

## ESTUDOS ARQUEOMÉTRICOS DA CERÂMICA ARQUEOLÓGICA DO SÍTIO BIMBARRAS – BAHIA

## ARCHEOMETRIC STUDIES OF THE ARCHAEOLOGICAL CERAMICS OF THE BIMBARRAS SITE - BAHIA

Carlos Etchevarne<sup>i</sup>

Clara Diana F. Santos<sup>ii</sup>

Emília Arnaldo<sup>iii</sup>

Ana Cláudia Sales<sup>iv</sup>

Cláudia Oliveira<sup>v</sup>

**Resumo:** O sítio arqueológico Bimbarras localiza-se na Ilha Bimbarras na Bahia de Todos os Santos, ao sul dos municípios de São Francisco do Conde e de Candeias, estado da Bahia, nordeste do Brasil. A cerâmica coletada no Sítio Bimbarras apresenta características técnicas Tupi, destacando-se a coloração laranja-avermelhada da pasta de alguns fragmentos, que poderia ser resultado dos componentes mineralógicos e do tipo de queima. Nesse sentido, foram levantadas questões em relação à procedência da argila para produção da cerâmica. Assim, a partir das técnicas de Fluorescência de Raio-X e Difração de Raio-X foi possível determinar três tipos de argilas: esmectitas, vermiculitas e montmorilonita. Essa variação pode indicar diferentes ocupações de grupos ceramistas ou, em se tratando de um único grupo, haveria uma escolha no tipo de argila de acordo com a finalidade de cada objeto. **Palavras-Chave:** Arqueometria; Cerâmica Tupi; Arqueologia do Nordeste

**Abstract:** The Bimbarras archaeological site is located on the Bimbarras Island in Bahia de Todos os Santos, south of the municipalities of São Francisco do Conde and Candeias, state of Bahia, Northeast Brazil. The pottery collected at Sítio Bimbarras show characteristics of the Tupi, in which the orange-reddish color of the paste of some fragments stands out, which could be the result of the mineralogical components and the type of firing. In this sense, questions were raised in relation to the origin of the clay to produce pottery. Thus, using the X-Ray Fluorescence and X-Ray Diffraction techniques, it was possible to determine three types of clay: smectites, vermiculite and montmorillonite. This variation may indicate different occupations of ceramist groups in this area or that, in the case of a single group, there would be a choice of type of clay according to the purpose of each object. **Keywords:** Archaeometry; Tupi ceramics; Northeast Archeology

<sup>i</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA).  
E-mail: etchevarnebahia@gmail.com

<sup>ii</sup>Doutoranda em Arqueologia,  
Universidade Federal de Pernambuco  
(UFPE). E-mail: clara.ufpe@gmail.com

<sup>iii</sup>Doutoranda em Arqueologia,  
Universidade Federal de Pernambuco  
(UFPE), E-mail:  
emiliarnaldo1@gmail.com

<sup>iv</sup>Doutoranda em Arqueologia,  
Universidade Federal de Pernambuco.  
E-mail: claudia.sales2@hotmail.com

<sup>v</sup>Departamento de Arqueologia,  
Universidade Federal de Pernambuco  
(UFPE). E-mail:  
claudia.oliveira@ufpe.br

## Introdução

A pesquisa arqueológica no sítio Bimarras já em seu início despertou questionamentos que transitam entre o processo de ocupação da área e os elementos de sua cultura material. Esse conjunto material é representado majoritariamente por fragmentos cerâmicos, configurando-se um dos elementos de identificação cultural que desempenha especial relevância dentro dos estudos dos grupos Tupi. Com base nesta perspectiva, é necessário que o processo de análise do material cerâmico seja constituído não somente de elementos de ordem técnica, como também de elementos de caráter físico-químicos utilizados pelas técnicas arqueométricas.

Os primeiros estudos microquímicos em Arqueometria iniciaram-se por volta de 1786, com trabalhos que estudavam a composição das ligas metálicas de armas e elementos construtivos. Em seguida, desenvolveram-se trabalhos voltados para análise química dos materiais arqueológicos, tais como vidros e moedas (Sullasi, et al., 2015). Em princípio, tais metodologias foram utilizadas na Arqueologia de forma esporádica. Somente por volta de 1840, a Química tornou-se uma importante ferramenta para relacioná-la à composição química dos vestígios com sua origem e manufatura (Silva, 2011).

Essa aproximação entre a ciência arqueológica e as técnicas químicas e físicas veio possibilitando a elaboração de métodos que vão desde a etapa de coleta à elucidação de problemas de pesquisa (Schiffer 1972, Schiffer 1987). De fato, o estudo arqueométrico é uma área de pesquisa transdisciplinar e que exige o intercâmbio de conhecimento entre arqueólogos, físicos, químicos, geólogos, biólogos e arquitetos, entre outros. Essa interação entre as técnicas instrumentais converge no sentido de extrair o máximo de informação tecnológica, cultural e histórico sobre distintos materiais que compõem o registro arqueológico (Coelho e Vieira 2012; Westfall, 2006).

Para a abordagem voltada ao material cerâmico, que é foco deste artigo, as técnicas arqueométricas auxiliam com medições mais precisas nas amostras que, em análise macroscópica, indicava origem distinta da matéria prima. As ferramentas advindas da arqueometria são amplas, dependendo do objeto e objetivo do estudo. Para tal, a pesquisa arqueométrica tem possibilitado discutir, de modo mais assertivo, temáticas voltadas aos materiais arqueológicos; análise de sedimentos, solos e geologia; datação; genética; estatística e informática.

A Arqueometria vem auxiliando o estudo do material cerâmico, por meio de técnicas dedicadas à análise de elementos químicos, com destaque para a fluorescência de raios X (XRF), que apresenta a composição química de cada amostra, possibilitando analisar similaridades e distinções em diferentes amostras (Santos, 2019, Milheira et al., 2009).

Essas técnicas voltadas para compostos e minerais, como a difração de raios X (DRX), que além de identificar a mineralogia das argilas empregadas (mica, quartzo, feldspato, entre outros) podem indicar a temperatura de queima da cerâmica, pela presença de determinadas fases cristalinas na amostra (Coelho e Vieira, 2002, Munita et al., 2020, Santos, 2019). Assim, enquanto as técnicas citadas acima dedicam-se a respeito da origem e manufatura da cerâmica, ferramentas como a cromatografia gasosa (GC) destina-se a identificar resíduos orgânicos, advindo da preparação de alimentos, procurando elucidar questões a respeito do uso (Evershed et al., 1990).

Esta pesquisa, portanto, apresenta os resultados dos estudos arqueométricos nos materiais cerâmicos utilizados pelos grupos ceramistas que ocuparam a área do sítio Bimbarras, indicando os tipos de argila que poderá contribuir para identificação das possíveis fontes de coleta.

### **Características Ambientais**

A Ilha Bimbarras está localizada na zona 24L 538905.00E / 8594947.00S, ao sul dos municípios de São Francisco do Conde e de Candeias, estado da Bahia, nordeste do Brasil (Figura 1). Assim como as ilhas do Frade, de Maré, de Itaparica, entre outras, localiza-se na Bahia de Todos os Santos. A gênese dessa baía tem origem tectônica e sofreu grande ação modeladora dos ventos, rios, chuvas, transgressões e regressões marinhas, apresentando assim, aspectos de grande relevância aos estudos em Geomorfologia. Trata-se de uma área de grande impacto no desenvolvimento de atividades pesqueiras e industriais, que abrange parte da Região Metropolitana de Salvador e Recôncavo Baiano (Jesus, Santana, et al., 2013).

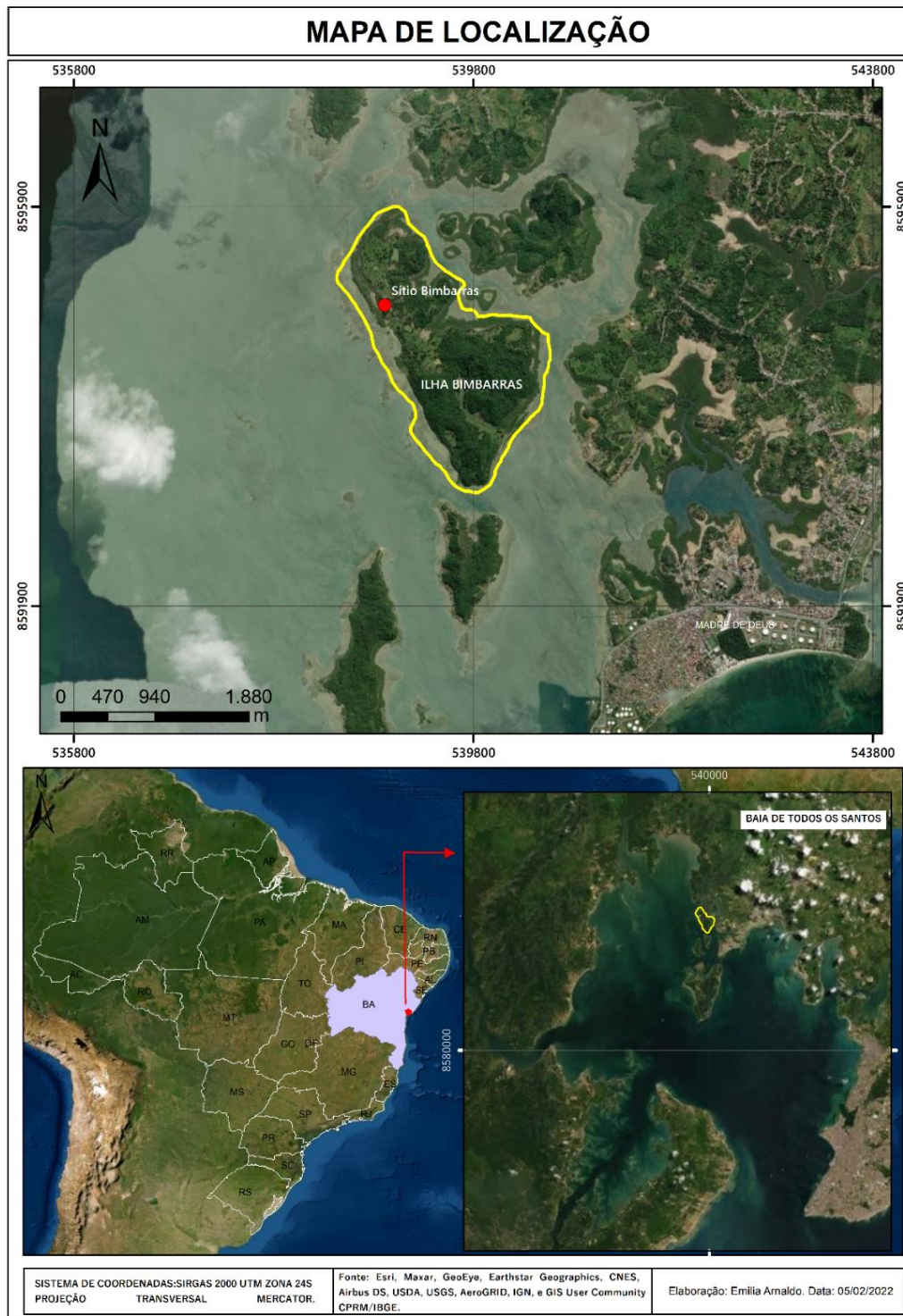


Figura 1: Localização da Ilha Bimarras. Fonte: Elaboração Emília Arnaldo, 2022.

Esta área está centrada entre a latitude de 12°50' S e a longitude de 38°38' W e apresenta uma área de 1.233 km<sup>2</sup>, sendo a segunda maior baía do Brasil, atrás apenas da baía de São Marcos - MA. Sua riqueza natural, com expressiva extensão de recifes de corais, estuários e manguezais, possui forte relação com a história do Brasil (Serpa, Costa, et al., 2009).

A Ilha Bimarras, portanto, está situada na Bacia do Recôncavo, que faz parte do complexo de depressões Recôncavo-Tucano-Jatobá. O Supergrupo que a compõe é formado pelos Grupos São Sebastião, Ilhas, Brotas, Santo Amaro e Marizal, compostos por corpos de arenito, siltitos, folhelhos, conglomerados ou mesmo carbonatos (Figuras 2 e 3).

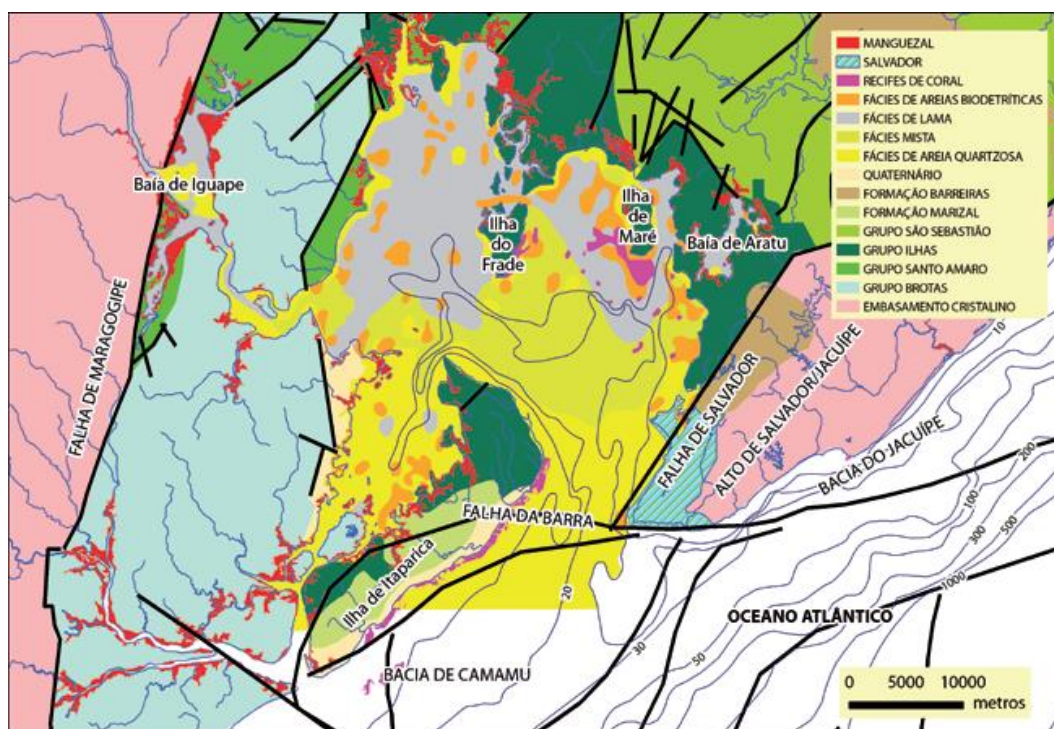


Figura 2: Geologia da baía de Todos os Santos. Fonte: (Serpa, Costa, et al., 2009)

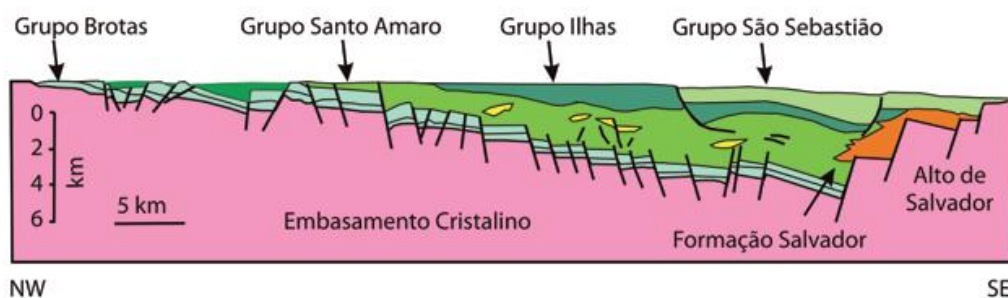


Figura 3: Seção geológica transversal à sub bacia do Recôncavo mostrando o empilhamento das unidades estratigráficas. Fonte: (Serpa, Costa, et al., 2009).

A Baía de Todos os Santos está implantada sobre as rochas que preenchem a bacia sedimentar do Recôncavo, sendo uma sub-bacia que ocupa a extremidade sul do conjunto de bacias Recôncavo-Tucano-Jatobá. Esta sub-bacia do Recôncavo, do tipo *rifte*, se forma no início da fragmentação/separação dos continentes e é separada da sub-bacia do Tucano, situada mais ao norte, pelo Alto de Aporá. Observa-se uma variação de altitude e de clima entre essas duas bacias. Enquanto a sub-bacia de Jatobá é quase um deserto, na sub-bacia do Recôncavo, o clima é mais úmido, o que teria favorecido um rebaixamento topográfico maior (Serpa, Costa, et al., 2009).

Os depósitos marinhos costeiros são provenientes do Pleistoceno, os quais cobrem parte da Ilha de Itaparica, e do Holoceno que, condicionado pela baixa energia do mar, forma zonas de mangues e alagadiços. Os depósitos flúvio-lagunares podem ser encontrados em Acupe e na porção ocidental da Ilha de Itaparica, em zonas baixas que margeiam o rio (baixo Jaguaripe) e Baía de Iguape. Foram formados desde o início da última transgressão até o atual, por areia e siltes argilosos ricos em matéria orgânica (Jesus, Santana, et al., 2013).

De uma bacia de drenagem total de 60.000 km<sup>2</sup>, mais de 90% são drenados por três tributários, os rios Paraguaçu, Jaguaripe e Subaé. A coluna d'água é caracteristicamente bem misturada e condições estuarinas são observadas apenas próximo à saída dos rios, em estuários com ecofisiologia complexa, os quais abrigam uma rica biodiversidade de alto interesse ecológico e extrativista (Serpa, Costa, et al., 2009).

O Grupo Brotas é a principal unidade sedimentar do período Jurássico (150-145 milhões), formados por arenitos com grandes estratificações cruzadas e folhelhos de cor avermelhada que, atualmente, afloram na porção oeste da Baía de Todos os Santos. Estes corpos de arenito constituem em subsuperfície os maiores e mais importantes reservatórios de hidrocarbonetos da bacia do Recôncavo (Serpa, Costa, et al., 2009).

Na sub-bacia de Jatobá, depósitos albo-aptianos, constituídos de folhelhos esverdeados e calcários escuros, recobrem a Formação Marizal. Estes sedimentos, de origem marinha, encontram-se em altitudes em torno de 800 m e seriam correlativos da Formação Santana, da bacia do Araripe (Serpa, Costa, et al., 2009).

A maior parte da linha de costa da baía é caracterizada por terraços de abrasão esculpidos nas rochas sedimentares de granulação fina que caracterizam seu entorno. Raras praias arenosas estão presentes, o que, sem dúvida, reflete uma notável falta de sedimentos para a construção

de terraços arenosos, que pudessem constituir testemunhos do nível de mar alto de 120 mil anos atrás. As principais exceções são a linha de costa oceânica da ilha de Itaparica, o canal de Itaparica e algumas praias de bolso. O Paraguaçu é um rio que transporta muito pouco sedimento, a ponto de até hoje não ter conseguido preencher a Baía de Iguape, onde deságua, tendo construído apenas um pequeno delta de cabeceira de baía. A sedimentação fina que, por assim dizer, extravasa das margens da baía, soterrou o paleo-relevo existente na metade norte da baía, permitindo, localmente, o desenvolvimento de manguezais (Serpa, Costa, et al., 2009).

A porção oeste da Ilha de Bimbarras apresenta um relevo dissecado, composto de arenitos, folhelhos, siltitos e calcários da Formação São Sebastião, Grupo Santo Amaro (formação Candeias e Itaparica) e as areias e argilas da Formação Marizal, incluindo em alguns locais, manchas do Grupo Barreiras (Jesus, Santana, et al., 2013). O tipo de solo é argiloso vermelho amarelo distrófico com textura e profundidade variável. Segundo o Estudo de Médio Impacto Ambiental do Empreendimento Ilha Bimbarras, Bahia (2005 e 2013), os argissolos dessa região são constituídos de “material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico”. Sua composição litológica inclui Turfa, Argila, Silte, Lama, Sedimento siliciclástico, conforme representado no mapa (Figura 4) a seguir.

### **Sítio Arqueológico Bimbarras**

Bimbarras é uma pequena ilha composta por uma faixa de praia que a circunda, com coroas de recifes em alguns pontos, e uma parte mais alta no interior, a uns 200 m de distância do mar. Internamente, o relevo apresenta áreas elevadas e baixios, com pequenas lagoas em que predomina vegetação lacustre, como os juncos. Atualmente, observa-se que a vegetação nativa de Mata Atlântica foi substituída, em grande parte, por espécies exógenas, como as árvores frutíferas, especialmente as mangueiras e os dendezeiros. Informações dos proprietários apontam que a ilha é um lugar de pouso de várias espécies de aves, que ali encontram refúgio.

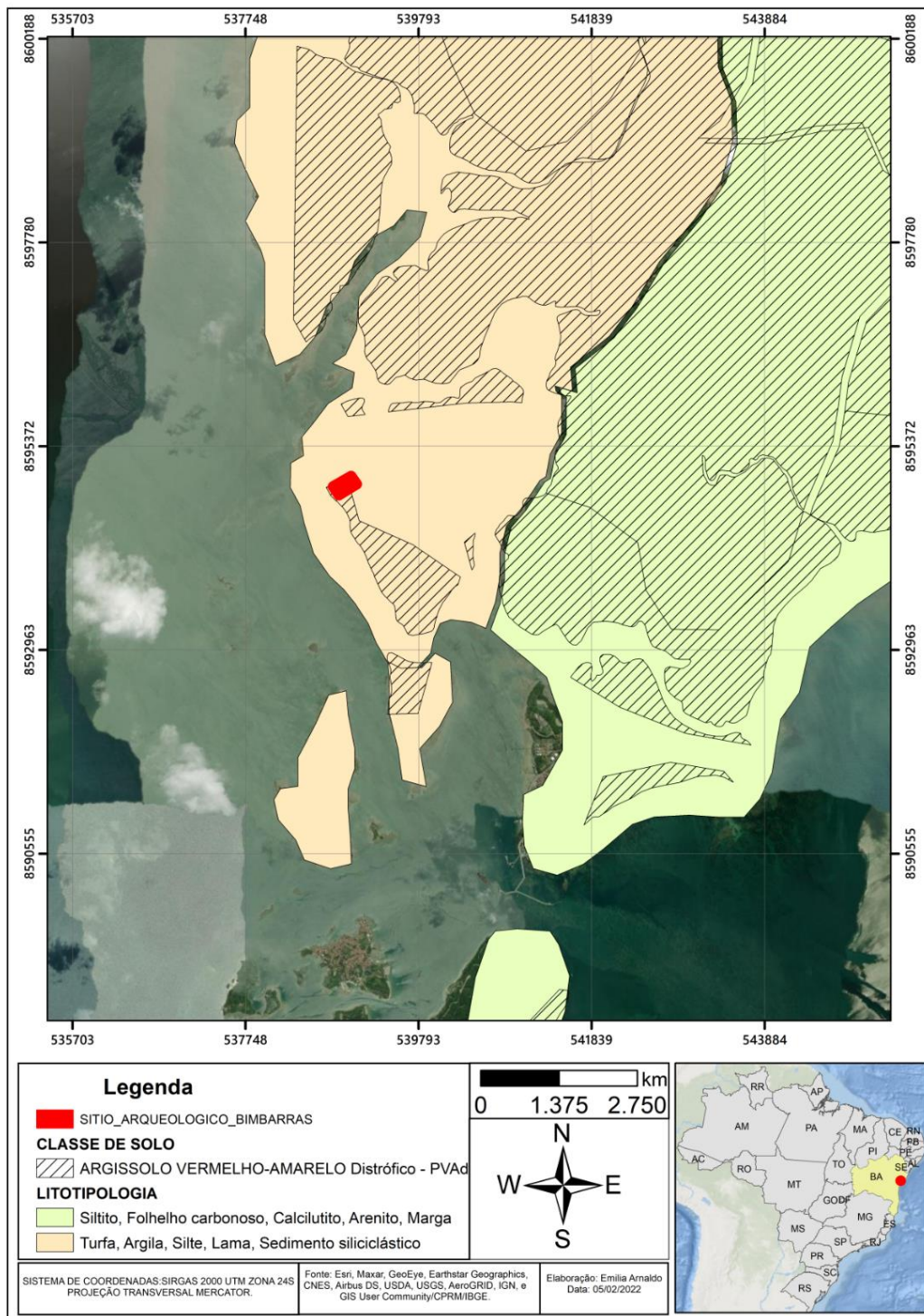


Figura 4: Mapa Geológico Ilha Bimarras. Fonte: Elaboração Emília Arnaldo, 2022

O sítio arqueológico Bimbarras foi localizado durante os trabalhos prospectivos na Ilha Bimbarras através do projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na Área de Influência da Ilha Bimbarras, no Município de São Francisco do Conde/BA<sup>1</sup>. Posteriormente, em 2019, através do Projeto de Gestão do Patrimônio Arqueológico e o Programa Integrado de Educação Patrimonial na área de abrangência do sítio Bimbarras, foram realizadas as primeiras intervenções arqueológicas com as escavações na área desse sítio.

O sítio Bimbarras localiza-se em uma depressão intermediária entre a área mais elevada, próxima a uma velha construção, transformada em galpão de depósito, e um baixio inundável, relativamente perto da praia (Figura 5). Essa elevação está composta por sedimentos de argilas, de compactação sólida, atravessada por uma estrada delineada apenas pelo uso do transporte de material de construção. Os fragmentos cerâmicos foram encontrados posicionados a cerca de 3 m abaixo da citada estrada de barro. No extremo oposto, em direção ao mar, se localiza a parte mais baixa do sítio, com 5 ou 6 m de desnível em relação à mesma estrada. As datações de C14, realizadas sobre fragmentos de madeira queimada, proporcionaram uma idade de cerca de 420 AP, ou seja, são condicentes com o momento em que o projeto colonizador português estava definitivamente consolidado (Etchevarne et al., 2020).

As escavações foram iniciadas com um poço teste na Área A, onde foram evidenciados, a 30 cm da superfície, pequenos fragmentos de cerâmica. Nesse local se escavou até 100 cm de profundidade, onde os vestígios materiais já não apareciam mais.

A partir do levantamento topográfico, foi realizado o setoriamento com divisões regulares, considerando a inclusão dos sete pontos de sondagens, 0,50 x 0,50cm, os quais foram escavados por níveis artificiais de 10 cm (Figuras 6 e 7). Nessas quadrículas a profundidade variou entre 70 a 100 cm. Desta forma, foi traçada a poligonal da área do sítio arqueológico.

Como veremos, a cerâmica coletada no Sítio Bimbarras apresenta características técnicas da tecnologia Tupi. Nesse sentido foi realizado um levantamento do contexto etnohistórico e arqueológico sobre a presença desses grupos na região.

---

<sup>1</sup>Estudo realizado pelo *Instituto Habilis*, com participação da UFBA, em julho de 2018.

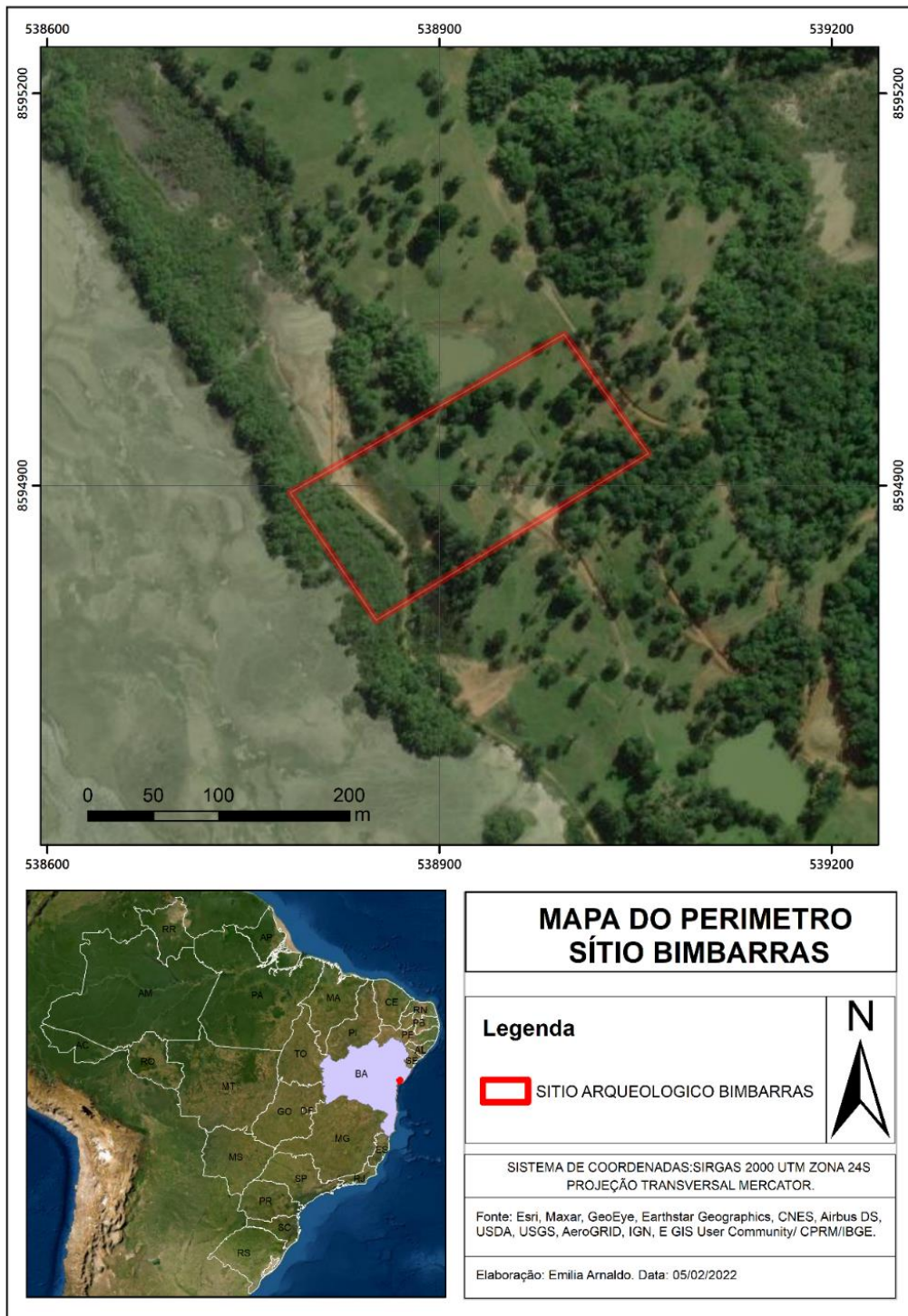


Figura 5: Mapa do perímetro do Sítio Bimarras. Fonte: Elaboração Emília Arnaldo, 2022



Figura 6: Pontos de Sondagens. Foto: Etchevarne, 2019

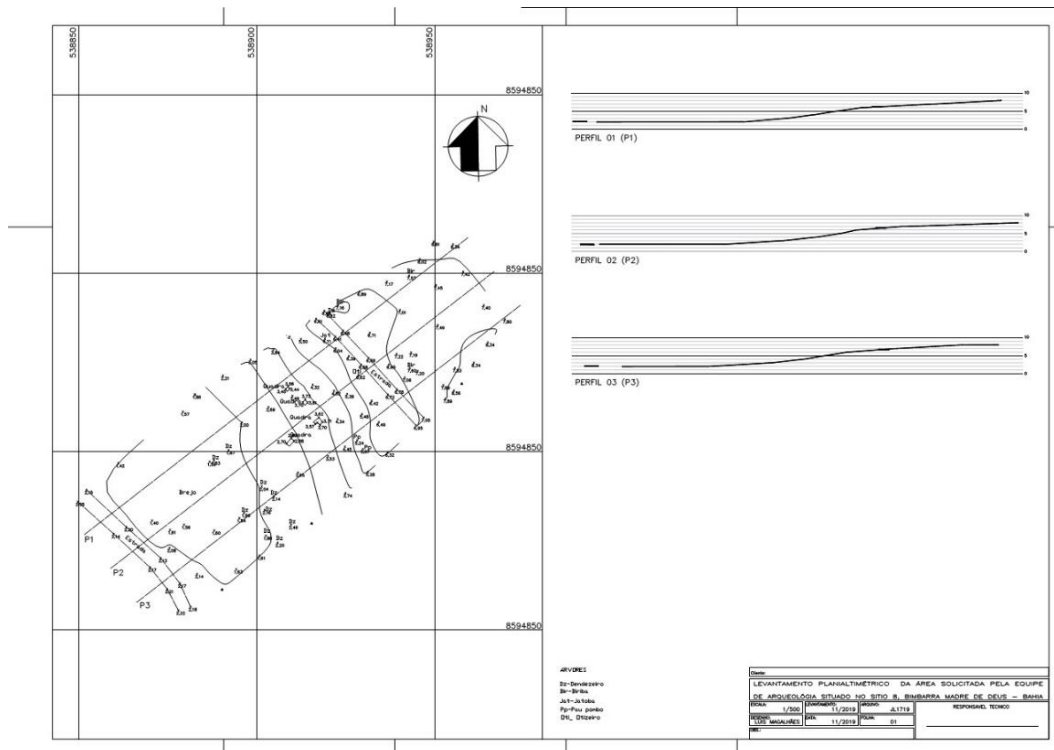


Figura 7: Planta Topográfica Sítio Arqueológico Bimbaras. Fonte: Etchevarne *et al*, 2020

## Os Grupos Tupi na Bahia de Todos os Santos

Os grupos Tupi arqueológicos são considerados como uma macro unidade cultural, também chamada Tupiguarani, cujos elementos arqueológicos diacríticos podem ser encontrados do norte ao sul do Brasil, incluindo ainda os países limítrofes como Paraguai, Uruguai e Argentina. Para distinguir os grupos setentrionais, incluindo o litoral sul da Bahia, convencionou-se chamá-los apenas de Tupi.

Considera-se que, do ponto de vista linguístico (via a glotocronologia) e arqueológico, há convergência de dados que provam a origem amazônica desses grupos. Eles teriam iniciado um lento e permanente processo de ondas migratórias, que envolveria importante deslocamento de população e avanços territoriais. Em princípio, esse movimento teria seguido a ocupação de floresta densa úmida, primeiramente a amazônica e depois as zonas de Mata Atlântica (Albuquerque, 1983; 1991; Brochado, 1977; 1980)

A pressão das diferentes ondas migratórias teria forçado o deslocamento das populações precedentes (sejam elas ou não Tupi). Em tempos próximos à conquista europeia, houve a penetração transversal dos territórios, seguindo os cursos dos rios que desembocavam no oceano Atlântico. Assim, a partir da Mata Atlântica, esses grupos teriam avançado para o interior, seguindo as matas ciliares dos rios, especialmente as do São Francisco. Nesse sentido, parece ter havido uma preferência pelos ambientes minimamente semelhantes aos da sua região de origem (Albuquerque, 1983; 1991; Brochado, 1977; 1980).

Cabe enfatizar que, sob a genérica denominação Tupi, poderiam existir diversos grupos étnicos, que compartilhariam vários aspectos sociais, entre eles o linguístico, e que se diferenciariam por elementos da cultura material, hoje não mais identificáveis pelos vestígios encontrados. Considera-se que os próprios etnônimos Tupinambá, Tupiniquim, Tupinaê, para mencionar alguns exemplos, já registrados em documentos escritos nos primeiros séculos de colonização portuguesa, demonstram a variedade étnica coexistente.

Pelas informações etnohistóricas e arqueológicas sabem-se que quando da chegada dos colonizadores, os vários grupos Tupi, especialmente os Tupinambá, senhoreavam ao longo do litoral baiano. De fato, assim demonstram os primeiros cronistas, entre os quais cabe destacar Gabriel Soares de Souza. Este autor relata na obra “Tratado Descritivo do Brasil em 1587”, os processos de migrações registrados na história oral de alguns indígenas Tupinambá. Neste

ponto, não podemos deixar de mencionar a Catarina Paraguaçu, emblemática figura no processo de miscigenação, casada com o português Diogo Alvares, cuja existência está bem documentada. A indígena pertencia a um dos inúmeros grupos Tupinambá que povoavam o Recôncavo baiano (Souza, 1971).

Nesse contexto, outras informações provêm dos missionários jesuítas, especialmente José de Anchieta, que apresenta um panorama das comunidades indígenas que se tornaram grupos missionados, pela ação catequista dos padres da Companhia de Jesus (Bresciani, 2000). No levantamento de José de Anchieta, pode se observar a localização, pelo menos dos grupos Tupi que foram aldeados na segunda metade do século XVI, todos, muito próximos do núcleo urbano recém-criado, a cidade de Salvador (Etchevarne, 2001)

Os materiais arqueológicos também apoiam a hipótese de um grande universo Tupi, espalhado na faixa litorânea, ainda que não possa se negar a presença de outros povos indígenas de troncos linguísticos diferentes. A rigor, deve-se pensar na existência de um mosaico pluriétnico, de grande dinamismo territorial, com presença hegemônica Tupi (Dantas, et al. 1992).

Durante as escavações efetuadas na Praça da Sé, por parte da equipe de Arqueologia da Universidade Federal da Bahia<sup>2</sup>, entre 1998 e 2001, foram encontrados muitos fragmentos de recipientes associados aos grupos Tupi, especialmente os assadores pintados. Eles estavam misturados a fragmentos de cerâmica portuguesa, o que leva a pensar que o contato com as aldeias próximas ao local da fundação da cidade de Salvador, como a que se encontrava no atual bairro do Carmo, pode ter ocorrido de forma mais intensa com a consolidação e expansão da vila portuguesa (Bresciani, 2000). A presença de materiais cerâmicos de uso doméstico, no espaço da praça, assim parece demonstrar (Etchevarne, 2012).

Se em um primeiro momento da colonização houve alguns contatos que poderiam ser considerados pacíficos, a pressão pela expansão de terras agricultáveis provocou a organização de uma guerra exterminadora contra os grupos indígenas, especialmente os do Recôncavo, zona com solos apropriados para o cultivo intensivo da cana de açúcar. Assim, na década de 70 do século XVI, o Governador Geral Mem de Sá determina uma campanha de exterminação das comunidades arredias, especialmente as de origem Tupi.

---

<sup>2</sup> Pesquisa coordenada por Carlos Etchevarne da FFCH/UFBA

As primeiras identificações de sítios Tupi na Bahia foram realizadas pelo pesquisador espanhol Valentin Calderón, entre a segunda metade da década de 1960 e início de 1970, que integrava a equipe brasileiro-americana do Smithsonian Institution, no âmbito do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (Pronapa), na década de setenta. Esse grande projeto, coordenado pelos arqueólogos americanos Betty Megger e Clifford Evans, tinha como principal objetivo identificar unidades culturais e reconhecer suas filiações, a partir de um mapeamento e de prospecções de sítios em diferentes regiões, para reconstruir o desenvolvimento, movimentação de povos e a difusão de certos traços culturais do Novo Mundo. Calderón aplica o método Ford nas estatísticas dos fragmentos cerâmicos e as técnicas de interpretação utilizadas pelo Pronapa. Dessa forma, foram criadas categorias classificatórias denominadas Tradições e Fases, aplicadas em diferentes regiões do Brasil. Assim, Calderón estabeleceu um quadro de unidades culturais para os Estados da Bahia e de Sergipe (Calderon, 1973; 1974)

Em quase dez anos, Calderón mapeou muitas áreas do litoral norte e sul, da Chapada Diamantina e do Vale do São Francisco, com sítios arqueológicos de populações pré-coloniais, não exclusivamente sítios de grupos Tupi. O pesquisador elaborou os primeiros mapas regionais de sítios arqueológicos na Bahia, que foram publicados em sua maioria nos Cadernos Avulsos do Museu Paraense Emilio Goeldi, entre os anos 1967 e 1975. Os vestígios de grupos Tupi foram localizados em Salvador, Itanagra, Entre Rios, Coribe e Morro do Chapéu (Calderón, 1974).

Décadas mais tarde, membros do Grupo de Pesquisa Bahia Arqueológica da UFBA realizaram trabalhos de campo na região da Costa do Descobrimento, localizando os sítios de Acarai e Mirante de Cabrália, em Santa Cruz Cabrália, e no Engenho de Itacimirim, em Porto Seguro (Etchevarne, 2001). Por outro lado, foi realizado um mapeamento no município de Jaguaripe, Recôncavo baiano, que determinou locais com material Tupi em vários pontos, todos eles próximos a mangues e riachos. Outras evidências de material Tupi, misturado com vestígios materiais de outros grupos, foram encontradas nas dunas de Rodelas e Abaré, durante o Projeto de Salvamento Arqueológico Itaparica do São Francisco. Na ocasião, foram datadas, em sítios diferentes, duas fogueiras em 850 anos AP, aproximadamente (Mae/UFBA 1989).

Em Piragiba, Muquém do São Francisco, no oeste Baiano, o sítio Zé Preto proporcionou uma idade de cerca de 450 anos AP. Em Ituaçu, sul da Chapada Diamantina existem vestígios cerâmicos Tupi em grandes extensões contíguas, onde foi recuperada uma grande urna com dois assadores como tampa e acompanhamento funerário. Recentes descobertas no município de Morro do Chapéu, no extremo oeste da Chapada Diamantina, mostram a existência de

inúmeros sítios Tupi, em Barra I, Fedegoso, Lagoa Nova, Ventura e Tapiramutá, ocupando grandes áreas, hoje cultivadas (Etchevarne, et al., 2015).

### Tecnologia Cerâmica e o Estudo das Argilas

A cerâmica coletada no Sítio Bimbarras apresenta as características técnicas da produção Tupi, com bordas reforçadas (de perfil triangular), nos assadores e contentores de líquidos, além da carena nos bojos, ou seja, a aresta que forma a linha de inversão da direção das paredes dos recipientes (Figura 8). Nesse conjunto de fragmentos verifica-se uma frequência maior de bojo, o que representa 81% da amostra de um total de 134 fragmentos, ocorrendo uma frequência menor de fragmentos de bordas e bases (Gráfico 1). Ainda nesse sítio, além da cerâmica, foi registrada a presença de dez peças líticas.

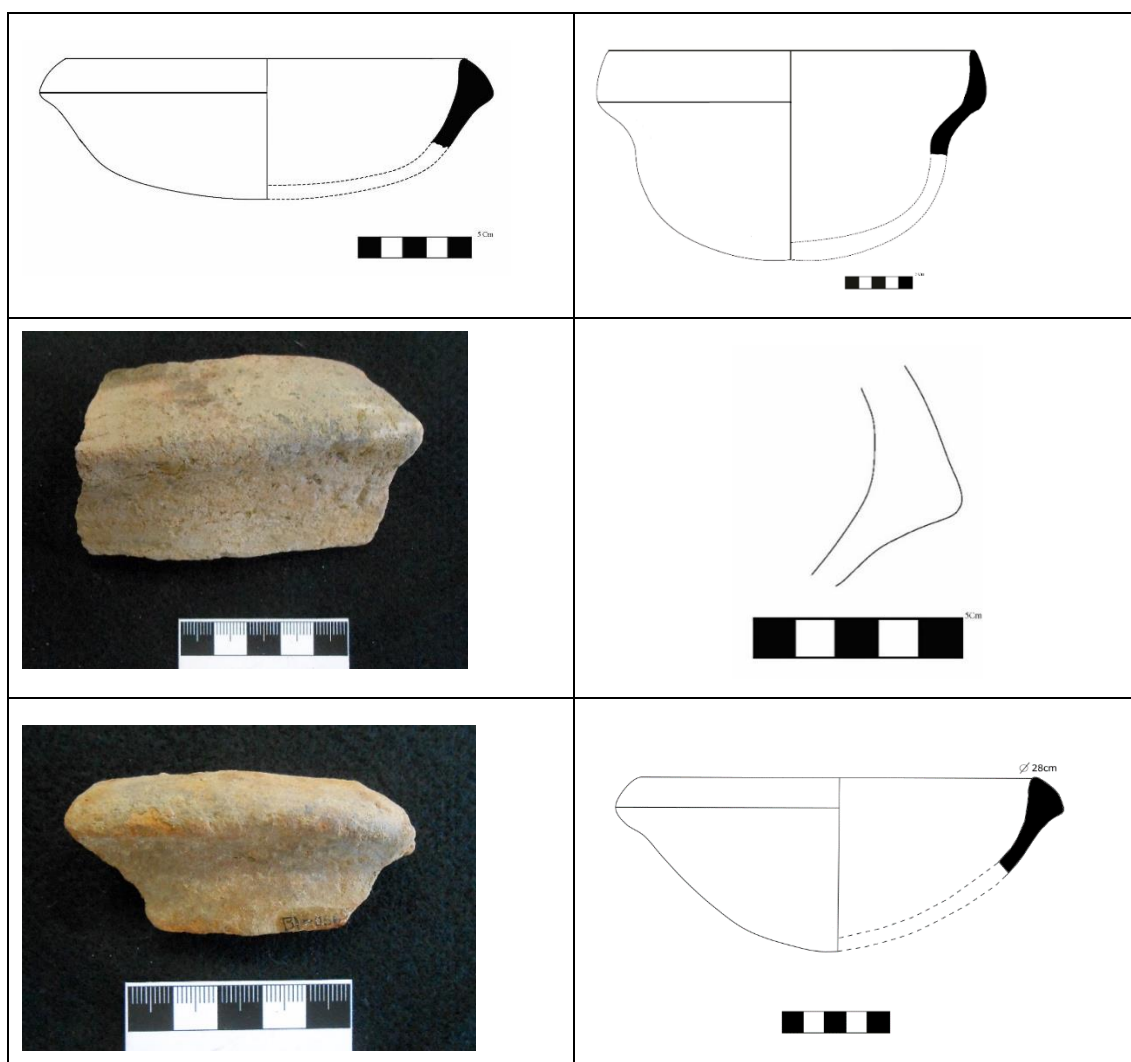
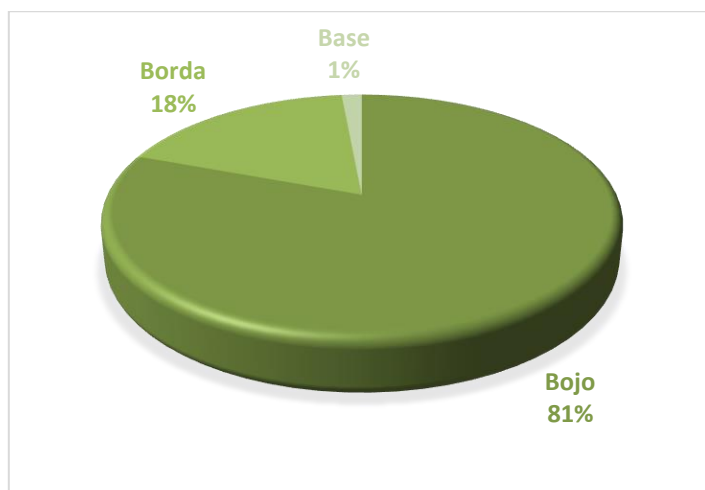


Figura 8: Formas reconstituídas das vasilhas do sítio Fazenda de Bimbarras. Foto: Cláudia Oliveira, 2021

Gráfico 1: Frequência morfológica dos fragmentos cerâmicos. Fonte: Cláudia Oliveira, 2021.



No estudo das vasilhas cerâmicas, um dos principais objetivos dos pesquisadores é a identificação da função, que pode ser inferida a partir de dados etnográficos, análise dos resíduos orgânicos, marcas de uso, contexto arqueológico e, como proposto por Ericson, Read e Burke (1971), na relação entre as propriedades físicas e os aspectos morfológicos das vasilhas, como a forma e tamanho (Rice, 1996; Abbink, 1999).

Na cerâmica do sítio Bimarras, destaca-se a coloração laranja-avermelhada da pasta de alguns fragmentos, o que é insólito no universo Tupi da Bahia. Considerando que essa coloração seria resultado dos componentes mineralógicos e do tipo de queima, foram formuladas hipóteses de que no processo de cocção tenha entrado muito oxigênio, ou então, de que as argilas utilizadas tenham sido de uma fonte com minerais específicos locais. Assim, devido às características da pasta, foram levantadas questões em relação à procedência da argila para produção da cerâmica.

Com a finalidade, portanto, de identificar os tipos de argilas e discutir as questões sobre a produção da cerâmica, se local ou externa à ilha de Bimarras, foram selecionadas três amostras de diferentes cores da cerâmica, que poderia indicar, conforme Shepard (1961) diferentes tipos de argilas (Figura 9). As amostras foram submetidas às técnicas de caracterização química (Fluorescência de Raios-X) e mineralógica (Difração de Raios-X) respectivamente, a fim de buscar identificar parâmetros caracterizadores da composição argilosa dos materiais arqueológicos cerâmicos estudados.

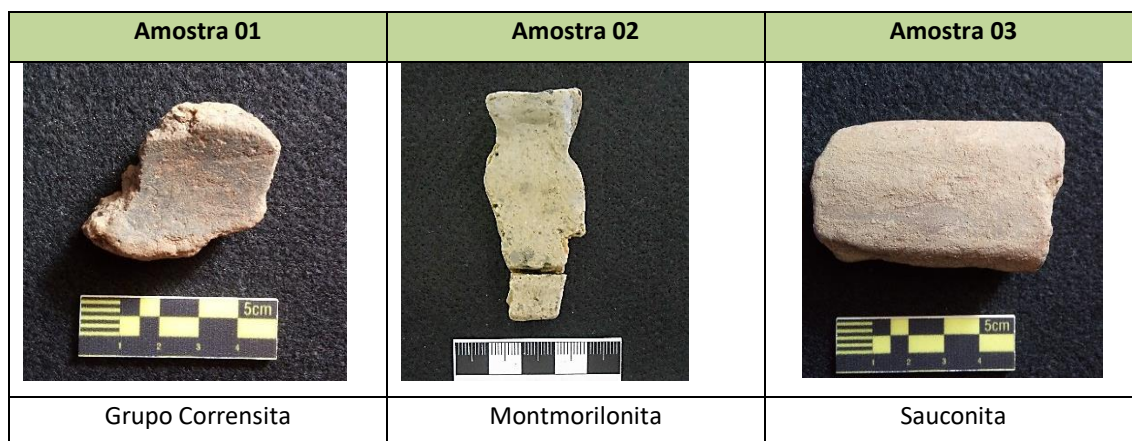


Figura 9: Amostras. Foto: Cláudia Oliveira, 2021

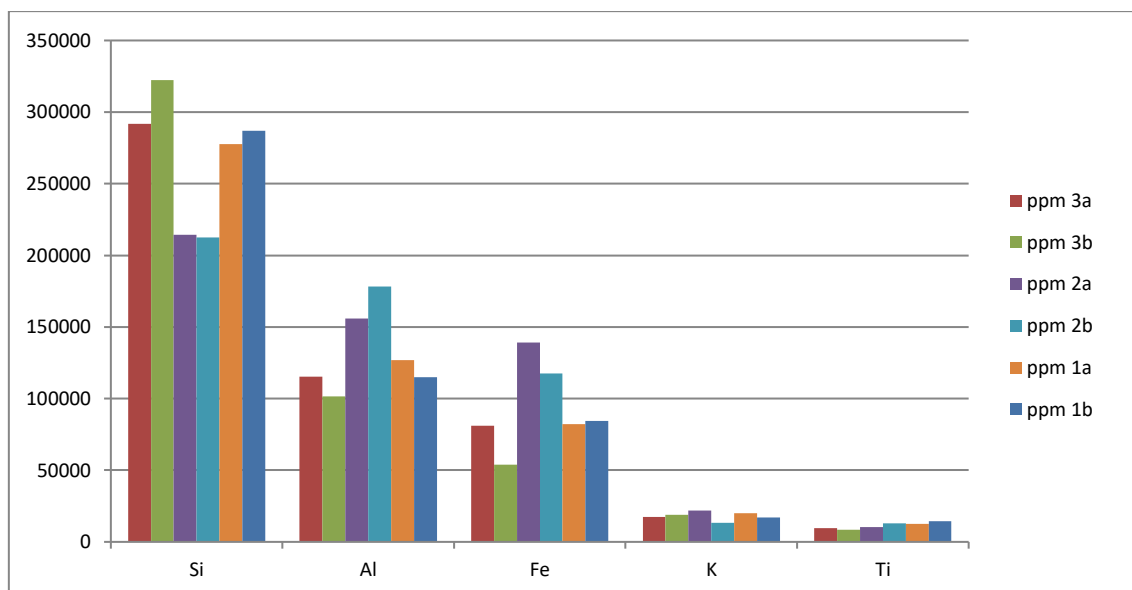
A técnica de Fluorescência de Raios-X (FRX) é usada para caracterização dos elementos químicos constituintes da amostra, assim como a Difração de Raios-X (DRX) é utilizada na identificação das fases cristalinas, minerais, presentes nas mesmas. Um sistema de Fluorescência de Raios-X (FRX) é constituído de uma fonte para a excitação das amostras, um detector que identifica e separa os Raios-X característicos, uma placa multicanal que registra o espectro obtido e a eletrônica necessária para a alimentação do sistema e amplificação dos sinais provenientes do detector (Santos, 2020).

Na técnica de Difração de Raios-X, o princípio se baseia no espalhamento de um feixe de Raio-X mono-energético que, ao incidir em um cristal, interage com os átomos presentes na amostra, originando o fenômeno de difração. Este, por sua vez, ocorre segundo a Lei de Bragg que estabelece a relação entre o ângulo de difração e a distância entre os planos que a originaram. O feixe difratado é então coletado por um detector em vários ângulos ao redor da amostra segundo o arranjo cristalino dos materiais existentes na mesma. Com isso, picos de difração são observados para certos ângulos com intensidades características. Cada pico representa uma família de planos cristalinos na amostra. Com o uso do espectro de difração, por meio de um gráfico da intensidade do feixe difratado vs duas vezes o ângulo de difração, fazendo uso de amostras padrões, pode-se identificar as fases cristalinas contidas na amostra, que será dos tipos de argila e antiplástico utilizados na sua manufatura (Santos, 2020).

A cerâmica da amostra 01 apresentou, como resultado da técnica por Florescência de Raios-X, elementos químicos correspondentes a argila Corrensitita em quantidades majoritárias como o Si, Al e Fe (Gráfico 2), cuja medição foi realizada utilizando um equipamento portátil X-MET modelo 5100 da *Oxford Instrument*. Estas medidas foram realizadas de forma sistemática em

três pontos diferentes em cada face da amostra, cada uma delas com três leituras de 30 segundos.

Gráfico 2: Elementos químicos das argilas das amostras 1, 2 e 3 (faces a/b) - Florescência de Raios-X.



Conforme Scapin (2003), os minerais argilosos de camadas da Corrensita são formados por diferentes tipos de argilas alternadas. A mistura ou inter-estratificação pode ser regular (ordenado ou segregado) ou ao acaso. Normalmente, as argilas de camadas mistas incluem: illita-vermiculita, illita-esmectita, clorita-vereniculita (corrensita), clorita-esmectita e caulinita-esmectita. Neste caso, a corrensita seria identificada como clorita-vereniculita.

Em relação à porosidade da vermiculita, Lídia (2012) informa que é elevada e de baixa densidade na sua estrutura cristalina. Possui uma molécula d'água que é retirada com aquecimento (800 - 1.100°C) o que resultaria em uma esfoliação de suas palhetas. Esse processo seria denominado de expansão ou esfoliação e poderia provocar um aumento de seu volume de até 30 vezes. O produto expandido tem baixa densidade e baixa condutividade térmica, elétrica e acústica (Ugarte *et al.*, 2005).

A cerâmica da amostra 2 foi preparada com uma argila do tipo Montmorilonita, definida tecnologicamente como Bentonite, que seria uma argila que se origina das cinzas vulcânicas, muito plástica, a qual contém mais sílica do que alumínio, conforme os resultados obtidos pela Florescência de Raios-X (Gráfico 02). Os outros elementos contextualizam a diversidade de

minerais micosos e ferruginosos que estão em contexto com este tipo de argila, como veremos a seguir. Apresenta uma aparência e tato gorduroso, pode aumentar entre 10 e 15 vezes seu volume ao entrar em contato com a água. É adicionada a argilas para aumentar sua plasticidade. Funde por volta de 1200°C (Vasconcelos, 2015).

Assim, a montmorilonita faz parte do grupo esmectitas e teria uma granulação muito fina, tecnologicamente definida, como explicado anteriormente, como Bentonita<sup>3</sup>.

Já as argilas esmectíticas são argilominerais dioctaédricosmontmorilonita, trioctaédricossauconita ou trifórmicos constituídos predominantemente por argilominerais do grupo da montmorilonita ou esmectita, que compreende os seguintes argilominerais: montmorilonita propriamente dita, beidelita, nontronita, saponita, hectorita e salconita. Nas posições tetraédricas, pode haver substituição isomórfica de Si<sup>4+</sup> por Al<sup>3+</sup>, e nas posições octaédricas o cátion pode ser Al<sup>3+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup> ou outros (Melo, 2010).

A principal característica das bentonitas é a sua capacidade de expansão de seu volume inicial quando em contato com um meio úmido. É exatamente tal propriedade que orienta a classificação das argilas bentoníticas: se o sódio é o elemento dominante ou o íon tipicamente trocável (bentonitas sódicas), a capacidade de inchamento é alta e as características são de uma massa com aspecto de gel; mas se o cálcio é predominante (bentonitas cálcicas), a expansão é menor ou simplesmente não existe. Tal fato é justificado devido ao fato de o sódio possuir maior raio atômico em relação ao cálcio, conferindo assim maior capacidade de inchamento as bentonitas sódicas quando comparadas às bentonitas cálcicas. Além disso, têm-se as chamadas bentonitas mistas ou moderadas, onde é visto que o grau de expansão é tido como intermediário.

A Montmorilonita (também denominada esmectita) é o nome dado à argila que foi identificada por Knight em 1896 em Montmorillon, uma cidade na região de Poitou, na França (argila que possuem alto teor do argilomineral montmorilonita). A montmorilonita é o argilomineral mais abundante entre as esmectitas, cuja fórmula química geral é  $M_x(Al_4-xMg_x)Si_8O_{20}(OH)_4$ . Possui partículas de tamanhos que podem variar de 2 µm a 0,1 µm, com tamanho médio de ~0,5 µm e

---

<sup>3</sup> Bentonita - “uma terminologia tecnológica aplicada a argilas com granulação muito fina composta essencialmente por minerais do grupo das esmectitas, sendo mais comum a montmorilonita em concentrações que podem variar de 60 a 95%, a qual advém da argila descoberta no ano de 1898 por Knight em Fort Benton em Wyoming (EUA). É uma argila que adicionalmente pode conter minerais acessórios como: quartzo, cristobalita, feldspato, pirita, carbonatos, clorita, caulinita, mica e illita (Paiva, Morales e Diaz, 2008).

formato de placas ou lâminas. Pertence ao grupo dos filossilicatos 2:1, cujas placas são caracterizadas por estruturas constituídas por duas folhas tetraédricas de sílica com uma folha central octaédrica de alumina, que são unidas entre si por átomos de oxigênio comuns a ambas as folhas (Paiva, et al., 2008).

Esta argila apresenta propriedades interessantes como a elevada capacidade de expansão em contato com a água, que pode chegar a 20 vezes o seu volume inicial, propriedades de intercalação de outros componentes entre as camadas e resistência à temperatura e a solventes. Outras propriedades de aplicações encontradas são agentes de controlereológico, para preparação de lacas termo-resistentes, no espessamento de tintas, adesivos, em massas de moldagem e em vernizes refratários (Paiva, et al, 2008).

A cerâmica da amostra 3 foi preparada com uma argila do tipo Sauconita a qual, segundo Domingues Neto (2019), faz parte do grupo das esmectitas. As esmectitas, portanto, compõem um grupo de argilas que são formadas através de processos hidrotermais, o que contextualiza o grande índice de sílica em relação aos outros componentes químicos da amostra cerâmica (Gráfico 02). Constituem um grupo de argilominerais que exibem capacidade de expansão, permitindo que adsorva água ou matéria orgânica entre as suas camadas estruturais. As mais notáveis esmectitas incluem os minerais argilosos dioctaédricos montmorilonita, beidelita, nontronita e os minerais argilosos trioctaédricossauconita, saponita e hectorita. A sua estrutura é compreendida por suas folhas tetraédricas e uma folha octaédrica.

### **Considerações Finais**

A ocupação da ilha poderia indicar uma área de refúgio dos grupos indígenas no período Colonial, já que se trata de uma porção de terra, invisível desde o continente, escondida pela Ilha dos Frades. Esse aspecto é reforçado ao julgar-se que as características geoambientais favoreceram a implantação e manutenção de grupos humanos na ilha de Bimarras. Seu ecossistema, majoritariamente costeiro, apresenta áreas visíveis para captação de recursos essenciais como água doce, recursos marinhos, vegetação ombrófila, além do solo essencialmente argiloso, que torna a região apta para a produção de cerâmica.

O solo da Ilha Bimarras é do tipo argiloso vermelho-amarelo distrófico, com horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter

alítico<sup>4</sup>. Embora não seja possível determinar os pontos de origem dos três tipos de argilas identificadas nos estudos, ressaltamos que o movimento de expansão e contração deste material está ligado ao tipo de argila predominante em cada depósito: esmectitas, vermiculitas e montmorilonita (Embrapa,2006). Isso reforça a hipótese de que haveria um conhecimento prévio dos depósitos de argila por parte desses grupos e a consequente escolha das fontes.

De fato, essa variação da composição argilosa poderia estar relacionada a uma questão prática referente à funcionalidade dos objetos. Ou seja, tem que ser considerado os fatores resistência e condutividade dos materiais (relação das propriedades físico-químicas), com a morfologia e a funcionalidade dos objetos, conforme apresenta Ericson et al (1971). Ou seja, se a cerâmica do sítio Bimbarras tivesse sido produzida pelos mesmos grupos ceramistas Tupi, haveria uma escolha no tipo de argila de acordo com a finalidade de cada objeto.

O Sítio Bimbarras revelou uma produção ceramista Tupi, do ponto de vista técnico morfológico, mas sem nenhuma decoração, fato inédito na história desses grupos, na Bahia. Por outro lado, a variação dos tipos de argilas pode estar indicando a presença de diferentes grupos ceramistas que estiveram nessa pequena Ilha, fato que as datações por TL parecem confirmar.

Para finalizar, com os resultados obtidos nos estudos das amostras de argilas, tem-se um quadro amostral de referências sedimentares que poderá ser aumentado com novas pesquisas e confirmar as questões relativas à morfologia/função e os componentes mineralógicos, ademais de se verificar as rotas de circulação de materiais cerâmicos dentro de uma região específica.

## Referências

ABBINK, A. A. 1999. Make it and Break it: the cycles of pottery. A study of the technology, form, function, and use of pottery from the. Leiden: Faculty of Archaeology, Leiden University, The Netherlands.

ALBUQUERQUE, M. 1983. Horticultores pré-históricos do Nordeste. Arquivos do Museu de História Natural, Belo Horizonte, v. 8-9, p.131-134.

ALBUQUERQUE, M. 1987. Cultivadores pré-históricos no semi-árido: aspectos paleoambientais. CLIO - Série Arqueológica, n.4, extraordinário, p.117-118, 1991 Anais do Simpósio de Pré-história do Nordeste Brasileiro, 1, Recife.

---

<sup>4</sup> Relatório do Estudo de Médio Impacto Ambiental do Empreendimento Ilha Bimbarras, Bahia.

ALBUQUERQUE, M. 1987. Ocupação Tupiguarani no Estado de Pernambuco. CLIO - Série Arqueológica, n.4, extraordinário, p.115-116 Anais do Simpósio de Pré-história do Nordeste Brasileiro,1, 1987, Recife.

ARAÚJO, U. C. 2000 A Baía de Todos os Santos: um sistema geo-histórico resistente. Bahia Análise & Dados, v. 9, p. 10-23.

BROCHADO, J. P. 1977. Alimentação na floresta tropical, Cad. n.2. Porto Alegre: UFRGS.

BROCHADO, J. P. 1980. A Tradição cerâmica Tupiguarani na América do Sul. CLIO - Série Arqueológica, Recife, n. 3 p.47-60.

CALDERÓN DE LA VARA, V. 1973. A pesquisa arqueológica nos Estados da Bahia e Rio Grande do Norte. Dedalo, ano 9, 17-18, jun./dez., p. 25-31.

CALDERON, V. 1974. Contribuição para o conhecimento da arqueologia e o Recôncavo e litoral sul da Bahia. Publicações Avulsas, v.26.

COELHO, A. Z. G.; TORGAL, F. P.; JALALI, S. 2012. A cal na construção. Universidade do Minho. Guimarães, p. 5-130. 2009. 176 COELHO, L. J. D.; VIEIRA, G. F. Arqueometría: mirada histórica de una ciencia en desarrollo. CPC, São Paulo, v. 13, p. 107-133

DOMINGUES NETO, E. G. 2019. Síntese e caracterização de argila organofílica [manuscrito]: estudo da influência do pH na adsorção de cromo visando o tratamento de rejeitos de curtumes, v. xvii, p. 61

EMBRAPA 2006. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos.

ERICSON, J. E.; READ, D. W.; BURKE, C. 1971. Reaserch Design: The Relationships Between The Primary Functions And The Physical Properties Of Ceramic Distributions On Archaeological Site. Anthropology, UCLA, v. 3, n. 2, p. 84-96.

ETCHEVARNE C; BRITO JUNIOR A., LABANCA, M., DANTAS I. 2020. Relatório Final - Projeto de Gestão do Patrimônio Arqueológico e Programa Integrado de Educação Patrimonial na Área do Sítio Bimarras, Localizado na Ilha Bimarras – Município de São Francisco do Conde/BA. Salvador.

ETCHEVARNE, C; BEZERRA A.; LABANCA, M; MARBOSA M.; HAVRE, G. 2015. Inventário de sítios Arqueológicos em Morro do Chapéu, Bahia. IPAC, Salvador.

ETCHEVARNE, C. 2000. Relatório do Projeto de mapeamento de sítios arqueológicos do Recôncavo e do litoral sul da Bahia. Museu de Arqueologia Universidade Federal da Bahia. Salvador.

EVERSHED, R. P.; HERON, C.; GOAD L. J. 1990. Analysis of organic residues of archaeological origin by high-temperature gas chromatography and gas chromatography-mass spectrometry. Analyst, v. 115, p. 1339–1342.

FREITAS, A. F. G.; ASSIS, A. VELLOSO, C. 2009. Lembranças do saber viver. EDUFBA, Salvador.

HATJE, V.; ANDRADE, J. B. 2009. Introdução. In: Baía de Todos os Santos: aspectos oceanográficos. EDUFBA. Salvador.

HERRERA, G.; TOMÁS, R.; LÓPEZ-SÁNCHEZ, J.; DELGADO, J.; MALLORQUÍ, J.; DUQUE, S. 2007. Advanced DInSAR analysis on mining areas: La Union case study (Murcia, SE Spain). *Engineering Geology*, v. 90 (3-4), p. 148-159.

JESUS, R. S.; SANTANA, L. S.; ROSA, I. L.; HADLICH, G. M. 2013. Análise Geomorfológica Preliminar da Área da Baía de Todos os Santos e Entornos, BA. União da Geomorfologia Brasileira, Salvador.

MAGNAVITA, L.P.; SILVA, R.R.; SANCHES, C.P. 2005. Roteiro Geológico: Guia de Campo da Bacia do Recôncavo, NE do Brasil. *Boletim de Geociências da Petrobras*, v. 13, n. 2, p. 301-334.

MELO, F. M. 2010. Preparação e caracterização de nanocompósitos quitosana/bentonita. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

MILHEIRA, R.G.; APPOLONI, C.R.; PARREIRA, P.S. 2009. Arqueometria em cerâmicas Guarani no sul do Brasil: um estudo de caso. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, p. 355-364

MUNITA, C. S.; BATALLA, N.; COSTA, A. F., BARROS, J. F.; NOGUEIRA, A. L.; CARVALHO, P. R.; CARVALHO, P. R. 2020. Explorando problemas arqueológicos com técnicas físico-químicas: a trajetória do Grupo de Estudos Arqueométricos do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 15 n. 3.

OLIVEIRA, W.F. 1997. Evolução Sócio-Econômica do Recôncavo Baiano. In: Germen/ UFBA-NIMA. Baía de Todos os Santos – Diagnóstico Sócio-Ambiental e Subsídios para a Gestão. Salvador Bahia. Parte I. Cap. 3, p. 43-56.

PAIVA, L. B.; MORALES, A. R.; DIAZ, F. R. 2008. Argilas organofílicas: características, metodologias de preparação, compostos de intercalação e técnicas de caracterização. *Cerâmica*, pp. 213-226.

RICE, P. M. 1996. Recent Ceramic Analysis: Function, Style and Origins. *Journal of Archaeological Research*.

SANTOS, C. D. F. 2019. Unidades domésticas do século XIX do bairro da Boa Vista do Recife: variação tecnológica em tijolos e argamassas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

SANTOS, C. D. F.; SULLASI, H. S. L.; ALBUQUERQUE, M. A. G. M. ; SANCHEZ, M. A. E. 2020. Estudo de argamassa e tijolos da portada principal do Forte Orange, Itamaracá, PE - Brasil. *Fundamentos*, v. XVII, p. 35-58.

SCAPIN, M. A. 2003. Aplicação da difração e fluorescência de raios X (WDXRF): ensaios em argilominerais. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. São Paulo.

SCHIFFER, M.B. 1972. Archaeological Context and Systemic Context. *American Antiquity*, 37 (2): 156-165. 1987 *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque: University of New Mexico Press.

SCHIFFER, M.B. 1987. Formation Processes of the Archaeological Record. Albuquerque: University of New Mexico Press.

SERPA, A. S.; COSTA, C. Á.; HANI, C. N.; RAMACCIOTTI, D. E.; FILHO, J. T.; FREITAS, M. D. 2009. Bahia de Todos os Santos. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia.

SHEPARD, A. 1961. Ceramics for the Archaeologist. Canegie Institution of Washington. Whashington, D.C

SILVA, F. 2011. Caracterização de resíduos orgânicos em cerâmica arqueológicas e as contribuições da ciência de materiais para a arqueologia. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência de Materiais, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SOUSA, L. D. A. 2012. Cinética de liberação do potássio em rejeito de mineração de vermiculita para o fortalecimento do solo. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mineral. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SOUZA, M. M. D. et al. 2003. Análises químicas, mineralógicas e ensaios de esfoliação termica da vermiculita de Santa Luzia - PB. II Congresso Nacional da Diversidade do Semiárido. Natal: [s.n.]. 2003. p. 1-6.

SULLASI, H. S. L.; OLIVEIRA JUNIOR, P. J. ; CAMPOS, J. R. O. ; SOUZA, R. E. SANTOS, C. D. F. 2015. A técnica de fluorescência se raios x por dispersão de energia (Edxrf) e sua aplicação em amostras de moedas antigas. Fundamentos, v. 1, p. 114-128.

VASCONCELOS, U. B. 2015. Tipos de Argilas para Cerâmica. Disponível em: [https://www.academia.edu/17535817/Tipos\\_de\\_Argilas\\_para\\_Ceramica](https://www.academia.edu/17535817/Tipos_de_Argilas_para_Ceramica). Acesso em 20/05/2022

WESTFALL, C. 2006 Arqueometría: actuales aportes de la geología, química, física y biología al estudio y conservación del patrimonio arqueológico. En: Congreso Nacional de Arqueología Chilena, 17., 2006, Chile. Actas...Valdivia, Chile: Ediciones Kultrún,. p. 755-788.