

## COMPOSIÇÃO DAS PASTAS CERÂMICAS GUARANI DA ÁREA ARQUEOLÓGICA DA FOZ DO CHAPECÓ, ALTO RIO URUGUAI

### COMPOSITION OF GUARANI CERAMIC PASTES IN THE FOZ DO CHAPECÓ ARCHAEOLOGICAL AREA, UPPER URUGUAY RIVER

Aline Bertoncello<sup>a</sup>

Mirian Carbonera<sup>b</sup>

Daniel Loponte<sup>c</sup>

Marcos César Pereira Santos<sup>d</sup>

Antoine Lourdeau<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Doutoranda em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Brasil. E-mail [alinebert@unochapeco.edu.br](mailto:alinebert@unochapeco.edu.br). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2394-180X>.

<sup>b</sup> Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e coordenadora do Centro de Memória do Oeste de Santa Catarina da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Brasil. E-mail: [mirianc@unochapeco.edu.br](mailto:mirianc@unochapeco.edu.br), Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3651-1438>.

<sup>c</sup> Pesquisador do Conselho Nacional de Investigações Científicas e Técnicas (CONICET), Instituto Nacional de Antropologia e Pensamento Latino-Americano (INAPL), Argentina. E-mail: [dashtown@gmail.com](mailto:dashtown@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3826-5595>.

<sup>d</sup> Professor visitante no Programa de Pós-Graduação em Antropologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Brasil. E-mail: [marcoscesar.arqueologia@gmail.com](mailto:marcoscesar.arqueologia@gmail.com) Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3286-4930>.

<sup>e</sup> Professor no Muséum National d'Histoire Naturelle, UMR 7194-HNHP, França -E-mail: [a.lourdeau@gmail.com](mailto:a.lourdeau@gmail.com) Professor na Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4701-7953>.

## RESUMO

Neste artigo, analisamos as pastas cerâmicas de vasilhames da Unidade Arqueológica Guarani (UAG), por meio do estudo de 29 lâminas petrográficas realizadas a partir de fragmentos de recipientes recuperados em quatro sítios arqueológicos do Holoceno Tardio, localizados na área arqueológica da Foz do Chapecó, alto rio Uruguai, Santa Catarina (Brasil). O objetivo geral é identificar a composição das pastas utilizadas para a confecção da cerâmica, cuja elaboração reflete o comportamento cultural das artesãs quanto à preparação das pastas de argila, a fim de utilizá-la na confecção da cerâmica. Neste trabalho, analisamos a composição geral das pastas, os tipos de inclusões e a quantidade de poros. Como principais resultados, observou-se que todas as pastas apresentam uma composição similar quanto à proporção de inclusões e quantidade de poros, indicando técnicas de confecção recorrentes para sua elaboração. As diferenças mais significativas observam-se em relação aos tipos de inclusões utilizadas, que variam entre quartzo, minerais opacos, óxidos, chamote e fragmentos líticos.

## PALAVRAS-CHAVE

Petrografia, Cerâmica da Unidade Arqueológica Guarani, Alto rio Uruguai, Santa Catarina.

---

## ABSTRACT

In this article, we analyze the ceramic pastes of pottery from the Guarani Archaeological Unit (UAG) by examining 29 petrographic thin sections derived from fragments of vessels retrieved at four Late Holocene archaeological sites situated in the Foz do Chapecó area along the upper Uruguay River in Santa Catarina, Brazil. Our primary objective is to identify the composition of the pastes used in pottery production, as their preparation reflects the cultural practices of artisans regarding clay paste preparation for ceramic manufacturing. We analyze the overall composition of the pastes, the types of inclusions present, and the quantity of pores. Our findings reveal that all pastes exhibit similar compositions in terms of inclusion proportion and pore quantity, suggesting consistent production techniques in their elaboration. However, notable differences are observed in the types of inclusions utilized, which range from quartz, opaque minerals, oxides, chamotte, to lithic fragments.

## KEYWORDS

Petrography, Ceramics, Guarani Archaeological Unit, Upper Uruguay River, Santa Catarina.

## COMO CITAR ESTE ARTIGO

BERTONCELLO, Aline; CARBONERA, Mirian; LOPONTE, Daniel; SANTOS, Marcos César Pereira; LOURDEAU, Antoine. Composição das pastas cerâmicas da unidade arqueológica guarani da área arqueológica da foz do Chapecó, alto Rio Uruguai. *Cadernos do Lepaarq*, v. XXI, n. 42, p. 97-119, Jul-Dez. 2024.

## Introdução

A Unidade Arqueológica Guarani é a expressão material de grupos horticultores originários da Bacia Amazônica que se expandiram pela Bacia do Prata durante a primeira metade do segundo milênio AP (Brochado, 1984; Noelli 1999–2000; Schmitz, 1991). No alto vale do rio Uruguai, que é um dos rios formadores dessa bacia, o povoamento por esses grupos teve início por volta de  $1240 \pm 15$  anos 14C antes do presente, isto é, entre 773 e 888 da Era Comum (CE) (Loponte, Carbonera, Radaeski, 2024). A partir desse momento, e até em adiantado período colonial, essas populações deixaram um registro arqueológico que hoje apresenta-se praticamente contínuo ao longo do vale, até as proximidades da confluência dos rios Canoas e Pelotas, onde a UAG encontrou um limite ecológico para sua expansão (Loponte, Carbonera, Radaeski, 2024).

O estudo dos conjuntos arqueológicos Guarani do vale teve um impulso nos últimos anos, com foco em diversos aspectos de sua cultura material, bem como aspectos de condutas relacionados com a dieta, mobilidade e comportamentos mortuários. Este estudo, que forma parte dessa nova dinâmica das pesquisas, visa contribuir no entendimento de aspectos da tecnologia cerâmica Guarani por meio da análise da composição das pastas de fragmentos recuperados em quatro sítios localizados no curso do alto rio Uruguai, na área arqueológica da Foz do Chapecó, no estado de Santa Catarina (Brasil). A análise da composição das pastas foi realizada por meio de lâminas petrográficas a partir de fragmentos cerâmicos procedentes dos sítios ACH-LP-1, ACH-LP-3, ACH-SU-1-C2 e C3, ACH-SU-3-C2 localizados no município de Águas de Chapecó (SC) e recuperados durante as escavações desenvolvidas por Caldarelli et al. (2010), em decorrência da construção da Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó. Esse estudo enquadra-se dentro de um reestudo da área, no âmbito do projeto Povoamentos Pré-históricos do Alto Rio Uruguai (POPARU)<sup>1</sup>.

### O estudo das pastas de cerâmicas arqueológicas em contexto arqueológico Guarani

A composição da pasta destinada à manufatura de vasilhas arqueológicas tem assinaturas culturais precisas que se relacionam com as linhagens de aprendizagem intergeracionais das artesãs (Boyd; Richerson, 1985; Harmon et al., 2006; Crown, 2014; Reedy, 2017; Rice, 1987; Stark, 2003). Seu estudo possibilita caracterizar a matéria-prima coletada e preparada pelas ceramistas, a qual tem uma alta carga de conhecimentos apreendidos pelas próprias artesãs e que nos permitem caracterizar os estilos tecnológicos da cerâmica (cf. Lechtman, 1977). Esses estudos possibilitam avaliar eventuais diferenças espaço-temporais para discutir trajetórias culturais em diferentes escalas arqueológicas (Harmon et al., 2006; Tehrani, Riede, 2008; Tehrani et al., 2010).

Os estudos prévios das pastas cerâmicas das vasilhas da UAG têm demonstrado uma notável homogeneidade na preparação das pastas. Observa-se que estas apresentam quantidades homogêneas de inclusões e poros. As principais inclusões detectadas correspondem a quartzo, óxidos, minerais opacos, fragmentos líticos e chamote. As principais diferenças observadas

1 Pesquisa autorizada por meio do Processo IPHAN N. 01510.000926/2013-31.

apontam que alguns tipos de inclusões podem variar quanto à frequência, mas não quanto à quantidade total de inclusões (Pérez et al., 2009; Zorzi, Tchilinguirían, 2013; Carbonera, 2014; Caparelli, 2019; Carbonera, Loponte, 2020).

O primeiro trabalho de petrografia cerâmica da UAG foi desenvolvido por Pérez et al. (2009), onde foram comparados os dados de lâminas petrográficas de amostras dos sítios Arroyo Fredes, El Arbolito e Arenal Central, todos localizados no delta do Paraná e no estuário do rio da Prata, na província de Buenos Aires (Argentina). Os resultados obtidos com esse trabalho mostram um elevado percentual de chamote e de fragmentos líticos na pasta, inclusive nas amostras do sítio Arroyo Fredes, ainda que localmente as rochas estejam praticamente ausentes (Pérez et al., 2009). Isso permite sugerir aos pesquisadores que as artesãs empregavam rochas obtidas no vale inferior do rio Uruguai, a algumas dezenas de quilômetros de Arroyo Fredes, onde há oferta de rochas duras encontradas nos fragmentos cerâmicos analisados. Outro aspecto importante observado nesses estudos é que a fluididade das pastas é relativamente baixa, isto é, o processo de amassado parece ter sido relativamente sumário. Essas análises também demonstraram uma significativa homogeneidade na elaboração de pastas entre os sítios Arroyo Fredes, El Arbolito e Arenal Central.

Para o alto vale do rio Uruguai, a análise de cerâmicas de sítios Guaraní pré-coloniais foram efetuadas por Carbonera (2014) e Carbonera e Loponte (2020). Os resultados gerais permitiram observar pastas com um baixo grau de fluidez e escasso amassado, similar ao observado nas lâminas no delta do Paraná. Com respeito à composição das pastas, foi observada uma preponderância de matriz  $55,9 \pm 10,4\%$ , com uma variação que oscila entre 36% a 75%, apresentando um coeficiente de variação (CV) moderado (18,6%). O segundo componente mais importante são as inclusões, que alcançam uma média de  $28,7 \pm 12,7\%$ , com valores extremos que oscilam entre 8% e 53% e, por consequência, apresentando um CV de 44,3%. A quantidade de poros também foi levantada, e estes apresentam uma média de  $15,3 \pm 5,7\%$ , com valores que oscilam entre 10% e 25%, e casos atípicos com valores de 5%. Esses resultados permitiram observar que a pasta da UAG teve na área da Volta do Uvá, para contextos pré-coloniais próximos do período colonial, um promédio na composição geral de 55% de matriz, 15% de poros e 30% de inclusões. Com relação às últimas, as três inclusões principais identificadas correspondem a quartzo, chamote e minerais opacos. O quartzo representou a inclusão mais abundante ( $33,7 \pm 16,3\%$ , CV = 48%), seguido do chamote ( $29,6 \pm 23,2\%$ ; CV = 78%) e dos minerais opacos e óxidos ( $23,7 \pm 19,1\%$ ; CV = 80%). Além disso, como se observa, os CVs são altos, maiores que o CV total das inclusões (CV = ~ 44 %). Por isso, esses pesquisadores sugeriram que os ceramistas da UAG consideraram como pastas adequadas para confeccionar um vasilhame as que tinham aproximadamente um terço das inclusões totais sobre a matriz e que essa proporção era alternativamente alcançada com distintos antiplásticos, dependendo talvez da carga natural das pastas e/ou do antiplástico disponível. Outro antiplástico detectado, porém em muita baixa proporção, corresponde aos grandes fragmentos líticos que alcançam vários milímetros de comprimento e são visíveis a olho nu, mesmo que sua quantidade seja muito pequena e que eles não apareçam nos campos visuais das lâmi-

nas petrográficas. Estes poderiam ter sido incorporados por necessidade mecânica de estabilizar paredes grossas em recipientes de grande espessura. Não obstante, também se tem observado esses fragmentos líticos de maneira menos frequente em alguns recipientes de menor tamanho, os quais poderiam ter sido incorporados acidentalmente devido à presença de fragmentos de rochas desagregadas no ambiente de trabalho dos ceramistas.

## Materiais e métodos

### Área de estudo

A área de estudo está situada no alto vale do rio Uruguai, no estado de Santa Catarina, em uma região cuja vegetação natural é a floresta do alto Paraná, que é uma das ecorregiões da Mata Atlântica, compreendida no planalto meridional abaixo dos 600 msnm (Figura 1). O ambiente caracteriza-se pelo desenvolvimento de uma floresta decidual, com precipitações que alcançam regularmente 2.400 mm anuais. Os sítios arqueológicos Guarani mais extensos localizam-se preferencialmente nos patamares próximos ao rio Uruguai e nas desembocaduras de seus afluentes.

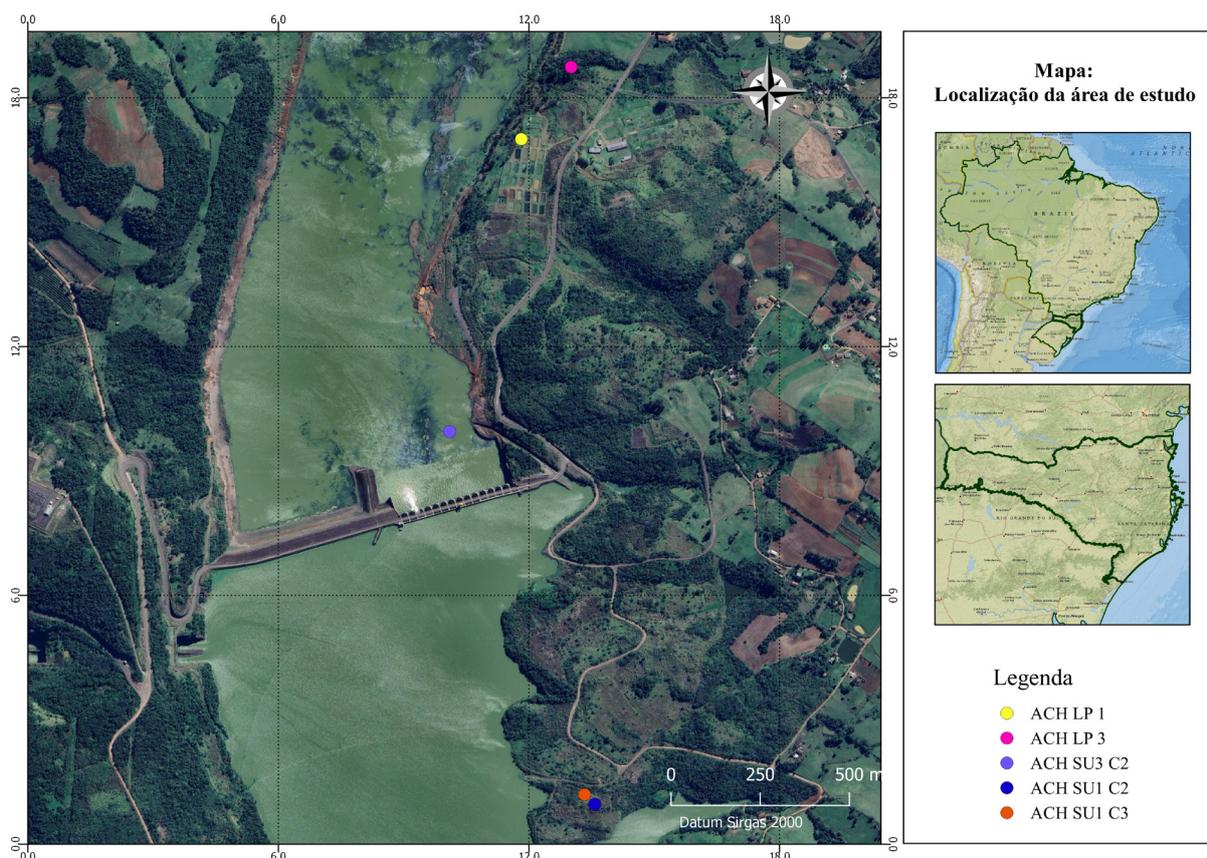


Figura 1: Área de estudo com localização dos sítios analisados na área arqueológica de Foz do Chapecó. Fonte: Elaborado pelos autores a partir da base de dados do Google Earth (2023).

### Seleção da amostra

O material cerâmico selecionado para petrografia é proveniente de quatro sítios arqueológicos associados à unidade arqueológica Guarani, ACH-LP-1, ACH-LP-3, ACH-SU-1-C2 e C3<sup>2</sup>, ACH-SU-3-C2. Os últimos dois sítios têm datações entre 470 ± 40 e 320 ± 60 anos 14C AP, dentro de um intervalo cronológico calibrado entre ~ 1.400 e 1.700 anos CE (Tabela 1, Figuras 1 e 2). Esses sítios foram registrados e escavados no canteiro de obras da usina hidrelétrica Foz do Chapecó (Caldarelli et al., 2010), na mesma área onde atualmente são desenvolvidos trabalhos de escavação de outros sítios da UAG (Lourdeau et al., 2016; Carbonera et al., 2018; 2024; Pereira Santos et al., 2021; 2024).

Sítio	Código laboratório	Método	Amostra	Idade	1 s	Cal CE (95%)	Cal BP (95%)	Zona	m E	m N	Município	Referência		
ACH-SU-03-C2	Beta 226116	<sup>14</sup> C	Carvão	470	40	1410	1622	540	328	22 J	297761	6996390	Águas de Chapecó	Caldarelli, 2010
ACH-SU-01-C3	Beta 236424	<sup>14</sup> C	Carvão	400	40	1454	1628	496	322	22 J	298000	6995500	Águas de Chapecó	Caldarelli, 2010
ACH-SU-01-C3	Beta 236426	<sup>14</sup> C	Carvão	360	40	1463	1646	488	305	22 J	298000	6995500	Águas de Chapecó	Caldarelli, 2010
ACH-SU-03-C2	Beta 226115	<sup>14</sup> C	Carvão	320	60	1459	1800	466	155	22 J	297761	6996390	Águas de Chapecó	Caldarelli, 2010

Tabela 1: Cronologia dos sítios analisados.

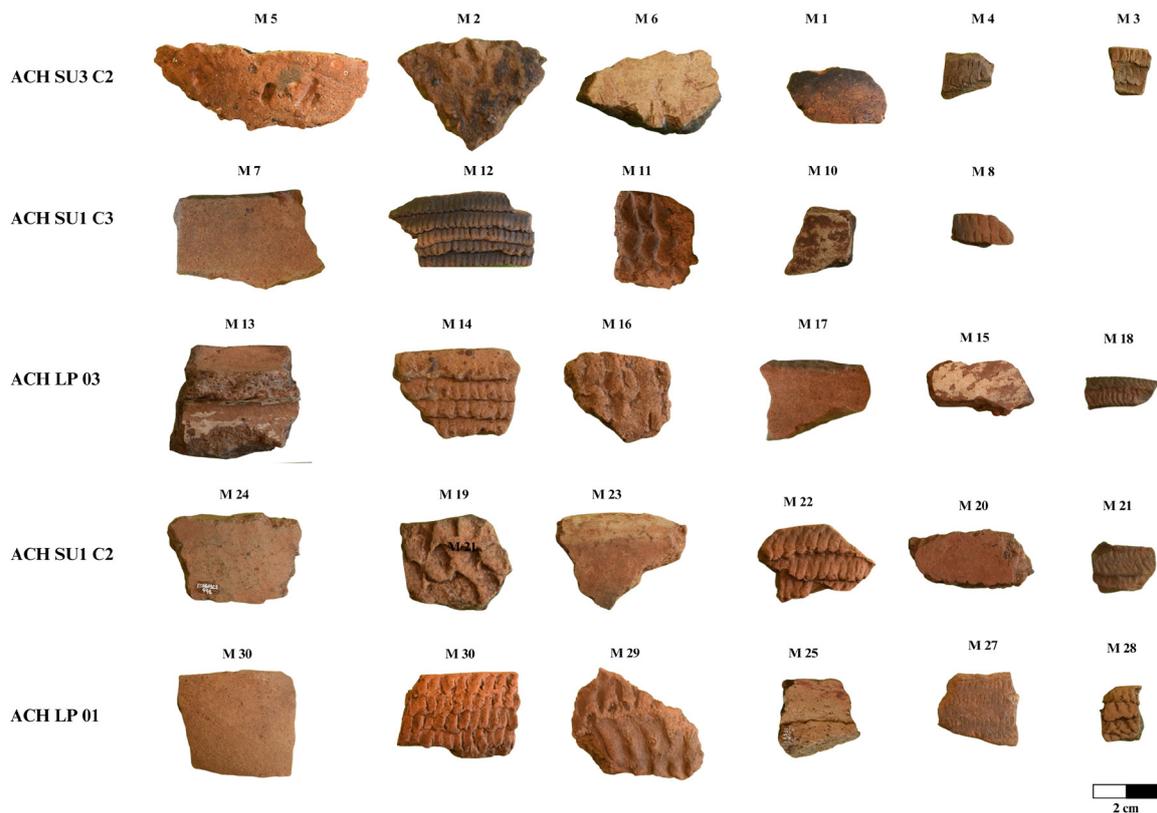


Figura 2: Fragmentos de cerâmica selecionados e analisados amostrados dos sítios: ACH-LP-1, ACH-LP-3, ACH-SU-1-C2 e C3, ACH-SU-3-C2. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

2 É importante ressaltar que para o sítio ACH-SU1, foram selecionadas seis amostras para cada concentração, ou seja, são quatro sítios analisados, mas são cinco grupos de amostras.

BERTONCELLO, Aline; CARBONERA, Mirian; LOPONTE, Daniel; SANTOS, Marcos César Pereira; LOURDEAU, Antoine. Composição das pastas cerâmicas da unidade arqueológica guarani da área arqueológica da foz do Chapecó, Alto Rio Uruguai.

Todos os sítios analisados apresentaram diferentes graus de impacto pós-deposicional, sobretudo por atividades antrópicas. Na maioria dos casos, as áreas foram utilizadas para agricultura durante décadas. No sítio ACH-SU-1, foram observadas três concentrações de material arqueológico, sendo escavados 10% de cada concentração. Para este trabalho, foram amostradas as concentrações 2 e 3, sendo que a concentração 3 apresenta datas 14C. O sítio ACH-SU-3 tinha duas concentrações, selecionamos a concentração 2, que apresentou estruturas de combustão e funerárias. Por fim, ACH-LP-1 e ACH-LP-3 entraram no presente estudo porque apresentam alto número de fragmentos cerâmicos.

Desse modo, de cada sítio, foram escolhidos seis fragmentos cerâmicos a partir dos seguintes atributos: 1) fragmentos com pasta homogênea; 2) fragmentos com pastas heterogêneas; 3) fragmentos com granulometria fina; 4) fragmentos com granulometria grossa; 5) fragmentos com pastas mais carregadas de antiplásticos e; 6) fragmentos com rochas ou minerais facilmente visíveis a olho nu. Também se consideraram diferentes tipos de tratamento da superfície, sendo selecionados para cada sítio fragmentos corrugados, lisos, unglados e pintados. No caso do sítio ACH-SU-3, procuramos também incluir fragmentos de peças de contexto funerário.

Ao total, foram selecionadas 29 amostras, que foram encaminhadas ao laboratório de petrografia no departamento de Geologia da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da Universidade de Buenos Aires<sup>3</sup> (Figura 2, Tabela 2). O processamento das amostras iniciou com a consolidação e impregnação da cerâmica com resina. Em seguida, o corte foi feito com serra diamantada e, na sequência, realizou-se o desbaste da cerâmica por meio abrasivo até alcançar 30 micras de espessura, depois, foram confeccionadas as lâminas (Quinn, 2013).

A leitura e descrição qualitativa e quantitativa foi efetuada com utilização de microscópio petrográfico de luz polarizada Feldmann Wild Leitz (FWL-3300/POL-PETRO), no laboratório do Núcleo de Estudos Paleo Ambientais (NEPA) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Unioeste, campus Francisco Beltrão. Para cada lâmina, foram realizadas duas etapas de análise. Na primeira, foi contabilizada a porcentagem de matriz, poros e de inclusões; na segunda etapa, foram observados os tipos de inclusões (por exemplo, óxidos, minerais opacos, líticos e chamote) e a porcentagem de cada elemento dentro do campo de visão. Nesse trabalho, não foi realizada uma análise detalhada dos tipos de minerais opacos e líticos, já que a intenção foi avaliar os critérios gerais para a constituição das pastas para a confecção de vasilhames.

## Resultados e discussão

### Resultados gerais da composição das pastas

Os cortes petrográficos apresentam setores externos claros, produtos de uma boa oxidação, e núcleos progressivamente mais escuros no centro, o que é típico da queima da cerâmica da UAG (Carbonera, 2014; Pérez et al., 2009). Na primeira observação no microscópio, foi eviden-

3 Processo de envio ao exterior aprovado pelo Parecer Técnico nº 8/2022/DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN-SC.

ciado que aproximadamente 50% das amostras têm inclusões orientadas seguindo o movimento do amassado, com uma fluidalidade moderada; as demais apresentam fluidalidade baixa. Essa observação geral sobre as cerâmicas da UAG aqui analisadas tem resultados similares aos observados nas pastas Guarani do delta do Paraná e na Volta do Uv (Pérez et al., 2009; Carbonera e Loponte, 2020). Outro aspecto tecnológico que também unifica são as numerosas microfaturas nas pastas. Essas microfaturas provavelmente resultaram da dilatao diferencial dos óxidos de ferro das pastas, porque, durante o processo de queima, os óxidos expandem-se significativamente e, ao esfriar, contraem-se dentro das matrizes, deixando cavidades periféricas ao redor dos grãos (Quinn, 2013). Essas microfaturas, e eventualmente cavidades periféricas, também se observam ao redor dos fragmentos líticos e minerais opacos. Em alguns cortes, são observados chamotes, que apresentam suas próprias estruturas com inclusões correspondentes a fragmentos triturados de outro ciclo de produo de vasilhas. Esses chamotes secundários indicam o emprego sucessivo de vasilhas quebradas como tempero.

Quartzos, óxidos e minerais opacos em geral apresentam boa seleo de tamanho, e os grãos de quartzo têm formas preponderantemente arredondadas de origem fluvial. No caso dos óxidos, alguns deles podem apresentar orientaes alargadas ou impressão em negativo às silhuetas dos chamotes, sinalizando que são componentes naturais das pastas que estavam em estado plástico no momento em que a pasta foi amassada. Desta maneira, é mais provável que correspondam a inclusões naturais dos bancos de argila (Figuras 3 e 4).

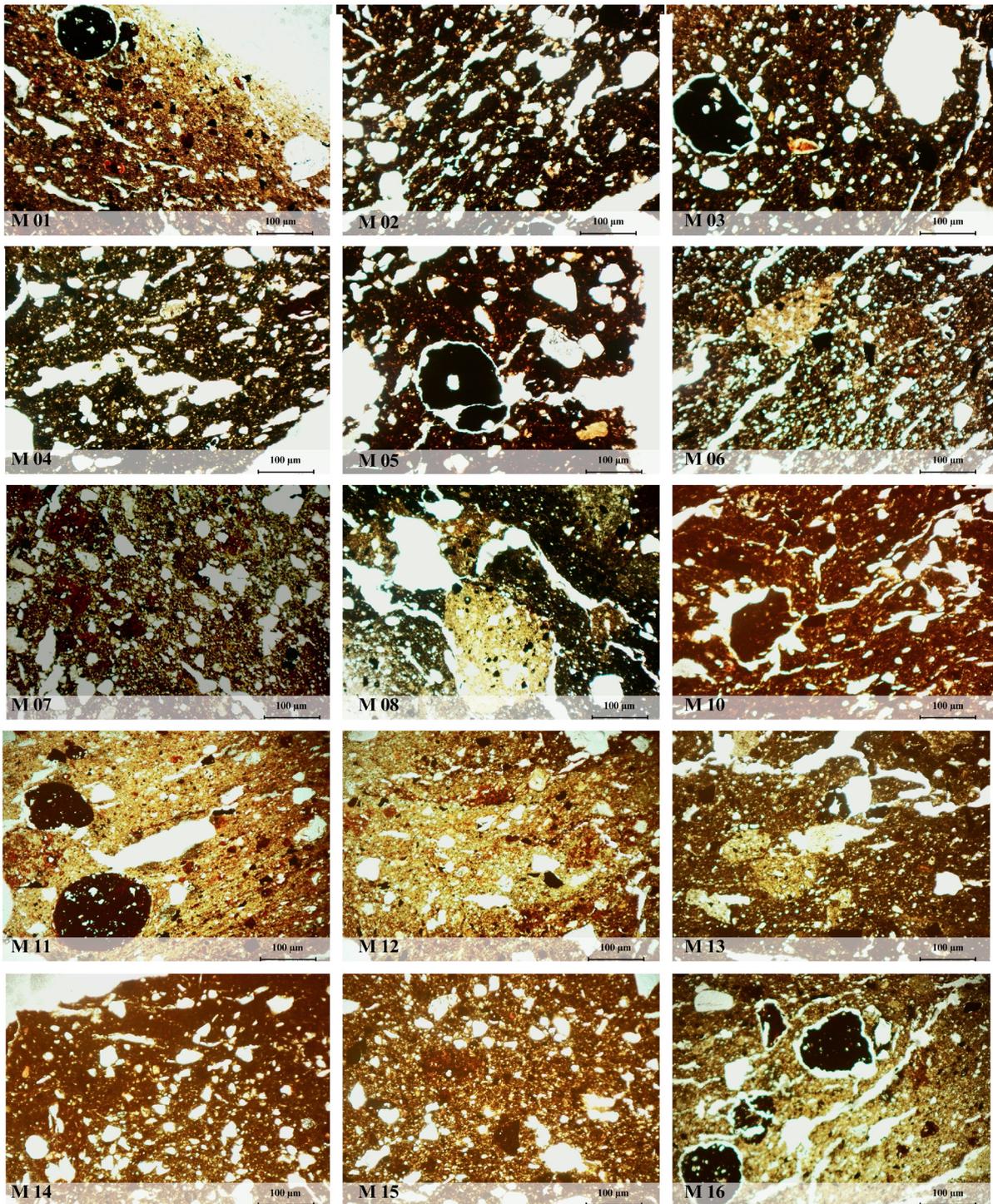


Figura 3: Fotografias microscópicas com detalhes das pastas cerâmicas. M1 a M6 sítio ACH-SU3-C2. M7 a M12 sítio ACH-SU1-C3. M13 a M16 sítio ACH-LP-03. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

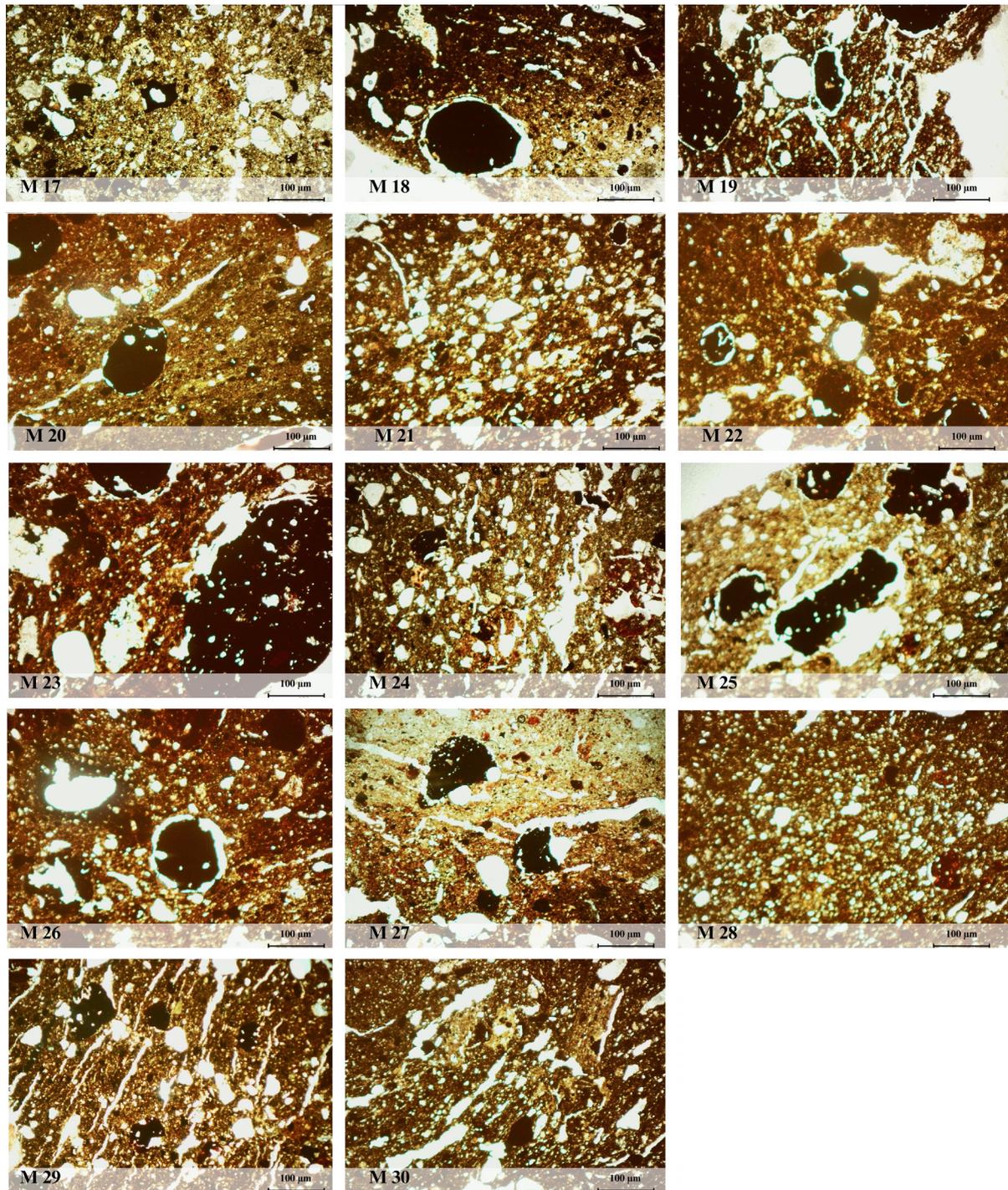


Figura 4: Fotografias microscópicas com detalhes das pastas cerâmicas. M17 a M18 sítio ACH-LP-03. M19 a M24 sítio ACH-SU1-C2. M25 a M30 sítio ACH-LP-01. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

De fato, estudos geoarqueológicos e sedimentares realizados na área da pesquisa demonstram a existência predominante de depósitos argilosos ricos em minerais ferrosos associados a lato e nitossolos. Olhando para as proporções gerais das amostras dos quatro sítios da Foz do Chapecó, a matriz representa um promédio de  $44,5 \pm 4,7\%$  do campo visual; as inclusões,  $47,0 \pm 4,6\%$ ; e os poros  $8,5 \pm 2,5\%$  (Tabela 2). Esses valores, que são relativamente similares aos observados nos cortes da Volta do Uvã e delta do Paraná, apresentam uma ligeira maior quanti-

dade de inclusões e uma menor porosidade, resultando em pastas que, ao tato, parecem ser um pouco mais arenosas. O componente arenoso desses depósitos apresenta granulometria fina, de composição quartzosa, de origem fluvial (Biffi, 2023; Bertolini et al., 2022; Bertolini, Naibo, Graeff, 2017; Pereira Santos et al., 2021; 2024). Os resultados da quantificação das proporções dos componentes maiores das pastas de cada amostra estão detalhados na Tabela 4, mesmo que na Tabela 3 apresentem-se os dados agrupados por sítio.

Com respeito à variabilidade intersítios, esta não apresenta diferenças estatisticamente significativas, considerando os cinco grupos de amostras dos sítios da Foz do Chapecó aqui analisados, tanto no número de poros (Tukey, ANOVA,  $p = 0,225$ ), matriz (Tukey, ANOVA  $p = 0,299$ ) e inclusões (Tukey, ANOVA  $p = 0,445$ ) (Tabela 3, Figura 5). Os resultados revelam um ligeiro agrupamento segundo o sítio que se considere (Figura 5), e ademais, as distâncias entre as amostras dos distintos sítios são muito pequenas, independentemente do método de agrupamento que se use (Figura 6). Esses resultados demonstram a existência de critérios compartilhados quanto às diretrizes básicas para o preparo das pastas entre as ceramistas da UAG da região. A única diferença observada mais significativa corresponde à quantidade de poros das amostras do sítio ACH-SU1-C2 (Tabela 3), mas esse caso é um registro isolado, que poderia se dever a problemas específicos dessas amostras durante o processo de laminação, como também pela incidência de processos pós-deposicionais (Rye, 1981; Rice, 1987).

Sítio	Amostra	Porosidade (%)	Matriz (%)	Inclusões (%)	Total
ACH LP 1	M30-2415	8,3	46,7	45,0	100
ACH LP 1	M29-1124	13,3	46,7	40,0	100
ACH LP 1	M28-1251	10,0	41,7	48,3	100
ACH LP 1	M27-2787	10,0	30,0	60,0	100
ACH LP 1	M26-3124	10,0	33,3	56,7	100
ACH LP 1	M25-1559	6,7	48,3	45,0	100
ACH SU1 C2	M24-996	13,3	41,7	45,0	100
ACH SU1 C2	M23-1185	6,7	46,7	46,6	100
ACH SU1 C2	M22-186	4,0	44,5	51,5	100
ACH SU1 C2	M21-522	11,0	37,3	51,7	100
ACH SU1 C2	M20-246	6,7	47,3	46,0	100
ACH SU1 C2	M19-147	5,0	45,0	50,0	100
ACH LP3	M18-1896	6,7	48,3	45,0	100
ACH LP3	M17-4042	7,3	46,7	46,0	100
ACH LP3	M16-1129	8,3	51,7	40,0	100
ACH LP3	M15-3253	4,0	43,3	52,7	100
ACH LP3	M14-218	8,3	44,0	47,7	100
ACH LP3	M13-301	6,7	43,3	50,0	100
ACH SU1 C3	M12-2167	11,7	45,0	43,3	100
ACH SU1 C3	M11-4570	8,3	50,0	41,7	100
ACH SU1 C3	M10-484	6,7	50,0	43,3	100
ACH SU1 C3	M8-114	9,0	43,0	48,0	100
ACH SU1 C3	M7-264	10,0	43,3	46,7	100
ACH SU3 C2	M6-1164	10,0	46,7	43,3	100
ACH SU3 C2	M5	6,7	41,7	51,6	100
ACH SU3 C2	M4-1325	6,7	48,3	45,0	100
ACH SU3 C2	M3-51	10,0	46,7	43,3	100
ACH SU3 C2	M2	11,7	45,0	43,3	100
ACH SU3 C2	M1	10,0	43,3	46,7	100

Tabela 2: Relação de amostras e composição geral das pastas por amostra e sítio. Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Sítio	Porosidade (%)	CV	Matriz (%)	CV	Inclusões (%)	CV
ACH LP 1	9,71 ± 2,20	22,66	41,12 ± 7,73	18,80	49,17 ± 7,66	15,58
ACH SU1 C2	7,68 ± 3,61	47,01	43,75 ± 3,72	8,50	48,48 ± 2,94	6,06
ACH LP3	6,88 ± 1,59	23,11	46,22 ± 3,36	7,27	46,90 ± 4,38	9,34
ACH SU1 C3	9,14 ± 1,87	20,46	46,26 ± 3,50	7,57	44,60 ± 2,63	5,90
ACH SU3 C2	9,60 ± 2,09	21,77	45,28 ± 2,45	5,41	45,55 ± 3,31	7,27
Média	8,52 ± 2,46	28,87	44,47 ± 4,68	10,52	47,02 ± 4,62	9,83

Tabela 3: Média, desvio-padrão e coeficiente de variação das amostras de acordo com cada sítio. Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

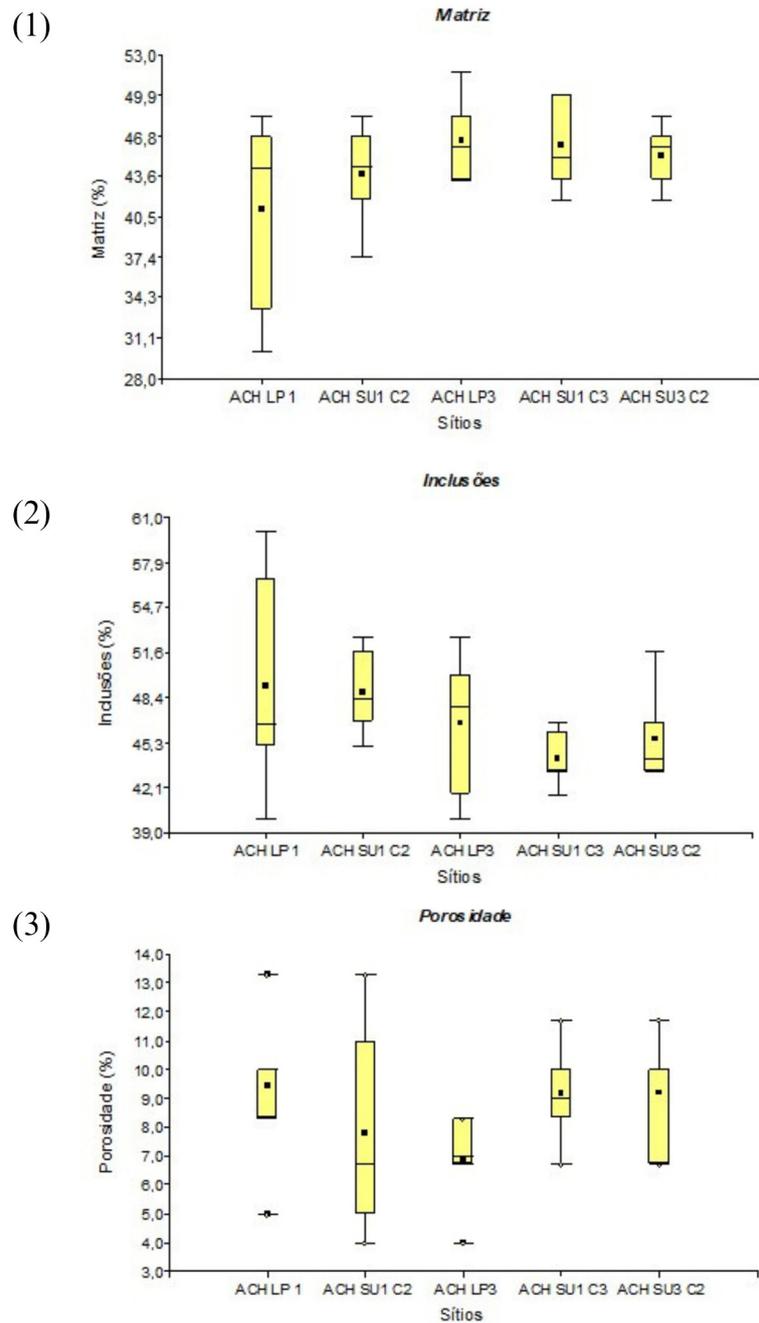


Figura 5: Comparativo entre os sítios quanto às inclusões, a matriz e a porosidade. Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

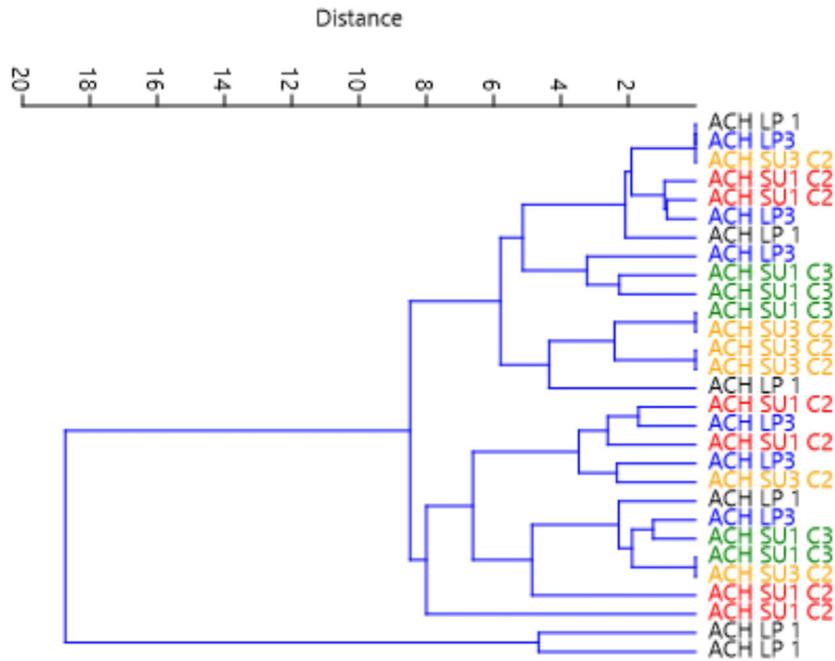


Figura 6: Distância euclidiana considerando as porcentagens de inclusões, espaços porais e matriz. Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

### Inclusões

Com relação às inclusões, em todas as amostras, foi observada uma quantidade relevante de quartzo, minerais opacos indeterminados e óxidos. De maneira irregular, identificaram-se chamotes (Figura 7) e fragmentos líticos em algumas amostras (Tabelas 4 e 5). Em todas as amostras, a inclusão de maior proporção é a do quartzo, com uma média de  $46,8 \pm 12,6\%$  ( $CV = 27\%$ ), com intervalos máximos e mínimos entre 24% e 80% do total das inclusões. Em sua maioria, apresenta-se em formato arredondado, mas existem pequenas quantidades de grãos angulosos e irregulares de tamanhos similares aos arredondados.

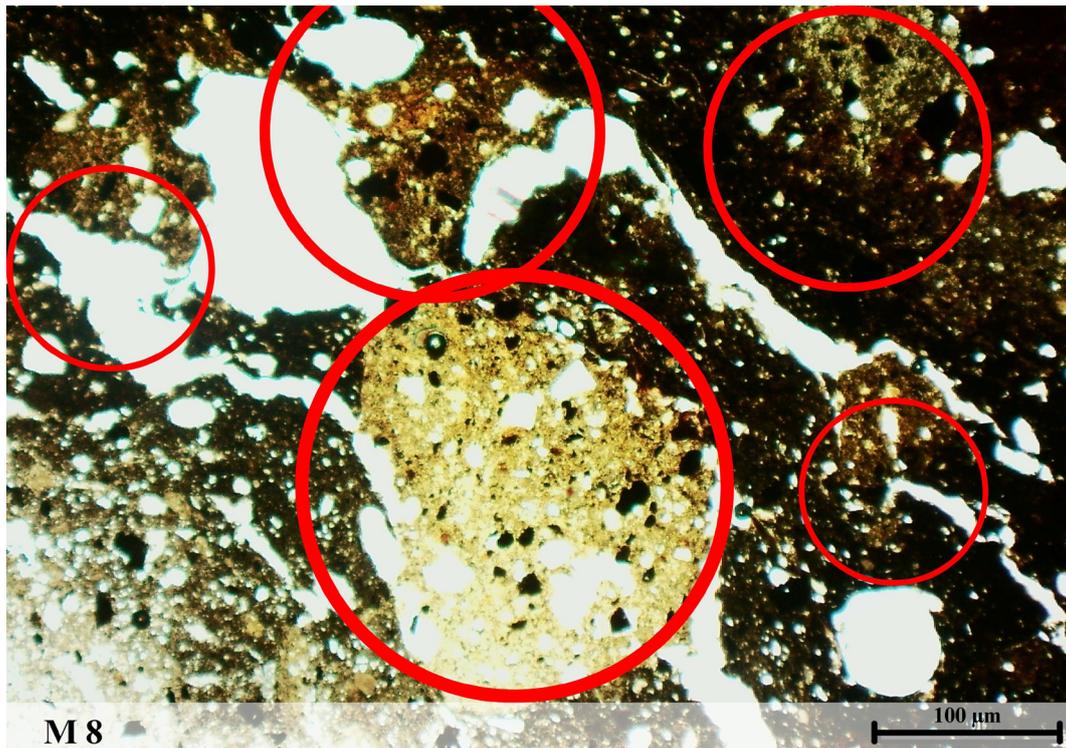


Figura 7: Exemplos de chamotes observados nas amostras M13, M8 e M30, circulado em vermelho. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A segunda categoria de inclusões com maior incidência corresponde aos óxidos (Figura 8), com uma média de  $24,2 \pm 11,3$  % (CV = 46,9 %), e também estão presentes em todos os cortes, com intervalos máximos e mínimos entre 3,3% e 43,3% de todas as inclusões presentes.

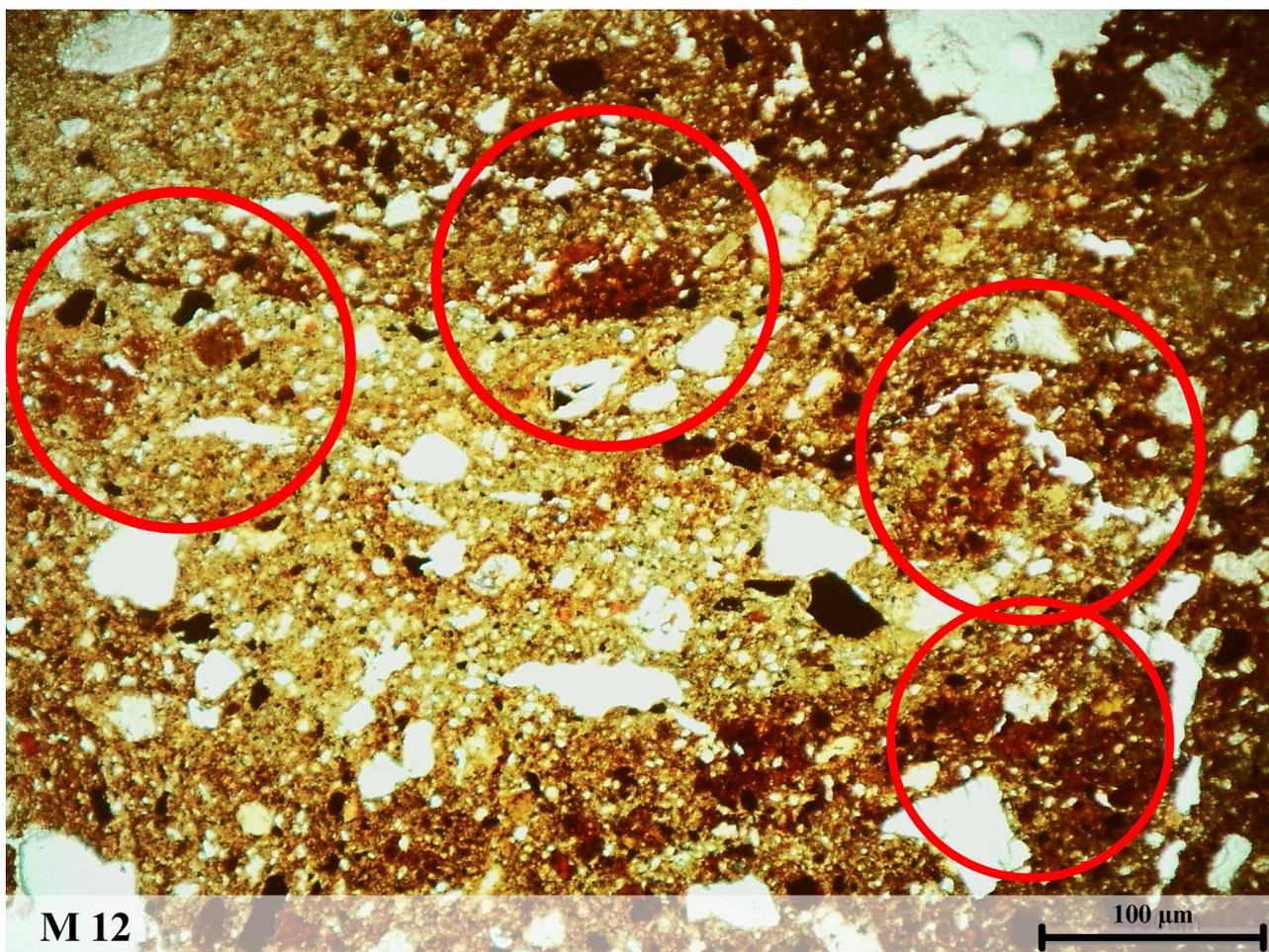


Figura 8: Exemplo de óxidos observados nas amostras M27, M24 e M12, circulos em vermelho. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A terceira categoria de inclusões em importância corresponde aos minerais opacos, que também estão presentes praticamente em todos os cortes, com exceção de dois. Suas quantidades são menores com respeito às duas inclusões anteriores, com valores médios de  $18,1 \pm 8,4\%$  ( $CV = 46,3\%$ ), com intervalos entre 5% e 38%.

Ainda nas inclusões, os fragmentos líticos são relativamente escassos, já que foram identificados em aproximadamente 10% do total das amostras analisadas (Figura 9). Alguns desses fragmentos líticos alcançam 1 cm de diâmetro. Sua incorporação parece obedecer a condutas dos ceramistas antes que agregados naturais das pastas, já que se tem observado em outras regiões, como no delta do Paraná, onde o ambiente carece de fragmentos líticos, porém as pastas da UAG apresentam fragmentos líticos incorporados (Pérez et al., 2009). Por outro lado, cabe ressaltar o alto grau de irregularidade desses fragmentos líticos, que não apresentam evidências de arraste fluvial. Dado que a maioria desses fragmentos é visível a olho nu, é evidente que foram deixados pelos ceramistas, o que também sustenta a hipótese de que são agregados intencionais (Figura 10).

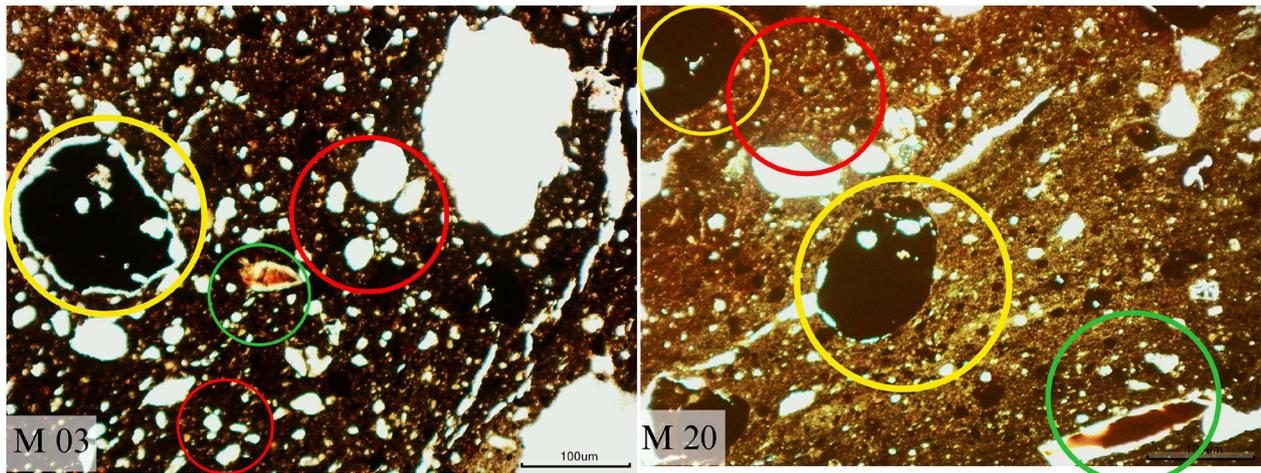


Figura 9: Exemplos de quartzo circulado em vermelho, exemplos de líticos circulado em verde, e exemplos de minerais opacos circulado em amarelo, nas amostras M03 e M20. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

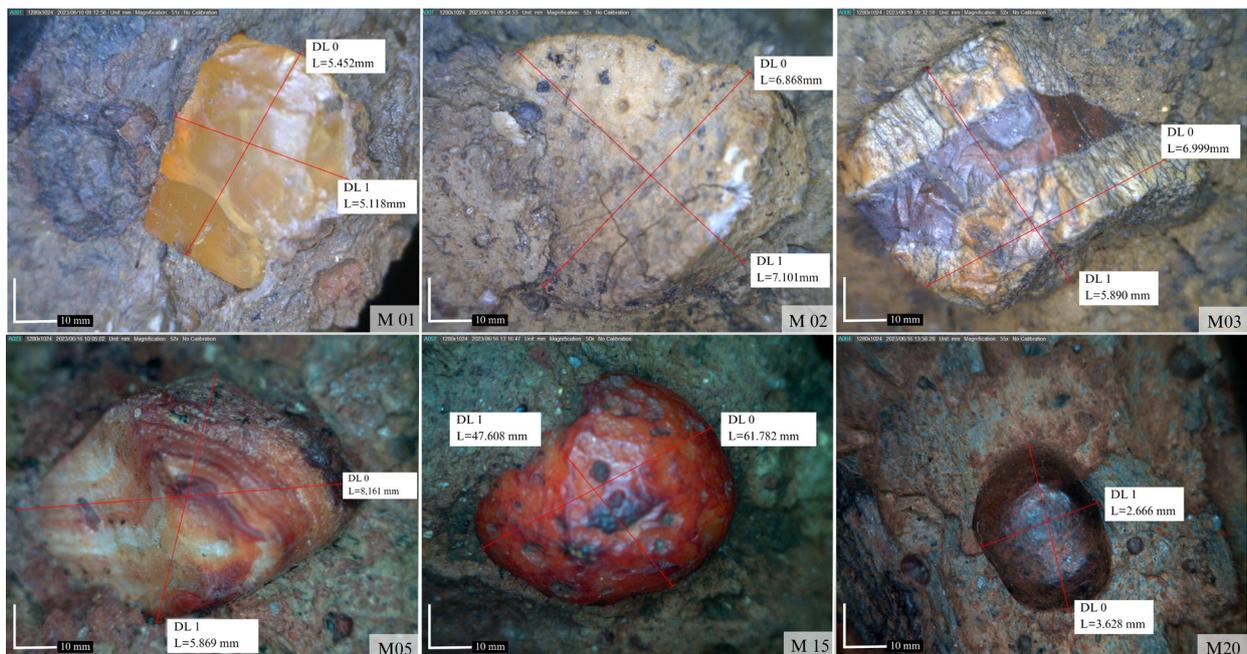


Figura 10: Fragmentos líticos observados nas amostras M1, M2, M3, M5, M15, M20. Todos correspondem a grãos de calcidônia. As linhas vermelhas correspondem à mensuração das medidas de cada lítico. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O chamote (Figura 7) é outro elemento presente nas inclusões, mas que tão somente está presente em aproximadamente 1/3 das amostras analisadas, com uma notável variação intersítios, mas também entre concentrações de um mesmo sítio, como acontece com as amostras de ACH-SU-1-C2 e ACH-SU-1-C3. Portanto, pode-se sinalizar que seu emprego não era uma regra e que seu agregado parece haver tido critérios variáveis.

Sítio	Amostras	Quartzo	Óxidos	Opacos	Chamote	Líticos	Outros	Total
ACH LP 01	M30-2415	43	20	0	37	0	0	100
ACH LP 01	M29-1124	50	50	0	0	0	0	100
ACH LP 01	M28-1251	70	20	10	0	0	0	100
ACH LP 01	M27-2787	34	26	10	15	15	0	100
ACH LP 01	M26-3124	36	36	28	0	0	0	100
ACH LP 01	M25-1559	80	10	10	0	0	0	100
ACH SU1 C2	M24-996	50	30	20	0	0	0	100
ACH SU1 C2	M23-1185	24	43	13	20	0	0	100
ACH SU1 C2	M22-186	55	20	25	0	0	0	100
ACH SU1 C2	M21-522	60	15	25	0	0	0	100
ACH SU1 C2	M20-246	40	28	26	0	6	0	100
ACH SU1 C2	M19-147	50	25	25	0	0	0	100
ACH LP 03	M18-1896	53	15	21	0	3	8	100
ACH LP 03	M17-4042	50	11	33	0	6	0	100
ACH LP 03	M16-1129	35	35	10	20	0	0	100
ACH LP 03	M15-3253	62	20	18	0	0	0	100
ACH LP 03	M14-218	56	33	11	0	0	0	100
ACH LP 03	M13-301	28	8	12	52	0	0	100
ACH SU1 C3	M12-2167	35	25	30	10	0	0	100
ACH SU1 C3	M11-4570	35	30	15	15	5	0	100
ACH SU1 C3	M10-484	45	30	25	0	0	0	100
ACH SU1 C3	M8-114	30	10	25	35	0	0	100
ACH SU1 C3	M7-264	35	45	10	10	0	0	100
ACH SU3 C2	M6-1164	50	5	20	25	0	0	100
ACH SU3 C2	M5	55	20	25	0	0	0	100
ACH SU3 C2	M4-1325	53	18	22	0	7	0	100
ACH SU3 C2	M3-51	50	30	20	0	0	0	100
ACH SU3 C2	M2	44	13	20	0	23	0	100
ACH SU3 C2	M1	50	30	15	0	5	0	100

Tabela 4: Composição das inclusões das amostras analisadas no trabalho. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Sítios	Quartzo			Óxidos			Opacos			Chamote		
	Média	DE	CV	Média	DE	CV	Média	DE	CV	Média	DE	CV
ACH LP 01	52,2	18,9	36,21	27,0	14,3	53,0	9,7	10,2	105,2	8,7	15,1	173,6
ACH LP 03	47,3	1,0	2,1	20,3	11,3	55,7	17,5	8,7	49,71	12,0	21,2	176,7
ACH SU1 C2	46,5	12,9	27,74	26,8	9,6	35,896	22,3	5,1	22,87	3,3	8,2	248,5
ACH SU1 C3	36,0	2,5	6,9	28	12,6	45,0	21,0	8,2	39,0	14,0	12,9	92,1
ACH SU3 C2	50,3	3,7	7,4	19,3	9,8	5,08	20,3	3,3	16,26	4,2	10,2	242,9
Média	46,5	7,8	16,77	24,3	11,5	47,3	18,2	7,1	39,0	8,4	67,6	804,8

Tabela 5: Valores médios, desvios e coeficiente de variação das principais inclusões das amostras analisadas. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os resultados obtidos mostram que as pastas da UAG apresentam três inclusões básicas, que são quartzo, óxidos e minerais opacos e que se apresentam em quantidades relativamente similares com intervalos de variação baixos a intermediários, tanto em nível inter como intrasítio. Pelo contrário, o chamote e os fragmentos líticos de grande tamanho são os que mais variam. Isso não implica que existam amostras que se distanciam significativamente do promédio observado em cada sítio, mas não é o mais frequente. Por isso, as amostras agrupam-se com distâncias estatísticas relativamente baixas e não se agrupam preferencialmente por sítio (Figura 11).

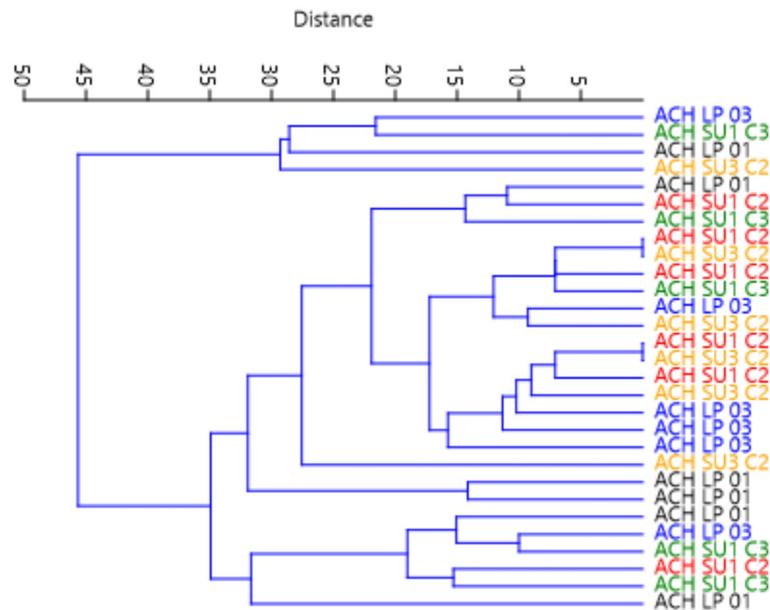


Figura 11: Agrupamento das pastas cerâmicas por inclusões Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Não há dúvida de que os chamotes são agregados intencionais, que não têm uma distribuição normal quando se considera a totalidade das amostras (Shapiro-Wilks,  $p = 0,0001$ ). O mesmo acontece no caso dos fragmentos líticos (Shapiro-Wilks  $p = 0,0001$ ), que são frequentemente visíveis a olho nu. No caso do quartzo, óxidos e minerais opacos, a distribuição é relativamente semelhante, com distribuição normal (Shapiro-Wilks  $p = 0,56$ ;  $p = 0,48$  e  $p = 0,18$ , respectivamente) (Figura 12). Muito embora não se descarte que esses componentes tenham sido parcial ou totalmente agregados pelas artesãs, a distribuição normal permite considerar que esses três componentes poderiam estar presentes de forma natural nos bancos de argila selecionados para a manufatura dos vasilhames e/ou que o comportamento relacionado com a sua incorporação era altamente regulado. Por outro lado, parece improvável que os bancos de argila locais não contenham esses três componentes naturalmente, pelo menos em alguma quantidade.

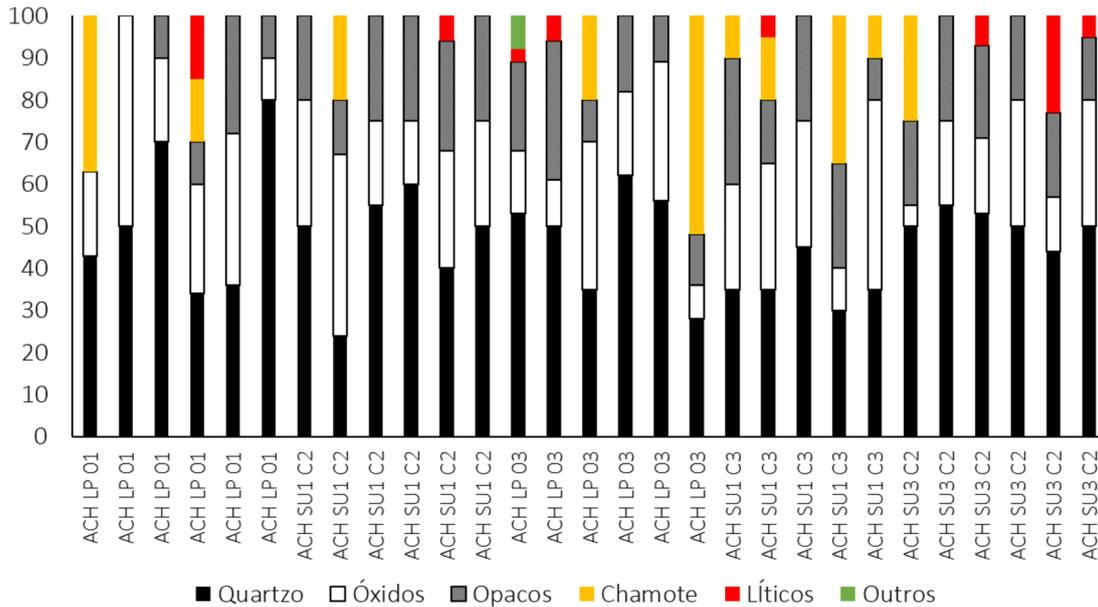


Figura 12: Quantidades de inclusões por amostra. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A Figura 12 apresenta as quantidades de inclusões em cada amostra. Pode-se observar que, embora sejam proporções diferentes, o comportamento do quartzo, óxidos e opacos é similar, ao contrário do que se nota em relação ao lítico e ao chamote que se apresentam de forma particular em cada uma das amostras. Esses resultados sugerem que a quantidade de chamote era incorporado de maneira irregular, como um reforço complementar com respeito às outras inclusões.

### Considerações finais

A manufatura de cerâmicas Guarani na área arqueológica da Foz do Chapecó apresentou, na composição das pastas, assinaturas culturais recorrentes, demonstrando um alto padrão técnico nas linhagens de aprendizagem intergeracionais das artesãs. As pastas elaboradas e utilizadas para a confecção de vasilhames apresentam alta similaridade em sua composição com respeito às quantidades de inclusões e ao tempo de amassado. Essas similitudes verificam-se tanto em nível inter como intrasítio. As inclusões mais utilizadas correspondem ao quartzo, óxidos e minerais opacos, cuja seletividade dimensional, formas e quantidade sugerem que estavam naturalmente incorporadas nas pastas. Nesse sentido, dada à proximidade entre os sítios arqueológicos estudados, é possível que as artesãs tenham utilizado bancos de argila com composição similar. Não obstante, tampouco se pode descartar que algumas inclusões, ao menos parcialmente, também tenham sido intencionalmente agregadas, especialmente o quartzo do tamanho areia. Os óxidos, por seu tamanho e sua disposição, em numerosas ocasiões, moldam-se a outras inclusões rígidas e dificilmente poderiam ser incorporados pelos ceramistas em

forma de grumos em estado plástico. Da mesma maneira, os fragmentos de minerais opacos são muito pequenos e mostram uma alta seletividade dimensional, duas características que dificilmente puderam ser alcançadas pelas artesãs mediante moagem e peneiramento de fragmentos de minerais. O chamote e muito provavelmente os grandes fragmentos líticos foram agregados intencionalmente, provavelmente para complementar as inclusões anteriores e como uma forma de alcançar a composição ideal para as pastas. Não se pode tampouco descartar algum componente simbólico ou estético no agregado dessas inclusões, especialmente do chamote, que implica a reutilização de vasilhas previamente empregadas. A identificação de chamotes de segunda geração é um indicador do emprego sucessivo de vasilhas fraturadas dentro dos mesmos assentamentos.

Os resultados obtidos são semelhantes aos publicados para a área da Volta do Uvá, se bem que as amostras deste último setor apresentam quantidades ligeiramente menores de inclusões (Carbonera e Loponte, 2020). Essas diferenças, de caráter quantitativo, constituem as primeiras evidências de variabilidade na conformação das pastas dos sítios da UAG do alto vale do rio Uruguai. Por fim, ressalta-se que o emprego da petrografia cerâmica é inédito para a região da Foz do Chapecó, e seu estudo permite construir uma base de dados sólida com respeito à preparação das pastas dos ceramistas Guarani em diversos pontos de sua distribuição geográfica e temporal.

### **Agradecimentos**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos de doutorado e à Universidade Comunitária da Região de Chapecó-Una-chapécó. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) Processo 305609/2022-0, Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères da França, no âmbito do Programa Arqueológico Franco-Brasileiro do Sul do Brasil (projeto POPARU), Edital 12/2021 da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (FAPESC) e o Termo de Ajustamento de Conduta SEI 0462925, do Instituto de Patrimônio Histórico-Artístico Nacional (IPHAN/SC). Ao Núcleo de estudos Paleoambientais da Unioeste pela infraestrutura para descrição das lâminas petrográficas.

### **Referências bibliográficas**

BERTOLINI, W. Z. et al. Geoquímica das coberturas pedogenizadas no Planalto Dissecado do rio Uruguai — SC/RS. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 23, n. 2, p. 1379–1393, 6 abr. 2022. \_\_\_\_\_; NAIBO, G. J.; GRAEFF, A. Análise morfoscópica das areias da Volta Grande no rio Uruguai — SC/RS. *Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento*, v. 1, n. 2017, p. 4318–4328, 24 nov. 2017.

- BIFFI, V. H. S. Contribuição à Geoarqueologia da Volta Grande do Alto rio Uruguai: geologia, geomorfologia, estratigrafia e cartografia da área arqueológica da Foz do Chapecó. Tese de Doutorado. UEM, Maringá, PR, 375p. 2023.
- BOYD, P; RICHERSON, P. Culture and the Evolutionary Process. Chicago: University of Chicago Press, 1985.
- BROCHADO, J. J. P. An Ecological Model of the Spread of Pottery and Agriculture Into the Eastern South America. 1984. Tese (Doutorado). University of Illinois at Urbana — Champaign, Carbon-dale.
- CALDARELLI, S, B. (Org). Arqueologia preventiva na UHE Foz do Chapecó, SC/RS: Relatório final. Florianópolis, Scientia Consultoria Científica, 2010.
- CAPARELLI, I. 100 Años de arqueologia en la Isla Martín García. 1.ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Vazquez Mazzini Editores, 2019.
- CARBONERA, M. A ocupação pré-colonial do alto Rio Uruguai, SC: contatos culturais na Volta do Uvã. 2014. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- \_\_\_\_\_ et al. Uma deposição funerária Guarani no alto rio Uruguai, Santa Catarina: escavação e obtenção de dados dos perfis funerário e biológico. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, n. 3, p. 625–644, 2018.
- \_\_\_\_\_ ; LOPONTE, D. Caracterização das pastas cerâmicas das unidades arqueológicas Itararé-Taquara e Guarani de sítios da Volta do Uvã, Alto Rio Uruguai. Revista de Arqueologia, São Paulo-SP, v. 33, n. 2, p. 1–20, maio–agosto, 2020.
- CROWN, P. L. The Archaeology of Crafts Learning: Becoming a Potter in the Puebloan Southwest. The Annual Review of Anthropology, v. 33, p. 71–88, 2014.
- HARMON, M. et al. Reconstructing the Flow of Information across Time and Space: A Phylogenetic Analysis of Ceramic Traditions from Prehispanic Western and Northern Mexico and the American Southwest. In: Mapping Our Ancestors: Phylogenetic Approaches in Anthropology and Prehistory. New Brunswick: Aldine Transactions, p. 209–229, 2016.
- LECHTMAN, H. Style in Technology-some Early Thoughts. In: Material culture-styles, organization and dynamics of technology. St. Paul: West Publishing, p. 3–20, 1977.
- LOPONTE, D.; CARBONERA, M.; RADAESKI, J. N. The Guaraní Expansion in the Upper Uruguay River. Chronology, Colonization Strategies, Social Impacts and Environmental Changes. *Journal of Archaeology Science: Reports*, v. 60, 10486, 2024.
- LOURDEAU, A. et al. Pré-história na foz do rio Chapecó. Revista Cadernos do CEOM, Chapecó, v. 29, n. 45, p. 220–242, 2016.
- NOELLI, F. S. A ocupação humana na Região Sul do Brasil: arqueologia, debates e perspectivas (1872–2000). Revista USP, n. 44, p. 218–269, 1999–2000.
- PEREIRA SANTOS, M. C. et al. Holocene Settlement, Stratigraphy and Chronology at the Site of Uruguai 1 —Sector 1, Foz do Chapecó Archaeological Area, South Brazil. *Journal of Archaeological Science: Reports*, v. 39, p. 103–113, 1º out. 2021.

- \_\_\_\_\_. et al. Ge archaeology of Open-air Sites of the Foz do Chapecó Area in the Upper Uruguay River, Southern Brazil. *Quaternary Science Reviews*, v. 325, p. 108–489, 1º fev. 2024.
- PÉREZ, M. et al. Estudo petrográfico da tecnologia cerâmica Guaraní no extremo sul de sua distribuição: Rio Paraná Inferior e Estuário do Rio da Prata, Argentina. *Revista de Arqueologia*, São Paulo-SP, v. 22, n. 1, p. 65–82, jan.–jul. 2009.
- QUINN, P. S. *Ceramic Petrography. The Interpretation of Archaeological Pottery & Related Artefacts in Thin Section*. Archaeopress, 2013.
- REEDY, C. L. Quantitative Porosity Studies of Archaeological Ceramics by Petrographic Image Analysis. *Mat Res Soc Symp*, v. 1656, p. 53–337, 2017.
- RICE, P. *Pottery Analysis: A Sourcebook*. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
- RYE, O. *Pottery Technology: Principles and Reconstruction*. *Manuals on Archaeology*, 4. Washington: Taraxacum, 1981.
- STARK, M. Current Issues in Ceramic Ethnoarchaeology. *Journal of Archaeological Research*, v. 11, p.193–242, 2003.
- SCHMITZ, P. I. Migrantes da Amazônia: a tradição Tupiguarani. A pré-história do Rio Grande do Sul. *Documentos*, n. 5. São Leopoldo: IAP/Unisinos, p. 31–66, 1991.
- TEHRANI, J.; RIEDE, F. Towards an Archaeology of Pedagogy: Learning, Teaching and the Generation of Material Culture Traditions. *World Archaeology*, v. 40, n. 3, p. 316–331, 2008.
- TEHRANI, J. et al. The Cophylogeny of Populations and Cultures: Reconstructing the Evolution of Iranian Tribal Craft Traditions Using Trees and Jungles. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 365, n. 1559, p. 3865–3874, 2010.
- ZORZI, F.; TCHILINGUIRIÁN, P. Caracterización petrográfica y estilística de un conjunto cerámico de tradición Guaraní en el sitio Bolívar 373 (Buenos Aires, siglo XVII). *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano — Series Especiales*, Buenos Aires -Argentina, v. 4, n. 1, p. 180–192, 2013.

Recebido em: 01/03/2024

Aprovado em: 31/10/2024

Publicado em: 17/12/2024