casos, o procedimento de colagem dos fragmentos que se interconectavam foi efetuado após o tombamento, passando, os cacos colados, a constituírem um único fragmento. Por exemplo, existem dois fragmentos da peça 6: um com número de tombo LPI-04 e outro (resultante da colagem de três cacos) com os números de tombo LPI-57-02 (LPI-58, LPI-49).

- Representam, no mínimo, um exemplo de diferentes graus de oxidação das peças cerâmicas.
- Não foram estudados fragmentos de bordas, pois oferecem demasiada informação sobre a forma da peça — por exemplo, o diâmetro de abertura da “boca” do vasilhame cerâmico. Optou-se, então, pela preservação de tais fragmentos.

O “ESPAÇO”

Espaço, segundo Ferreira (1999), que vem do latim *spatium*, tem como significados 1) intervalo entre limites; 2) vão, claro, vazio; 3) tempo; 4) lugar, sítio. O lugar tem importância crucial no entendimento do contexto arqueológico. O *spatium* tem o poder de tornar palpável, visual, de ser referência para os que muitas vezes não têm a oportunidade de conhecer o ambiente, o sítio e os vestígios *in loco*.

Há, portanto, duas formas de situar esse ambiente arqueológico no espaço: física e temporalmente. Esse tipo de informação é de extrema importância para o estudo arqueológico e deve, sempre que possível, estar presente em todo o trabalho, especialmente as datas, pois, seja em referência absoluta ou relativa, seus valores e dados auxiliam na caracterização do próprio lugar.

197

Esta dissertação limitar-se-á à abordagem dentro dos conceitos geográficos, ou seja, do ponto de vista físico. Uma vez que não há dados suficientes para o litoral piauiense quanto a quais tipos de peças e de técnicas de manufatura podem ser relacionados às idades absolutas e para que haja uma compreensão maior do contexto arqueológico, servindo de base para estudos posteriores, optou-se por não abordar o aspecto temporal.

Toda pesquisa precisa de um recorte, um direcionamento, um foco em todos os aspectos para que não se torne dispersiva ou mesmo prolixa. Tendo em conta essa abordagem, a área a ser trabalhada foi escolhida especialmente pelo pioneirismo que este trabalho poderia proporcionar, com seus resultados, para a compreensão dos espaços arqueológicos ou mesmo do que poderá vir a ser uma área arqueológica, conforme define Martin (2013, p. 87): “[...] é um espaço que apresenta o mesmo panorama

ambiental, geográfico, geomorfológico e, em especial, com o mesmo padrão e comportamento dos sítios arqueológicos”.

O sítio arqueológico estudado nesta dissertação foi o Lagoa do Portinho I, encontrado em 2011 e catalogado pelo projeto do grupo de cultura material liderado pela pesquisadora Jacionira Coêlho Silva. Como o nome do sítio sugere, está inserido em uma área de lagoa homônima, situada a aproximadamente 320 km ao norte de Teresina, capital do Estado do Piauí, no município de Luís Correia (Imagem 1).

Os ambientes lacustres estão divididos em dois tipos: as lagoas temporárias, ou intermitentes, e as lagoas perenes (NASCIMENTO, 2007). A formação das lagoas intermitentes decorre da percolação das águas e ascensão do lençol freático nos períodos de maior precipitação pluviométrica. As perenes são abastecidas pelas águas de rios e riachos e pelas que afloram do subsolo e se situam com frequência no tabuleiro, próximo às dunas, como acontece com a lagoa do Portinho (MENDES JÚNIOR, 2012, p. 42).

Essa caracterização dos tipos de ambientes lacustres no litoral piauiense ilustra bastante a sazonalidade e a diversidade ambiental encontrada nas zonas costeiras. O afloramento de águas do subsolo, além do abastecimento por meio dos rios e riachos, contando com o avanço das dunas sobre as áreas de águas, indica uma certa instabilidade ambiental, mesmo com a perenidade da lagoa, gerando uma maior diversidade climática, com uma intensidade maior para ocorrências dos eventos característicos, afetando a estabilidade dos terrenos. A formação dos solos também é um dos resultados dessas ações associadas entre as águas, os ventos e, por que não, o próprio homem (BORGES, 2006).

Os solos predominantes são compostos por areias quartzosas de origem marinha e fluvial, depositadas na planície costeira, principalmente nas praias e dunas. Ao longo dos cursos e reservatórios de água, resultantes de deposições fluviais, ocorrem os solos aluviais, que, de modo geral, estão associados ao planosol e solonetz. Nas áreas de manguezais, observam-se a predominância de solos indiscriminados de mangue, associados ao solonchak, apresentando elevados teores de matéria orgânica decomposta ou em decomposição. Nos tabuleiros desenvolvem-se solos de origem sedimentar, compostos pela associação de areias quartzosas, latossolos e podzólicos. (CAVALCANTI, 2000, p. 71).

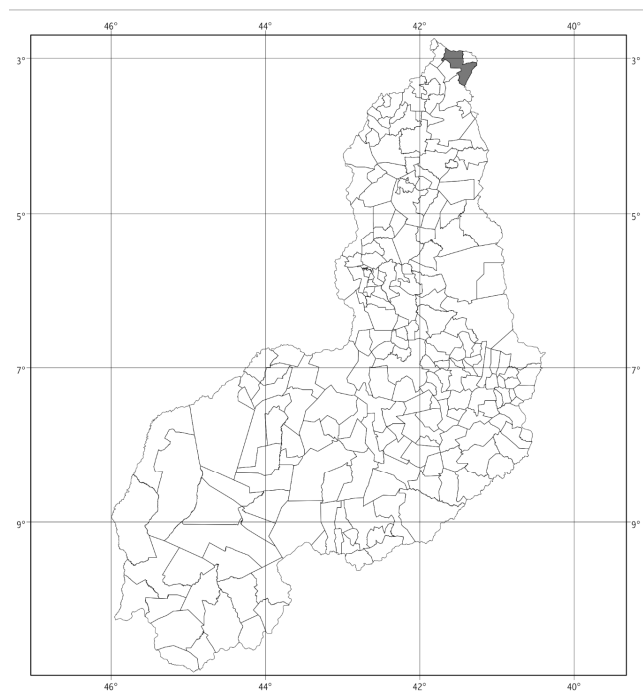


Imagem 1 – Mapa do Piauí com destaque para o município de Luís Correia.

Fonte: CPRM, 2003.

Essa descrição é essencial para o entendimento de como se apresenta atualmente a pedologia dos ambientes de áreas praianas ou dos tabuleiros. Também se faz fundamental para o entendimento de possíveis áreas de jazidas de argila e da forma como elas se manifestam, mesmo que não seja o objetivo do trabalho abordar diretamente essa perspectiva. Na caracterização do material e na criação de um perfil cerâmico completo, poder-se-ão induzir possíveis áreas de estudos prospectivos com relação às jazidas, levando em conta também que uma pasta cerâmica pode conter várias argilas de diversas jazidas e que muitos marcadores podem perder-se nos mais diversos processos, desde a produção até o uso (HOMEM, 2006).

A área da lagoa do Portinho comporta basicamente depósitos litorâneos (a noroeste, englobando de areias finas a grossas e dunas móveis) e a Formação Barreiras (cercando as demais extensões) (CPRM, 2006). Isso indica, a princípio, áreas que não são potencialmente propícias à presença de argilas de boa qualidade para uso em cerâmicas.

200

O sítio arqueológico Lagoa do Portinho I está inserido na área de dunas móveis e semifixas da lagoa homônima, sofrendo um constante movimento de abertura de corredores, ocasionada pela ação dos ventos no meio dos campos de dunas, como pode ser visto na Imagem 2.



Imagem 2 - Localização do sítio arqueológico Lagoa do Portinho I (seta amarela), ressaltando a formação de corredor eólico, evidenciado pelas “alças” (setas vermelhas), margens formadas pelo movimento do vento, locais em que muitos materiais cerâmicos aparecem e se misturam.

O sítio Lagoa do Portinho I está situado a nordeste do balneário (Imagem 3). O avanço das dunas sobre trechos da lagoa, em decorrência da ação dos ventos, permite que surjam com frequência pontos de acúmulo de água (como se pode observar na Imagem 2) em áreas que anteriormente não existiam ou o acúmulo sedimentos em espaços anteriormente ocupados por água. Portanto, a feição do ambiente muda, dependendo da estação do ano, da intensidade e da direção dos ventos e também da ação do homem. Assim, para o estudo do material arqueológico proveniente de sítios dos arredores da lagoa, o cuidado quanto à observação e à aferição de pareceres apenas sob a perspectiva visual deve ser redobrado, pois todos os vestígios estão diretamente submetidos àquelas condições e variáveis. Por exemplo, é possível que em fragmentos de uma mesma peça alguns aspectos, como a textura do acabamento de superfície, polida ou alisada, não sejam aferidos de maneira confiável, necessitando de observações acuradas, especialmente com técnicas de exames.



Imagem 3 - Localização da aérea do sítio arqueológico Lagoa do Portinho I (apontado pela seta azul).
Seta vermelha: balneário. Formas ovaladas avermelhadas: corredores eólicos.

202

Descrita e localizada a área, é importante ressaltar as condições do sítio no momento em que foram encontrados e coletados os vestígios. Todo o material estava em superfície, fato característico e esperado para um sítio sobre dunas. Isso dificulta a interpretação de imediato de alguns contextos esperados, principalmente depois da postulação de Steno (TRIGGER, 2004) sobre a lei da sobreposição geológica.

Steno (TRIGGER, 2004), após observar fósseis encontrados em algumas áreas sedimentares, percebeu uma lógica temporal de deposição de material, estando os mais antigos nas camadas inferiores, enquanto os recentes estavam em camadas mais próximas do nível atual de solo, como reporta Bicho (2006).

Portanto, a forma como os materiais são encontrados dificulta qualquer interpretação inicial em relação ao próprio contexto temporal do sítio, dificultando datações relativas e correlações com grupos humanos e dados de áreas próximas, sendo necessário um desenvolvimento de aporte teórico específico para as condições encontradas.

AS “RAZÕES”

Este trabalho é fruto de um projeto maior de estudo da área da lagoa do Portinho e dá continuidade às investigações já realizadas, em especial as de Mendes Júnior (2012) e de Santos (2013).

A metodologia de continuidade, de verticalização dos estudos em uma mesma área, é o procedimento mais indicado para se chegar a conclusões mais consistentes sobre o objeto de estudo. Tendo essa perspectiva como direcionamento, buscaram-se as justificativas para o desenvolvimento do trabalho (SCATAMACCHIA; CAGGIANO; JACOBUS, 1991).

203

Uma das justificativas deste trabalho foi a necessidade de continuidade do processo investigativo dos fragmentos cerâmicos coletados no sítio Lagoa do Portinho I, previamente estudados por Mendes Júnior (2012) e Santos (2013), que abordaram aspectos arqueológicos como morfologia, tipologia, identificação de pasta, entre outros. Nesta dissertação, o interesse foi especificamente as caracterizações química e mineralógica do material coletado, visando obter informações que permitam melhor conhecer os grupos humanos autores/usuários desses artefatos.

Notoriamente, existe uma carência de dados arqueométricos sobre as cerâmicas arqueológicas do litoral piauiense que permitam conhecer as tecnologias de queima empregadas na confecção desses materiais. Alguns resultados disponíveis na literatura, sobre a análise química e mineralógica de cerâmicas da área, são oriundos apenas de investigações pontuais (MENDES JÚNIOR, 2012).

Aqui, demonstra-se o emprego, possivelmente pioneiro (no continente americano), da espectroscopia Mössbauer em geometria de retroespalhamento de raios gama na investigação de materiais pré-históricos feitos de argila. A justificativa para a utilização dessa ferramenta é a facilidade para a análise das superfícies interna e externa dos fragmentos cerâmicos, bem como do gradiente de queima das peças, identificado pelas diferentes colorações (tonalidades de preto e vermelho), evidenciadas em corte transversal da parede dos cacos antigos.

204

OS ANTECEDENTES: UM BREVE HISTÓRICO DAS PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS NA ÁREA

O início das pesquisas arqueológicas na Lagoa do Portinho ocorreu com Mendes Júnior (2012) e Silva (2010), que catalogaram e descreveram a área na qual se encontravam os sítios arqueológicos, além de caracterizarem quais os tipos de sítios e vestígios encontrados.

Em 2012, Mendes Júnior apresentou sua dissertação com os resultados da caracterização do material arqueológico coletado do ambiente da lagoa e algumas poucas análises arqueométricas que lhe permitiram iniciar a discussão sobre identificação dos vestígios, dos grupos humanos, dos contextos, entre outros aspectos.

O grupo de estudos, que tem como mote a cultura material, coordenado pela Profa. Dra. Jacionira Coêlho Silva, deu continuidade às investigações com mais alguns trabalhos sobre essa área, tais como o de Sousa (2013), que abordou os cachimbos encontrados no sítio Dunas II.

Entretanto, mais importante para a sequência e a fundamentação deste trabalho foi a investigação de Aline Gonçalves dos Santos (2013), que buscou utilizar o conhecimento tradicional sobre cerâmica, ou seja, aquele produzido e utilizado pelas principais escolas arqueológicas, e em especial a do Nordeste brasileiro, tendo como baluartes a Profa. Dra. Claudia Alves Oliveira e o Prof. Dr. Marcos Albuquerque, que desde a década de 1980 estão trabalhando com uma perspectiva diferente do material cerâmico, saindo do histórico-cultural e direcionando as linhas de investigação para o objeto em si e os contextos, que podem ser entendidos através da cultura material (ALBUQUERQUE, 1984, 1985, 1990, 1991; ALVES, 1997; BANDEIRA, 2008; ETCHEVARNE, 1991; FONTES, 2003; HOMEM, 2006; NASCIMENTO; ALVES; LUNA, 1990; NASCIMENTO e LUNA, 1994; ROBRAHN-GONZALEZ, 1998; VIANA; SOARES; SOUZA, 2007).

205

Os conceitos foram aplicados com bastante cuidado nas pesquisas desenvolvidas na lagoa do Portinho, mas os resultados não foram satisfatórios, em decorrência da forma como se apresenta o próprio material arqueológico, pois, como reportado neste trabalho, todos os vestígios foram encontrados sobre dunas, em superfície, portanto sujeitos a processos de transformação e dinâmicas pós-deposicionais extremamente rígidos e severos, que, em muitos casos, deterioraram o material, alterando características

essenciais para o encaixe em princípios teóricos e metodológicos propostos por pesquisadores da temática.

Além das perspectivas anteriores sobre estudo cerâmico, o enfoque aqui é marcado pela Arqueometria, utilizada como uma ferramenta complementar nas investigações arqueológicas, área do conhecimento que vem ganhando espaço no cenário científico, com abordagens direcionadas ao entendimento do comportamento cerâmico, desde a preparação, secagem, até o uso, conferindo dados próprios das ciências naturais, buscando melhor conhecer os grupos humanos que produziram e usaram tais artefatos. O intuito é deixar de considerar unicamente aspectos típicos das ciências humanas, os quais nem sempre podem ser mensurados, o que abre espaço para múltiplas interpretações (AYORA-CAÑADA; DOMÍNGUEZ-ARRANZ; DOMINGUEZ-VIDAL, 2012; TOYOTA, 2009).

206

Portanto, essas discussões conceituais sobre as abordagens foram fundamentais para se buscar o direcionamento necessário para o desenvolvimento deste trabalho. Como Orton, Tyers e Vince (1997) elucidam, as etapas iniciais do estudo de cerâmicas são voltadas às discussões sobre quais abordagens conduzem a pesquisa de maneira que os resultados ilustrem bem a realidade da cultura material.

O grande desafio de todo estudo com cultura material e que motivou o desenvolvimento deste trabalho foi o de observar a cerâmica e perceber, segundo Miller (2013), o verdadeiro palimpsesto que ela é. Não se trata somente dos artefatos em si, produzidos e utilizados pelo homem. Como Schiffer (1972) aborda, há um contexto no qual existe um pensar sobre a peça, a sua produção, bem como o uso, descarte/abandono, eventual

reutilização, possíveis ressignificações, sofrendo influência de variáveis diversas, tais como o tempo, o ambiente e o próprio ser humano (LIMA, 2011).

Como é impossível focar todos os aspectos do processo de uma única vez, buscou-se direcionar os objetivos para o entendimento sobre o processo de produção da cerâmica, permitindo um foco maior em determinados pontos, na intenção de esmiuçá-los ao máximo.

Resolveu-se aplicar ao estudo desse material cerâmico técnicas analíticas para o entendimento de como ocorreu seu fabrico, não buscando apenas a sua caracterização simples e pura, mas permitindo, assim, uma visão mais ampla e direcionada ao que arqueologicamente seria relevante para o entendimento do contexto da área.

207

O foco do trabalho foi direcionado, então, para um dos momentos do contexto sistêmico de Schiffer (1972), entendido aqui como um processo com comportamento similar a um ciclo, permitindo um recorte preciso para se atingir o objetivo do trabalho. Esse tipo de abordagem ocasiona um gerenciamento de informações mais fácil, auxiliando sobremaneira os estudos de áreas tidas como mais complexas, especialmente do ponto de vista do material arqueológico.

O enfoque tradicional não auxiliaria de maneira objetiva, pois, ao se buscarem apenas abordagens tradicionalistas, mas ainda utilizadas em alguns grupos de pesquisas, como a questão das energias de ambiente e de grupos humanos sendo inversamente proporcionais, proposta por Ford (BROCHADO, 1991; BANDEIRA, 2008), não se obteriam resultados satisfatórios.

Outro ponto também relevante é que só a observação do antiplástico⁶ como elemento definidor de algum grupo, ou período, não é uma perspectiva que elucidaria de maneira satisfatória as perguntas dessa pesquisa. Segundo Albuquerque (1984), a variação desse elemento nas jazidas, as mudanças de artesão para artesão no domínio da técnica ou mesmo o próprio ambiente influenciariam na escolha da fonte de argila.

Segundo Oliveira (1999), existe ainda outro aspecto importante para se ressaltar quanto à produção cerâmica, do ponto de vista arqueológico. Muitas vezes, a argila é escolhida por sua plasticidade, de acordo com a função esperada para a peça, ou seja, o tipo de argila dependeria da funcionalidade (cozimento de alimentos, armazenamento de líquidos, etc.) era esperada.

208

Buscou-se, enfim, lançar mão de algumas metodologias e práticas arqueométricas para se pensarem algumas práticas e observar o comportamento cerâmico, contribuindo de maneira simples, mas efetiva, para a estruturação de um perfil arqueológico e de bases para estudos de materiais oriundos de contextos similares.

OS MEIOS PARA SE ATINGIREM OS FINS: PERCURSO METODOLÓGICO

Aqui estão descritos as técnicas de exames, técnicas de análise e procedimentos experimentais utilizados para a realização deste trabalho.

⁶ Antiplástico, também conhecido na literatura e no meio arqueológico como desengordurante, não plástico, aditivo, tempero, é um elemento natural da argila ou adicionado a ela que auxilia o artesão a trabalhar com a plasticidade da argila (ARIAS; ESPAÑA, 2011; ARIAS, 2011).

Desde a elaboração do projeto-base da dissertação e durante todo o desenvolvimento da pesquisa, tratamento de dados e interpretação dos resultados, efetuou-se um levantamento minucioso das fontes bibliográficas especializadas, objetivando balizar as discussões propostas.

COLETA DOS MATERIAIS CERÂMICOS

A coleta dos materiais cerâmicos foi efetuada no mês de março de 2011, durante o desenvolvimento do mestrado em Antropologia e Arqueologia de Julimar Quaresma Mendes Júnior (MENDES JÚNIOR, 2012). O procedimento de coleta considerou as realidades ambiental e geográfica em que se inseria o sítio arqueológico Lagoa do Portinho I. A proposta adotada foi o delineamento de uma quadrícula de 10 m x 10 m e subquadrículas de 5 m x 5 m.

209

O uso dessa metodologia tradicional é uma tentativa de se buscar, de alguma maneira, entender o contexto desses sítios situados sobre dunas na região litorânea, pois não há qualquer estrutura fixa, semelhante a sítios abrigados sob rocha, localizados, em sua maioria, em áreas mais interioranas do continente.

OBTENÇÃO DE AMOSTRAS PARA ANÁLISE

Os fragmentos cerâmicos investigados foram escolhidos considerando-se o critério de tipo de queima (avaliado pelas diferentes colorações de negro e vermelho existentes nas peças). As amostras para análise foram recolhidas dos fragmentos previamente selecionados, com o auxílio de cinzel e martelo, para separação das porções de interesse analítico. Após a coleta, as amostras foram pulverizadas utilizando-se almofariz e pistilo

de porcelana, exceto para as medidas com a técnica de fluorescência de raios X por dispersão de energia (na qual as determinações foram feitas diretamente nos pequenos fragmentos retirados com cinzel e martelo). Algumas medidas Mössbauer também foram efetuadas diretamente nos fragmentos obtidos, antes de serem pulverizados.

Antes da etapa de coleta das amostras para análise, realizou-se a identificação das cores das pastas cerâmicas, utilizando-se o código Munsell (BICHO, 2006; ORTON; TYERS; VINCE, 1997) para reportar os padrões cromáticos existentes.

EXAME SOB LUPA TRIOCULAR

Após observação acurada dos fragmentos amostrais a olho nu, prosseguiu-se com o exame pormenorizado, descrição de detalhes e obtenção de imagens com diferentes magnitudes de aumento. As imagens foram coletadas em lupa triocular Zeiss, modelo Stemi 2000-C, com aumentos de 6,5x; 10x; 25x; 35x e 50x.

210

ANÁLISES

As amostras foram analisadas por fluorescências de raios X por dispersão de energia, análise elementar por CHN, difração de raios X (pelo método do pó) e espectroscopia Mössbauer do ^{57}Fe em geometria de retroespalhamento de raios gama.

FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X POR DISPERSÃO DE ENERGIA (EDXRF)

A composição química elementar média das amostras foi determinada simultaneamente por fluorescência de raios X por dispersão de energia. Utilizou-se um espectrômetro

Shimadzu EDX 720, com voltagem de 15 kV, corrente de 400.1 μ A e colimador de 5 nm, do Laboratório Integrado de Pesquisa Multiusuário dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (LIPEMVALE), localizado na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), no Campus Juscelino Kubitschek, em Diamantina, MG. As medidas foram feitas sem uso de vácuo.

ANÁLISE ELEMENTAR POR CHN

A análise elementar de carbono e nitrogênio por CHN foi feita utilizando um analisador elementar LECO, modelo TruSpec Micro, com 3 mg de cada amostra acondicionados em cápsulas de prata.

A calibração das medidas foi feita utilizando-se um padrão de solo com teor de carbono de 2,35% e 0,183% de nitrogênio.

211

DIFRAÇÃO DE RAIOS X (MÉTODO DO PÓ)

Somente a análise química elementar não é suficiente para a caracterização das amostras, e por isso se fizeram necessárias análises complementares. A primeira técnica utilizada foi a difração de raios X pelo método do pó, objetivando identificar as fases cristalinas existentes nos materiais cerâmicos (BRITO, 2010).

As medidas foram feitas com um difratômetro Shimadzu DRX6000, com voltagem de 40,0 kV e corrente de 30,0 mA, usando um tubo de raios X de cobre. O equipamento pertence ao Laboratório Multiuso de Microscopia Avançada (LMMA) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

O goniômetro foi calibrado com um padrão de silício, e utilizou-se a equação a seguir para corrigir os dados experimentais de todas as amostras analisadas.

$$y = -0.03351 + [(\text{Dados Coletados}) \times 0.99923]$$

ESPECTROSCOPIA MÖSSBAUER DO ^{57}Fe

Os espectros Mössbauer foram obtidos a ~ 298 K (temperatura do ambiente) em um espectrômetro miniaturizado MIMOS II operando em geometria de retroespalhamento de raios gama e o isótopo ^{57}Fe como núcleo sonda, com aceleração constante de uma fonte de ^{57}Co em matriz de Rh e ~ 30 mCi de atividade. Os deslocamentos isoméricos foram corrigidos em relação ao αFe , padrão também usado para a calibração da escala de velocidade Doppler. Os dados coletados foram ajustados por um algoritmo pelo método dos mínimos quadrados, com o uso dos programas de computador NORMOS-90 (escrito por R. A. Brand, Laboratorium für Angewandte Physik, Universität Duisburg, D-47048, Duisburg-Germany) e NORMOS for IGOR Pro versão 6.1.

212

PARA ARQUEÓLOGO VER, LER E ENTENDER: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

A cerâmica nada mais é do que a junção de argila e antiplásticos, moldados com o auxílio da água e necessariamente queimados (ORTON; TYERS; VINCE, 1997; BICHO, 2006; HOMEM, 2006; FONTES, 2003; MARANCA, 1991; NASCIMENTO; ALVES; LUNA, 1990).

Entre os Asurini (SILVA et al., 2004), por exemplo, há o hábito de testar as argilas em todas as etapas, principalmente na queima, para verificar seu comportamento,

permitindo, assim, ao artesão maior conhecimento sobre que técnicas utilizar para a confecção de seus vasilhames (SILVA et al., 2004). Isso sugere que, muito provavelmente, entre os artesãos pré-históricos existisse conhecimento acerca do comportamento das argilas utilizadas nas diferentes etapas do processo de confecção e uso das peças, pois seria muito difícil que, sem conhecerem as técnicas de produção em alguma medida, conseguissem elaborar artefatos cerâmicos com a qualidade desejada.

Para se referenciar a qualquer um dos possíveis usos, seria ideal conseguir uma peça inteira, pouco fragmentada, em que muitos dos elementos da estrutura ainda estivessem preservados, mas sabe-se que há possibilidade de identificá-los mesmo com fragmentos.

Como pode-se observar na Imagem 4, extraída do livro *La Cerámica en Arqueología*, de Orton, Tyers e Vince (1997), é possível perceber que, dependendo da queima e do tipo de antiplástico existente, poderá haver gradientes de coloração indicando as condições de queima (redutoras, oxidantes) ou mesmo a intensidade do calor, podendo sugerir também possíveis posições das peças dentro dos fornos, além das características dos mesmos (abertos, fechados).

213

Seguindo essa perspectiva, buscou-se observar os fragmentos cerâmicos do sítio Lagoa do Portinho I quanto à forma como foram cozidos. Inicialmente se verificou a presença, ou ausência, de fragmentos com similaridade em relação aos tipos de queima representados na Imagem 4.

Na perspectiva de se buscar o comportamento de queima das peças cerâmicas baseando-se nos diferentes gradientes de cor observados, identificou-se, então, o código Munsell

correspondente a cada padrão cromático verificado (foram consideradas minimamente as cores das superfícies externas e internas, além das do meio⁷) (Quadro 2) (BICHO, 2006; ORTON; TYERS; VINCE, 1997; ROSSELLÓ e TRIAS, 2006).

Sobre o fenômeno de coração negro, a literatura reporta que seria resultante da queima da cerâmica em um ambiente redutor (com exceção dos esquemas 3 e 4 da Imagem 4), logo após ter rapidamente entrado em contato com o ar, de forma que somente as camadas superficiais pudessem sofrer o processo de reoxidação; portanto, as camadas com diferentes cores seriam reflexo do gradiente de dispersão do oxigênio pelo corpo cerâmico (ORTON; TYERS; VINCE, 1997).

Todavia, em livros de Arqueologia experimental e em manuais de Arqueologia (BICHO, 2006; CEREZER, 2011), bem como segundo depoimentos de artesãos atuais do Polo Cerâmico do Poti, em Teresina, esse tipo de fenômeno reflete uma outra questão. Na verdade, o coração negro não seria oriundo do tipo de ambiente, mas resultante do calor insuficiente gerado no forno, que a princípio resultaria em uma peça frágil e quebradiça, eventualmente em artefatos que possuísem paredes mais espessas, necessitando assim de mais energia para queimarem completamente.

Os padrões cromáticos das diferentes porções de cada amostra foram investigados e registrados fotograficamente, conforme exemplo representativo da amostra LPI-46 (Imagem 5), a qual apresenta coloração avermelhada em sua superfície externa e cor enegrecida na superfície interna, claramente indicando uma queima redutora, mas que

⁷ Utilizou-se este termo para designar a parte intermediária do corpo cerâmico, em corte transversal, isto é, a porção situada entre as superfícies interna e externa.

não se encaixa nos modelos propostos por Orton, Tyers e Vince (1997). Observando o meio da pasta cerâmica (em corte transversal) é possível se comprovar nitidamente a existência de um gradiente de coloração, partindo da parte externa em cores rubras, passando por cores gris, até atingir a coloração escura na parte interna.

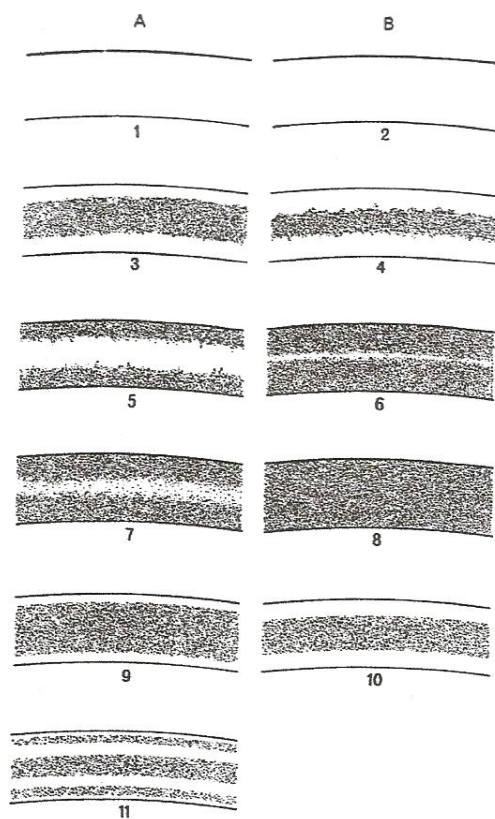


Imagem 4 - Representação esquemática de comportamentos de pastas cerâmicas após a queima.

Seções transversais esquematizadas para comparar as diferenças no núcleo cozido, com argilas de textura fina (coluna A) e argilas de textura grossa (coluna B). 1 Oxidante, material orgânico ausente, sem núcleo. 2 Oxidante, material orgânico pode ou não ter estado presente, sem núcleo. 3-4 Oxidante, material orgânico presente, núcleo com margens difusas. 5 Redutora, material orgânico ausente, núcleo com margens difusas. 6 Redutora, material orgânico ausente, o cinza ou o negro podem estender-se de parede a parede, sem deixar núcleo. 7 Redutora, material orgânico presente, núcleo com margens difusas. 8 Redutora, material orgânico pode ou não ter estado presente, sem núcleo. 9-10 Redutora, resfriada rapidamente pelo contato com o ar, núcleo com margens claramente marcadas. 11 Redutora, resfriada rapidamente por contato com o ar, redutora e novamente resfriada rapidamente por contato com o ar, núcleo com margens claramente marcadas, duplo núcleo.

216

Essa peça chama muito a atenção pelo seu aspecto fora dos padrões encontrados na literatura, levando à formulação de hipóteses sobre quais as causas desse comportamento de queima. São considerados eventuais acidentes no processo de produção das peças cerâmicas; o uso da mesma ou de outras argilas para consertar possíveis falhas e/ou quebras de vasilhames logo após a cocção da peça ou depois de ter sido utilizada; considera-se também o processo de requeima⁸, visando obter cerâmicas com maior resistência (sendo destinadas para armazenagem, em especial de líquidos, pois efeitos similares são observados em cerâmicas atuais).

⁸ Esse processo de requeima é reportado na literatura (BICHO, 2006) com a simples ideia de que houve uma queima excessiva da pasta. Alguns ceramistas atuais usam esse termo para se referir ao que ocorre geralmente na primeira fornada com as peças que se encontram bem próximas ao fogo. O material final fica extremamente resistente e de excelente qualidade, especialmente para armazenagem de líquidos, mas visualmente apresenta algumas de suas áreas enegrecidas, indicando a submissão do artefato a altas temperaturas.

Amostra	Superfície externa	Meio	Superfície interna
LPI-85	Branco-amarelada (5YR 8/3)	Variável, branco-amarelada com manchas negras (5YR 8/3 e 5YR 3/1)	Variável, branco-amarelada com manchas negras (5YR 8/3 e 5YR 3/1)
LPI-64	Avermelhada (2,5YR 5/8)	Amarelada (2,5YR 5/2)	Enegrecida (2,5YR 4/6)
LPI-22	Branco-amarelada (5YR 7/4)	Variável, branco-amarelada com manchas negras (5YR 7/4 e 5YR 4/1)	Variável, branco-amarelada com manchas negras (5YR 7/4 e 5YR 4/1)
LPI-78	Avermelhada (2,5YR 5/8)	Preta (coração negro) (5YR 2,5/1)	Avermelhada (2,5YR 5/8)
LPI-89-03	Avermelhada (2,5YR 5/6)	Sem gradiente de cor	Enegrecida (5YR 5/1)
LPI-08	Avermelhada (2,5YR 5/8)	Preta (coração negro) (5YR 2,5/1)	Avermelhado (2,5YR 5/8)
LPI-81	Enegrecida (5YR 3/1)	Sem gradiente de cor	Avermelhado (2,5YR 5/6)
LPI-102	Avermelhada (5YR 6/6)	Acinzentada (5YR 5/2)	Enegrecida (2,5YR 4/0)
LPI-46	Avermelhada (2,5YR 5/8)	Acinzentada (5YR 7/1)	Enegrecida (5YR 2,5/1)
LPI-95	Avermelhada (2,5YR 5/6)	Acinzentada (5YR 5/4)	Enegrecida (5YR 3/1)

Quadro 2 - Cor obtida pela observação visual e código Munsell correspondente a cada porção dos fragmentos cerâmicos que foram analisados.

O desgaste ocasionado pelas intempéries fez com que a coloração na parte interna dessa amostra sofresse algumas alterações; a impressão é de que seja mais acinzentada, mas,

pela observação de outros fragmentos dessa peça, observou-se que ela é, na realidade, enegrecida.

Confirmam-se, portanto, as questões levantadas acerca dos problemas referentes ao material de superfície em sítios sobre dunas, alertando-se para alguns aspectos relevantes para o estudo arqueológico que podem, eventualmente, passar despercebidos, especialmente por conta de processos pós-deposicionais e intemperismos.

O complemento da avaliação cromática preliminar das cerâmicas foi efetuado por exames detalhados em lupa triocular. Como exemplo representativo, ilustra-se também o caso da amostra LPI-46 (Imagem 6), na qual foi possível observar que na superfície interna, em que a coloração negra é visível, não foi verificado qualquer indício de ocorrência de matéria orgânica na pasta cerâmica. Os resultados do exame geraram estranheza e um desafio para se explicarem as causas dessa coloração, já que indícios de que houve a utilização de restos vegetais ou animais eram esperados.

218

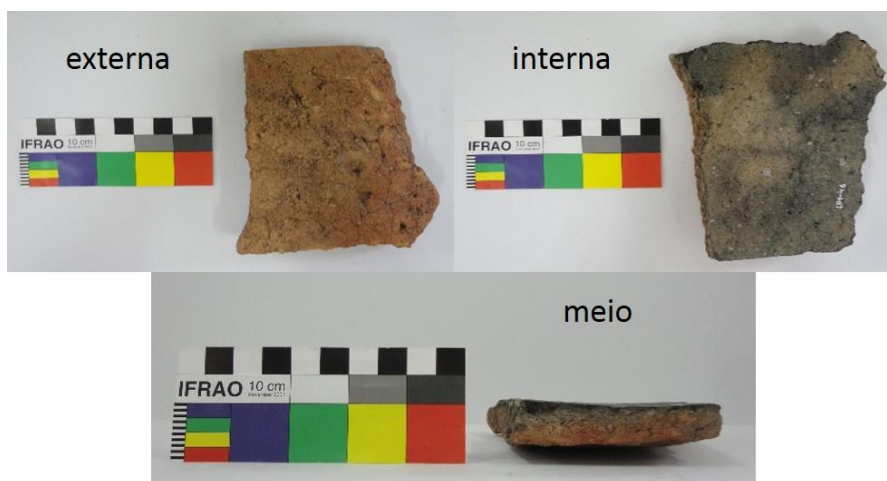
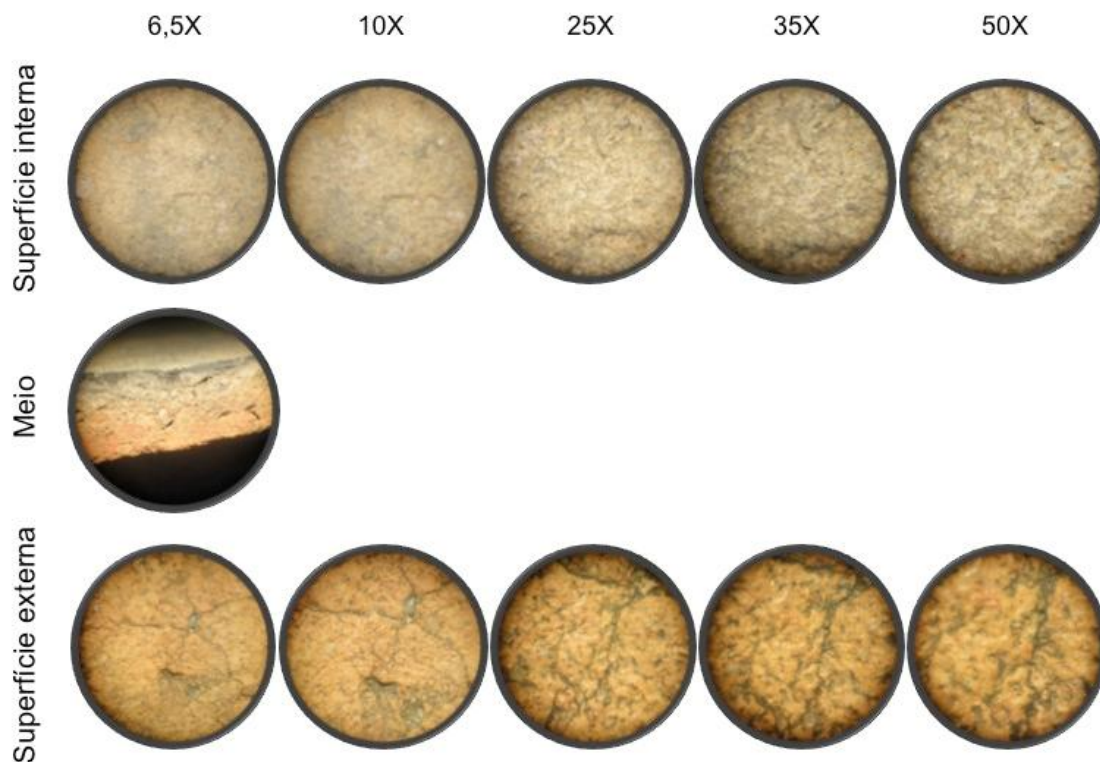


Imagem 5 –
Imagens do
fragmento LPI-46
nas perspectivas
das superfícies
interna e externa e
do meio da pasta
cerâmica.



219

Imagem 6 - Imagens obtidas da lupa com os respectivos aumentos aplicados ao exame do fragmento LPI-

46.

Concluiu-se, portanto, que essa coloração negra pode ser resultante de uma diferença de ambientes de oxidação entre a superfície interna e a externa. A forma gradual como a tonalidade vai se alterando pode ser indicativo de uma mudança muito brusca e apenas parcial de ambientação durante a queima. As análises químicas são a principal chave para se buscar esse entendimento.

A pasta apresenta-se fina, sem a ocorrência frequente de grãos maiores, os quais foram identificados pontualmente e de forma bastante esparsa e diluída. Não foram verificados

indícios fortes de que a peça tenha sofrido intensamente com as amplitudes térmicas ou mesmo durante o processo de secagem. São dois fortes indicadores de que, primeiro, em alguns momentos a peça possa ter estado soterrada completamente, aparecendo em poucos momentos na superfície do sítio, e, segundo, de que aqueles que a produziram conheciam bem a relação entre a técnica e o ambiente, sabendo dosar o tempo em cada uma das etapas.

O meio, ou a parte intermediária da pasta cerâmica em corte transversal, é mostrada em único aumento. Em virtude do tamanho do fragmento cerâmico, outros aumentos não permitiram foco e resolução suficientes para a coleta de imagens. Independentemente de se ter apenas um aumento registrado, há como identificar claramente o gradiente de coloração, ou seja, de oxidação e redução, dependendo de que face da peça se observe.

220

As rachaduras que “caminham” até o grão de quartzo visível nos aumentos da superfície externa indicam que durante o processo de queima, por conta da diferença entre o coeficiente de dilatação, não ocorreu dilatação de maneira uniforme na peça, portanto essa parte tornou-se fragilizada. Isso não quer dizer que a peça tenha rachado, ou que não tenha sido utilizada, quer dizer apenas que, na etapa de preparação da pasta, não foi possível retirar todos os grãos de quartzo e que este especificamente acabou na superfície externa, causando essas rachaduras e tornando-a mais frágil. Essa questão é um forte indicador de que provavelmente haveria um refinamento da argila quando retirada da jazida.

As observações a olho nu e através da lupa permitiram chegar ao esquema presente na Imagem 7, o qual ilustra todos os tipos de queima verificados nos dez fragmentos

analisados. A princípio, se comparado ao esquema de Orton, Tyers, Vince (1997), apresentado na Imagem 4, constata-se que existem duas similaridades; contudo, fato é que não há nenhuma.

Nenhum dos esquemas apresentados é encontrado na literatura, o que dificulta qualquer referência quanto à interpretação e às correlações que podem ser feitas. Mas utilizando-se dos conhecimentos referentes às queimas, pode-se concluir que esses comportamentos podem ser indicativos de grupos que não habitavam a área de litoral, em especial da Lagoa do Portinho, mas passaram por lá e tentaram produzir material cerâmico. Isso é afirmado pelo fato de se observar o conjunto de variáveis responsáveis pela produção de uma cerâmica: a própria falta de conhecimento quanto aos tipos de madeiras que seriam consideradas ótimas para a queima; o tempo em que as peças permaneciam ao sol para secar (muitas vezes passaram do tempo); os tempos excessivos de submissão das peças ao fogo nos fornos, gerando possíveis processos de requeima; as várias faltas de controle da oxigenação do forno, indicando que este em alguns momentos pode ter parado de produzir chamas e ter sido reacendido.

221

São várias as hipóteses levantadas sobre o que poderia ter gerado esses tipos de comportamento na queima das cerâmicas, e todas elas direcionam o pensamento para o entendimento de que o grupo, ou grupos humanos, que as produziu não era habituado a produzi-las em ambiente de dunas, ou costeiro.

A determinação da composição química elementar através de fluorescência de raios X por dispersão de energia (EDXRF) e de análise elementar por CHN foi muito útil para evidenciar o panorama geral dos elementos químicos constituintes das amostras e para

auxiliar a caracterização mineralógica dos materiais da pasta cerâmica. De modo geral, os cacos cerâmicos são constituídos por minerais silicatados ricos em alumínio e ferro, apresentando ainda teores significativos de cálcio, potássio e titânio.

Seções transversais dos fragmentos analisados e os tipos de queima identificados

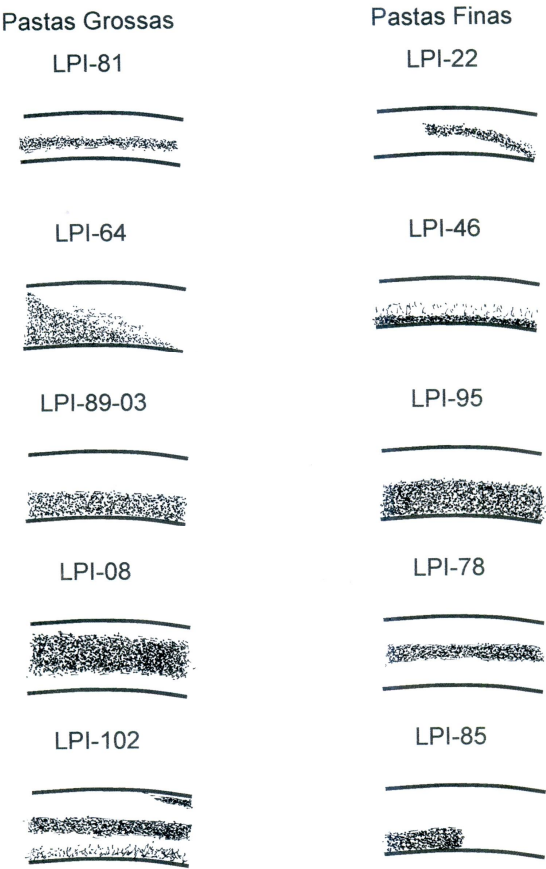


Imagem 7 - Representação esquemática (em seções transversais das peças analisadas) de comportamentos de queima das pastas cerâmicas do sítio Lagoa do Portinho I.

Os teores de silício variam entre 44,2(7) massa% e 54,9(6) massa%; os de alumínio, entre 23(1) massa% e 37(1) massa%; os de ferro, entre 9,79(5) massa% e 17,07(6) massa% (com exceção da parte externa da amostra LPI-102, com um teor de apenas 5,3(1) massa%, e da parte interna da amostra LPI-89-03, com 35,5(1) massa%, fora do intervalo médio dos demais fragmentos cerâmicos); os de cálcio, entre 1,4(1) massa% e 4,3(2) massa%; os de potássio, entre 1,73(3) massa% e 5,80(6) massa%; e os de titânio, entre 1,5(3) massa% e 2,79(5) massa%. Destacam-se os teores de 22,9(5) massa% de potássio e 23(3) massa% de enxofre na parte externa da amostra LPI-102, indicativo de quantidade considerável de, provavelmente, um sal rico nesses dois elementos, talvez o sulfato de potássio.

As técnicas elementares carecem de mais dados, pois é de extrema importância que os resultados obtidos possam direcionar, por exemplo, para quais fases cristalinas constituem determinada pasta cerâmica. Com esse foco, utilizou-se a difratometria de raios X. Na sondagem geral das amostras, foi possível identificar apenas o quartzo, embora outras fases minerais também fossem esperadas. As ausências são extremamente significativas, pois, pela avaliação dos minerais que estão presentes na pasta cerâmica, é possível inferir a temperatura de queima das peças de argila. A identificação unicamente do quartzo, por exemplo, indica que as temperaturas foram altas o suficiente para descaracterizar a caulinita, então transformada em metacaulinita (CALZA et al., 2007).

Na bibliografia, isso é indicativo de que as temperaturas ficaram entre 700 °C e 850 °C, descaracterizando o suficiente algumas fases cristalinas, embora ainda seja possível a identificação nítida do quartzo (CEREZER, 2011).

No difratograma correspondente ao lado interno da amostra LPI-46 (Imagem 8), pode-se perceber claramente a intensidade elevada relativa à fase cristalina do quartzo, o que, como anteriormente citado, limita a temperatura até 850 °C; a ausência da caulinita, porém, indica um limite de temperatura inferior, de 700 °C. É ilustrativo citar que a temperatura do forno não deve ter ultrapassado os 850 °C, pois, acima dessa temperatura, o quartzo teria se transformado em tridimita, mineral que não foi identificado no difratograma experimental (CEREZER, 2011). Além do quartzo, SiO_2 (ficha JCPDS 46-1045), também foram identificados haloisita, $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (ficha JCPDS 29-1489); anorthita, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ (JCPDS 41-1486); microclina, KAlSi_3O_8 (JCPDS 19-932); e anatásio, TiO_2 (JCPDS 21-1272).

224

O difratograma obtido para a porção intermediária da pasta cerâmica do fragmento LPI-46 converge com o resultado da análise da superfície interna, mostrando que, durante a queima, as duas porções do artefato estiveram submetidas a temperaturas similares, especialmente pelo fato de ainda se ter o quartzo presente em fase cristalina e pela ausência da caulinita.

Esse estudo comparativo entre as superfícies é importante para se saber se durante o processo de queima das cerâmicas o artesão teve a habilidade de colocá-las sob as mesmas condições, impedindo assim quebras prematuras ou um aumento da fragilidade. Existem casos em que muitas vezes é necessário que a peça vá novamente ao fogo para que possa enfim sofrer o processo adequado de queima.

Na análise da superfície externa do mesmo fragmento, LPI-46, também foi identificado o quartzo como mineral predominante, indicando assim comportamento similar ao observado nas demais porções da parede do corpo cerâmico.

Conforme citado, a investigação das fases minerais é de primordial importância, pois, na maioria das vezes, a presença ou ausência de determinadas fases minerais está diretamente relacionada à temperatura atuante no forno (AYORA-CAÑADA; DOMINGUEZ-ARRANZ; DOMINGUEZ-VIDAL, 2012; TOYOTA, 2009; TENÓRIO et al., 2000; RIEDERER, 2004; MENEZES; SOUZA; SANTANA, 2013).

Portanto, quanto à temperatura, tanto as superfícies interna e externa quanto a porção intermediária da pasta cerâmica foram submetidas às mesmas condições, indicando que realmente a diferença de gradiente de cores está relacionada ao tipo de ambiente em que as peças se encontravam durante a queima, sendo redutor ou oxidante. Isso refuta de certa maneira a hipótese de um processo de requeima da peça.

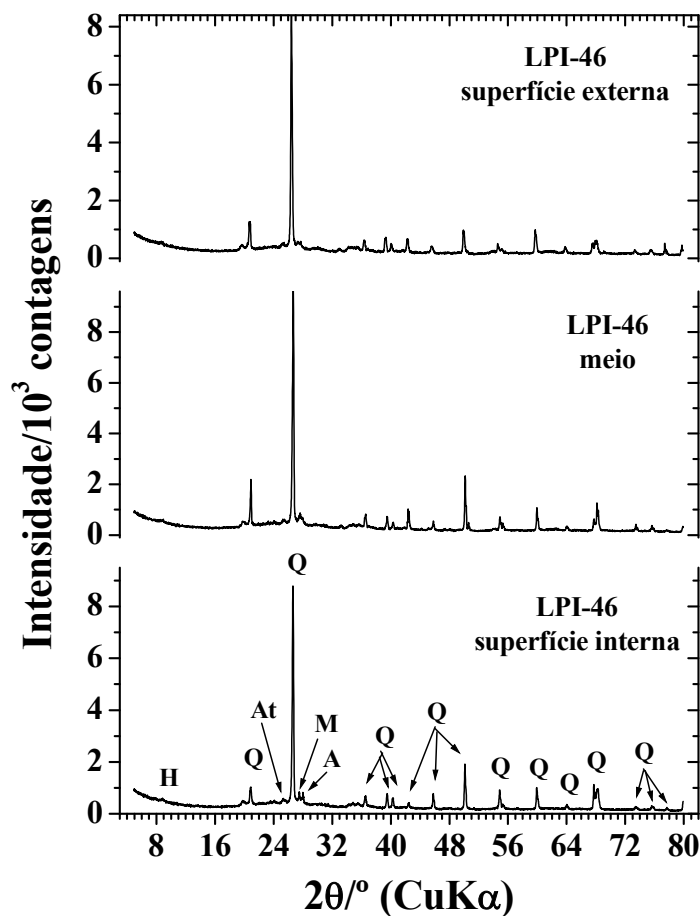


Imagem 8 – Difrátogramas da amostra LPI-46. Q = quartzo; H = haloisita; A = anorthita; M = microclina; At = anatásio.

A análise mineralógica nem sempre pode ser efetuada apenas com difratometria de raios X, sobretudo quando se têm amostras naturais e de alta complexidade analítica, como é o caso de cerâmicas arqueológicas. Nesses materiais, alguns minerais apresentam-se com muitos defeitos em sua estrutura cristalina e é comum que não sejam identificados por difração de raios X, sendo necessário recorrer a outras técnicas para se complementar a caracterização. A avaliação das fases que contêm ferro, por exemplo,

foi realizada por espectroscopia Mössbauer em geometria de retroespalhamento de raios gama.

Dos espectros Mössbauer da amostra LPI-46 ilustrados na Imagem 9, pode-se observar que as medidas experimentais revelaram perfis espectroscópicos completamente diferenciados entre as superfícies interna e externa, considerando também a porção intermediária da pasta cerâmica.

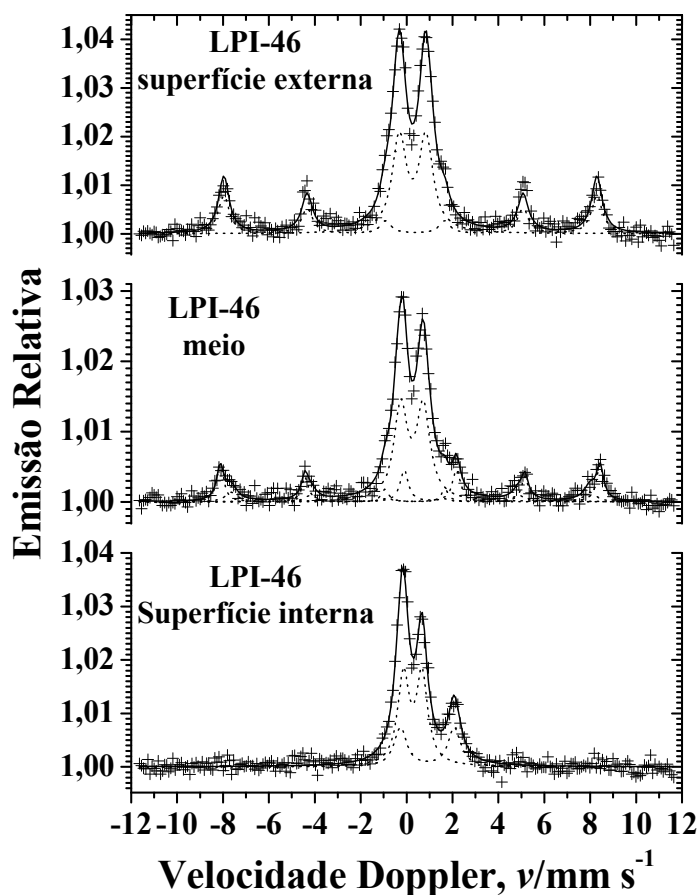


Imagem 9 – Espectros Mössbauer da amostra LPI-46 obtidos na temperatura de ~ 298 K.

O espectro da superfície externa avermelhada evidenciou um duplete de Fe^{3+} correspondente a 68,2(1)% da área subespectral relativa e um sexteto de hematita com campo magnético hiperfino de 50,41(6) tesla, deslocamento quadrupolar de $-0,20(2) \text{ mm s}^{-1}$, referente a 31,8(2)% de todo o ferro existente nessa porção correspondente da amostra.

O espectro Mössbauer da porção intermediária da parede da peça cerâmica em seção transversal é constituído por quatro subespectros: um duplete típico de Fe^{3+} , com 66,6(1)% de área subespectral relativa; um duplete de Fe^{2+} , correspondente a 8,0(1)% de todo o ferro da porção intermediária da pasta cerâmica; e dois sextetos, atribuídos à hematita: um com campo magnético hiperfino de 51,3(1) e 14,5(2)% de área subespectral e outro com $B_{hf} = 48,5(5)$ tesla e 10,9(3)% de área subespectral relativa, com deslocamentos quadrupolares respectivos de $-0,21(2) \text{ mm s}^{-1}$ e $-0,17(8) \text{ mm s}^{-1}$.

228

O espectro Mössbauer da superfície interna enegrecida é composto de dois dupletos: um de Fe^{3+} , com 65,0(1)% de área subespectral relativa, e um típico de Fe^{2+} , com 35,0(1)% de área subespectral relativa.

Conforme já reportado, os perfis espectrais são completamente diferenciados nas superfícies interna e externa. Observam-se ambientes de queima locais extremos, estando a superfície interna em ambiente fortemente redutor (35% de Fe^{2+} , possivelmente sem hematita, uma vez que parte ou todo o Fe^{3+} pode ser de hematita superparamagnética), enquanto a superfície externa está em ambiente oxidante (somente Fe^{3+} , sendo 31,8% na forma de hematita).

O argumento mais plausível para explicar esse comportamento de queima é o de que a peça estaria provavelmente tampada ou recoberta por outras peças durante a queima — como se funcionasse um sistema de vedação, impedindo a entrada de ar — e teria permanecido dessa forma até o momento do resfriamento.

“TROCANDO EM MIÚDOS”

É difícil se falar em valores culturais de uma sociedade — especialmente uma sociedade há muito isolada no tempo — resumindo-os a simples observações, ou mesmo inferências, de traços na cultura material. O termo *isolada* não quer dizer *estática*, mas, pelo contrário, que, em relação à dinamicidade cultural no tempo, esta transformou-se, reestruturou-se, principalmente após a chegada de grupos europeus.

229

Há, portanto, o cuidado de não se atribuir a qualquer uma das interpretações a valoração de sentido, do ponto de vista cultural, pois a busca de entendimento focou apenas o aspecto material e técnico. Sabe-se, é claro, que não se pode arbitrariamente ressaltar de uma sociedade apenas esses aspectos, mas a perspectiva de se entender parte a parte os sítios arqueológicos do litoral é, até o momento, o que se tem de mais concreto do ponto de vista teórico, o que em termos de resultados vem fornecendo pouco a pouco avanços relevantes.

O propósito deste trabalho foi utilizar a cultura material como elemento primordial para entendimento de comportamentos humanos, sem atribuí-los a nenhuma cultura, sociedade ou grupo. Esse cuidado é necessário principalmente na tentativa de preservar a pesquisa na área em questão.

Tendo em conta essa proposta, utilizou-se, como fonte comparativa, para pensar em como poderiam ter sido queimadas as peças, para que se obtivessem os padrões de queima identificados neste trabalho, os modelos de fornos citados por Bicho (2006). A Imagem 10 ilustra dois desses tipos de fornos muito utilizados por grupos humanos europeus na pré-história, os quais foram tomados para avaliações comparativas e proposição do tipo de forno mais provavelmente utilizado na área do litoral piauiense. Deve-se, claramente, salvaguardar as proporções temporais, geográficas, além das culturais, mas o uso dessa fonte é necessário para que se torne mais fácil pensar em possibilidades plausíveis de técnicas de cozimento do material cerâmico.

É importante ressaltar que a base do princípio de produção de cerâmica é a mesma em qualquer lugar do planeta, mas que se alteram algumas variáveis devido a ambientes, culturas e matéria-prima disponível, e, como há uma ausência de estudos etnográficos mais direcionados para a área em questão, quanto à produção cerâmica, buscaram-se em diversas fontes argumentos/proposições que pudessem dar suporte ao entendimento e à interpretação dos resultados.

230

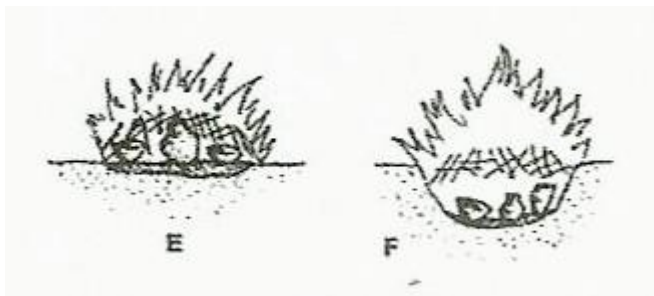


Imagem 10 – Representações esquemáticas de dois diferentes tipos de fornos utilizados para a queima de peças cerâmicas.

Após os exames e as análises das cerâmicas do sítio Lagoa do Portinho I, considera-se que o modelo F (um dos diferentes tipos de fornos propostos por Bicho (2006) para a queima de peças cerâmicas) é o que mais se adequa aos padrões de queima identificados. No modelo em foco, uma espécie de vala é aberta no chão. As diferenças que possivelmente foram implementadas na queima das cerâmicas aqui analisadas têm relação com o fato de que a fogueira e as peças estariam em um mesmo plano, dificultando assim um controle maior sobre a chama, especialmente se houvesse desconhecimento quanto aos principais materiais utilizados para produzir o fogo e mantê-lo aceso.

Um forno encravado nas dunas (modelo F) dificultaria a ação dos ventos e, portanto, evitaria a diminuição da intensidade da chama, como ocorre no modelo E, pois tanto as peças cerâmicas quanto o material combustível são postos diretamente na superfície; o modelo E, assim, não comporta uma explicação global para os padrões de queima observados nas cerâmicas do sítio Lagoa do Portinho I.

231

Observando um exemplo etnográfico, a citação a seguir indica que o grupo de ceramistas “Maxakali⁹” ter esses conhecimentos sobre a relação da queima/argila é primordial para a confecção de boas peças; na coleta na jazida, as argilas já seriam selecionadas de acordo com o seu comportamento diante do cozimento. Assim, as formas dos vasilhames também eram pensadas e executadas de antemão, na esperança

⁹ Termo utilizado por Oliveira (1999) para designar o grupo no qual foi aplicado o estudo etnográfico durante a produção de sua dissertação de mestrado.

de se obterem artefatos específicos para usos direcionados, ampliando essa relação para queima/argila/função (OLIVEIRA, 1999; MAZZ, 2008).

Por outro lado, as propriedades físicas e a tecno-função, importantes na manufatura e no uso, dão conta da habilidade e dos conhecimentos do ceramista para manipular a argila e a pasta, verificar e testar as mudanças durante a queima, avaliar o sucesso da queima, o choque de resistência térmica, a resistência do impacto e abrasão, o aquecimento e a evaporação no resfriamento. Todos esses conhecimentos técnicos são fundamentais para o fabrico do vasilhame, em especial os que serão levados ao fogo e os que armazenarão líquidos. (OLIVEIRA, 1999, p. 114).

A tríade apresentada anteriormente é a chave para se entender o porquê de determinadas escolhas dentro dos grupos ceramistas presentes no litoral piauiense, em especial os da lagoa do Portinho. Mesmo cientes de que esses ceramistas tinham pleno conhecimento da técnica de produção cerâmica, o que é observado principalmente pela dureza e resistência das peças, percebe-se que eles não conseguiram criar o ambiente ideal para o cozimento de suas peças, indicando que se fossem oriundos de áreas litorâneas teriam conhecimento do comportamento da argila diante de determinadas condições e não produziram com tanta frequência ambientes redutores nas peças, a não ser que a redução das peças fosse o comportamento esperado, no caso de gerar alguma condição específica nas peças, o que consequentemente indicaria quais as funções possíveis que elas desempenhariam (DIAS, 2007).

A dificuldade em se atribuir a esta segunda hipótese uma força maior é exatamente a ausência de maiores informações etnográficas ou etnoarqueológicas sobre os grupos que

habitaram o litoral. É necessária a continuidade dos estudos nessas áreas para que inferências mais diretas possam ser feitas sobre as ocupações do litoral piauiense.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as análises e discussões, foi possível chegar a determinadas conclusões, que, considerando o conjunto completo de dados, permitem delinear um panorama de comportamento das cerâmicas em relação à queima.

O primeiro ponto a ser observado é o de que as superfícies internas, em sua maioria, são de coloração negra, com exceção de algumas poucas, que possuem superfície interna avermelhada. Isso indica um certo padrão de comportamento, que varia de diferentes maneiras, pois o material negro existente nas superfícies internas migra no sentido do interior da parede cerâmica, apresentando dois comportamentos distintos:

- Mudança brusca de cor negra para avermelhada.
- Mudança gradual de cor negra para tonalidades cinza, alaranjada e/ou avermelhada.

A observação quanto à coloração das peças, ou melhor, às suas áreas permite concluir que as porções internas dos vasilhames foram queimadas em ambientes extremamente redutores, enquanto que, ao contrário, as áreas avermelhadas indicaram que foram queimadas em ambientes oxidantes. Também foi possível identificar a recorrência do fenômeno do coração negro, fruto do pouco calor gerado durante a queima, tendo também como variável a espessura das peças.

Outra observação importante que se pode retirar do processo de produção das cerâmicas é a de que algumas apresentam problemas de secagem da argila antes da queima, indicando uma clara dificuldade de adequação da técnica ao ambiente, além de não haver evidência da existência de material orgânico nas pastas da maioria das peças.

As técnicas analíticas foram também importantes para auxiliar no entendimento de determinados comportamentos das peças; e há, como pode ser concluído através da composição química elementar, um elevado teor de ferro, que já era esperado por conta da coloração avermelhada.

Como técnica complementar para a caracterização dos sítios, utilizou-se a espectroscopia Mössbauer do ^{57}Fe . A proporção encontrada das espécies de Fe para explicar padrões de queima foi a esperada, e pode-se constatar que, nas partes escuras das peças, o teor de Fe^{2+} é muito maior do que nas áreas avermelhadas, confirmando a ideia de que as áreas enegrecidas estiveram submetidas a ambientes extremamente redutores.

Esse tipo de análise também permitiu que se chegasse à conclusão de que provavelmente houve problemas de oxigenação durante a queima das peças, o que oferece dados para se pensar em dois modelos possíveis para os tipos de fornos adotados pelos grupos humanos na área da lagoa do Portinho. A adoção de um forno como o E proporcionaria problemas de oxigenação, pois não seria ideal para as áreas litorâneas, facilitando problemas de queima; enquanto que o forno F seria o mais

próximo de um apropriado para os padrões de queima observados, pois também permitiria a criação de ambientes de queima oxidantes e redutores.

Deve-se ressaltar que ensaios magnéticos foram efetuados na busca de identificação de correlações entre os gradientes de cor das peças cerâmicas e o magnetismo da pasta de argila, no entanto o caráter preliminar desses ensaios não possibilitou resultados conclusivos; devem, contudo, ser destacados como uma abordagem promissora que necessita ser explorada com maior profundidade em projetos futuros.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. 1984. “Reflexões em torno da utilização do antiplástico como elemento classificatório da cerâmica pré-histórica”. *Clio – Arqueológica* (6), 109-112. <https://www.youtube.com/watch?v=Z-YCqUMQ29U>.

_____. 1985. “Utilização de radiologia em cerâmica arqueológica”. *Clio – Arqueológica* (7), 145-155.

_____. 1990. “Processo de manufatura e intemperismo pós-deposicional na análise cerâmica”. *Clio série arqueológica* vol. 1 (6), 81-91.

_____. 1991. “Recomposição de forma na cerâmica Tupiguarani”. *Clio – Arqueológica* (4), 121-123.

ALVES, C. 1991. “A cerâmica pré-histórica no Brasil: avaliação e proposta”. *Clio – Arqueológica*, vol. 1 (7), 11-88.

_____. et al. 1994. “Técnica cerâmica pré-histórica”. *Clio – Arqueológica*, vol. 1 (10), 47-59.

ALVES, M. A. 1997. “Estudo de cerâmica pré-histórica no Brasil: das fontes de matéria-prima ao emprego de microscopia petrográfica, difratometria de raios X e microscopia eletrônica”. *Clio – Arqueológica*, vol. 1 (12), 27-87.

ARIAS, A. E. P. 2011. *Las Aldeas Wankarani – Patrones de residência y de asentamiento: nuevas perspectivas*. La Paz: Gloria.

236

ARIAS, A. E. P.; ESPAÑA, V. V. M. 2011. *Glosario arqueológico – Términos más utilizados em Arqueología*. La Paz: Reyes.

AYORA-CAÑADA, M. J.; DOMÍNGUEZ-ARRANZ, A.; DOMINGUEZ-VIDAL, A. 2012. “Raman Microspectroscopic study of Iberian pottery from the La Vispesa archaeological site, Spain”. *Journal of Raman Spectroscopy*, vol. 43 (2), 317-322.

BANDEIRA, A. M. 2008. “O Povoamento da América visto a partir dos sambaquis do litoral equatorial amazônico do Brasil”. *Fundamentos* (7), 430-468.

BICHO, N. F. 2006. *Manual de arqueologia pré-histórica*. Lisboa: Edições 70.

BORGES, J. F. 2006. *Sob os areais: arqueologia, história e memória*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Brasil.

BRITO, M. A. M. L. 2010. *Caracterização química de vestígios cerâmicos pré-históricos do Piauí*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Brasil.

BROCHADO, J. P. 1991. “Um modelo ecológico de difusão da cerâmica e da agricultura no leste da América do Sul”. *Clio – Arqueológica* (4), 85-88.

CALZA, C. et al. 2007. “Fluorescência de raios X aplicada à arqueometria”. *Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação*, vol. 1 (6), 338-342.

237

CAVALCANTI, A. P. B. 2000. *Impactos e condições ambientais da Zona Costeira do Estado do Piauí*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil.

CEREZER, J. F. 2011. *Cerâmica Guarani: manual de experimentação arqueológica*. Erechim: Habilis.

CHIARA, V. 1998. “Viagem ao redor do pote”. *Clio série arqueológica*, vol. 1 (13), 95-126.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Minas e Metalurgia. 2003. *Mapa de pontos d'água de Luís Correia*. Luís Correia.

_____. Ministério de Minas e Energia, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. 2006. *Mapa geológico do Estado do Piauí*. Teresina.

DIAS, A. S. 2007. “Novas perguntas para um velho problema: escolhas tecnológicas como índices para o estudo de fronteiras e identidades sociais no registro arqueológico”. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, vol. 2 (1), 59-76.

DUNNELL, R. C. 2006. *Classificação em Arqueologia*. São Paulo: EDUSP.

ETCHEVARNE, C. A. 1991. *Sítios dunares: contribuição à Arqueologia do sub-médio São Francisco*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

238

FERREIRA, A. B. H. 1999. *Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa*. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

FONTES, M. A. F. 2003. *A cerâmica pré-histórica da Área Arqueológica do Seridó/RN*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

HOMEM, P. M. 2006. As cerâmicas arqueológicas e os estudos de proveniência de matérias-primas e transformações tecnológicas: o contributo do estudo textural da fracção não-plástica e respectiva distribuição nas pastas. In Departamento de Ciências e Técnicas do Patrimônio e Departamento de História (Org.). “Estudos em homenagem ao

Professor Doutor José Amadeu Coelho Dias”. Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto. v. II, 259-272.

LIMA, T. A. 2011. “Cultura material: a dimensão concreta das relações sociais”. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, vol. 6 (1), 11-23.

MARANCA, S. 1991. “Agricultores e ceramistas da Área de São Raimundo Nonato”. *Clio – Arqueológica* (4), 95-97.

MARTIN, G. 2013. *Pré-história no Nordeste do Brasil*. 5. ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE.

239

MAZZ, J. M. L. 2008. “Para uma etnoarqueologia da Cerâmica Mati”. *Revista de Arqueologia* (21), 45-60.

MENDES JÚNIOR, J. Q. 2012. *Os ocupantes da Lagoa do Portinho, Piauí, Brasil: os artefatos em ambiente dunar*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Brasil.

MENEZES, J. A.; SOUZA, W. B.; SANTANA, G. P. 2013. “Caracterização de óxidos de ferro presentes em fragmentos cerâmicos de Terra Preta de Índio”. *Scientia Amazonia*, vol. 2 (3), 4-10.

MILLER, D. 2013. *Trecos, troços e coisas: estudos antropológicos sobre a cultura material*. Rio de Janeiro: Zahar.

NASCIMENTO, A.; ALVES, C.; LUNA, S. “A cerâmica pré-histórica no Nordeste brasileiro”. *Clio – Arqueológica*, vol. 1 (6), 103-112.

NASCIMENTO, A.; LUNA, S. 1994. “Procedimentos para a análise da cerâmica arqueológica”. *Clio – Arqueológica*, vol. 1 (10), 7-19.

_____. 1997. “A cerâmica arqueológica dos sítios dunares no Rio Grande do Norte – Brasil”. *Clio – Arqueológica* (12), 17-25.

OLIVEIRA, L. M. 1999. *A produção cerâmica como reafirmação de identidade étnica Maxakali: um estudo etnoarqueológico*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

240

OLIVEIRA, C. A. 2001. “Abordagens teóricas dos grupos pré-históricos e ceramistas no Nordeste”. *Canindé - Revista do Museu Arqueológico de Xingó* (1), 10-36.

ORTON, C.; TYERS, P.; VINCE, A. 1997. *Pottery in Archaeology*. 4. ed. Cambridge: Cambridge University Press.

PROUS, A. 1992. *Arqueologia Brasileira*. Brasília: UNB Editora.

PROUS, A. 2007. *O Brasil antes dos brasileiros: a pré-história do nosso país*. 2. ed. Rio de Janeiro: ZAHAR Editora.

PROUS, A.; LIMA, T. A. (Org.). 2008. *Os ceramistas Tupiguarani*. Belo Horizonte: SIGMA.

RIEDERER, J. 2004. “Thin section microscopy applied to the study of archaeological ceramics”. *Hyperfine Interactions* (154), 143-158.

ROBRAHN-GONZÁLEZ, E. M. 1998. “Teoria e métodos na análise cerâmica em Arqueologia”. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (8), 287-294.

ROSSELLÓ, J. G.; TRIAS, M. C. 2006. “Análisis de las evidencias macroscópicas de cocción en la cerámica pré-histórica: una propuesta para su estudio”. *Mayurqa* (31), 83-112.

241

SANTOS, A. G. 2013. *Sítios litorâneos da Lagoa do Portinho, Piauí, Brasil: tecnologia cerâmica*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Brasil.

SCATAMACCHIA, M. C. M.; CAGGIANO, M. A.; JACOBUS, A. L. 1991. “O aproveitamento científico de coleções museológicas: proposta para a classificação de vasilhas cerâmicas da tradição tupi-guarani”. *Clio – Arqueológica* (4), 89-94.

SCHIFFER, M. 1972. “Contexto arqueológico y contexto sistémico”. *American Antiquity* vol. 37 (2), 156-165.

SILVA, A. F. S. 2010. *Lagoa do Portinho (PI): prospecção arqueológica e cadastramento de sítios. Relatório de Iniciação Científica do PIBIC/CNPq.* Universidade Federal do Piauí, Teresina, Brasil.

SILVA, F. A. et al. 2004. “A arqueometria e a análise de artefatos cerâmicos: um estudo de fragmentos cerâmicos etnográficos e arqueológicos por fluorescência de raios X (EDXFR) e transmissão gama”. *Revista de Arqueologia* (17), 41-61.

SOUSA, N. G. 2013. “*Os cachimbos cerâmicos procedentes de sítios da Lagoa do Portinho, Piauí, Brasil: uma análise morfo-técnica*”. Monografia de Graduação, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Brasil.

242

TENORIO, D. et al. 2000. “Archaeometry of pre-hispanic pottery fom San Luis Potosi, México”. *Hyperfine Interactions* (128), 381-396.

TOYOTA, R. G. 2009. “*Caracterização química da Cerâmica Marajoara*”. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

TRIGGER, B. G. 2004. *História do pensamento arqueológico.* São Paulo: Odysseus Editora.

VIANA, V.; SOARES, K.; SOUZA, L. D. 2007. “Os antigos habitantes da praia de Jericoacoara, Ceará: arqueologia, história e ambiente”. *Clio – Arqueológica*, vol. 1 (22), 177-202.