

REVISTA DE ARQUEOLOGIA

Volume 34 No. 2 Maio – Agosto 2021

ARTIGO

GEOARQUEOLOGIA DOS SÍTIOS PONTÃO E SANTA HELENA NA REGIÃO DE SILVES, AMAZONAS

Rafaela Ferreira de Santana*; Raimundo Humberto Cavalcante Lima**; Helena Pinto Lima***

RESUMO

Este artigo apresenta as contribuições da geoarqueologia ao estudo de dois sítios arqueológicos na região do baixo rio Urubu (Silves/AM); analisa o ambiente de deposição dos vestígios e caracteriza a terra preta de índio e os artefatos cerâmicos relacionados a esses sítios. O método consistiu na análise morfológica, mineralógica e química de amostras de solos, sedimentos e cerâmicas. Foi possível atribuir dois lugares como áreas de proveniência de matéria-prima desses artefatos cerâmicos: um associado aos perfis de solos imaturos formados sobre depósitos cretáceos e outro associado aos sedimentos provenientes dos depósitos aluvionares presentes nos lagos da região. Concluímos que as cerâmicas dos dois sítios em questão foram produzidas localmente com a matéria-prima disponível na região.

Palavras-chave: geoarqueologia; terra preta de índio; cerâmicas arqueológicas.

* Programa de Pós-graduação em Geociências, Departamento de Geociências - Universidade Federal do Amazonas. Av. General Rodrigo Octávio, 3.000, CEP 69.077-000, Manaus, Brasil. E-mail: santanaf.rafaela@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6429-9836>

** Programa de Pós-graduação em Geociências, Departamento de Geociências - Universidade Federal do Amazonas. Av. General Rodrigo Octávio, 3.000, CEP 69.077-000, Manaus, Brasil. E-mail: humbertoclima@ufam.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2302-3921>

*** Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Ciências Humanas. Av. Perimetral, 1.901, CEP 66.077-300, Belém, Brasil. E-mail: helenalima@museu-goeldi.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5787-7231>

GEOARCHAEOLOGY OF THE PONTÃO AND SANTA HELENA SITES IN THE REGION OF SILVES, AMAZONAS

ABSTRACT

This article provides a geoarchaeological contribution to the study of two archaeological sites in the lower Urubu River region (Silves, AM). It analyzes the deposition environment of the archaeological remains, characterizes the anthropogenic dark earths (terras pretas de índio) and the ceramic artifacts related to these sites. The method consisted of the morphological, mineralogical and chemical analysis of samples of soils, sediments and ceramics. It was possible to assign two places as areas of origin of raw material for these ceramic artifacts: one associated with the profiles of immature soils formed on cretaceous deposits and the other associated with sediments from alluvial deposits present in the lakes of the region. We conclude that the ceramics were produced locally with the raw material available in the region.

Keywords: geoarchaeology; anthropogenic dark earths; ceramic artifacts.

GEOARQUEOLOGÍA DE LOS SITIOS ARQUEOLÓGICOS DE PONTÃO Y SANTA HELENA EN LA REGIÓN DE SILVES, AMAZONAS

RESUMEN

Este artículo presenta los aportes de la geoarqueología al estudio de dos sitios arqueológicos de la región del bajo río Urubu (Silves/AM). Se analiza el ambiente de deposición de los vestigios y se caracterizan los suelos negros indígenas y los artefactos cerámicos relacionados con estos sitios. El método consistió en el análisis morfológico, mineralógico y químico de muestras de suelos, sedimentos y cerámicas. Se pudieron asignar dos lugares como áreas de origen de la materia prima de dichos artefactos cerámicos: el primero, asociado a perfiles de suelos inmaduros formados sobre depósitos cretáceos, y el segundo asociado a sedimentos de depósitos aluviales presentes en los lagos de la región. Concluimos que la cerámica de estos sitios fue producida localmente con la materia prima disponible en la región.

Palabras-clave: geoarqueología; tierra negra india; cerámica arqueológica.

INTRODUÇÃO

A Geoarqueologia é um campo que atua na interface entre as ciências da terra e a arqueologia, buscando o entendimento dos processos de formação do registro arqueológico através de técnicas vertentes à arqueometria, geologia, geomorfologia, sedimentologia, pedologia, geocronologia e outras correlatas (ARAÚJO, 2001). Os solos e sedimentos que constituem os depósitos ou matrizes arqueológicas formam o denominado registro arqueológico sedimentar e são parte fundamental deste e fonte primordial de informações relacionadas às características do ambiente de localização dos sítios e às atividades humanas que atuaram na sua configuração, tornando-se uma particularidade com relação aos solos e sedimentos geológicos (VILLAGRAN, 2010).

Temas como sedentarismo, adensamento populacional, interações socioambientais, padrões de mobilidade, e áreas de atividade dentro e em torno de assentamentos, e demais aspectos comportamentais vêm sendo abordados pela geoarqueologia na região Amazônica (ARROYO-KALIN, 2010; KERN, 1996; PUGLIESE JR., 2018; REBELLATO, 2010, entre outros). Destacamos dois focos relevantes de estudo geoarqueológico na Amazônia, ambos com implicações diretas para esta pesquisa: (i) os artefatos cerâmicos indígenas pré-coloniais e (ii) os solos antrópicos conhecidos como Terras Pretas de Índio (TPI).

Os primeiros – constituídos por potes, vasilhas, estatuetas e demais itens de cultura material produzidos à base de argila –, por serem ao mesmo tempo objetos plásticos (antes da queima) e duráveis (depois de submetidos à ação térmica), representam vestígios culturais duradouros e extremamente abundantes no registro arqueológico da Amazônia. Talvez por isso, as cerâmicas carregam, historicamente, um papel fundamental para a arqueologia amazônica desde os seus primórdios até vertentes teórico-metodológicas contemporâneas variadas, a partir de abordagens estilísticas, tecnológicas, funcionais e iconográficas (BARRETO *et al.*, 2016). A cronologia de ocupação pré-colonial da Amazônia central, por exemplo, baseou-se originalmente na variabilidade tecno-estilística das cerâmicas (HILBERT, 1968). Na interface com a geoarqueologia, particularmente, o estudo de cerâmicas se concentra nos aspectos tecnológicos ligados à sua produção, aspectos funcionais ligados às características de performance e evidências de usos, bem como em aspectos locais, a partir da identificação das áreas de coleta de matérias-primas para produção dos artefatos. (RODRIGUES *et al.*, 2015; LIMA *et al.*, 2016, PUGLIESE, 2018).

Na área de pesquisa do presente artigo, Natalio *et al.*, (2015) realizaram um estudo geoarqueológico experimental, usando a caracterização de cerâmicas arqueológicas do baixo rio Urubu para produzir e testar compostos cerâmicos obtidos a partir da combinação de diferentes materiais. Tais materiais foram selecionados a partir das informações das amostras arqueológicas e de coletas de argila e antiplásticos da região. Esse estudo, com ênfase no uso de espículas silicosas, concluiu que as espículas de cauxi agregadas intencionalmente à pasta de argila aumentam a resistência ao choque, e que tal tecnologia indígena possui elevado potencial para a fabricação de compostos cerâmicos contemporâneos.

O segundo foco essencial e interdisciplinar das pesquisas geoarqueológicas na região Amazônica consiste nos solos de TPI, que têm sido objeto de estudo em diversos ramos da ciência tanto em escala macro quanto micro, através de fatores como sedimentologia, geoquímica, vegetação, relevo, mudança de paisagens, clima, proveniência para a produção dos artefatos e tecnologia usados por esses povos (KERN, *et al.*, 2007; 2017). Identificadas na Amazônia há mais de um século, as terras pretas são um tema recorrente de pesquisas geoarqueológicas e pedológicas (por exemplo, SOMBROEK, 1966, SMITH, 1980; TEIXEIRA, 2009; WOODS, 2009). De fato, até os dias

atuais, as TPIs protagonizam debates científicos intensos em torno de sua formação e evolução (vide SILVA *et. al.*, 2021; LOMBARDO *et al.*, 2021; SCHMIDT *et al.*, 2021). Para a geoarqueologia, dados sobre os substratos em que esses sítios foram formados retratam informações das modificações da paisagem para o assentamento do sítio arqueológico, incluindo mudanças no solo provocadas por grupos humanos (e a consequente formação de TPI), além de modelos de locais propícios para extração de matéria-prima para confecção de artefatos líticos e cerâmicos, entre outros, o que ajuda a arqueologia no entendimento dos modos de vida desses povos pretéritos (VILLAGRAN, 2010).

Na região do baixo rio Urubu, localizada no médio Amazonas ou Amazônia central, foi elaborado em 2009 um projeto de pesquisa intitulado “Baixo Urubu Fronteiras Culturais e Variabilidade Arqueológica nos municípios de Itacoatiara e Silves/AM” (LIMA *et al.*, 2013), que realizou um levantamento extensivo sobre o patrimônio arqueológico entre os municípios de Itacoatiara e Silves/AM, expondo um leque de informações sobre os sítios encontrados na região, seu potencial para a pesquisa, bem como o grau de preservação desses sítios.

Segundo Lima (2020), o problema geral abordado nesse projeto, no qual se enquadra o presente artigo, refere-se ao entendimento de aspectos da organização sociopolítica e cultural dos povos que ocuparam preteritamente a região do médio Amazonas, especificamente no baixo rio Urubu e em sua complexa rede hidrográfica que o une com o Amazonas em sua margem norte. A hipótese norteadora da pesquisa de Lima (2013) é, do ponto de vista teórico-conceitual, que a peculiaridade do material cerâmico verificada no baixo rio Urubu pode ser representativa de uma zona de fricção étnica e/ou de fronteira cultural. Sendo assim, o conceito de fronteira cultural, entendido como processos históricos caracterizados pela presença de culturas políticas (e contraculturas), imersas em trajetórias de negociação cultural e etnogênese, orienta as pesquisas na região (LIMA, 2013; CAVALLINI, 2014; 2020; BASSI, 2016).

As pesquisas arqueológicas empreendidas na região ao longo de décadas apontam para uma grande concentração e variabilidade de sítios arqueológicos distribuídos ao longo de um largo gradiente ambiental. Os vestígios materiais presentes nesses sítios testemunham uma convergência bastante particular e única de três das quatro grandes tradições ceramistas de distribuição macrorregional definidas para a Amazônia Borda Incisa, Polícroma da Amazônia e Incisa Ponteadada, sendo Borda Incisa a mais antiga e as duas últimas, contemporâneas (MEGGERS; EVANS, 1961). Essa convergência é materializada na Tradição Regional Saracá (SIMÕES; MACHADO, 1984) que, quando de sua definição, não pôde ser enquadrada nas grandes tradições, marcando o limite geográfico, ou fronteiriço, de sua distribuição. Sendo assim, a região do baixo rio Urubu, onde se situam os limites entre dois macrossistemas culturais, vem sendo interpretada com uma região de fronteira cultural, especificamente no período pré-colonial tardio (LIMA, 2013, 2020; CAVALLINI, 2014; BASSI, 2016).

Neste artigo, testaremos aspectos dessa hipótese a partir da geoarqueologia, particularmente no confronto de dados da variabilidade artefactual e geoambiental em dois sítios arqueológicos da região: o Santa Helena (cadastrado como AM-SL-07) e o Pontão (AM-SL-06). Os referidos sítios estão situados em dois terraços que se pronunciam às margens do lago Saracá, são intervisíveis e muito próximos geograficamente, com cerca de um quilômetro de distância entre os dois e separados pelas águas do lago. Contudo, eles se colocam em ambientes geomorfologicamente distintos e apresentam conjuntos artefatuais e cronologias diferentes, que não se interrelacionam. No Pontão há apenas a presença de cerâmicas relacionadas à Tradição Borda Incisa, enquanto no sítio Santa Helena, somente cerâmicas mais recentes, associadas à Tradição Regional Saracá.

Portanto, considerando essas constatações, surge as seguintes indagações: as ocupações de dois sítios geograficamente próximos, que apresentam idades e cultura material distintas, seriam marcadas por continuidades ou por rupturas? Eles teriam sido ocupados por populações distintas? Tendo em vista que o ambiente e o local de assentamento são um elemento cultural e, assim como a produção de artefatos cerâmicos, revelam escolhas culturais, em que medida podemos correlacionar as fontes de matéria-prima escolhidas por esses povos? Para este estudo, portanto, nos sítios arqueológicos Pontão e Santa Helena, e em suas áreas adjacentes, tivemos a proposição de analisar o ambiente de deposição dos vestígios arqueológicos e caracterizar os fragmentos cerâmicos, de forma a contribuir para a resposta às questões arqueológicas específicas colocadas aos sítios e à região.

ÁREA E CONTEXTO DE ESTUDO

Localização da área da pesquisa

A Figura 1 mostra um mapa da área da pesquisa que se situa às margens do lago Saracá, localizado no município de Silves (Amazonas), a 330 km de distância da capital do estado, Manaus. O acesso de Manaus até Silves pode ser feito pelas rodovias AM-010, AM-356 e AM-330 e por meio fluvial através de barcos.

Contexto geológico da região de Silves

A região que abrange o município de Silves, ilustrada pela Figura 1B, compreende depósitos cretáceos da Formação Alter do Chão, caracterizados, principalmente, por arenitos arcoseanos e argilitos da bacia do Amazonas (CUNHA *et al.*, 2007, MENDES *et al.*, 2012). Perfis lateríticos imaturos identificados encontram-se distribuídos por toda região e foram originados, possivelmente, por dois processos intempéricos distintos durante o mioceno (COSTA, 1991; HORBE, 2014). Em associação ao sistema fluvial dessa região, ocorrem os depósitos sedimentares cenozoicos, representados por coberturas cenozoico-quadernárias e depósitos aluviais. Esses depósitos, normalmente, são formados por materiais clásticos mal selecionados, argilo-arenoso amarelados, compostos por cascalho, areia e lama (LATRUBESSE; FRANZINELLI, 2002).

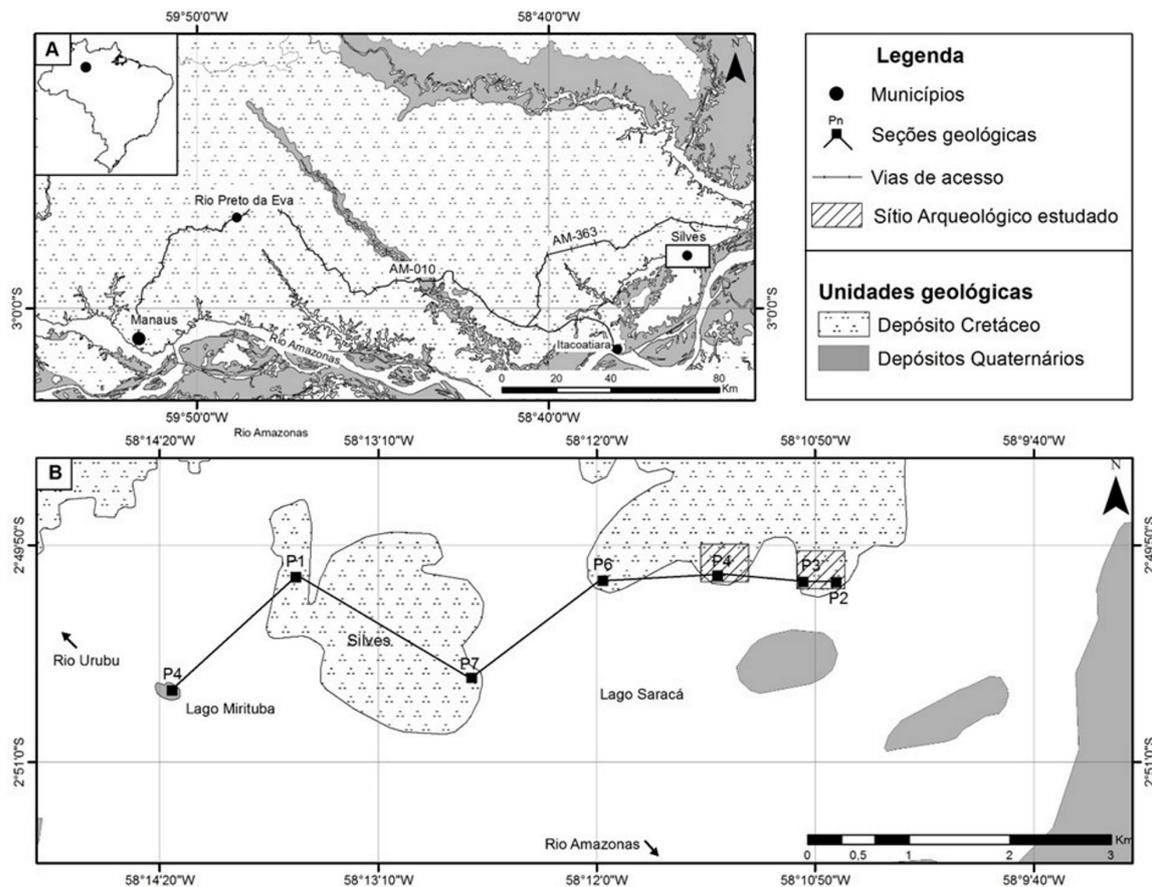


Figura 1. Mapa de localização. A) Localização da área de pesquisa à leste de Manaus, região norte do Brasil; B) Localização das estações de amostragens no município de Silves ao longo do rio Urubu, compreendendo depósitos Cretáceos e Quaternários da bacia do Amazonas. (CPRM, 2011).

Aspectos geomorfológicos e tectônicos

Quanto à paisagem na área em estudo, ela está inserida no contexto das morfoestruturas denominadas, segundo RADAM BRASIL (1976), de Planalto Dissecado Rio Trombetas/Rio Negro, recoberto por uma floresta densa, clima tropical chuvoso úmido e relevo esculpido sobre rochas sedimentares cretáceas.

Na Amazônia, a presença de latossolos, gerados por um intenso processo de intemperismo, teve início no Mioceno após a formação e exposição das crostas lateríticas (HORBE e COSTA, 2005). Essas dão sustentação ao relevo numa extensa faixa de dissecação, mostrando interflúvios com encostas ravinadas e colinas em uma drenagem densa. Latrubesse e Franzinelli (2002) caracterizaram três unidades geomorfológicas no trecho do sistema fluvial Solimões-Amazonas, que foram subdivididas em Older Scroll-Dominated Plain, Impeded Flood Plain e Channel Dominated Floodplain.

Com relação ao contexto tectônico, a região amazônica é caracterizada por um sistema de falhas e por padrões de drenagem e relevo (RADAM BRASIL, 1976). Autores como Costa *et al.* (1992; 1994) relataram que a tectônica ressurgente na região amazônica está associada a dois eventos de movimentação: o primeiro teria atuado durante o Mioceno Plioceno e o segundo, durante o Quaternário.

Falcão *et al.* (2015) caracterizaram as feições morfológicas e morfoestruturais associadas à Formação Alter do Chão, na área que compreende os municípios de Itacoatiara, Silves e Itapiranga, e observaram uma rede de drenagem controlada por

segmentos estruturais nas direções NW-E, SW-NE e NNE. De acordo com esses autores, esses segmentos controlam os rios Amazonas, Uatumã, Anebé, Urubu e Caru, e os de direção estrutural NNE-SSW e N-S controlam as cristas do relevo.

Contexto arqueológico do baixo rio Urubu

Autores como Barbosa Rodrigues (1875; 1892), Nimuendajú (1926), Simões (1979; 1981), Simões e Machado (1984; 1987) Machado (1991) já indicavam em suas pesquisas que a região do baixo rio Urubu teria sido intensamente habitada por grupos indígenas e, conseqüentemente, apontavam o seu potencial arqueológico. Através do Projeto Baixo Urubu foram identificadas dezenas de sítios arqueológicos dispostas em nichos ecológicos diferenciados e em matrizes distintas. Com o intuito de mapear tal variabilidade, os sítios foram classificados de acordo com sua tipologia (LIMA, 2013). Entre os sítios mapeados, os do tipo cerâmicos são os mais recorrentes, e em especial aqueles compostos por TPI (LIMA *et al.*, 2016).

Terra Preta de Índio

Na região do baixo rio Urubu, trabalhos de Calheiros (2015), Bassi (2016) e Souza (2017) descrevem a existência de vastas áreas de sítios ricos em terra preta e discutem em diversos âmbitos as características, importância e significado desses solos para a região. Essas matrizes de terra preta estão geralmente localizadas em terraços às margens de rios e igarapés e expõem uma grande quantidade de cerâmicas em superfície e em profundidade. As TPI são solos de origem antrópica formados localmente (*in situ*) e caracterizados pelo acúmulo de resíduos orgânicos e inorgânicos, como sementes carbonizadas, carvões e ossos, além de demais detritos culturais em sua composição, como cerâmicas e líticos (TEIXEIRA *et al.*, 2009). De acordo com pesquisas arqueológicas e etnográficas, esses solos são evidências de formas particulares da interação e manejo do ambiente por povos amazônicos (SCHMIDT *et al.*, 2014; 2021).

Artefatos cerâmicos

Dentre os quatro horizontes estilísticos formulados experimentalmente por Meggers e Evans (1961) para classificar as cerâmicas arqueológicas da região amazônica, três deles foram identificados na região do baixo rio Urubu. Embora tenha sido duramente criticado – sendo a concepção e nomenclatura substituída por tradições ceramistas devido à maior profundidade temporal identificada, portanto não configurando horizontes – esse esquema de classificação foi a base para o estabelecimento de cronologias regionais para Amazônia Central (HILBERT, 1968; LIMA, 2008). Três grandes tradições ceramistas constituem o registro arqueológico cerâmico no rio Urubu: a Tradição Borda Incisa, a Tradição Inciso Ponteadada e a Tradição Polícroma. Contudo, localmente, como mostrado na Figura 2, a interseção entre a Tradição Polícroma e a Inciso Ponteadada dão origem à chamada Tradição Regional Saracá (SIMÕES, 1979; BASSI, 2016). Mário Simões, em suas expedições pela região do baixo rio Urubu em 1979 e 1981, já buscava estabelecer justamente as áreas de dispersões entre essas tradições, com o objetivo principal de estabelecer um quadro sobre o desenvolvimento cultural indígena da área desde os tempos antigos até a conquista da coroa portuguesa. Esse mesmo objetivo manteve-se nas pesquisas mais recentes na área, que consideram essa região como uma possível fronteira cultural, como indicado anteriormente.

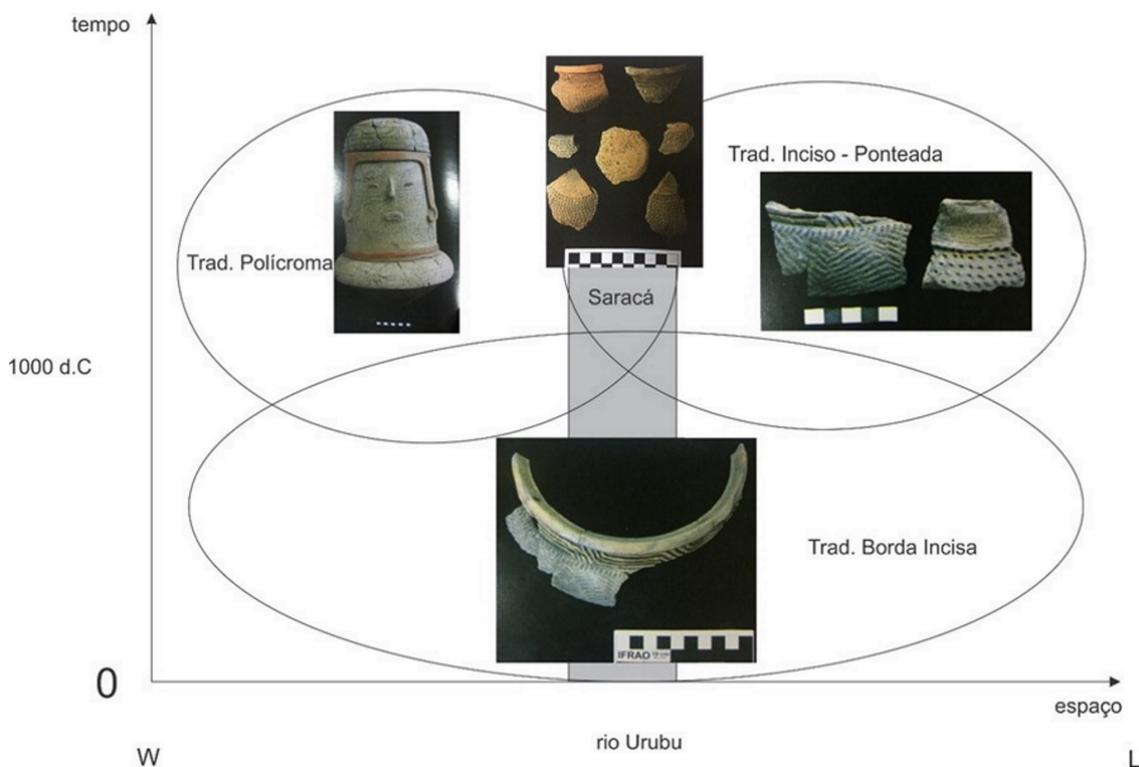


Figura 2. As grandes tradições cerâmicas na Amazônia e seu contexto em espaço e tempo ao longo da região do rio Urubu. (Modificado de Bassi, 2016).

Sítios arqueológicos Pontão e Santa Helena

O Sítio Pontão localiza-se à margem esquerda do lago Saracá, à frente da cidade de Silves (Figura 1B, ver o perfil P4), ocupando uma área de aproximadamente 1000 x 200m, ocupada pela comunidade “São Joaquim do Pontão” (CALHEIROS, 2015). O sítio apresenta um grande potencial arqueológico, de acordo com Castro e Lima (2013), devido a sua extensão e níveis de profundidade alcançada, resultando, desta forma, em um grande acervo de vestígios arqueológicos coletados nas escavações, mormente composto por cerâmicas, amostras de sedimento, carvões, entre outros. Datações por C14 em carvão, associadas a contextos culturais com cerâmicas relacionadas à denominada Tradição Borda Incisa, apresentaram idades entre 1170 ± 40 BP e 1230 ± 40 BP (LIMA, *et al.*, 2016).

O Sítio Santa Helena está localizado à margem norte do lado de Silves (Figura 1B, ver os pontos P2 e P3), ocupando uma área plana de 13,44 hectares (CALHEIROS, 2015). Alcança níveis de, aproximadamente, 50 cm de TPI, ponto em que os agentes condicionantes de intemperismo e erosão facilitam a exposição de fragmentos cerâmicos. A idade verificada por C14 para carvões coletados estratigraficamente, os quais estão associados à camada de ocupação desse sítio, foi entre 1050 ± 40 BP a 490 ± 30 BP, e está correlacionada à existência de pelo menos três agrupamentos cerâmicos que são característicos da denominada Tradição Regional Saracá (LIMA, *et al.*, 2016).

Em geral, os dois sítios (Santa Helena e Pontão) apresentam artefatos cerâmicos constituídos por argilominerais, quartzo, óxidos de ferro, cacos (fragmentos cerâmicos que são reutilizados) e sílica amorfa, correspondente ao cauixi e ao cariapé. O uso desses temperos em cerâmicas tem origem na região do baixo Amazonas, onde ocorre o cauixi, uma esponja encontrada facilmente em lagos da região. Essa tradição foi modificada pela

introdução do cariapé, que é a casca externa de uma espécie de árvore típica da região (HILBERT, 1955, *apud*, COSTA *et al.*, 2004).

MÉTODOS

Este trabalho configura-se como estudo de detalhe, enfocando a análise do ambiente de deposição dos vestígios arqueológicos e a caracterização de fragmentos cerâmicos, e inclui: levantamento e descrição de afloramentos de perfis de alteração, com o objetivo de indicar possíveis fontes para matéria-prima dos artefatos cerâmicos, com a confecção de um mapa de pontos, elaboração de perfis e uma sessão dos pontos estudados como produto geológico final. Os materiais selecionados para as análises constituem solos naturais e antrópicos, sedimentos e fragmentos de artefatos cerâmicos.

Levantamento e descrição de afloramentos de perfis de alteração e amostragem

A metodologia utilizada na pesquisa baseou-se em um levantamento bibliográfico e na descrição de afloramentos e de perfis de alteração na identificação de sua interação com as rochas que servem de embasamento para os perfis e possíveis depósitos minerais (matéria-prima) constituintes dos artefatos cerâmicos.

O levantamento de campo e a amostragem foram realizados em duas etapas: a primeira foi realizada em campo para coleta de amostras de solos naturais e antrópicos, sedimentos, crosta laterítica ferruginosa e a segunda consistiu na, seleção e análises de amostras coletadas anteriormente, pertencentes ao acervo do “Projeto Baixo Urubu”, depositado no Laboratório de Arqueologia da UFAM. As 90 amostras de artefatos cerâmicos foram selecionadas de três perfis de escavação para cada um dos sítios estudados, os quais foram escolhidos em níveis intercalados aos já datados por C14 (Figura 3). Após a coleta de todas as amostras, seguiu-se com as análises laboratoriais.

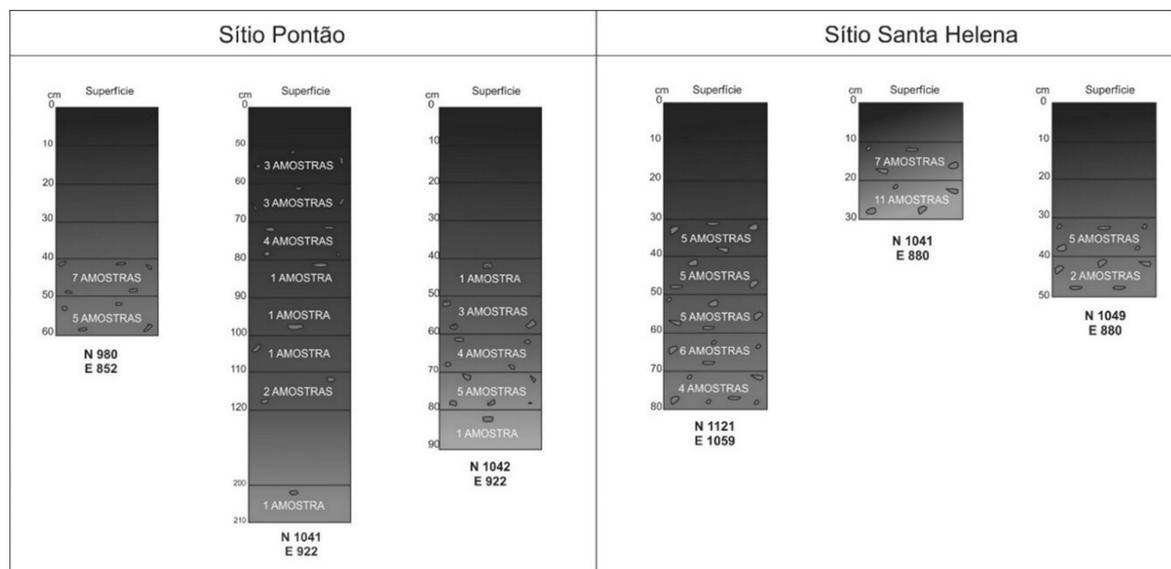


Figura 3. Desenho esquemático da seleção de amostras de fragmentos cerâmicos para análises química e mineralógica.

Análises laboratoriais

As amostras de solos e sedimentos foram submetidas a uma análise de separação granulométrica por meio do método tradicional de peneiramento, utilizando intervalos entre areia grossa e a fração argila (1,00mm entre > 0,045 mm). Essa análise foi realizada

no Laboratório de Sedimentologia, no departamento de Geociências da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), e os resultados alcançados foram tratados no software Sysgran 3.0 em ambiente computacional.

Para as amostras de artefatos cerâmicos foram realizadas análises morfológicas com auxílio de um microscópio estereoscópio binocular, iluminação LED Digilab, modelo DI 224, WF10x com ampliação de 20x a 40x para identificação dos constituintes quanto a mineralogia, matriz, temperos, porosidade, orientação preferencial dos minerais e características estilísticas. Esse procedimento foi feito no Laboratório de Técnicas Mineralógicas, no departamento de Geociências da UFAM.

A identificação das fases minerais foi realizada pelo método de difratometria de raios-X (DRX) a partir de um difratômetro de raios-X, modelos Shimadzu XDR-6000 e PanalyticalX'Pert³ MRD respectivamente, ao qual foram submetidas todas as amostras coletadas em campo e no acervo de fragmentos cerâmicos. Essas análises foram realizadas no Laboratório de Técnicas Mineralógicas e no Laboratório de Materiais (LabMAT), nos departamentos de Geociências e Física (UFAM) respectivamente.

As análises químicas foram realizadas pelo método da espectroscopia de fluorescência de raios-X (FRX) por energia dispersiva. O equipamento usado foi um espectrômetro PANalytical, modelo EPSILON 3 XL, com tensão máxima de 50 kV, corrente máxima de 3 mA-gás hélio (pressão 10 atm./10 kgf/cm²). Para essas análises químicas, foram direcionadas as amostras de TPI e de fragmentos cerâmicos e foram realizadas no laboratório de Materiais da Amazônia e Compósitos (Lamac), na Faculdade de Tecnologia – FT – UFAM. Os dados resultantes foram apurados estatisticamente a partir da técnica classificatória multivariada, que se dá através de análises de agrupamentos (cluster analysis) e pelo método de dispersão, utilizando o software Minitab 18. O propósito fundamental foi classificar os valores de uma matriz de dados sobre um estudo em grupos discretos, explorando as similaridades entre os casos identificados.

Das seis unidades de escavação, foram selecionadas ainda sete amostras de fragmentos cerâmicos para uma análise morfológica por meio do método de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Esse método foi empregado, primeiramente, para o imageamento dos constituintes das amostras, porém serviu também como recurso na identificação complementar das fases mineralógicas, como por exemplo nos microagregados de fosfatos que não foram identificados por DRX embora o conteúdo de fósforo de amostra total na análise química tenha sido significativo. As amostras foram metalizadas em um Mini Sputter Coater, com recobrimento metálico de Ouro/ Paládio e, posteriormente, levadas para análise no equipamento da marca Fei Company, modelo Quanta 250, realizadas, também, no Laboratório de Técnicas Mineralógicas, no departamento de Geociências (UFAM).

RESULTADOS

O contexto geológico local é caracterizado, litologicamente, por rochas provenientes da Formação Alter do Chão. Esta é formada por arenitos e argilitos de coloração esbranquiçada a avermelhada, que, após intemperizados, evoluem em perfis lateríticos imaturos, constituídos, da base para o topo, por horizontes de saprólito, mosqueado, crosta ferruginosa e, acima de todos, latossolos amarelos, conforme descrito por Costa (1991). Associados a essas crostas lateríticas, ocorrem depósitos aluvionares constituídos por sedimentos argilo-arenosos de coloração cinza escura às margens do rio Urubu.

Coberturas sedimentares

A região de Silves (AM) é recoberta por uma extensa faixa de alteração intempérica sobre a Formação Alter do Chão, representada por arenitos intercalados com argilitos de ambiente fluvial, em que são registrados perfis lateríticos imaturos, apresentando horizontes mosqueados, crostas lateríticas e latossolos amarelados, encobertos por extensas faixas de TPI nos locais com assentamento dos sítios arqueológicos. Ocorrem, também, depósitos aluvionares recentes, que são caracterizados por um material argiloso, com plasticidade moderada.

Solos e sedimentos

A área em que se localiza a sede do município de Silves está posicionada no ponto mais elevado da ilha e é caracterizada por uma extensa intercalação de horizontes arenosos e argilosos, com formação de crosta laterítica ferruginosa, coloração marrom avermelhada, compondo dois horizontes: um totalmente maciço, sobreposto por um desmantelado fruto do retrabalhamento dessa crosta maciça, que é composta mineralogicamente por hematita, quartzo, goethita e caulinita. Essa assembléia mineral e a individualização de fragmentos cada vez menores em direção ao topo do perfil são evidências da transformação sofrida pela crosta laterítica que gerou, após sucessivos eventos intempéricos, a formação dos latossolos areno-argilosos de coloração amarela posicionados no topo do perfil, demonstrado na Figura 4 – Perfil P1.

Na época da vazante, na região do lago Saracá e Mirituba, afloram pequenas ilhas constituídas por material argiloso plástico de coloração acinzentada escura formando uma estrutura maciça de porosidade média, com gretas de contração e recoberta por uma vegetação rasteira, mostrado no perfil P4 da Figura 4. O resultado de análises realizadas em amostras desse local indicou partículas de tamanho compreendida na faixa de areia siltica conforme a classificação do diagrama de Shepard. A mineralogia é atribuída a argilominerais 2:1 como montmorilonita e illita, quartzo, hematita e goethita.

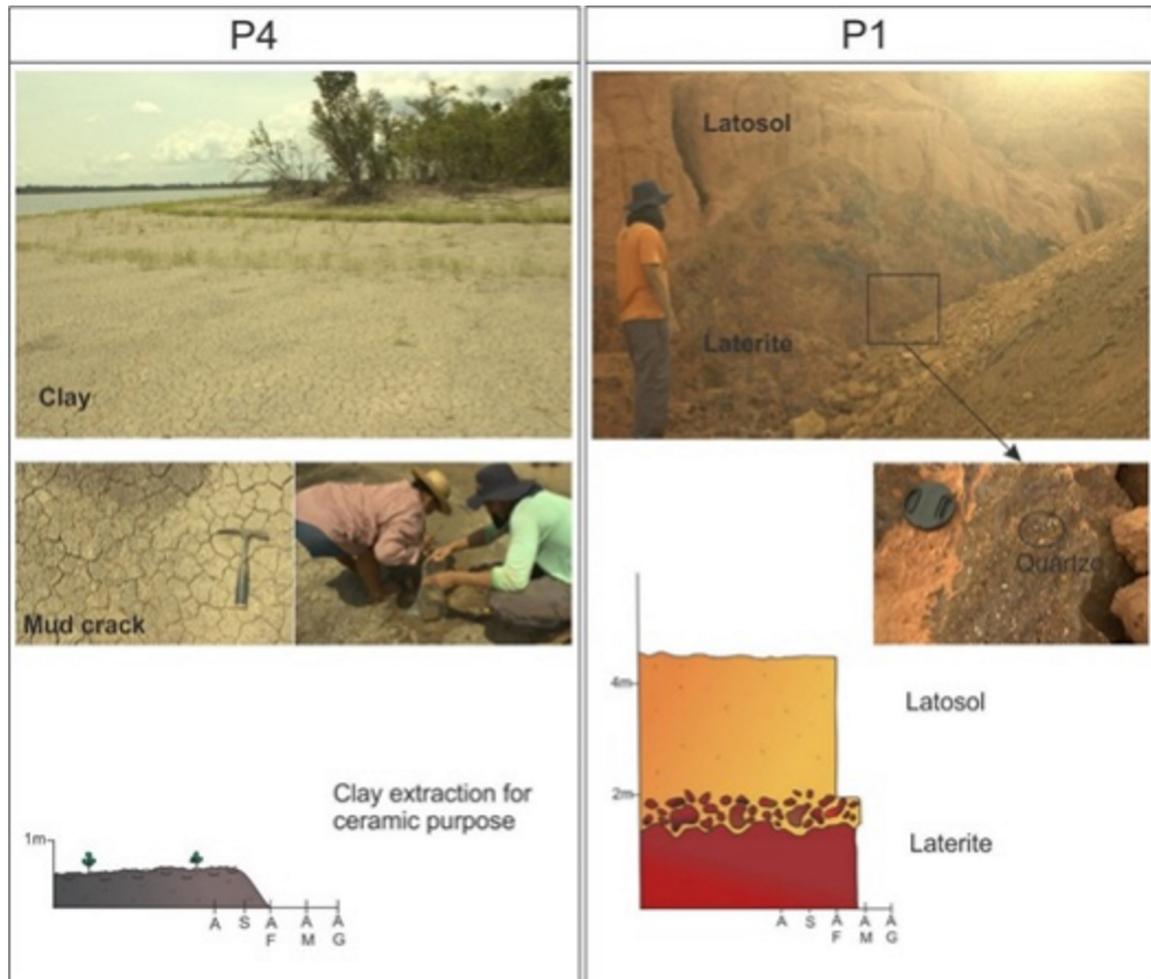


Figura 4. Desenho esquemático dos perfis 4 e 1, segundo a direção NW-SE. O perfil 4 corresponde às argilas encontradas no lago do Miriti; O perfil 1 corresponde ao perfil da ilha de Silves, parte superior que compreende da base ao topo de um horizonte de crosta maciça, seguido de desmantelado e latossolo.

De frente à ilha, em terrenos com cotas de elevação mais baixas, estão localizados os perfis imaturos de solos, servindo como substrato terrestre para os sítios Pontão e Santa Helena. Esses perfis são constituídos por diversificados horizontes: um solo mosqueado, proveniente de uma rocha conglomerática com clastos de argila de até 4 cm; uma crosta desmantelada; e no topo os latossolos amarelos, representados nos perfis de números P2, P3, P5 e P6 da Figura 5. Nas amostras coletadas nesses afloramentos, foram realizadas análises granulométricas, cujos resultados mostraram uma distribuição de tamanho das partículas de areia média (diâmetro entre 0,6mm a 0,2mm) à areia fina (diâmetro entre 0,2mm e 0,0063mm), pobremente a moderadamente selecionadas, com textura aproximada de 84% de areia, 12% de silte e 4% de argila. A mineralogia associada a esses solos é constituída por quartzo, caulinita, hematita, goethita, halloysita, montmorilonita e illita.

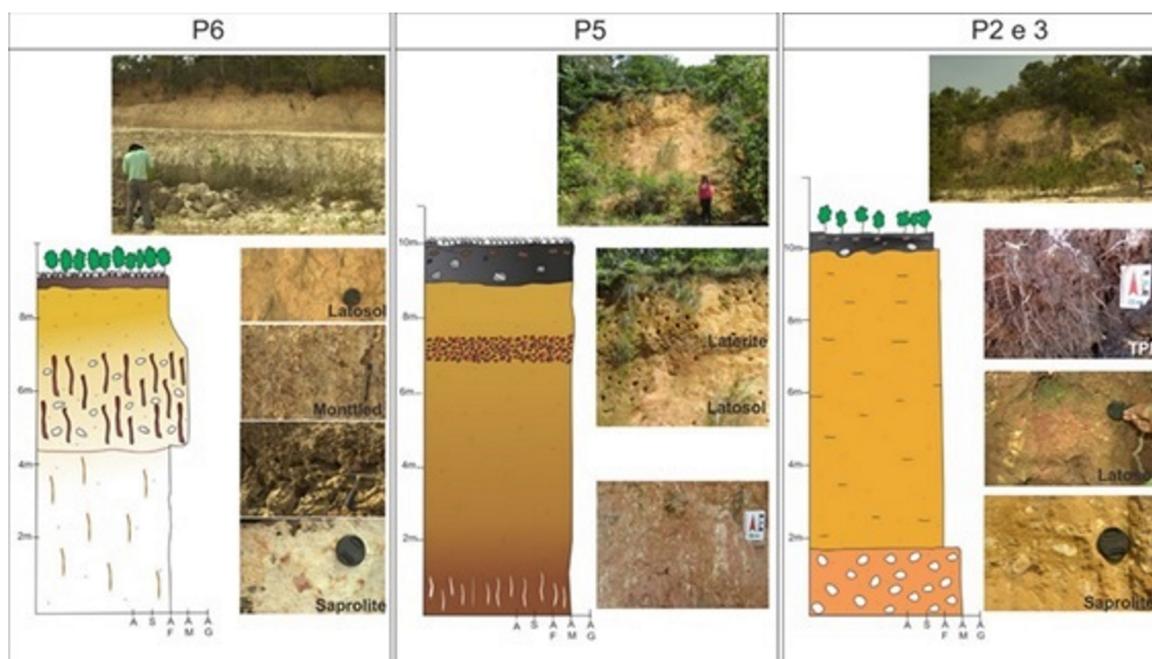


Figura 5. Desenho esquemático dos perfis 6, 5, 2 e 3, segundo a direção NW-SE. No perfil 6, do topo para base, encontra-se saprólito (horizonte pálido) em transição para o horizonte mosqueado, seguido de latossolo; no perfil 5, correspondente ao Sítio Pontão, verifica-se, da base para o topo, presença de mosqueado, crosta dismantelada, latossolo e TPI; e nos perfis 2 e 3, da base para o topo, apresenta-se saprólito com textura conglomerática, latossolo e TPI.

Solos antrópicos: TPI

Para o sítio Pontão, as amostras analisadas granulometricamente apresentaram tamanho de partículas classificadas no intervalo de areia fina, sendo pobremente selecionadas, com médias de 90% de areia, 2% de silte e 8% de argila. A mineralogia é composta, essencialmente, por quartzo e caulinita e apresenta ainda óxidos de ferro, titânio e fósforo com teores mais elevados. Os elementos químicos identificados, que consistem nos traços mais abundantes da amostra foram o Zr, Ag, Eu, Mn e o Cr respectivamente.

A partir dos dados resultantes das análises químicas, foram elaborados gráficos com os elementos químicos agrupados na forma de óxidos maiores, em porcentagem (Figura 6) e elementos menores em ppm. Para o conjunto dos óxidos maiores, obteve-se uma dominância de SiO_2 e Al_2O_3 , cujo agrupamento correspondeu aos constituintes quartzo e caulinita, identificados através da difratometria de raios-X. Identificou-se, ainda, grupos representados por fosfatos, bastante comum nesse tipo de solo, e óxidos de Fe, K e Ca.

Foram atribuídos dois agrupamentos mais expressivos às terras pretas: os formados por SiO_2 , K_2O e P_2O_5 ; e os constituídos por Al_2O_3 e Fe_2O_3 (Figura 6A). O gráfico apresentado na Figura 6B mostra a dispersão desses elementos, elucidando que os teores de Al_2O_3 são levemente mais expressivos no Sítio Santa Helena.

Como elementos menores, os mais representativos foram caracterizados por Ti e Zr – constituintes elementares de minerais como anatásio, rutilo e zircão –, seguidos pelos elementos Ag, Mn, Cr, V, Zn, Sr, Eu e Pb (Figura 6 C e 6D). Observou-se que os teores de Ti, Zr e Ag foram mais expressivos nos solos de terra preta do Sítio Santa Helena.

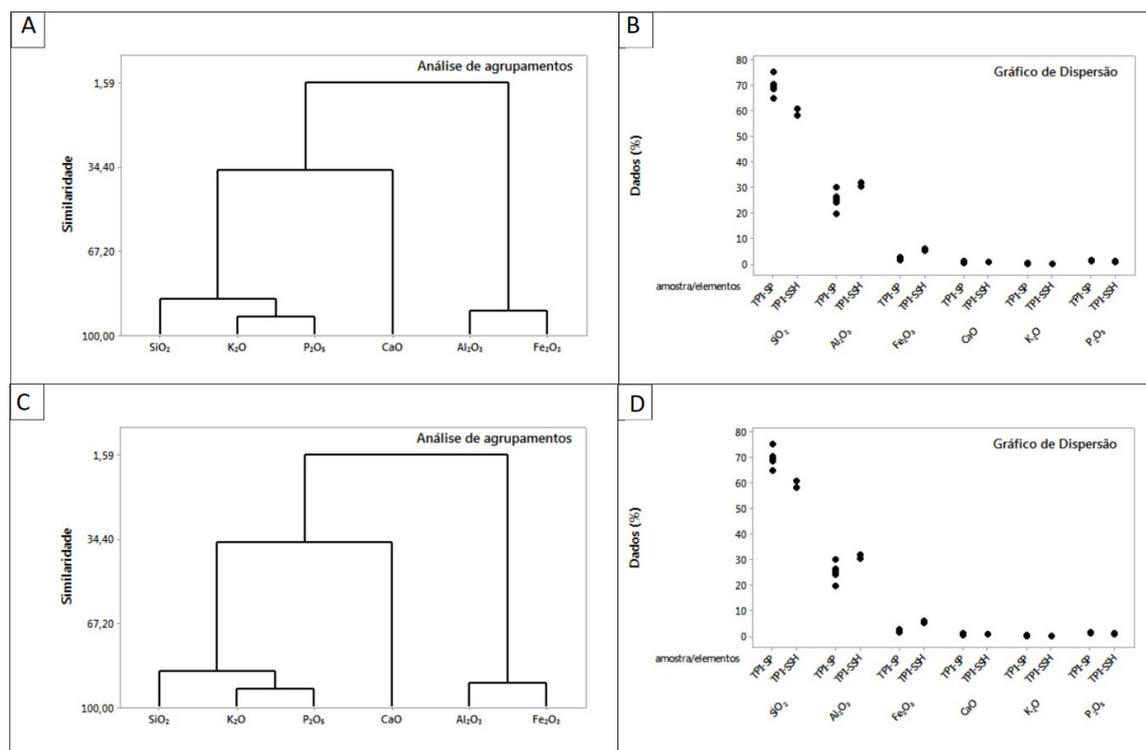


Figura 6. Gráficos de óxidos maiores para TPI. A) Análise de agrupamento com associações geoquímicas: 1) SiO₂, K₂O, P₂O₅ e CaO; 2) Al₂O₃ e Fe₂O₃, correspondentes à TPI dos sítios Pontão e Santa Helena. B) Gráfico de dispersão dos óxidos maiores. TPI-SSH = terra preta do sítio Santa Helena; TPI-SP = terra preta do sítio Pontão. C) Análise de agrupamento para os elementos encontrados nas amostras de TPI. D) Gráfico de dispersão em que é possível observar a diferença de concentração dos elementos para os sítios estudados.

Características gerais dos artefatos cerâmicos

Em geral, os artefatos cerâmicos apresentaram um bom estado de conservação. Esse nível de conservação pode estar relacionado à constituição física e mineralógica dos materiais, ao tempo de exposição devido aos fatores intempéricos, e por estarem, ainda, soterradas no momento da coleta, preservando os fragmentos, motivos decorativos e, em alguns casos, materiais pigmentantes utilizados na pintura.

Para a constituição dos componentes presentes nos artefatos cerâmicos, foram identificados, além da matriz de argilominerais, presença de óxidos de Fe e temperos, como o cauixi, cariapé, cacos cerâmicos e areia, que são adicionados intencionalmente à matéria-prima para atingir o ponto de liga desejada.

Sítio arqueológico Pontão

Selecionou-se três unidades de escavação do Sítio Pontão, já datadas durante o Projeto Baixo Urubu, são elas: as unidades N1041 E922, N1042 E922 e N980 E852. Nesta área foram separadas 40 amostras de fragmentos cerâmicos decorados.

Os artefatos cerâmicos do sítio Pontão mostrados nas Figuras 7A e 7B apresentaram uma variação de coloração entre bege rosado a alaranjado e marrom acinzentado a bege acinzentado nas bordas. Já no núcleo (interior da peça) a variação de cor é de bege acinzentado a cinza escuro. Estilisticamente, ocorre uma influência maior de bordas extrovertidas, com flanges labiais, com incisões simples, duplas e múltiplas, ungladas, rasas e profundas e englobo vermelho.

O conjunto dos artefatos cerâmicos do Sítio Pontão é constituído por materiais tipo argilominerais, cacos cerâmicos, óxidos de ferro, quartzo e há predominância de cauxi, podendo apresentar por vezes o cariapé em menor escala. As cerâmicas analisadas apresentam porosidade média a baixa, poucas fraturas e constituintes antiplásticos que variam entre levemente orientados a não orientados (Figura 7C a 7F).

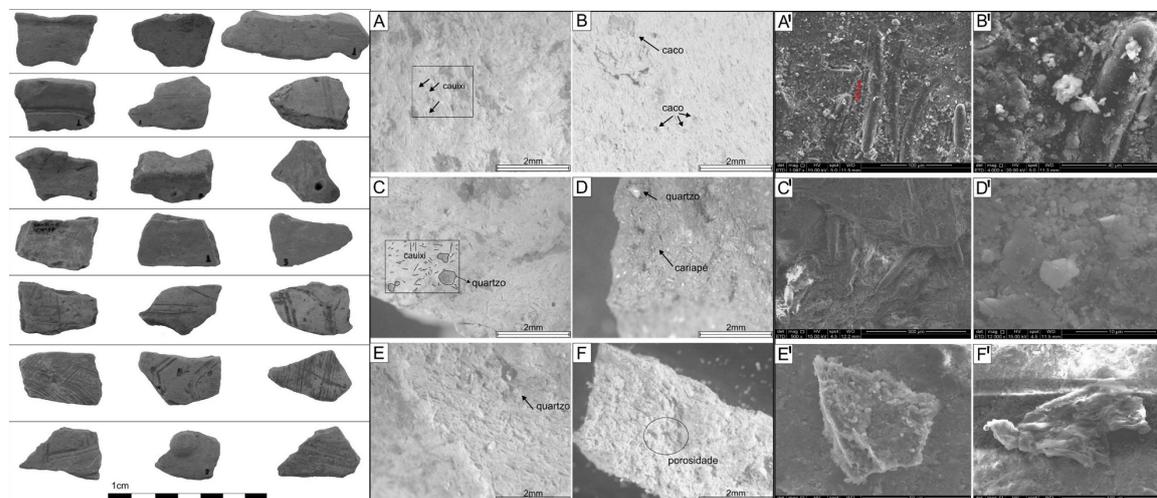


Figura 7. Amostras de fragmentos cerâmicos decorados do Sítio Pontão. Cerâmicas com decorações de estilo: com borda extrovertidas e flanges, incisões simples e duplas, ungladas e englobo vermelho. (A) Imagens de lupa, com aumento de 1.5x com visão geral de uma amostra com seus principais constituintes; (B) Fraturamento interno no entorno de caco cerâmico; (C) Desorientação preferencial dos constituintes; (D) Quartzo e cariapé (em menor quantidade); (E) Grãos de quartzo na superfície da amostra; (F) Fragmento cerâmico com porosidade média. A') visão geral da amostra, com espículas silicosas. B') detalhe de uma espícula com presença de fosfato ao redor; C') Aglomerado de espículas silicosas; D') Aglomerado de cristais de fosfatos em matriz argilosa; E') Cristal prismático de fosfato; F') Fosfato rugoso em matriz argilosa. Parte das fotos do acervo: Projeto Baixo Urubu/Laboratório de Arqueologia-UFAM. As demais fotos dos autores.

A mineralogia está representada, principalmente, por quartzo, caulinita, montmorillonita, illita e hematita, além dos antiplásticos, como as espículas silicosas (sílica amorfa). Como minerais secundários, foram identificados a gibbsita, rutilo, anatásio e como acessório, a titanita. Alguns desses minerais podem ser observados nas fotomicrografias das Figuras 7 A' a 7F'. Na Figura 7A' tem-se a visão geral da amostra, com espículas silicosas. Na Figura 7B' visualiza-se um detalhe de uma espícula com presença de fosfato ao redor e um aglomerado de espículas silicosas na 7C'. Já a Figura 7D' mostra um aglomerado de cristais de fosfatos em matriz argilosa, como também um cristal prismático de fosfato (Figura 7C'). A Figura 7D' evidencia um composto mineral definido como um fosfato, apresentando textura rugosa em matriz argilosa. Todas essas figuras foram adquiridas por meio de microscópio eletrônico de varredura (MEV).

Nas Figuras 8A e 8B, observa-se um dendograma e um gráfico de dispersão, respectivamente, elaborados com os elementos químicos analisados e agrupados estatisticamente. Observa-se que esses elementos foram agrupados na forma de óxidos maiores em seis conjuntos que são dominados pelos SiO_2 e Al_2O_3 , correspondendo mineralogicamente ao quartzo e à caulinita, e que se distribuem para formar os demais minerais: montmorillonita, illita, hematita, goethita, gibbsita e feldspato. No gráfico de dispersão da Figura 8B, verifica-se que o teor de SiO_2 é o mais elevado dos compostos, seguido do teor de Al_2O_3 e dos demais óxidos identificados.

Como elementos menores mais dominantes, identificou-se Ti e Zr, que podem ser representativos dos minerais como a titanita, rutilo e anatásio e o Zr pelo zircão. Este último, apesar de não ter sido identificado no DRX, pode estar presente nas amostras, por ser um mineral resistente e comum nesses tipos de materiais. Outros elementos representativos são Ba, Ag, Cr, Mn, V, Zn, Rb, Sr e Eu. A afinidade entre esses elementos para as amostras de artefatos cerâmicos do Sítio Pontão (figuras 8C e 8D) foi obtida por agrupamentos e gráficos de dispersão dos elementos químicos por meio de estatística multivariada.

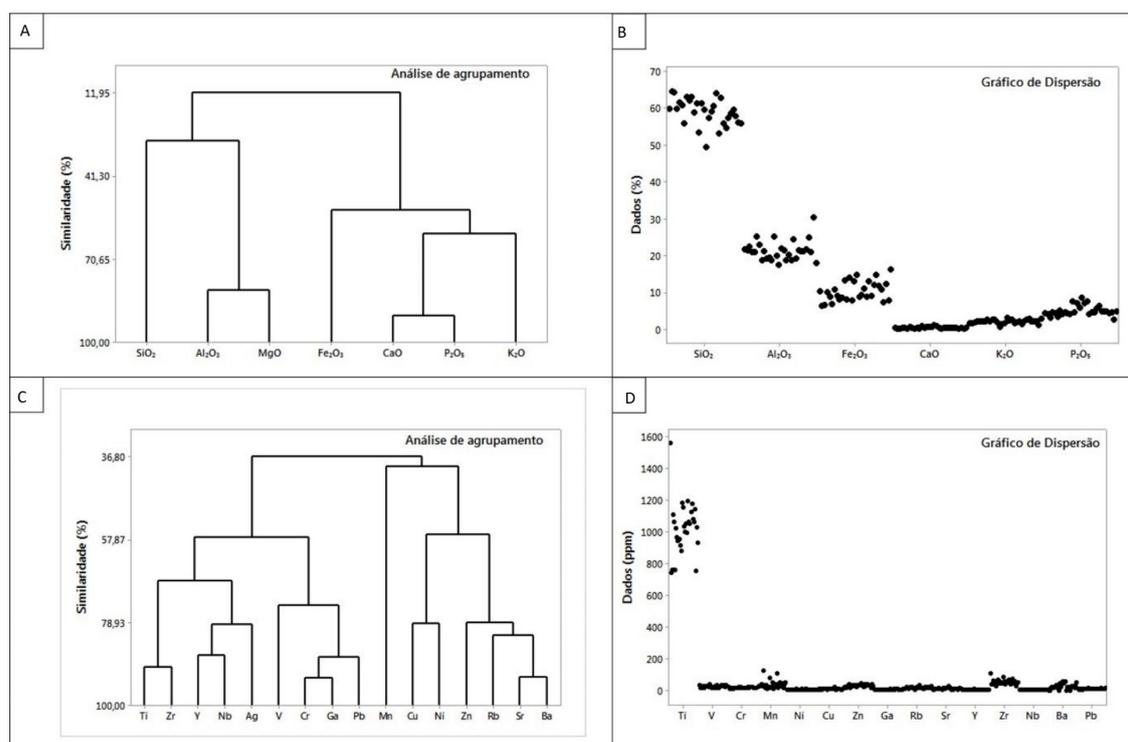


Figura 8. Gráficos com os resultados da química obtida para as cerâmicas do Sítio Pontão. A) Análise de agrupamentos obtidos através de óxidos maiores. Associações geoquímicas: 1) SiO_2 , Al_2O_3 e MgO ; 2) Fe_2O_3 , CaO , P_2O_5 e K_2O . B) Gráfico de dispersão dos óxidos maiores. C) Análise de agrupamento obtida para as cerâmicas do Sítio Pontão. 1) Ti, Zr, Y, Nb, Ag, V, Cr, Ga e Pb; 2) Mn, Ca, Ni, Zn, Rb, Sr e Ba. D) Gráfico de dispersão dos elementos menores.

Sítio arqueológico Santa Helena

Para o sítio Santa Helena, foram selecionadas três unidades de escavação, já datadas pelo Projeto Baixo Urubu. Foi analisado um total de 50 fragmentos cerâmicos provenientes das unidades N1121 E1059, N1049 E 880 e N1041 E880.

Os artefatos cerâmicos do sítio Santa Helena apresentaram uma variação de coloração, predominantemente, entre bege rosado a alaranjado e, secundariamente, marrom acinzentado a cinza escuro nas bordas e bege acinzentado a cinza escuro no interior (núcleo). Estilisticamente, ocorre uma influência de diversos estilos, como incisões simples, duplas, ungladas, rasas e profundas, ponteadas, e fragmentos revestidos (banhados) por engobo vermelho e engobo branco (Figura 9).

A coleção de artefatos cerâmicos do Sítio Santa Helena é mineralogicamente constituída por argilominerais, cacos cerâmicos, carvão, óxidos de ferro, quartzo e uma mistura de caripé e cauixi. Tais artefatos apresentam porosidade média a baixa, com

constituintes antiplásticos que variam entre levemente orientados a bem orientados (Figuras 9A a 9F).

A assembleia mineral foi identificada por quartzo, caulinita, esmectitas, illita, pouca hematita e pouco feldspato e espículas silicosas (sílica amorfa), como os antiplásticos. Secundariamente, foi identificado gibbsita, rutilo e anatásio, e como acessório, a titanita. Foram, ainda, reconhecidos fosfatos de alumínio e cálcio que são mostrados nas fotomicrografias 9A' a 9F', identificados por meio da microscopia eletrônica de varredura.

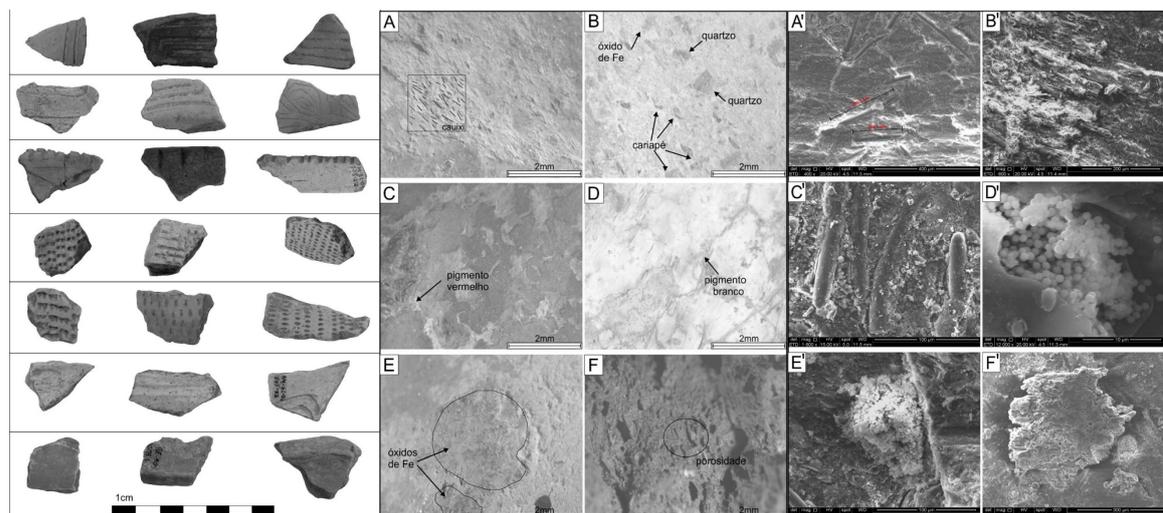


Figura 9. Amostras de fragmentos cerâmicos decorados do Sítio Santa Helena. Cerâmicas com decorações de estilo: incisões simples, duplas, linhas curvilíneas, profundas e rasas, com associação com serrilhados e cerâmicas decoradas com englobo branco e vermelho. Imagens de lupa, com aumento de 1.5x. A) imagens de lupa mostrando uma visão geral das amostras com a orientação dos seus constituintes; B) Destaque para o quartzo, cariapé e óxido de ferro; C) Pigmento vermelho na superfície da cerâmica; D) Pigmento branco na superfície da cerâmica; E) Óxidos de ferro envoltos na matriz de argilominerais; F) Porosidade média. A', B' e C') são imagens de MEV das espículas silicosas levemente orientadas; D') Microagregados de fosfatos dentro de uma espícula silicosa; E') Agregado de fosfatos em matriz argilosa; F') Cristal de fosfato em matriz argilosa.

As análises químicas foram agrupadas estatisticamente por meio de dendogramas e gráficos de dispersão para os elementos químicos. (Figuras 10A e 10B). Para o Sítio Pontão, foram agrupados os óxidos maiores em 6 conjuntos que são dominados pelos SiO_2 e Al_2O_3 . Esses óxidos maiores são correspondentes químicos da composição dos minerais, principalmente, do quartzo e caulinita e se distribuem para formar os demais minerais: esmectitas, illita, hematita, goethita e feldspato. A partir do gráfico de dispersão, pode-se observar que os materiais possuem altos teores de SiO_2 e Al_2O_3 , seguido minoritariamente pelos teores dos demais óxidos.

Como elementos menores mais dominantes, repetiu-se o mesmo padrão encontrado para o Sítio Pontão, isto é, predominaram-se os elementos Ti e Zr – que podem estar presentes na composição da titanita, do rutilo e do anatásio –, identificados por meio do DRX, e o Zr, na composição do zircão. Outros elementos representativos diferenciados foram Ba, Ag, Cr, Mn, V, Zn, Rb, Sr e Eu. As afinidades entre esses elementos para as amostras de artefatos cerâmicos do Sítio Santa Helena foram elaboradas por meio de análise estatística multivariada e por agrupamentos e gráficos de dispersão dos elementos químicos (Figura 10 C e D).

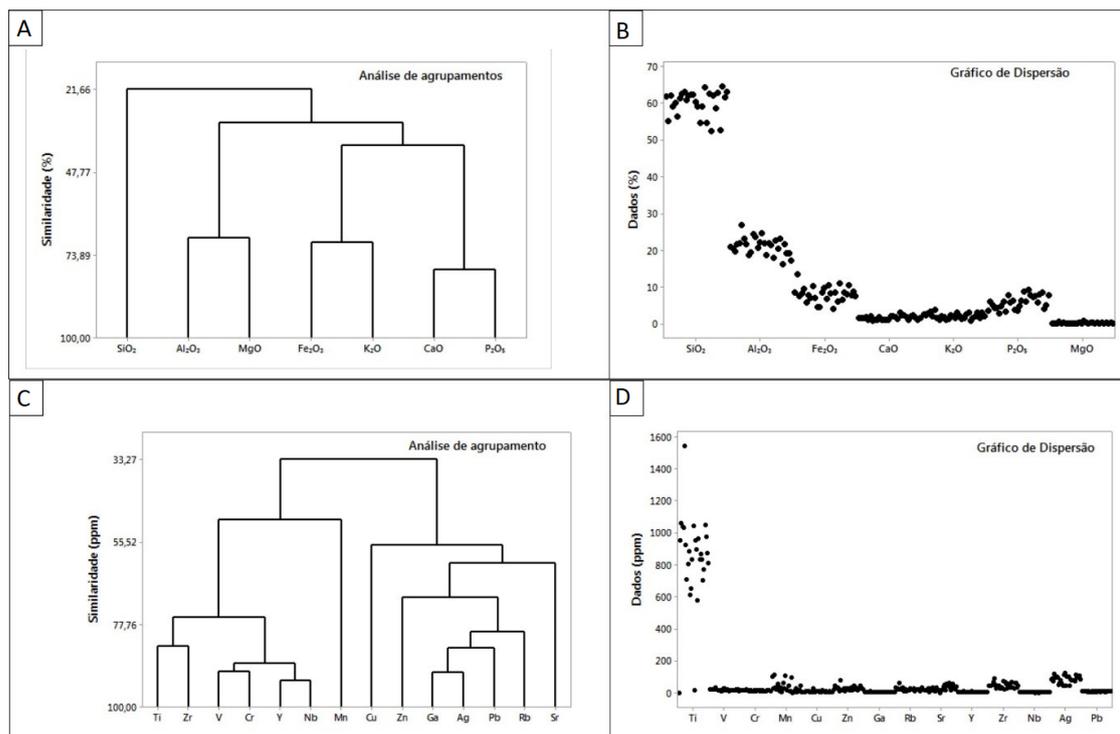


Figura 10. Gráficos com os resultados da química obtida para as cerâmicas do Sítio Santa Helena. A) Análise de agrupamentos obtidos através de óxidos maiores. Foram identificadas duas associações geoquímicas principais: 1) SiO_2 , Al_2O_3 e MgO ; 2) Fe_2O_3 , K_2O , CaO e P_2O_5 . B) Gráfico de dispersão dos óxidos maiores. C) Análise de agrupamentos obtidos através de elementos menores. São atribuídas duas associações geoquímicas principais: 1) Ti, Zr, V, Cr, Y, Nb e Mn; 2) Cu, Zr, Ga, Pb e Sr. D) Gráfico de dispersão dos elementos menores.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após as análises de campo e laboratoriais, argumenta-se que os sítios Pontão e Santa Helena estão assentados em perfis imaturos, constituídos por horizontes de saprólito, mosqueado, crosta laterítica ferruginosa e latossolo desenvolvidos sobre a Formação Alter do Chão, conforme descrito por Costa (1991). Associados a esses solos, ocorrem sedimentos mais recentes pertencentes aos Depósitos Aluvionares, com presença de argilominerais expansivos (grupo da esmectita e illita). Esses depósitos possuem uma reserva inferida de 21.400.000 m^3 de argila, cujos testes tecnológicos indicaram sua aplicação na fabricação de tijolos e telhas (CPRM, 2008). Sabe-se que estes sítios apresentam idades diferentes – Sítio Pontão (1.230 ± 40 BP a 1.170 ± 40 BP) e Sítio Santa Helena (1.050 ± 40 BP a 490 ± 30 BP) – e que o nível de terra preta de índio é mais profundo no Sítio Pontão (em média cerca de 1,0 metro) do que no Sítio Santa Helena (cerca de 0,40 metros). Contudo, os resultados das análises mostraram características distintas entre os dois sítios, como por exemplo a proporção de SiO_2 presente na composição dos artefatos.

Mineralogicamente, para os conjuntos cerâmicos representativos desses sítios, pode-se diferenciá-los em dois grupos: 1) formados por minerais provenientes dos perfis imaturos, constituídos por caulinita, quartzo, hematita, goethita, gibbsita e feldspato; e 2) formado por sedimentos provenientes dos Depósitos Aluvionares, constituídos por argilominerais, como montmorillonita e illita, quartzo, gibbsita.

Dentro da coleção analisada do sítio Pontão, estatisticamente predomina o grupo 2 como fonte de matéria-prima para os artefatos cerâmicos, enquanto que no sítio Santa Helena predomina o grupo 1. Pressupõe-se que essa diferença possa se relacionar à

disponibilidade de material em períodos sazonais específicos, ou que possa caracterizar-se como parte das escolhas culturais adotadas pelas(os) ceramistas que ocuparam esses dois sítios em diferentes períodos.

Igualmente, os temperos adicionados (antiplásticos) à massa cerâmica são distintos entre os dois sítios: no sítio Pontão há o predomínio de cauxi, enquanto no sítio Santa Helena, de cariapé. A presença do cauxi pode ser uma inclusão na pasta cerâmica ou pode estar associada à própria argila, visto que essa “esponja” é bastante comum nos lagos da região, o que implica que, em ambas as hipóteses, a seleção desse tempero reflete uma escolha cultural. Supõe-se, ainda, que a presença de fosfatos de alumínio e cálcio estariam associados aos processos de queima e de utilização dos utensílios para o cozimento de alimentos, conforme descrito por Costa *et al.* (2014). As Figuras 11 A e 11B mostram os gráficos comparativos das análises químicas, elementos maiores (Figura 11A) e menores (Figura 11B) obtidas entre a terra preta de índio e conjunto cerâmico de cada sítio. O descarte desses vestígios cerâmicos, junto com matéria orgânica proveniente de restos de alimentos, ossos entre outros foram associados ao enriquecimento desses solos antrópicos (TEIXEIRA *et al.*, 2009, SCHMIDT *et al.*, 2014).

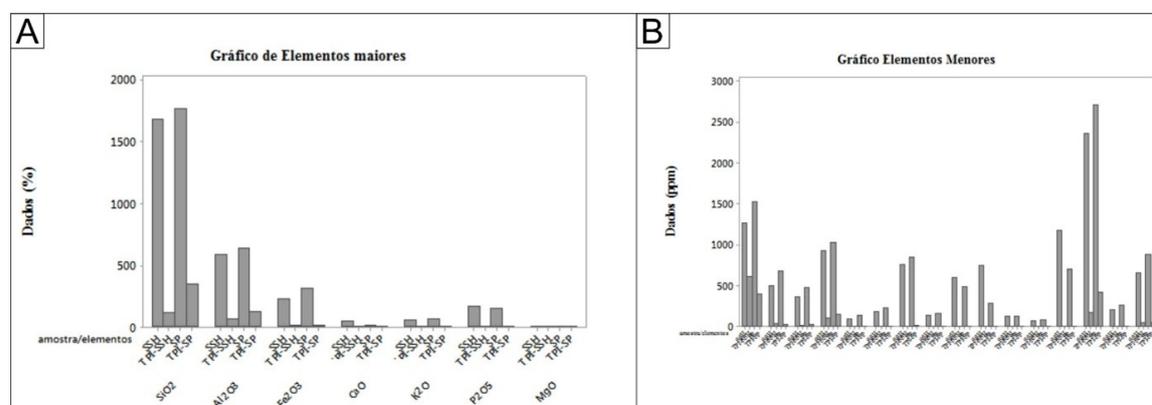


Figura 11. Gráficos comparativos entre amostras de TPI e artefatos cerâmicos dos sítios Pontão e Santa Helena. A) Gráfico de barras para óxidos maiores. B) Gráfico de barras para elementos menores. SSH = cerâmicas do sítio Santa Helena; TPI-SSH = terra preta do sítio Santa Helena; SP = cerâmicas do Sítio Pontão; TPI-SP = terra preta do sítio Pontão.

Os elementos menores identificados nos materiais dos conjuntos cerâmicos podem, ainda, indicar a proveniência do material e da sua área fonte. Horbe *et al.* (2014) realizaram um estudo a respeito de elementos que possuem traços de sedimentos do quaternário e de aluviões recentes coletados no rio Solimões e identificaram nesses sedimentos altas concentrações de SiO₂ e Al₂O₃, Ba e Zr. Esses elementos foram, também, encontrados nas análises dos conjuntos cerâmicos estudados neste trabalho. Já os depósitos aluvionares mais modernos apresentam maiores teores de elementos móveis como K₂O, MgO, CaO e Na₂O, Ba, Rb, Sr, V, Cu, Zn, Ni, Co e Y. Foi encontrado um valor significativo de boa parte desses elementos nos conjuntos cerâmicos aqui analisados.

A fim de organizar a compartimentação geológica dos sítios Pontão e Santa Helena, elaborou-se uma seção geológica, ilustrada na Figura 12, construída por meio de perfis expostos e interrelacionados, representativos das unidades geológicas, da proveniência da matéria-prima para os artefatos cerâmicos e, também, do assentamento dos sítios estudados. A Figura 12 mostra, ainda, a localização dos sítios, o substrato em que foram formados e as associações das possíveis áreas fontes das matérias-primas atribuídas na região.

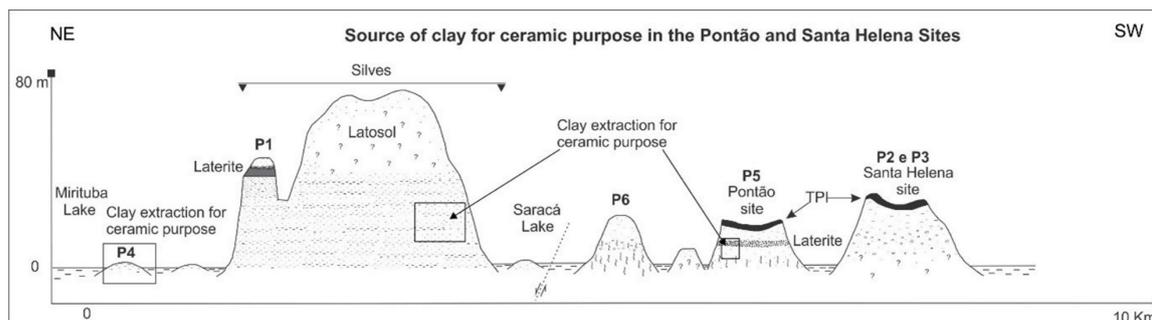


Figura 12. Seção geológica mostrando as possíveis fontes de matéria-prima dos sítios Pontão e Santa Helena.

CONCLUSÕES

Conclui-se que os perfis imaturos atribuídos à Formação Alter do chão estão relacionados com o embasamento litológico para o assentamento dos sítios Pontão e Santa Helena. Associados a esses perfis, ocorreram deposições aluvionares, constituindo assim o quadro geológico local.

Em relação aos perfis intempéricos, conclui-se que mineralogicamente são constituídos por quartzo, caulinita e oxi-hidróxidos de ferro, assim como os solos antrópicos (TPI). Já os sedimentos dos depósitos aluvionares são caracterizados por argilominerais do grupo das esmectitas (montmorilonita e nontronita) e illita, quartzo e oxi-hidróxidos de ferro. Os artefatos cerâmicos dos sítios arqueológicos Pontão e Santa Helena são caracterizados pelas fases minerais: quartzo, caulinita, esmectitas, illita, hematita, gibbsita, goethita e acessórios: rutilo, anatásio, titanita e zircão.

Os conjuntos de artefatos cerâmicos, cujas características estilísticas e cronologias são distintas, igualmente apresentaram dois padrões mineralógicos e texturais distintos, indicando diferentes escolhas culturais, mesmo que dentro de um mesmo território: o primeiro, formado pela assembleia mineral de quartzo, caulinita, hematita e gibbsita, com predomínio de temperos como cacos cerâmicos, óxidos de ferro, cariapé e cauixi, pode estar associado à área fonte dos perfis imaturos da região, e, ainda, os óxidos de ferro podem estar correspondendo a fragmentos de crosta laterítica. Já o segundo padrão, constituído por uma assembleia mineral formada por argilominerais expansivos do tipo 2:1, do grupo das esmectitas, illita e quartzo aditivado com temperos como cacos moídos, óxidos de ferro, cauixi e cariapé, pode estar associado aos depósitos aluvionares facilmente localizados próximos aos sítios e que são fontes de argila para ceramistas da região até os dias atuais.

Vemos, portanto, que as diferentes escolhas refletidas na variabilidade estilística se refletem nos padrões tecnológicos (seleção de matérias-primas) das cerâmicas e também evidenciam formas variadas de interlocução com ambiente, escolha de local para assentamento e busca de recursos, dentro de um mesmo território, pelos povos que habitaram, respectivamente, os sítios Pontão e Santa Helena.

A partir dessas análises geoarqueológicas, pode-se melhor caracterizar e compreender a variabilidade artefactual da região em seus aspectos tecnológicos, refinando o quadro arqueológico regional e, por conseguinte, contribuindo para abordar questões relativas ao uso do espaço e territorialidade no passado, bem como processos de continuidade e ruptura ao longo do tempo. Este trabalho auxilia especificamente na compreensão sobre as áreas fontes das matérias-primas utilizadas na fabricação das cerâmicas nos sítios estudados, indicando que elas foram produzidas localmente e com os materiais disponíveis em abundância na região. Portanto, segundo os dados encontrados nos sítios pesquisados, argumentamos que as similaridades (e diferenças)

estilísticas observadas nas cerâmicas arqueológicas do baixo rio Urubu podem ser atribuídas a fluxos de ideias característicos de redes ameríndias, mas não a objetos de comércio ou de trocas.

AGRADECIMENTOS

Ao DEGEO-UFAM, LAMAC-UFAM e LABMAT-UFAM pelas análises físico-química-mineralógica; à CAPES pela implementação da bolsa de estudos para a primeira autora do artigo e ao CNPq pelo apoio com o projeto de pesquisa e bolsa produtividade para a última autora (processos 462342/2014-0 e 306348/2020-9). Pesquisa autorizada pelo IPHAN (processo nº 01490.000114/2009-94).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Astolfo Gomes de Melo. *Teoria e método em arqueologia regional: um estudo de caso no Alto Paranapanema, estado de São Paulo*. Tese (Doutorado em Arqueologia), Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001. DOI: 10.11606/T.8.2001.tde-17122013-093345.
- ARROYO-KALIN, Manuel. The Amazonian formative: crop domestication and anthropogenic soils. *Diversity*, v. 2, n. 4, p. 473-504, 29 mar. 2010.
- BARRETO, Cristina; LIMA, Helena P.; BETANCOURT, Carla J. (org.). *Cerâmicas arqueológicas da Amazônia: rumo a uma nova síntese*. 1.ed. Belém: IPHAN / Museu Paraense Emílio Goeldi, 2016.
- BASSI, Filippo Stampanoni. *A maloca Saracá: uma fronteira cultural no médio Amazonas pré-colonial, vista da perspectiva de uma casa*. Tese (Doutorado em Arqueologia) Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. doi: 10.11606/T.71.2016.tde-25042016-143132.
- CALHEIROS, Catarina Ribeiro. *Formação e uso da Terra Preta de Índio: análise comparativa entre sítios arqueológicos no município de Silves - AM*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia), Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.
- CASTRO, L.M.; LIMA, Helena Pinto. *Arqueologia no município de Silves/AM: o sítio arqueológico Pontão (AM-SL-06)*. Universidade do Estado do Amazonas. Manaus. 2013.
- CAVALLINI, Marta Sara. *As gravuras rupestres da bacia do baixo rio Urubu: levantamento e análise gráfica do sítio Caretas, Itacoatiara-Estado do Amazonas*. Uma proposta de contextualização. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Doi: 10.11606/D.71.2014.tde-21102014-161559.
- COSTA, João B.S.; HASUI, Yociteru; BEMERGUY, Ruth L.; BORGES, Mauricio S.; COSTA, Antônio R.; TRAVASSO, José A.M.; IGREJA, Hailton L.S. Aspectos fundamentais de neotectônica da Amazônia Brasileira. In: *Anais do Simpósio Internacional do Quaternário da Amazônia*. Recursos e Contribuição Científica. Manaus, ABEQUA. 1992, p.103-106.

- COSTA, João Batista S.; HASUI, Yociteru; BORGES, Mauricio S.; BEMERGUY, Ruth Léa, SAADI, Alloua; COSTA JUNIOR., Paulo Sucasas. Arcabouço tectônico mesoceno-zóico da região da calha do Amazonas. *In: Simpósio de Geologia da Amazônia*. 4. Belém, Anais. Belém, SBG. p. 47-50, 1994.
- COSTA, Marcondes Lima da. Aspectos geológicos dos lateritos da Amazônia. *Revista Brasileira de Geociências*, v.21, n.12, p 146-160.1991.
- COSTA, Marcondes Lima da; CARMO, Maciléia Silva do; OLIVEIRA, Edivan C.; LIMA, Hedinaldo N.; KERN, Dirse Clara; GOESKE, Juergen. A mineralogia e composição química de fragmentos de cerâmicas arqueológicas em sítios de terra Preta de Índio. *In: TEIXEIRA, Wenceslau; MADARI, Beata; MENTES, Vinicius; KERN, Dirse Clara; FALCÃO, Newton. (Org.). As Terras Pretas de Índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas*. Manaus: Ed. Embrapa Amazônia Ocidental, v. 1, p. 225-241, 2010.
- CPRM. 2011. *Projeto Geodiversidade do Estado do Amazonas*. Escala 1:1.000.000. Shapes retirados do GeoBank da CPRM. Disponível em: <<http://geobank.cprm.gov.br/>> Acesso em: 25 de jul. 2019.
- CUNHA, Paulo R.C.; MELO José Henrique G.; SILVA, Osvaldo B. Bacia do Amazonas. *Boletim Geociências*. Petrobras, v.15, n.2, p. 227-251, 2007.
- FALCÃO, Márcia T.; SANTOS, Maria M.C., SOUZA, Valmir S; COSTA, José A.V. Análise geomorfológica da região entre os municípios de Itacoatiara, Silves e Itapiranga, noroeste do estado do Amazonas. *Revista Brasileira de Geomorfologia*. São Paulo Vol. 16. n.4. p. 631-640, 2015.
- HILBERT, Peter Paul. *Archaeologische Untersuchungen am mittleren Amazonas*. *Marburger Studien zur Volkerkunde*, Vol. 1, Verlag Dietrich Reimer, Berlin, 1968.
- HORBE, Adriana Maria Coimbra; COSTA, Marcondes Lima da. Lateritic crusts and related soils in eastern Brazilian Amazonia. *Geoderma*, v.126, Issues 3–4, p.225-239, jun 2005.
- HORBE, Adriana M.C. Idades paleomagnéticas de crostas lateríticas da Amazônia. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, v.9, n.1, p.93-104, jan 2014.
- HORBE, Adriana M.C.; TRINDADE, Ivaldo R.; DANTAS, Elton L.; SANTOS, Roberto V.; RODDAZ, Martin. Provenance of quaternary and modern alluvial deposits of the Amazonian floodplain (Brazil) inferred from major and trace elements and Pb–Nd–Sr isotopes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 411, p.144-154, 18 jun, 2014
- KERN, Dirce Clara. Geoquímica e pedogeoquímica de sítios arqueológicos com Terra Preta na Floresta Nacional de Caxiuanã (Portel-Pará). Tese (Doutorado em Geoquímica). Curso de Pós-Graduação em Petrologia e Geoquímica, Universidade Federal do Pará. Belém, 1996.
- KERN, Dirce Clara; RUIVO, Maria Lourdes P.; FRAZÃO, Francisco Juvenal L. Terra Preta Nova: The Dream of Wim Sombroek. *In: WOODS, William I.; TEIXEIRA, Wenceslau—Gerald; LEHMANN, Johannes; STEINER, Christoph,*

- WINKLERPRINS, Antoinette M. G. A.; REBELLATO, Lilian. (ed.). *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's Vision*. Berlin: Springer. v.1, p.339-350, 2009.
- KERN, Dirce Clara; LIMA, Helena Pinto; da COSTA, Jucilene Amorim; DE LIMA, Herdjanira Veras; BROWNE RIBEIRO, Anna; MORAES, Bruno; KÄMPF, Nestor. Terras Pretas: Approaches to formation processes in a new paradigm. *Geoarchaeology*, v.32, n.6, p.694-706, 19 jun 2017.
- LATRUBESSE, Edgardo M.; FRANZINELLI, Elena. The holocene alluvial plain of the middle Amazon river, Brazil. *Geomorphology*, v.44n.3, p. 241-57, maio 2002. DOI: 10.1016/S0169-555X(01)00177-5.
- LIMA, Helena Pinto. *Fronteiras do Passado: aportes interdisciplinares sobre a arqueologia do baixo rio Urubu, Amazonas, Brasil*. 1. ed. Manaus: EDUA, 2013.
- LIMA, Helena Pinto. Projeto Baixo Urubu: Fronteiras Culturais e Variabilidade Arqueológica no médio Amazonas. Relatório de pesquisa, não publicado, encaminhado ao CNPq e ao IPHAN, 2020.
- LIMA, Helena Pinto; ARAÚJO, Luiza Silva; MORAES, Bruno Marcos. As cerâmicas Saracá e a cronologia regional do Rio Urubu In: BARRETO, Cristiana; LIMA, Helena P. L.; BETANCOURT, Carla J. (org.). *Cerâmicas Arqueológicas da Amazônia: Rumo a uma nova síntese*. Brasília: IPHAN: Ministério da Cultura. 2016. p 289-301.
- LIMA, Helena Pinto; BARRETO, Cristiana; BETANCOURT, Carla Jaimes. (ed.) *Novos olhares sobre as cerâmicas arqueológicas da Amazônia. Cerâmicas arqueológicas da Amazônia: rumo a uma nova síntese*. Belém, IPHAN/Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 1, p. 19-31. 2016.
- LIMA, Luis Fernando Erig. *Levantamento arqueológico das áreas de interflúvio na área de confluência dos Rios Negro e Solimões, AM*. Dissertação (Mestrado em Arqueologia), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Museu de Arqueologia e Etnologia. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2003.
- LOMBARDO, Umberto; ARROYO-KALIN. Manuel; HUISMAN, H.; TEIXEIRA, Wenceslau G.; CLEMENT, Charles R.; ALHO, Carlos F. B. V.; ALMEIDA, Fernando; ANJOS, Lucia-Helena C.; RAMSEY, Christopher. B.; BROWN, George G.; COSTA, Marcondes L.; CUNHA, Luis; DENEVAN, William. M.; FONTANA, Ademir; GLASER Bruno; HECHT, Sussana; JAROSCH, Klaus A.; JUNQUEIRA, André B.; KATER, Thiago; KUYPER Thom W.; LEHMANN, Johannes; LIMA, Helena P.; MACEDO, Rodrigo S.; MADELLA, Marco; MAEZUMI S. Yoshi; MAYLE, Francis E.; MCKEY, Doyle; MORAES, Claide de P.; MORCOTE-RÍOS, Gaspar; NEVES, Eduardo; PUGLIESE, Francisco; PUPIM, Fabiano; RACZKA, Marco F.; PY-DANIEL, Anne R.; PHILIP RIRIS, L. R.; STÉPHEN ROSTAIN, M. S.; SHOCK, M. P; SPRAFKE, Tobias; TAMANAHA, Eduardo K.; VIDAL-TORRADO, Pablo; VILLAGRAN, Ximena S.; WATLING, Jennifer; WEBER, Sadier L. 2021. *Evidence confirms an anthropic origin of Amazonian Dark Earths*. PréPrint. DOI: <http://dx.doi.org/10.7264/9qdm-en61>
- MACHADO, Ana Lúcia. *As tradições ceramistas da Bacia amazônica: uma análise crítica baseada nas evidências arqueológicas do médio rio Urubu (AM)*. Dissertação (Mestrado em

- Ciências Humanas), Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco. 1991.
- MEGGERS, Betty. J.; EVANS, Clifford. An experimental formulation of horizon styles in the tropical forest area of South America. In: Lothrop, S.K.; Kislak, Jay I. (ed.). *Essays in pre-columbian art and archaeology*. Cambridge, Harvard University Press, 1961. p. 372-388.
- MENDES, Anderson Conceição; TRUCKENBROD, Werner; NOGUEIRA, Afonso César R. Análise faciológica da Formação Alter do Chão (Cretáceo, Bacia do Amazonas), próximo à cidade de Óbidos. *Revista Brasileira de Geociências*. V.42, n. 1, p.39-57, março 2012.
- NATALIO, Filipe; CORRALES, Tomas. P.; WANKA, Stephanie; ZASLANKY, Paul; KAPPL, Michael; LIMA, Helena Pinto; BUTT, Hans-Jurgen; TREMEL, Wolfgang. Siliceous spicules enhance fracture-resistance and stiffness of pre-colonial Amazonian ceramics. *Scientific Reports*, v. 5, p. 1-9, 27 ago 2015. DOI: 10.1038/srep13303
- NIMUENDAJÚ Curt. Die Palikur Indianer und ihre Nachbarn. Kongl. Vet. Vitt. Hand., *Goteborg*, v.31, n. 2. 150p. 1926.
- PUGLIESE JUNIOR, Francisco Antonio. *A história indígena profunda do sambaqui Monte Castelo: um ensaio sobre a longa duração da cerâmica e das paisagens no sudoeste amazônico*. Tese (Doutorado em Arqueologia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. DOI: 10.11606/T.71.2019.tde-02102018-162628.
- RADAM BRASIL. Santarém: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso da terra. Rio de Janeiro. DNPM. (Levantamento de Recursos Naturais, Folha S. A-21-v.10. p.220, 1976.
- REBELLATO, Lilian. Solos antrópicos da Amazônia: terras pretas de índio e arqueologia. *Amazônica-Revista de Antropologia*, v. 2, n. 2, p. 362-369, 2010.
- RODRIGUES, João Batista. *Exploração nos rios Urubu e Jatapu: Relatório*. Rio de Janeiro: Typographia Nacional. 1875
- RODRIGUES, João Batista. Antiguidades do Amazonas: a Necrópole de Mirakanguera. *Contribuições do Museu Botânico do Amazonas*, Rio de Janeiro. v.2, p.1-40.1875.
- RODRIGUES, Suyanne Flávia Santos; COSTA, Marcondes Lima da; POLLMANN, Herbert; KERN, Dirce Clara; SILVEIRA, Mauro Imazio da; KIPNIS, Renato. Pre-historic production of ceramics in the Amazon: Provenience, raw materials, and firing temperatures. *Applied Clay Science*, v.107, p.145–155. 16 jan. 2015.
- SCHMIDT, Morgan; ARROYO-KALIN, Manuel; LIMA, Helena Pinto; MORAES, Claide de Paula; NEVES, Eduardo Gois; TEIXEIRA, Wenceslau; HECKENBERGER, Michael; MADELLA, Marco; MAEZUMI, S. Yoshi; RIRIS, Philip; SHOCK, Myrtle P.; WATLING, Jennifer; CAROMANO, Caroline F.; MORAES, Bruno; PRESTES-CARNEIRO, Gabriela; BASSI, Filippo S.; CAVALLINI, Marta Sara; VALLE, Raoni; ALHO, Carlos. F. B. V.; ALMEIDA, Fernando; BARBOSA, Carlos Augusto P.; BROWN, George; CASCON, Leandro M.; CLEMENT, Charles. R.; CUNHA, Luis;

- DENEVAN, Willian M.; FAUSTO, Carlos; FONSECA, João A. da; FRANCHETTO, Bruna; HECHT, Susanna; HONORATO, Vinicius; JUNQUEIRA, André B.; KATER, Thiago; KUYPER, Thomas W.; LIMA, Marjorie; LOMBARDO, Umberto; MACEDO, Rodrigo S.; MACHADO, Juliana S.; MAGALHÃES, Marcos; MAYLE, Francis E.; MCKEY, Doyle; PUGLIESE, Francisco; PUPIM, Fabiano; PY-DANIEL, Anne R.; RACZKA, Marco F.; ROCHA, Bruna; ROSTAIN, Stéphen; TAMANAHA, Eduardo K.; TRINDAD, Thiago. *Archaeology and ethnography demonstrate a human origin for Amazonian Dark Earths*. Non published pre-print in. 2021. Disponível em: <https://osf.io/preprints/socarxiv/y53gx/download>
- SCHMIDT, Morgan J.; PY-DANIEL, Anne R.; DE PAULA MORAES, Claide; VALLE, Raoni B.; CAROMANO, Caroline F.; TEIXEIRA, Wenceslau G.; HECKENBERGER, Michael. J. Dark earths and the human built landscape in Amazonia: a widespread pattern of anthrosol formation. *Journal of archaeological science*, v.42, p.152-165. 2014.
- SILVA, Lucas C. R.; CORRÊA, Rodrigo Studart; WRIGHT, Jamie L.; BOMFIM, Barbara; HENDRICKS, Lauren; GAVIN, Daniel G.; MUNIZ, Alecsander W.; MARTINS, Gilvan C.; MOTTA, Antonio Carlos V.; BARBOSA, Julierme Zimmer; MELO, Vander de Freitas; YOUNG, Scott D.; BROADLEY, Martin R.; SANTOS, Roberto V. A new hypothesis for the origin of Amazonian Dark Earths. *Nature Communications*, v. 12, n. 1, p. 1-11, 2021.
- SIMÕES, Mário F.; MACHADO, Ana Lúcia. A tradição regional Saracá: Uma nova tradição ceramista da Bacia Amazônica. *Reunião anual as SBPC*, v.36, p.133-134. São Paulo. Anais...São Paulo. 1984.
- SIMÕES, Mário F.; MACHADO, Ana Lúcia. Pesquisas arqueológicas no lago de Silves (Amazonas). *Revista de Arqueologia*, v.4, n. 1, p. 29-48.1987.
- SIMÕES, Mário F. Pesquisas arqueológicas nos rios Urubu, Uatumã e Jatapu. Belém: *Museu Paraense Emílio Goeldi. Relatório Preliminar*. 1979.
- SIMÕES, Mário F. Pesquisas arqueológicas no médio rio Urubu (AM): *Relatório preliminar*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. P.97. 1981.
- SMITH, Nigel J. Anthrosols and human carrying capacity in Amazonia. *Annals of the Association of American Geographers*, v.70, n.4, p.553-566, 1980.
- SOMBROEK, Wim G. *Amazon soils: A reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazonregion*. Universidade de Michigan, Centre for Agricultural Publications and Documentation. v.672, P. 300, 1966.
- TEIXEIRA, Wenceslau G., KERN, Dirce Clara; MADARI, Beáta Eموke; LIMA, Helena Pinto;—WOODS, William I. (ed.). *As Terras Pretas de Índio da Amazônia: Sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas*. Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus. 2009.
- VILLAGRAN, Ximena Suarez. *Estratigrafias que falam: Geoarqueologia de um sambaqui monumental*. São Paulo: Annablume. 2010.
- WOODS, William I.; TEIXEIRA, Wenceslau G. LEHMANN, Johannes; STEINER, Christoph; WINKLERPRINS, Antoinette M. G. A.; REBELLATO, Lilian.

(ed.). *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's vision*. Berlin: Springer, 2009. DOI: 10.1007/978-1-4020-9031-8.