

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**INVESTIGAÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DE
FRAGMENTOS CERÂMICOS ARQUEOLÓGICOS DE
CERRITOS DO PAMPA: UM ESTUDO PARA
RECUPERAÇÃO TECNOLÓGICA**

PATRICIA MARQUES MAGON

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Geociências: Mineralogia e Petrologia, para
obtenção do título de Doutor em Ciências

Área de concentração: Mineralogia Geral, Analítica e
Aplicada

Orientadora: Profa. Dra. Eliane Aparecida Del Lama

Coorientador: Prof. Dr. Thiago Sevilhano Puglieri

SÃO PAULO
2024

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Serviço de Biblioteca e Documentação do IGc/USP

Ficha catalográfica gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a) autor(a)
via programa desenvolvido pela Seção Técnica de Informática do ICMC/USP

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de catalogação da publicação:
Sonia Regina Yole Guerra - CRB-8/4208 | Anderson de Santana - CRB-8/6658

Magon, Patricia Marques

Investigação química e mineralógica de fragmentos cerâmicos arqueológicos de Cerritos do Pampa: um estudo para recuperação tecnológica / Patricia Marques Magon; orientadora Eliane Aparecida Del Lama; coorientador Thiago Sevilhano Puglieri. -- São Paulo, 2024.

99 p.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Mineralogia e Petrologia) -- Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 2024.

1. Arqueometria. 2. Petrografia de cerâmica. 3. Métodos não-destrutivos. 4. Laguna dos Patos. I. Del Lama, Eliane Aparecida, orient. II. Puglieri, Thiago Sevilhano, coorient. III. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**INVESTIGAÇÃO QUÍMICA E MINERALÓGICA DE
FRAGMENTOS CERÂMICOS ARQUEOLÓGICOS DE
CERRITOS DO PAMPA: UM ESTUDO PARA
RECUPERAÇÃO TECNOLÓGICA**

PATRICIA MARQUES MAGON

Orientadora: Profa. Dra. Eliane Aparecida Del Lama

Tese de Doutorado

Nº 672

COMISSÃO JULGADORA

Dra. Eliane Aparecida Del Lama

Dr. Rafael Guedes Milheira

Dra. Maria Heloisa B. de O. Frascá

Dra. Mônica Mazzini Perrota

Dr. Fábio Ramos Dias de Andrade

SÃO PAULO

2024

AGRADECIMENTOS

Meus mais sinceros agradecimentos a todas e todos que gentilmente colaboraram com seu conhecimento e dedicação para a viabilização deste trabalho: Profa. Dra. Eliane Aparecida Del Lama, Prof. Dr. Thiago Sevilhano Puglieri, Prof. Dr. Rafael Guedes Milheira e toda a equipe do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Antropologia e Arqueologia - LEPAARQ da Universidade Federal de Pelotas, Prof. Dr. Fabio Ramos Dias de Andrade, Prof. Dr. André Oliveira Sawakuchi, Dra. Thays Desirée Mineli, Dra. Monica Mazzini Perrotta, Tec. Geol. Thais Danielle Oliveira Gasparin, MSc Beatriz Rocha de Moraes e MSc Francisco Ferreira de Campos.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela bolsa de estudos concedida (processo GD167697/2017-0).

RESUMO

Cerritos de índios é a denominação mais comum dada aos sítios arqueológicos de maior relevância nas terras baixas sul-americanas ocupadas pelo bioma Pampa: são acúmulos de terra associados a ambientes alagadiços, que se configuram como elevações, alongadas ou circulares, de dimensões variadas. Ocorrem isolados ou em conjuntos, e possuem ampla distribuição geográfica e temporal - Holoceno médio e recente, ca. 5000 até 200 anos A.P. Este trabalho apresenta uma abordagem arqueométrica realizada sobre fragmentos cerâmicos coletados em nove cerritos localizados nos municípios de Pelotas e Capão do Leão - RS. Através da análise de lâminas delgadas sob microscópio petrográfico, seguida de investigações químicas e mineralógicas por meio de fluorescência de raios X (FRX), difratometria de raios X (DRX), espectroscopia Raman e espectroscopia de reflectância (ER), foram identificados os componentes da pasta cerâmica e suas relações texturais. Também foi possível observar características da dinâmica da queima dos artefatos, como atmosferas redutoras e oxidantes, e temperaturas estimadas entre 400 e 550°C, que, em conjunto com a verificação da presença de adições intencionais de grãos, trazem à luz algumas das condutas e intenções dos ceramistas, refletindo questões comportamentais. FRX, Raman e ER foram efetuadas diretamente sobre as superfícies dos fragmentos sem preparação prévia, em análises do tipo não-destrutivas: essa modalidade é desejada quando se trata de materiais do patrimônio histórico e cultural, e foi aplicada com sucesso neste conjunto de amostras. Por fim, é apresentado um ensaio usando técnicas analíticas envolvendo termoluminescência (TL) e luminescência opticamente estimulada (*optically stimulated luminescence* - OSL) em grãos de quartzo, com objetivo de auxiliar na avaliação da temperatura de queima. Neste caso, a estimativa foi de temperaturas no intervalo entre 600 e 700°C, valores divergentes dos identificados a partir das análises químicas e mineralógicas.

ABSTRACT

Cerritos de índios (in Spanish) is the common name given to the most relevant archaeological sites found throughout the lowlands of South America, occupied by the *Pampa* biome: they are earthen mounds, situated in flooded environments, configured as elongated or circular elevations, of varying dimensions. Found isolated or in clusters, they have a wide geographic and temporal distribution - mid and late Holocene, between ca. 5000 and 200 years B.P. This work presents an archaeometric approach carried out on ceramic fragments collected in nine *cerritos* located in the municipalities of Pelotas and Capão do Leão, in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Through the analysis of thin sections under a petrographic microscope, followed by chemical and mineralogical investigations using X-ray fluorescence (XRF), X-ray diffractometry (XRD), Raman spectroscopy and reflectance spectroscopy (RS), the components of the ceramic paste and their textural features were identified. It was also possible to observe characteristics of the dynamics of the firing process, such as reducing and oxidizing atmospheres, and temperatures estimated between 400 and 550°C, which, together with the verification of the presence of intentionally added temper, bring to light some of the procedures and intentions of the potters, reflecting behavioral issues. XRF, Raman and RS were performed directly on the surfaces of the fragments, without prior preparation, as non-destructive analyses: these methods are important when dealing with historical and cultural heritage materials, and were successfully applied to this set of samples. Finally, a method using analytical techniques involving thermoluminescence (TL) and optically stimulated luminescence (OSL) in quartz grains is presented with the aim of assisting in the assessment of the firing temperature. In this case, the estimate was for temperatures in the range between 600 and 700°C, values that differ from those identified from chemical and mineralogical analyses.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1 Cerâmicas Arqueológicas e a Arqueometria.....	03
1.2 Objetivos.....	04
1.3 Terminologia.....	04
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	06
2.1 Morfologia, técnica de manufatura e acabamentos de superfície das peças.....	09
2.2 Equipamentos.....	11
2.2.1 Microscópio Petrográfico.....	12
2.2.2 Fluorescência de Raios X (FRX).....	12
2.2.3 Difractometria de Raios X (DRX).....	13
2.2.4 Espectroscopia Raman.....	13
2.2.5 Espectroscopia de Reflectância (ER).....	13
2.2.6 Termoluminescência (TL) e Luminescência Opticamente Estimulada (<i>optically stimulated luminescence</i> - OSL).....	14
3. PETROGRAFIA.....	14
3.1 Atmosfera de queima.....	15
3.2 Componentes da pasta cerâmica.....	16
3.2.1 Matriz.....	16
3.2.2 Antiplásticos.....	19
3.3 Vazios.....	25
3.4 Engobo.....	26
4. ANÁLISES QUÍMICAS E MINERALÓGICAS - IDENTIFICAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA MATRIZ ARGILOSA.....	27
4.1 Fluorescência de Raios X.....	28
4.2 Difractometria de Raios X.....	29
4.3 Espectroscopia Raman.....	30
4.4 Espectroscopia de Reflectância.....	32
4.5 Discussões.....	37

5. APLICAÇÃO DA TERMOLUMINESCÊNCIA (TL) E DA LUMINESCÊNCIA OPTICAMENTE ESTIMULADA (Optically Stimulated Luminescence - OSL) PARA AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE QUEIMA DE CERÂMICAS.....	41
5.1 Conceitos fundamentais.....	41
5.1.1 Sensibilidade TL e OSL.....	44
5.2 Procedimentos e Protocolos.....	45
5.3 Resultados.....	47
6. CONCLUSÕES.....	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
APÊNDICE A.....	63
APÊNDICE B.....	98

LISTA DE ABREVIATURAS

CW-OSL	<i>Continuous-Wave OSL</i>
DRX	Difratometria de Raios X
ER	Espectroscopia de Reflectância
FRX	Fluorescência de Raios X
Gy	Gray
IGc	Instituto de Geociências
LABSERGEM	Laboratório de Sensoriamento Remoto Geológico e Espectroscopia Mineral
LEPAARQ	Laboratório de Ensino e Pesquisa em Antropologia e Arqueologia
LM-OSL	<i>Linear-Modulated OSL</i>
NAP	Núcleo de Apoio à Pesquisa
OSL	<i>Optically Stimulated Luminescence</i> (Luminescência opticamente estimulada)
SGB/CPRM	Serviço Geológico do Brasil
TL	Termoluminescência
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
USGS	<i>United States Geological Survey</i>
USP	Universidade de São Paulo
VNIR	Visível e infravermelho próximo

1. INTRODUÇÃO

Nas terras baixas sul-americanas ocupadas pelo bioma Pampa, há uma importante manifestação arqueológica conhecida mais comumente na literatura especializada como *cerritos de índios*, abrangendo a porção que compreende o sul do estado do Rio Grande do Sul, o Uruguai, e o baixo Rio Paraná (Figura 1). Estão entre os sítios arqueológicos de maior relevância da região, com ampla distribuição geográfica e temporal - Holoceno médio e recente, ca. 5000 até 200 anos A.P. (Bracco et al., 2008; Garcia, 2012; Peçanha, 2014; Milheira et al., 2016).

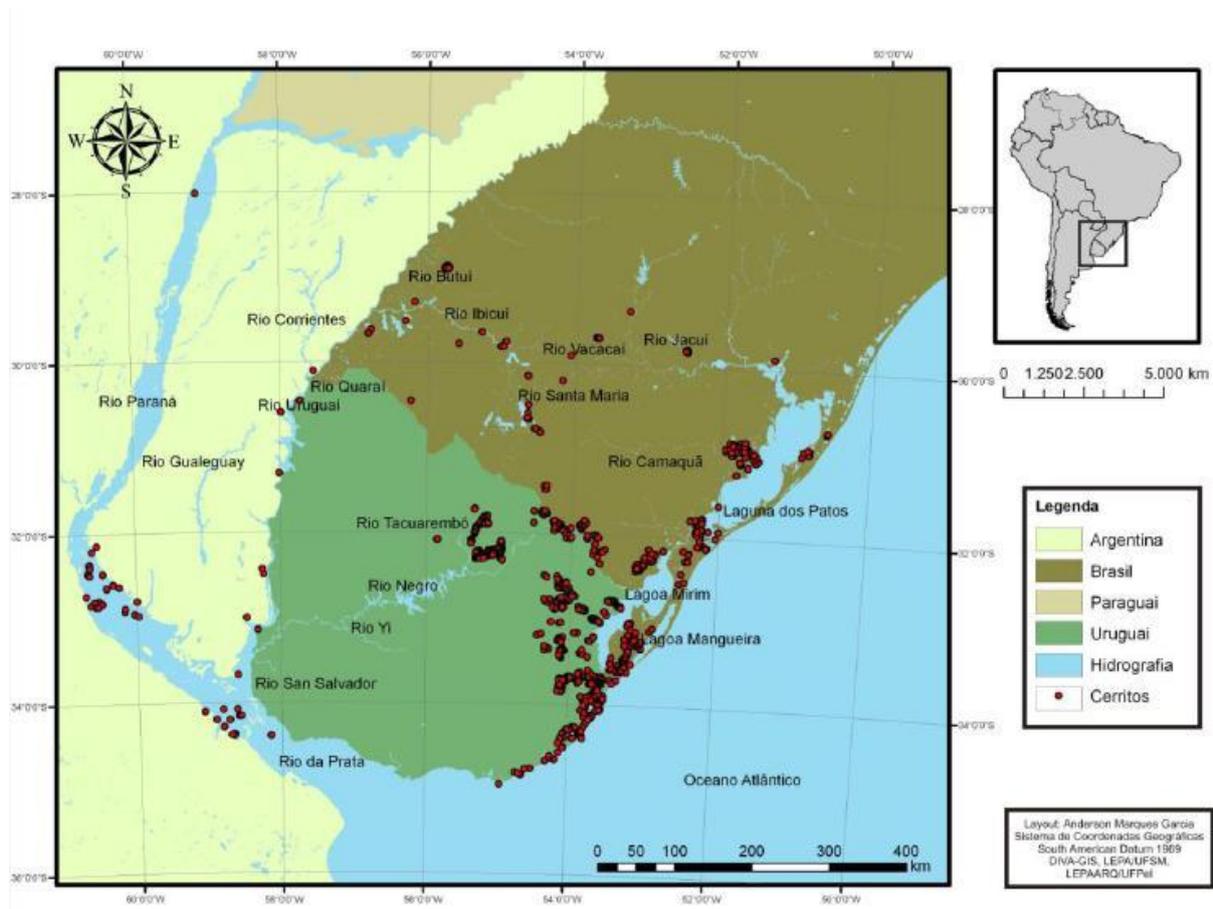


Figura 1: Distribuição geográfica dos *cerritos de índios*. Fonte: Garcia (2012).

Trata-se de acúmulos de terra que se configuram como elevações alongadas ou circulares, de dimensões verticais desde dezenas de centímetros podendo atingir

até 7 metros, com diâmetros da ordem de dezenas de metros. Ocorrem tanto isolados quanto em conjuntos, e associados a ambientes alagadiços (Figura 2). Seus conteúdos englobam materiais como fragmentos cerâmicos, instrumentos líticos, vestígios faunísticos e botânicos e restos humanos (Bracco et al., 2008; Gianotti, 2015; Milheira et al., 2016).



Figura 2: Cerritos de índios localizados no banhado da *India Muerta*, em Rocha, Uruguai. Fonte: Milheira & Gianotti (2018).

Esse fenômeno arqueológico pampeano vem sendo explorado desde o século XIX no Uruguai, cujas discussões deram-se, basicamente, em duas linhas de pesquisa: uma abordagem historicista que busca correlacionar os cerritos como vestígios materiais e arquitetônicos do passado das populações indígenas Charrua e Minuano (Basile-Becker, 2002; Lopez Mazz, 2010), e uma abordagem processual, que versa sobre tecnologias, processos construtivos, função e significado dos cerritos (Bracco et al., 2000, 2008; Bonomo et al., 2011; Gianotti, 2015; Milheira et al., 2016).

Atualmente são atribuídas aos cerritos diversas possíveis origens e funções: monumentos funerários, áreas de descarte de refugos, áreas de acúmulo material não intencional resultado de ocupações sucessivas ao longo do tempo, plataformas erguidas para habitação permanente em áreas alagadiças, acampamentos sazonais de pesca lacustre, demarcadores de território, monumentos alusivos à memória e

identidade dos grupos, dentre outros. (Bracco et al., 2008; Peçanha, 2014; Ribeiro & Milheira, 2015; Milheira et al., 2016).

Muito há ainda a ser debatido a respeito de tais conclusões, havendo algumas contradições e lacunas nos conjuntos de dados já publicados pelos diferentes grupos de pesquisadores que se debruçaram sobre o tema. Vistos inicialmente como grupos humanos pouco desenvolvidos, estudos mais recentes levantaram indícios de uma maior complexidade cultural por parte dos povos cerriteiros, e esta nova visão demanda estudos mais aprofundados (Bracco et al., 2008; Ribeiro & Milheira, 2015).

1.1 Cerâmicas Arqueológicas e a Arqueometria

Os estudos que envolvem bens do Patrimônio Cultural são majoritariamente interdisciplinares. A interface entre a Geologia e a Arqueologia abrange vários aspectos nesse contexto. A Arqueologia é uma ciência que se vale de vestígios materiais - artefatos, edificações, modificações do meio natural - para estudar o comportamento humano desde a pré-história. Diversos desses vestígios são compostos por materiais rochosos e seus derivados (a exemplo das cerâmicas) ou estão inseridos neles (escavações arqueológicas buscam testemunhos dentro de perfis de solo ou depósitos sedimentares), sem esquecer que o contexto geológico do entorno dos sítios pode também ser de interesse do estudo (Araújo, 1999; Villwock & Tomazelli, 2007; Milheira et al., 2016).

O emprego de técnicas de análise físicas, químicas e mineralógicas para o estudo de artefatos arqueológicos faz parte do que se denomina Arqueometria. Em suma, Arqueometria é a área de pesquisa onde métodos das ciências físicas e naturais são aplicados para resolver questões arqueológicas e de patrimônio cultural em geral. Foi estabelecida nos anos 1960 com a utilização de métodos atômico-nucleares, e no Brasil iniciou-se com datações radiométricas de itens arqueológicos, tendo seu escopo gradativamente ampliado ao longo dos anos. Essa expansão hoje engloba, dentre outros, a identificação de tecnologias de confecção de objetos cerâmicos - compreensão essa que tem se mostrado de grande valia para o entendimento sobre os modos de vida dos diferentes grupos humanos (Alves, 1988; Alves, 1997; Goulart, 2004; Felicíssimo, 2004; Appoloni & Parreira, 2007; Magalhães, 2015).

1.2 Objetivos

A produção cerâmica, em linhas gerais, se dá tendo como ponto de partida a forma e a função da peça a ser confeccionada, e o trabalho começa pela obtenção das matérias-primas. Os tipos e as proporções observadas entre os materiais utilizados possibilitam inferir algumas das intenções do/a ceramista - que por sua vez refletem questões comportamentais do grupo - assim como a identificação de áreas fonte. As cerâmicas são feitas essencialmente à base de variadas misturas de argilas e areias, podendo também conter adições de origem diversa (como lascas de ossos, conchas, fragmentos vegetais, etc.). O tipo de forno construído para a finalização do processo também imprime características ao objeto, que, durante a queima, passa por transformações típicas de ambientes de transformação mineral encontradas na natureza envolvendo temperatura, umidade, composição química, entre outros. Portanto, as ferramentas disponíveis para análise de materiais de natureza mineral, comumente aplicadas em estudos geológicos, assim como o olhar do/a mineralogista, são úteis nesse cenário (Velde & Druc, 1999).

A abordagem arqueométrica apresentada no presente trabalho teve como intuito principal auxiliar na identificação dos materiais, e dos processos de preparação da pasta cerâmica e de manufatura dos utensílios, além de apresentar dados referentes à mineralogia das argilas e areias que podem ensejar futuros estudos sobre áreas de captação de recursos. A partir destas informações, foi possível depreender algumas percepções a respeito do comportamento dos construtores dos cerritos da região estudada.

1.3 Terminologia

A seguir serão brevemente definidos alguns dos termos usados no texto.

Cerritos: sítios arqueológicos, conhecidos como “cerritos de índios” ou “aterros dos campos do sul”, são estruturas arqueológicas monticulares constituídas predominantemente de terra e materiais como arqueofauna, instrumentos líticos e cerâmicos, além de apresentarem estruturas de fogueiras e enterramentos humanos (Milheira et al., 2016).

Chamote: cacos de cerâmica moída, usados como antiplástico intencionalmente adicionado pelo/a ceramista na pasta cerâmica durante a confecção das peças.

Componentes da pasta cerâmica - Matriz e Antiplásticos. (i) **matriz:** fração argilosa da pasta cerâmica. (ii) **antiplásticos:** componentes da fração não argilosa, composta por grãos de areia e outros elementos detríticos; ocorrem naturalmente na fonte da matéria-prima, e/ou são intencionalmente adicionados pelo ceramista durante o processo de confecção das peças.

Engobo: aplicação de um preparado de argila diluída em água na superfície da peça cerâmica, após a modelagem e antes da queima, com finalidade decorativa ou de acabamento.

Impressões de superfície: estigmas (traços ou sulcos), gravados na superfície externa das peças cerâmicas, com intuito decorativo ou de acabamento.

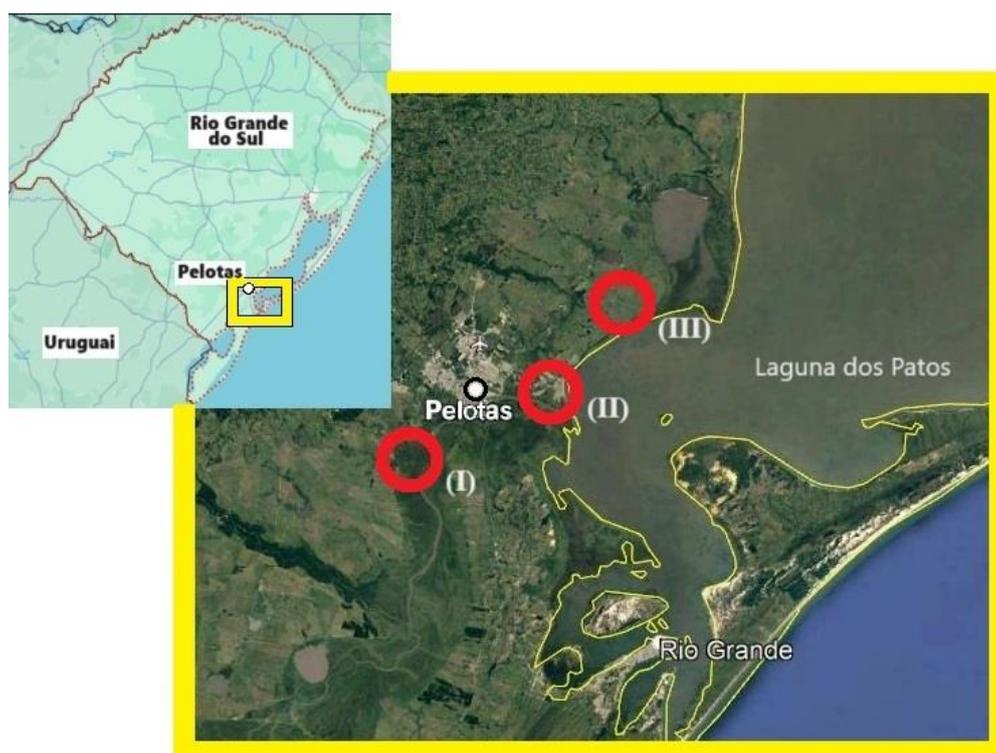
Queimas oxidante e redutora: nos estudos que envolvem cerâmicas arqueológicas, são relevantes os dados analíticos que levam a um melhor entendimento sobre a tecnologia de fogo aplicada para a queima dos artefatos. A ausência ou presença de material carbonoso disperso na pasta cerâmica pode ser resultado, respectivamente, de um predomínio de queima oxidante ou redutora. Na **queima oxidante**, há disponibilidade de moléculas de oxigênio na atmosfera do entorno do vasilhame, o que provoca a oxidação do material carbonoso presente na pasta, que se transforma em CO₂ e é liberado em forma de gás. Na **queima redutora**, não há disponibilidade de O₂ na atmosfera circundante, tendo como consequência a retenção do carbono misturado à pasta cerâmica. Essas situações são resultantes de condições como, por exemplo, o tipo de forno usado e o posicionamento das peças dentro do forno. Fornos fechados tendem a produzir queimas redutoras; fornos abertos tendem a produzir queimas mistas, pois a disponibilidade de oxigênio vai depender da disposição das peças umas em relação às outras, e de todas em relação à fonte de fogo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras analisadas neste estudo são fragmentos cerâmicos que fazem parte de uma vasta coleção de itens coletados pela equipe do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Antropologia e Arqueologia - LEPAARQ da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), e foram selecionadas pelo Prof. Dr. Rafael Guedes Milheira.

Os fragmentos provêm de nove cerritos de índios, inseridos no contexto do estuário da Laguna dos Patos, sendo: 03 localizados no complexo de cerritos da Lagoa Pequena, município de Pelotas, denominados PLP01, PLP04 e PLP07; 03 localizados no complexo de cerritos do Pontal da Barra, município de Pelotas, denominados PSG02, PSG06 e PSG07; e 03 localizados no complexo de cerritos da Lagoa do Fragata, município de Capão do Leão denominados PSGLF02, PSG20 e PSG21 (Figuras 3 e 4).

A



B



Figura 3: A) Complexos de cerritos: (I) Lagoa do Fragata, (II) Pontal da Barra, (III) Lagoa Pequena. (Mapas modificados de *Google Maps*). B) Escavação arqueológica no cerrito PSG02. Fonte: Acervo LEPAARQ/UFPel, disponível em https://wp.ufpel.edu.br/lepaarq/?page_id=75 (Acesso em: 1 mar. 2024).

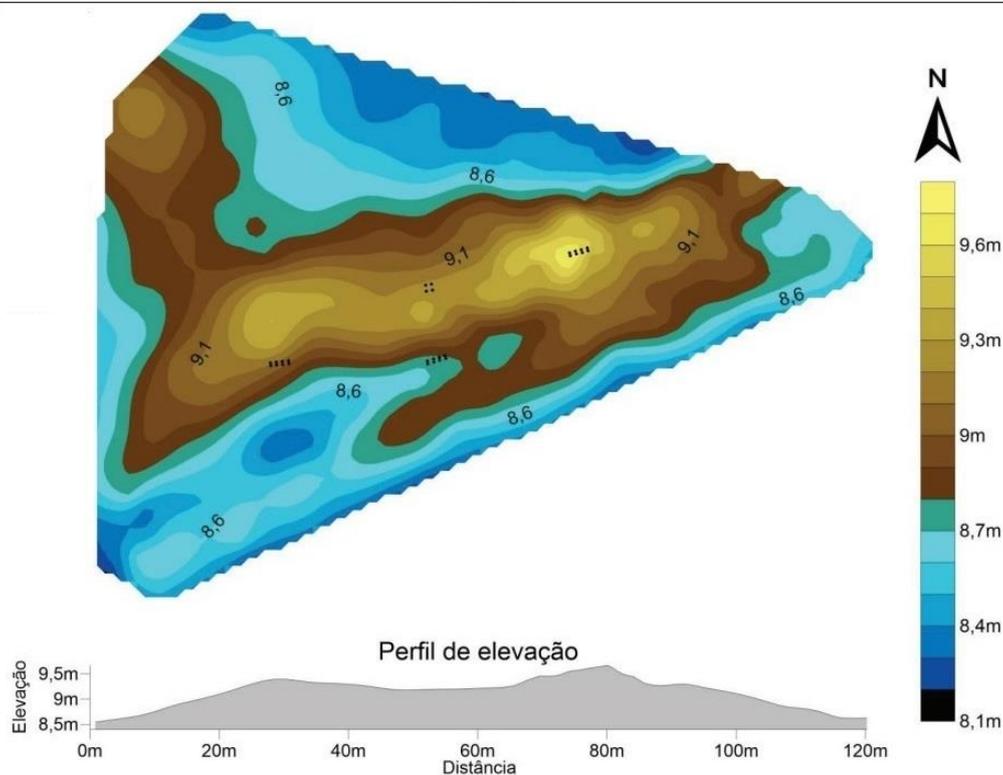
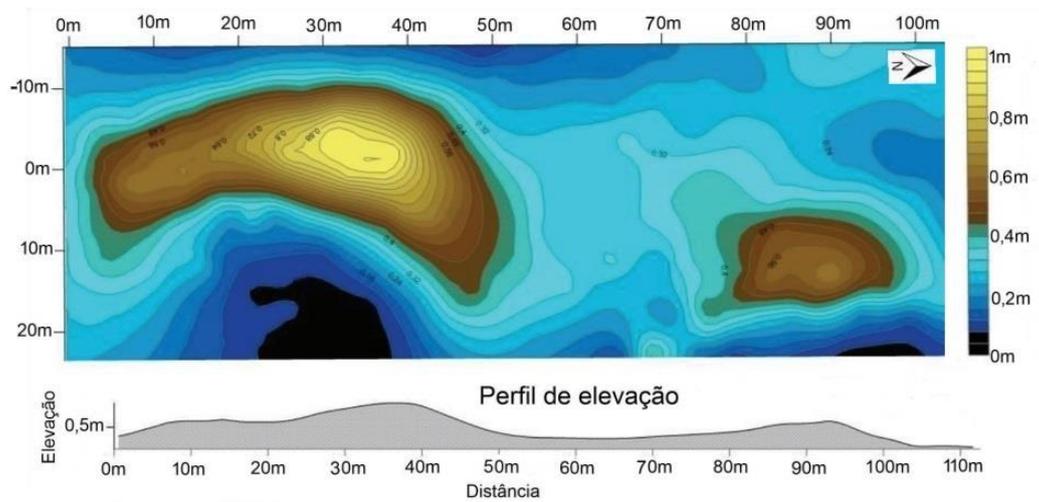


Figura 4: Acima: topografia dos sítios PSG20 (formato de meia lua) e PSG21 (formato elíptico); abaixo: topografia do sítio PSGLF02, apontando as sondagens efetuadas para delimitação da estrutura. Fonte: Milheira et al. (2016).

Do cerrito PLP07 foram analisadas 09 amostras, e dos demais 10 amostras de cada, num total de 89 fragmentos cerâmicos. Datações radiocarbônicas realizadas em materiais provenientes dos cerritos de índios desta região indicaram idades mais antigas alcançando ca. 2.500 anos A.P. (Ribeiro, 2014; Ribeiro & Milheira, 2015).

2.1 Morfologia, técnica de manufatura e acabamentos de superfície das peças

A despeito do alto grau de fragmentação, comum nas coleções cerâmicas provenientes de cerritos, foi possível a elaboração de trabalhos, conduzidos pela equipe do LEPAARQ/UFPel, visando averiguar as formas e dimensões das peças produzidas pelos cerriteiros da região (Ribeiro & Milheira, 2015). Os resultados das remontagens dos cacos revelaram um conjunto que apresenta baixa variabilidade morfológica. Os diâmetros variaram entre 22 e 36 cm, e as formas variam entre abertas, paralelas e fechadas, sendo estas últimas mais raras (Figura 5). Dentre as peças mais abundantes, estão as abertas e paralelas com maior diâmetro, classificadas como bacias ou panelas, seguidas das abertas de menor diâmetro, classificadas como pratos ou tigelas.

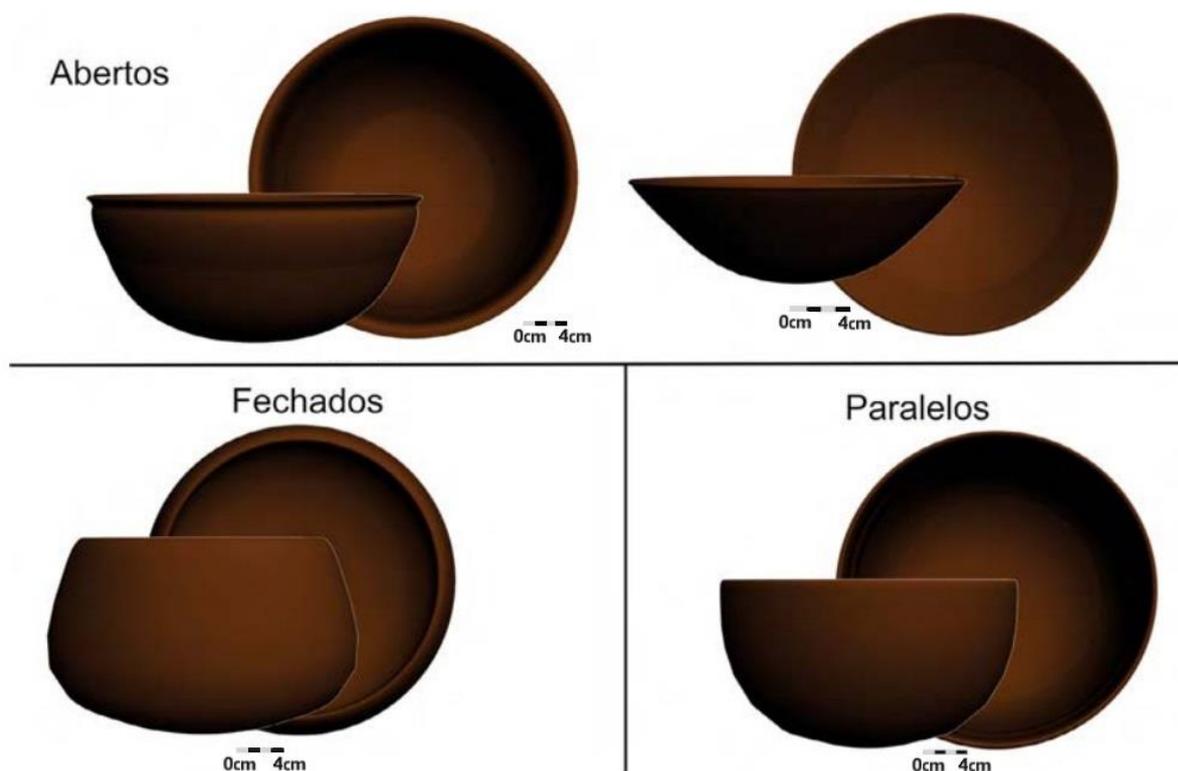


Figura 5: Variabilidade morfológica, resultado de estudos visando a reconstrução de formas de peças cerâmicas de povos cerriteiros; fragmentos coletados em cerritos do Pontal da Barra. Fonte: Ribeiro & Milheira (2015).

A técnica de manufatura identificada é a de roletes: finos cordéis de argila sobrepostos que dão forma aos artefatos, em seguida são alisados e por vezes ornamentados, passando então por período de secagem, e finalmente pela queima.

As 89 amostras analisadas neste trabalho possuem espessuras que variam aproximadamente entre 6 e 10 mm. Quanto a estigmas e tratamentos superficiais, foram identificadas, em cerca de 80% dos fragmentos, impressões comuns nessas coleções, sendo na parede externa: digitadas, unguladas, corrugadas, espatuladas e estriadas, assim como orifícios resultantes de objetos perfurantes; mais raramente as paredes externas são alisadas sem estrias ou outras marcas. A maioria possui superfície interna alisada, em geral com pouco ou nenhum vestígio do instrumento usado. Menos comuns são as faces pigmentadas através de banhos de argila, procedimento em que argila bastante diluída em água é aplicada conferindo coloração à superfície. Há também amostras com o chamado “lábio modelado”: aplicação de um rolete restrito ao lábio do vasilhame, como acabamento (Figuras 6 e 7).

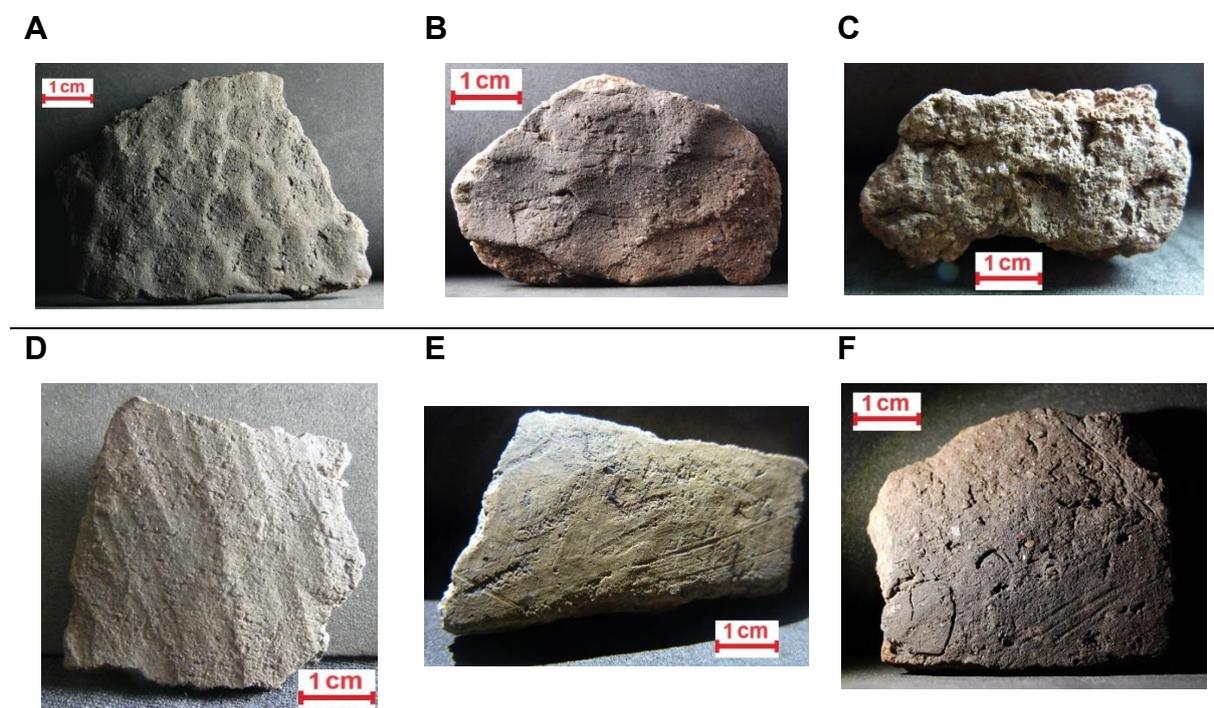


Figura 6: Impressões em paredes externas: digitada (A e B); ungulada (C); estrias regulares (D); estrias cruzadas (E) e estrias irregulares (F).

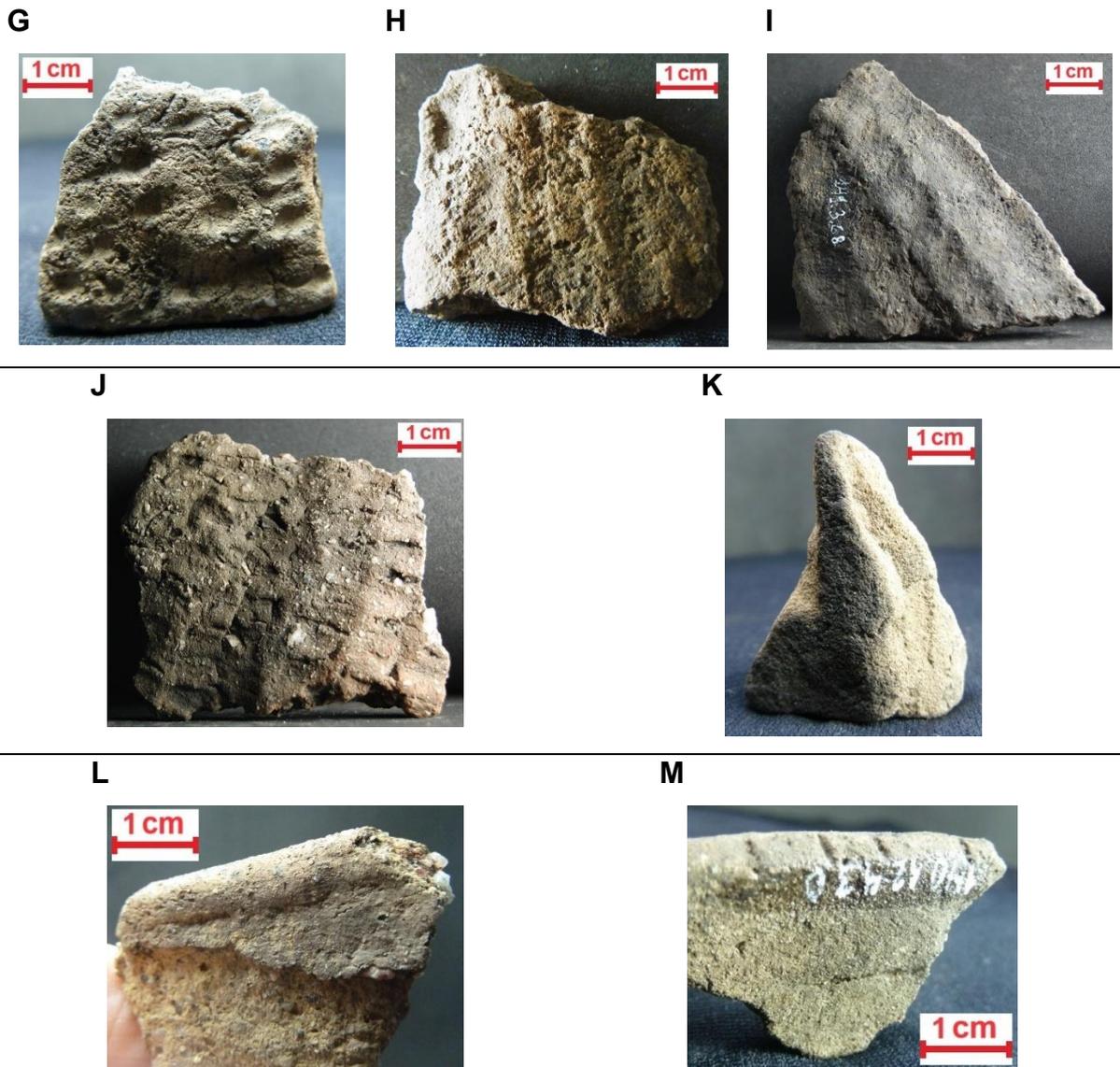


Figura 7: Impressões em paredes externas: orifícios resultantes de objeto perfurante (G); corrugada (H e I); espatulada (J); engobo - face externa banhada de negro (K); lábio modelado (L) e lábio modelado com impressão ungulada (M).

2.2 Equipamentos

Os equipamentos utilizados para as análises e registros fotográficos estão especificados a seguir.

2.2.1 Microscópio Petrográfico

As lâminas delgadas foram confeccionadas na Seção de Laminação do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc/USP), tendo os fragmentos cerâmicos sido fatiados ao longo do eixo perpendicular às paredes, colados em lâmina de vidro com Entellan®, lixados e polidos até a espessura de 30 µm, e cobertos por lamínula de vidro.

As descrições petrográficas foram feitas em microscópio petrográfico Zeiss Axioplan disponível no Laboratório de Microscopia Petrográfica (LMP) do NAP (Núcleo de Apoio à Pesquisa) GeoAnalítica do IGc/USP, e a captação das imagens em lupa binocular Carl Zeiss – Stemi SV.11 acoplada a câmera fotográfica marca Leica modelo MC170HD, e software de captação de imagens *Leica Application Suite* (LAS), do Laboratório de Petrografia Sedimentar (LABPETRO) também do IGc/USP.

2.2.2 Fluorescência de Raios X (FRX)

Foram utilizados dois equipamentos para análises elementares semiquantitativas por fluorescência de raios X, ambas feitas diretamente sobre os fragmentos sem preparação prévia (análises não-destrutivas):

- Equipamento de bancada: espectrômetro do Laboratório de Fluorescência de Raios X do NAP GeoAnalítica do IGc/USP, marca PANalytical, modelo AXIOS MAX Advanced, com tubo de Rh e janela de Be. As leituras foram feitas por escaneamento da superfície das amostras. Os dados foram processados pelo software Omnian.

- Equipamento portátil: análise gentilmente conduzida com o apoio do Geólogo MSc Francisco Ferreira de Campos, com espectrômetro de fluorescência de raios X portátil disponibilizado pelo Serviço Geológico do Brasil SGB/CPRM, marca Thermo Fisher Scientific, modelo Niton XL3t GOLDD+, com fonte de Ag, tubo de 50 kV, detector tipo *geometrically optimized large area drift*, e identificação de elementos a partir do Al (o aparelho usado possui restrições na leitura do elemento Mg). As leituras foram feitas diretamente nas superfícies dos fragmentos, por 120 segundos, através de janela do analisador com diâmetro de 3 mm, no modo *Mining*. A transferência dos dados foi por meio do software *Niton Data Transfer* (NDT).

2.2.3 Difratometria de Raios X (DRX)

Para as análises difratométricas foi adotado o método do pó, técnica aplicada em amostras pulverizadas, em difratômetro Bruker Modelo D8 Advance Da Vinci com detector LYNXEYE e ótica TWIN-TWIN, radiação K-alfa de cobre, do Laboratório de Difratometria de Raios X do NAP GeoAnalítica do IGc/USP. A identificação das fases foi feita no software *Match!* - Crystal Impact (versão 3.16 Build 283).

2.2.4 Espectroscopia Raman

As análises Raman foram conduzidas em colaboração com o Prof. Dr. Rômulo Augusto Ando e a Química MSc Beatriz Rocha de Moraes no Instituto de Química da Universidade de São Paulo (IQ/USP). Os espectros foram obtidos com excitação em 532 e 785 nm (laser de diodo) em aparelho Renishaw inVia Reflex equipado com câmera CCD (Renishaw, 600 x 400 pixels) e acoplado a um microscópio Leica. A linha laser foi focalizada com objetiva Leica x50 (NA 0,75), sendo os espectros obtidos desde 100 até 2000 cm^{-1} .

2.2.5 Espectroscopia de Reflectância (ER)

Análises espectroscópicas pontuais foram realizadas no Laboratório de Sensoriamento Remoto Geológico e Espectroscopia Mineral do Serviço Geológico do Brasil SGB/CPRM (LABSERGEM) utilizando-se espectrorradiômetro ASD-FieldSpec-3 *Hi-Resolution*, que tem alcance espectral entre 350 e 2500 nm, do visível (VIS), passando pelo infravermelho próximo (NIR) - este conjunto denominado abreviadamente como VNIR, até a região designada infravermelho de ondas curtas (SWIR). A resolução espectral é de 3 nm (em 700 nm), 8,5 nm (em 1400 nm) e 6,5 nm (em 2500 nm) num total de 2151 bandas. As medidas são registradas em valores de reflectância proporcional calibradas por uma placa branca de referência padrão, do tipo Spectralon (*Labsphere*®), que tem reflectância máxima difusa acima de 95% para o intervalo 250 - 2500 nm, e 99% no intervalo 400 - 1500 nm. Para a coleta dos espectros utilizou-se uma sonda de contato circular, de diâmetro de amostragem de 10 mm, e com fonte de luz (bulbo de halogênio) e fibra óptica acopladas.

A quantificação dos parâmetros geométricos das feições espectrais, tais como posição em comprimento de onda, profundidade e assimetria das feições de absorção, foram realizadas com auxílio dos programas computacionais *Environment for*

Visualizing Images - ENVI (versão 5.6.3) e *The Spectral Geologist* - TSG (versão 7.1.0.073). As bibliotecas espectrais de referência utilizadas como apoio na interpretação mineral foram as do USGS versão 7 (Kokaly et al., 2017) e do manual de interpretação espectral de campo da coleção de guias GMEX 3ª edição (Pontual et al., 2008).

2.2.6 Termoluminescência (TL) e Luminescência Opticamente Estimulada (*optically stimulated luminescence* - OSL)

Para as análises TL e OSL foi utilizado leitor Risø modelo TL/OSL-DA-20 equipado com unidade de irradiação de fonte beta $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ com taxa de dose 0,0977 Gy/s em porta amostra tipo *cup*, estimulação por LED azul (470 nm, potência máxima 80 mW/CM²), e filtro de detector Hoya U-340, do Laboratório de Espectrometria Gama e Luminescência (LEGal) do IGc/USP. O software usado para processar os dados foi o Analyst v4.31.9.

3. PETROGRAFIA

A análise petrográfica de cerâmicas arqueológicas permite identificar materiais e métodos utilizados na confecção das peças, revelando aspectos relativos a condutas e intenções dos ceramistas; permite também obter informações sobre as fontes das matérias-primas, podendo contribuir em estudos sobre mobilidade e contatos entre diferentes grupos humanos. Além das formas, tamanhos, relações e quantidades, é possível observar a composição da matriz argilosa e dos grãos antiplásticos, grau de homogeneização da pasta, adições intencionais, tipo de queima, presença de ornamentações, entre outros (Whitbread, 1989; Middleton, 1997; Velde & Druc, 1999; Reedy, 2008; Tite, 2008; Ixer & Vince, 2009; Montana et al., 2009; Quinn, 2013; Braekmans et al., 2017).

Foram descritas 69 amostras, provenientes dos 9 cerritos de índios mencionados, conjunto amostral este tratado aqui como uma coleção representativa dos povos construtores de cerritos da região do estuário da Laguna dos Patos. Todas são fragmentos de paredes de vasilhames, cortados ao longo do eixo perpendicular às paredes de cada pote - desta maneira expondo seu núcleo desde a face interna

até a externa. As descrições seguiram o modelo de ficha de análise elaborada a partir de Villagran et al. (2022), incluída no Apêndice A.

3.1 Atmosfera de queima

O conteúdo, a distribuição ou a ausência de matéria orgânica na composição dos fragmentos cerâmicos são indicativos da atmosfera de queima, que pode ser de três tipos: redutora, oxidante ou ambos. Essas informações dão pistas dos possíveis tipos de fornos ou fogueiras utilizados (Velde & Druc, 1999; Quinn, 2013).

As amostras foram divididas em três grupos que remetem aos três tipos de atmosfera de queima referidos acima: (i) 51% são as de queima redutora, contendo matéria orgânica dispersa na matriz ao longo de todo o corte, possuem cor marrom escuro ou marrom a marrom avermelhado (neste último caso a alta quantidade de óxidos-hidróxidos de ferro dão conta da coloração vermelha) (Figura 8A); (ii) 17% de queima oxidante, exibem tons ocre, consequência da perda de qualquer conteúdo pretérito de matéria orgânica (aqui também a cor reflete a presença de material ferruginoso disperso na matriz) (Figura 8B); e (iii) 32% são resultantes de processos de queima com atmosfera variável e exibem duas ou três cores, a saber: duas cores quando a atmosfera diferiu entre as porções interna e externa do pote (Figura 8C); três cores, também chamado coração negro, quando o núcleo contém matéria orgânica, e as paredes não (Figura 8D). Esses percentuais são exibidos na Tabela 1.

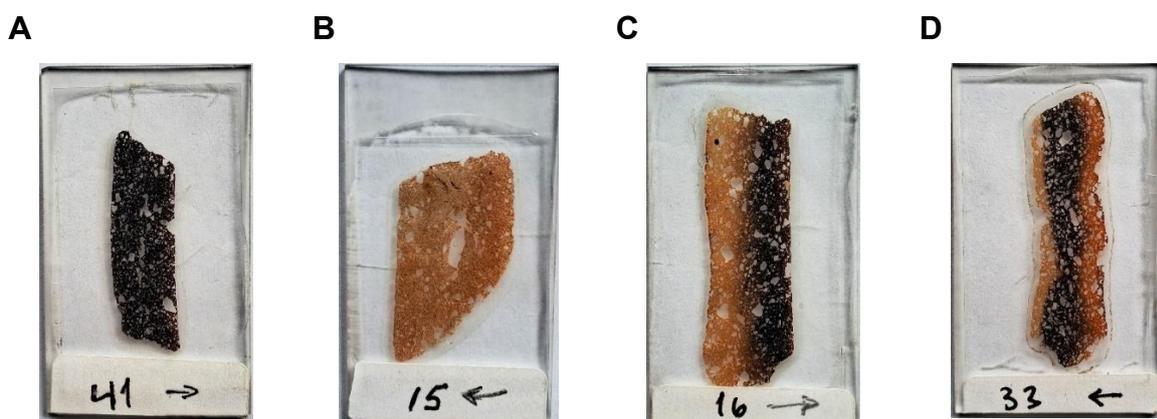


Figura 8: Lâminas petrográficas confeccionadas a partir de fragmentos cortados perpendicularmente às paredes do artefato, expondo o núcleo da cerâmica, revelando queima redutora (A), queima oxidante (B), e queima em atmosfera variável (C e D).

Tabela 1: Porcentagens de amostras para cada ambiente de queima.

TIPO DE QUEIMA		
Redutora	Oxidante	Ambos: redutora e oxidante
(35amostras) 51%	(12amostras) 17%	(22amostras) 32%

3.2 Componentes da pasta cerâmica

As amostras desta coleção compartilham as mesmas características gerais quanto à composição mineralógica dos antiplásticos e da matriz, às texturas, e à porosidade; as variações se dão principalmente nas proporções entre grãos e matriz, e na presença ou ausência de adições intencionais de antiplásticos, como se verá adiante.

3.2.1 Matriz

A matriz argilosa - cuja composição mineralógica será detalhada no capítulo 4 - possui diferentes concentrações de matéria orgânica na maior parte dos fragmentos analisados.

As 12 amostras (17%) desprovidas de material carbonoso pertencem ao grupo das submetidas à queima oxidante; as restantes (83%) contêm diferentes quantidades dessa substância. A classificação que diz respeito ao comportamento óptico da matriz (Tabela 2) está relacionada à concentração de matéria orgânica, e foi dividida entre matriz isotrópica em 23% das lâminas, matriz parcialmente birrefringente em 60%, e matriz birrefringente em 17%.

Tabela 2: Comportamento óptico da matriz em decorrência da concentração de matéria orgânica; as isotrópicas são de queima redutora, as parcialmente birrefringentes englobam tanto as de queima em atmosfera variável quanto as de queima redutora com menores concentrações de matéria orgânica dispersa na matriz, as birrefringentes são as de queima oxidante.

MATRIZ: BIRREFRINGÊNCIA					
Comportamento óptico da matriz em decorrência da concentração de matéria orgânica					
Isotrópica		Parcialmente birrefringente		Birrefringente	
23% (16 amostras)		60% (41 amostras)		17% (12 amostras)	
RED	16	RED	19	RED	
RED+OX		RED+OX	20	RED+OX	
OX		OX		OX	12
(RED: amostras de queima Redutora, OX: amostras de queima Oxidante, RED+OX: amostras de queima em atmosfera variável)					

Das identificadas como **isotrópicas**, em apenas duas há matéria orgânica suficiente para obliterar completamente as características ópticas da matriz ao longo de todo o corte (Figura 9A); as demais possuem uma faixa milimétrica em uma ou ambas as paredes que apresenta um início de queima oxidante, não tendo portanto inteiramente obliterada - mas bastante limitada - a observação da matriz no microscópio (Figura 9B). Das agrupadas como **parcialmente birrefringentes**, fazem parte: (i) as de queima redutora com menores concentrações de material carbonoso - concentrações estas que não são suficientes para obliterar as características ópticas da matriz ao longo do corte (Figura 9C); e (ii) as de queima em atmosfera dinâmica, que exibem apenas o núcleo isotrópico (três cores), ou somente uma das laterais isotrópica (duas cores) (Figura 9D); em ambos os casos, as características ópticas da matriz são passíveis de serem observadas. As de queima oxidante são as **birrefringentes** (Figura 9E).

Com exceção das duas amostras com matriz completamente obliterada, em todo o restante da coleção foi observada a presença de óxidos-hidróxidos de ferro, dispersos na matriz e em nódulos.

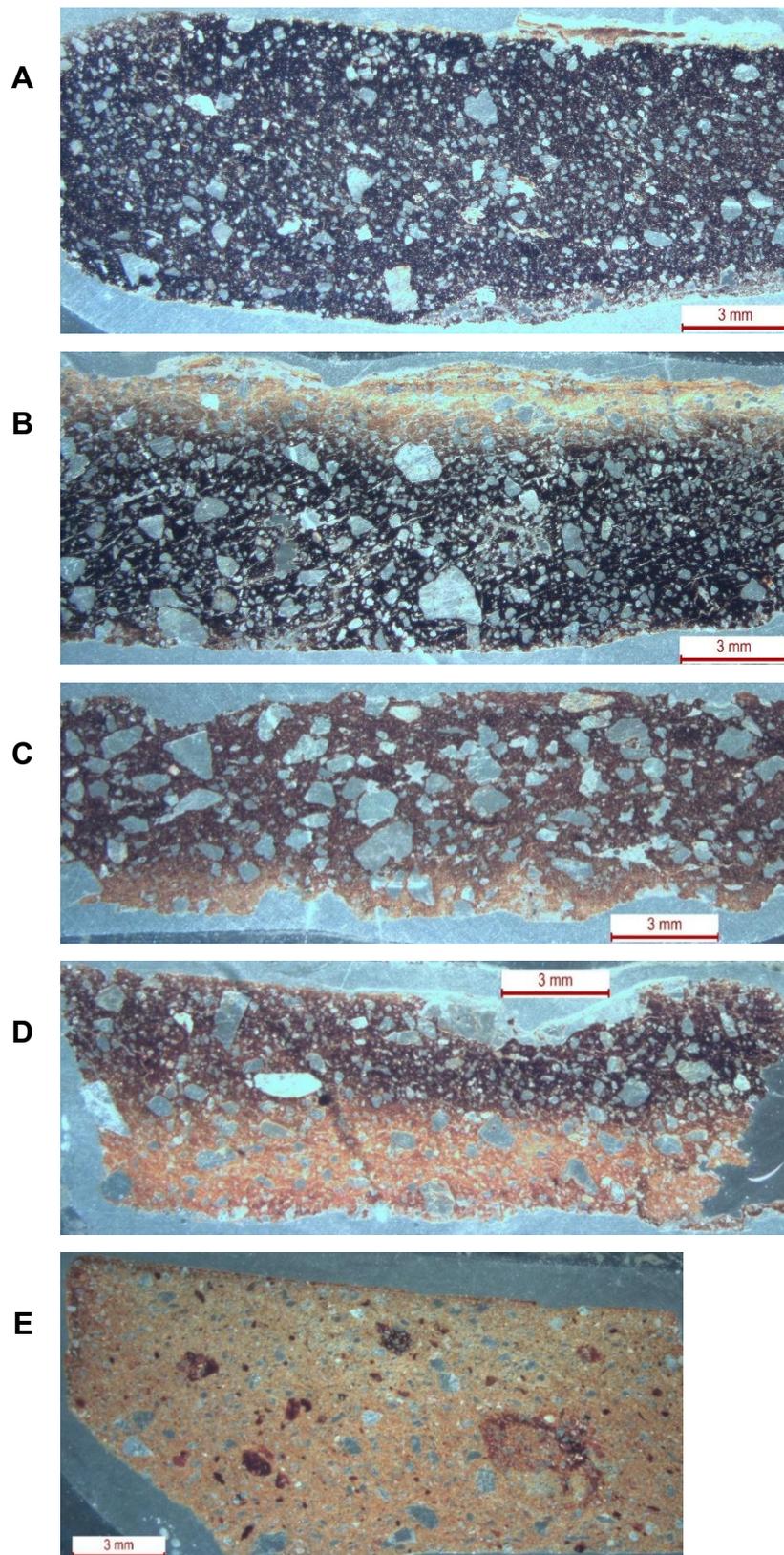


Figura 9: Fotomicrografias ilustrativas dos tipos de matriz cerâmica quanto ao seu comportamento óptico, sob lupa binocular: A) **matriz isotrópica**, com características ópticas da matriz completamente obliteradas pelo conteúdo de matéria orgânica; B) **matriz isotrópica**, com visualização das características ópticas da matriz limitada a uma faixa milimétrica numa das paredes; C) **matriz parcialmente birrefringente**, com concentração de material carbonoso não suficiente para obliterar as características ópticas da matriz ao longo do corte; D) **matriz parcialmente birrefringente**, com uma das laterais isotrópica e outra birrefringente (duas cores, resultado de queima em atmosfera dinâmica); E) **matriz birrefringente**, material carbonoso eliminado em queima oxidante.

3.2.2 Antiplásticos

Os antiplásticos presentes no conjunto das amostras são de dois tipos: os grãos minerais, e o chamote (cacos de cerâmica moída).

Os grãos minerais foram descritos em detalhe, para que essas informações possam ser utilizadas em futuros estudos de áreas fonte de matéria-prima. São eles: grãos de quartzo, grãos de feldspato, fragmentos líticos quartzíticos, e fragmentos líticos quartzo-feldspáticos. Os grãos de quartzo apresentam extinção tanto reta como ondulante, sendo a extinção ondulante mais comum, e exibem comumente trilhas de inclusões fluidas. Os grãos de feldspato se subdividem em: (i) plagioclásio, sendo comum a geminação polissintética, com textura antipertítica, e mais raramente mirmequítica, e (ii) microclínio, com geminação em grade, e ocasionalmente com textura pertítica; ambos exibem diferentes graus de saussuritização/sericitização, e de argilização (Figuras 10a e 10b). Os líticos quartzíticos apresentam textura de recristalização, com contatos interdigitados, em alguns fragmentos é possível observar a característica alongada dos neocristais; em grãos maiores, há regiões de intensa recristalização, juntamente com domínios contínuos (Figura 10c). Os fragmentos líticos são predominantemente quartzíticos, pois os quartzo-feldspáticos, quando estão presentes, ocorrem em pequena quantidade, perfazendo até no máximo 5% dos grãos em estimativa visual; ademais, suas características são as mesmas dos fragmentos quartzíticos acrescentados de cristais de feldspato. Muscovita, turmalina e epidoto aparecem como minerais traço.

Os grãos minerais - de maneira desde incipiente até bastante intensa, em todas as amostras - exibem preenchimento de óxidos-hidróxidos de ferro ao longo de seus planos de clivagem e fraturas, assim como impregnação em suas bordas (Figura 10d).

Os grãos do chamote possuem composição similar a deste conjunto de amostras onde estão inseridos, em suma: matriz marrom escura, marrom ou marrom avermelhada, contendo ferro e matéria orgânica, antiplásticos quartzo-feldspáticos, com distribuição de grãos e proporções entre matriz e antiplásticos análogas às das amostras da coleção (Figuras 10e e 10f).

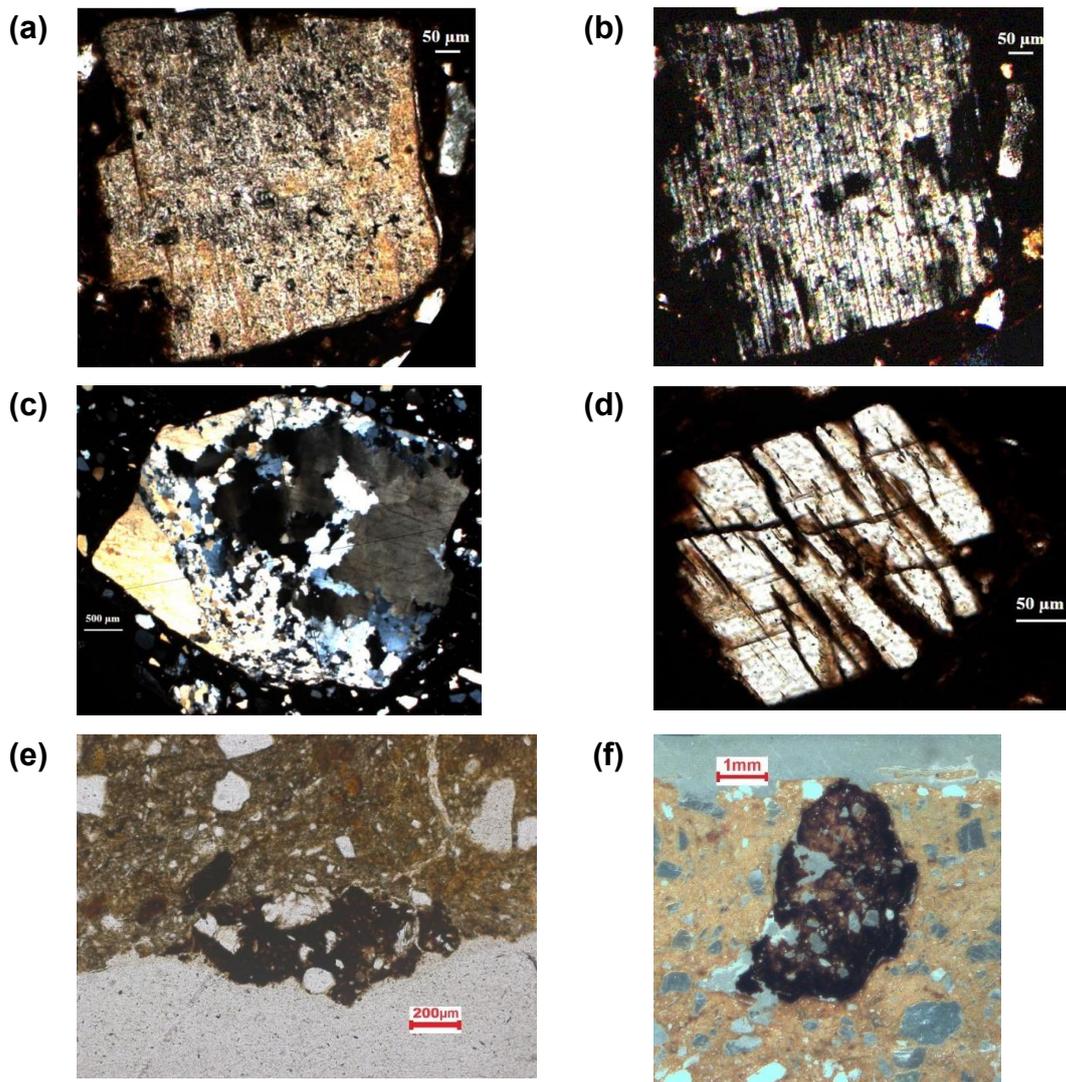


Figura 10: Fotomicrografias sob microscópio petrográfico (a-e) e lupa binocular (f). Grão de plagioclásio argilizado, polarizadores paralelos (a) e polarizadores cruzados (b); fragmento lítico quartzítico com textura de recristalização, contatos interdigitados, polarizadores cruzados (c); grão de feldspato com preenchimento de óxidos-hidróxidos de ferro ao longo das clivagens e fraturas, polarizadores paralelos (d); grãos de chamote (cacos de cerâmica moída) usados como antiplástico, polarizadores paralelos (e, f).

Apesar de haver variações nas proporções, predominam os grãos de quartzo, subordinadamente feldspatos e líticos (Figura 11). O chamote ocorre entre traços e 5% aproximadamente, em estimativa visual, aparecendo como grãos de tamanhos variados, desde submilimétricos, podendo atingir até 5mm.

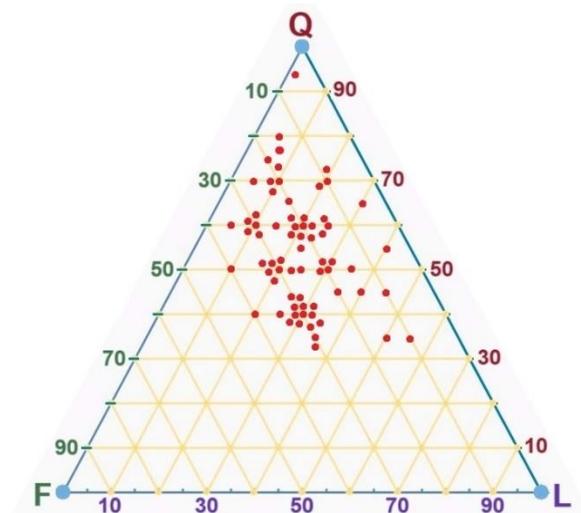


Figura 11: O diagrama ternário mostra, a partir de estimativas visuais, as proporções, em porcentagens de ocorrência em cada lâmina analisada, de grãos de quartzo (Q), feldspatos (F) e líticos - majoritariamente quartzíticos (L). Grãos de chamote ocorrem sempre entre traços e 5%, por isso não foram considerados para o gráfico de proporções.

Os antiplásticos são subarredondados e subangulosos, com esfericidade baixa predominando em 70% das amostras, contra 30% com predomínio de grãos de esfericidade alta. Há somente um caso contendo apenas grãos de esfericidade alta, sendo este excepcional na coleção (Figura 12B). Quanto à orientação dos grãos de baixa esfericidade, em 49% das amostras eles exibem distribuição linear - orientação preferencial do eixo alongado dos grãos paralela a subparalela às paredes - e, em 51%, distribuição aleatória.

Quanto ao grau de seleção dos grãos, em 58% das amostras são mal selecionados; em 23% são moderadamente selecionados; em apenas uma amostra (~1%) são bem selecionados (caso excepcional). As 18% restantes integram o grupo das que foram interpretadas como tendo recebido possível adição intencional de grãos minerais, e por essa razão sua seleção foi tratada como bimodal: 6% ostentam grãos bem (possível adição) e moderadamente (material proveniente da fonte) selecionados; 12% bem (possível adição) e mal (material proveniente da fonte) selecionados (Figura 12; Tabela 3).

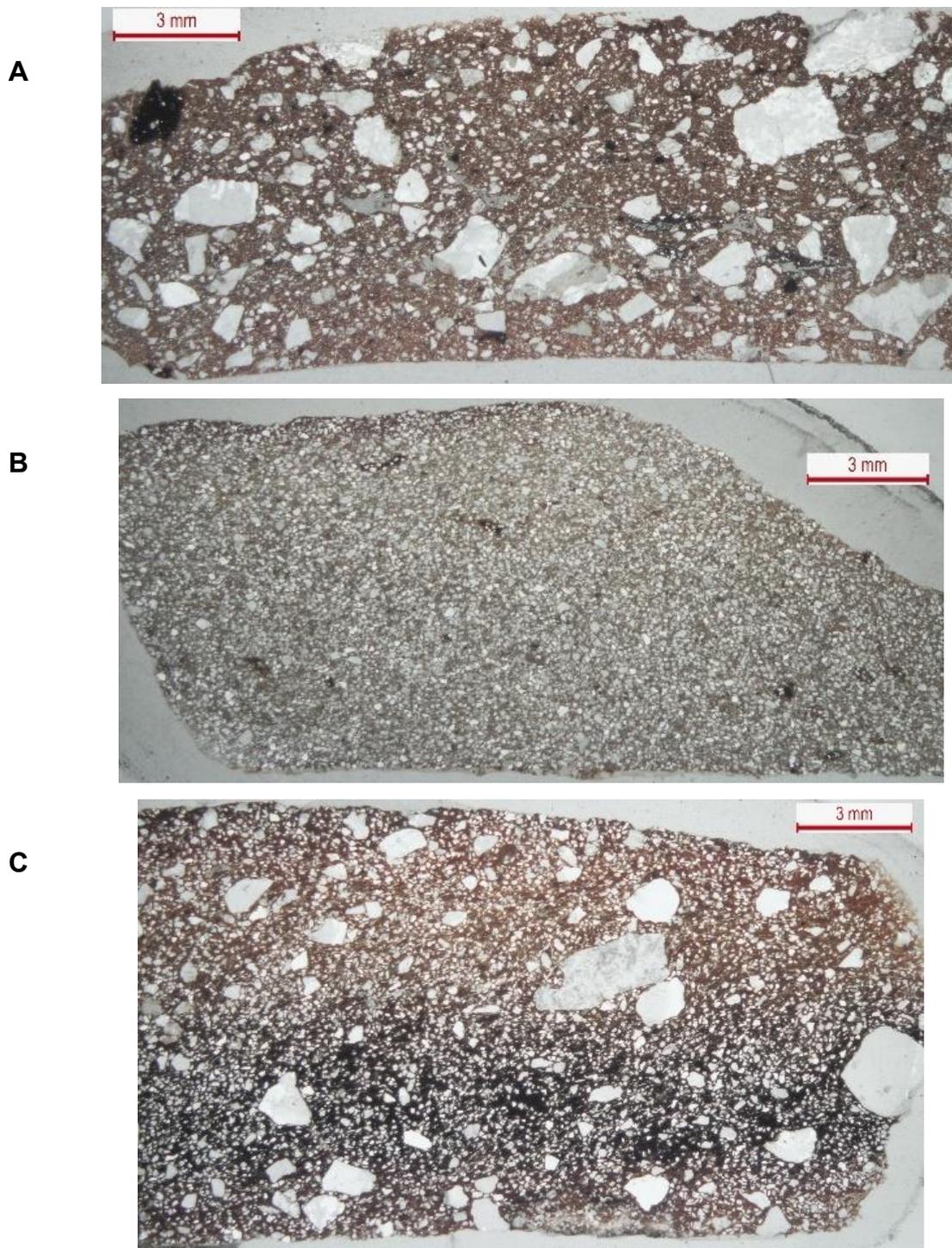


Figura 12: Fotomicrografias sob lupa binocular, exemplos do grau de seleção dos grãos antiplásticos: A) mal selecionados; B) bem selecionados; C) seleção bimodal.

Tabela 3: Grau de seleção dos grãos antiplásticos.

ANTIPLÁSTICOS: SELEÇÃO				
MAL Selecionado	MODERADAMENTE Selecionado	BEM Selecionado	Bimodal BEM + MODERADAMENTE	Bimodal BEM + MAL
58%	23%	~1%	6%	12%

O entendimento de que houve possível adição intencional de grãos minerais se deu levando-se em consideração a proporção elevada de grãos apresentando granulometria bastante restrita, sempre entre 0,1 e 0,3 mm aproximadamente para todas as amostras avaliadas com tal interpretação (como se pode ver no exemplo da Figura 12C). Esta avaliação demanda validação a partir de novos estudos a serem desenvolvidos na região, especialmente os que envolvem classificação granulométrica dos depósitos argilosos disponíveis no entorno. Essa possibilidade de adição foi observada em 19% das amostras, com predomínio de quartzo, subordinadamente feldspato, arredondados a subarredondados, maioria de esfericidade alta.

A adição intencional de chamote foi verificada em pelo menos 39% dos fragmentos - a ponderação é feita pois é possível que algumas das amostras de matriz isotrópica contenham essas inclusões sem que seja possível distingui-las, especialmente no caso de grãos submilimétricos, que poderiam ser ocultados por terem coloração e composição similares ao meio onde estão inseridos (lembrando que a ocorrência do chamote se dá desde traços até 5%, em estimativa visual).

As proporções de antiplásticos com relação à matriz variam, em estimativa visual, como se pode ver no gráfico da Figura 13. A moda é 25%, mas os valores estão distribuídos majoritariamente entre 25% e 45%. O empacotamento aberto predomina, representado em 67% dos casos; 27% apresentam empacotamento fechado, e 6% foram classificadas como tendo empacotamento parcialmente aberto e parcialmente fechado, devido ao baixo grau de homogeneização da pasta (Figura 14).

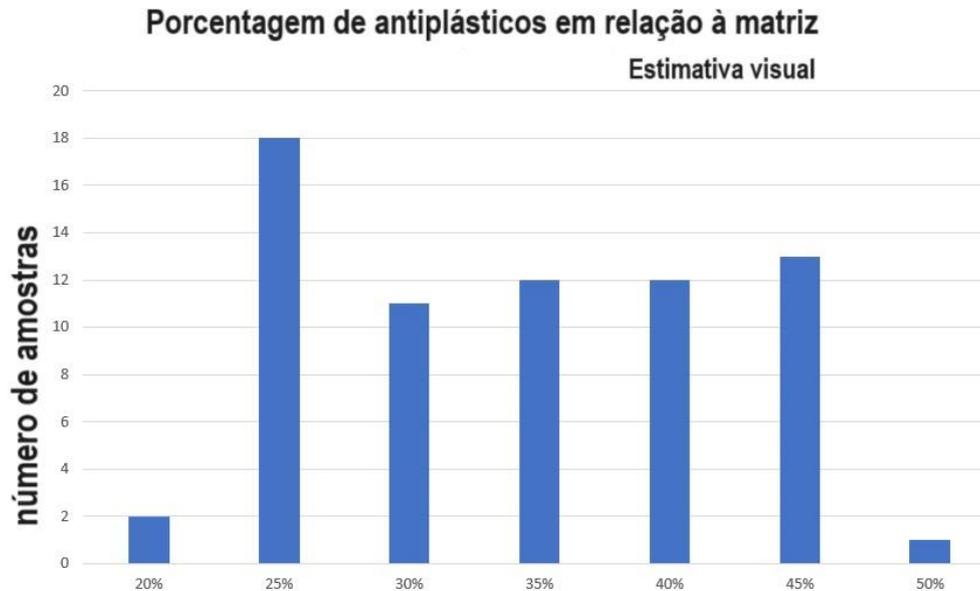


Figura 13: Distribuição das porcentagens de antiplásticos com relação à matriz, a partir de estimativas visuais.

Sobre a homogeneização, as bem homogeneizadas são 70% dos casos, e mal homogeneizadas 30% (Figura 14). Esta classificação se baseou especialmente na distribuição dos grãos, e subordinadamente na presença de torrões de argila não desagregados e de vazios do tipo cavidades.

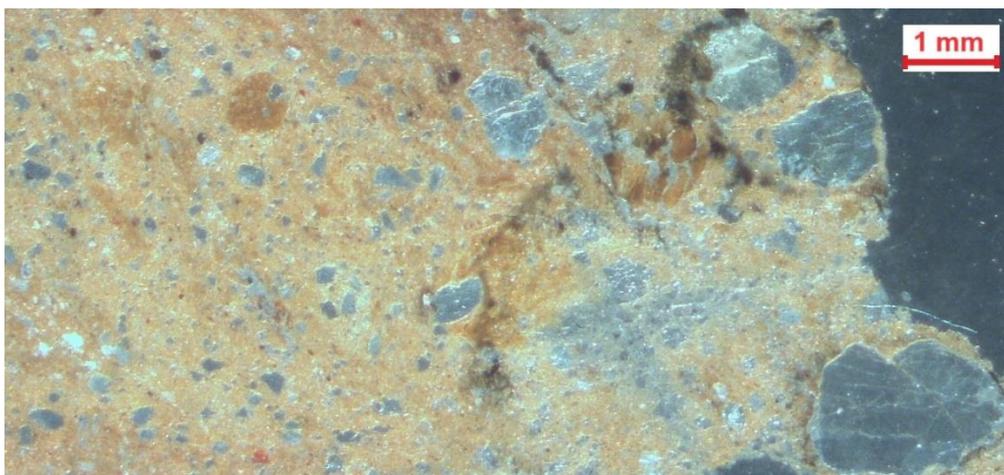


Figura 14: Fotomicrografia sob lupa binocular. Exemplo de pasta mal homogeneizada, com concentração de grãos maiores e de torrão de argila não desagregado (porção direita da imagem).

3.3 Vazios

Os vazios foram descritos com base em critérios da micromorfologia de solos, e são de dois tipos: os canais são os vazios típicos desta coleção, e estão presentes em 100% das amostras; em 7% delas há também cavidades. Os canais são vazios alongados, e em todas as amostras que exibem orientação preferencial dos grãos alongados (distribuição linear), os canais acompanham essa orientação (Figura 15A). Entre as lâminas com distribuição aleatória dos grãos, os canais exibem paralelismo entre si em 14% delas (Figura 15B); nas demais, a orientação dos canais também é aleatória (Figura 15C).

A porcentagem de vazios na pasta varia de 1% a 15%, com apenas uma amostra apresentando 15%. Como se pode ver no gráfico da Figura 16, a moda é 5%, e a distribuição principal se dá entre 3% e 10%.

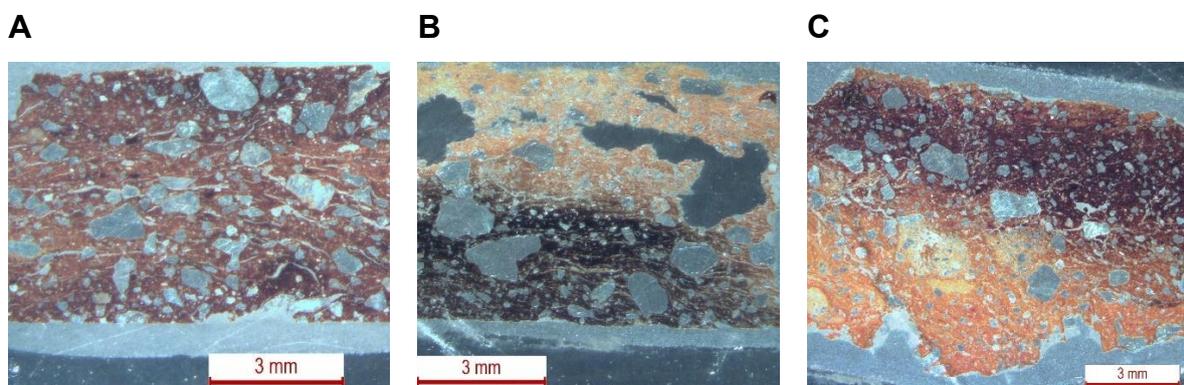


Figura 15: Fotomicrografias sob lupa binocular. (A) Exemplo de amostra exibindo orientação preferencial dos grãos alongados (distribuição linear), com os canais acompanhando essa orientação. (B) Exemplo de amostra com distribuição aleatória dos grãos, e canais paralelos entre si. (C) Exemplo de canais sem orientação preferencial.



Figura 16: Porcentagem de vazios na pasta, a partir de estimativas visuais.

3.4 Engobo

Foi observada, em três amostras, concentração de material ferruginoso na superfície da parede externa do corte (Figura 17). Essa feição pode ser resultado da aplicação de engobo, uma técnica de pigmentação utilizando argila bastante diluída em água, e aplicada como ornamentação ou acabamento superficial. Mais uma vez cabe a ponderação: é possível que outras amostras, entre as de matriz isotrópica e de matriz parcialmente birrefringente, também possuam indícios de engobo, mas sua observação em lâmina não seria possível pela obliteração causada pela matéria orgânica. Em uma das amostras de mão ainda é possível observar porções remanescentes desse material aplicado (Figura 7K).

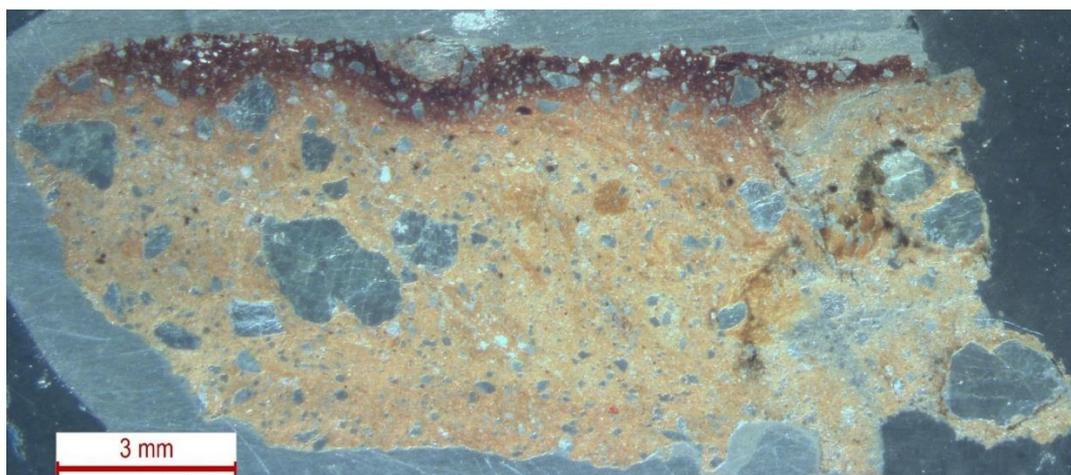


Figura 17: Fotomicrografia sob lupa binocular. Exemplo de concentração de óxidos-hidróxidos de ferro na superfície (parede externa do vasilhame na porção superior da imagem), indicando possibilidade de ter ocorrido aplicação de engobo.

4. ANÁLISES QUÍMICAS E MINERALÓGICAS - IDENTIFICAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DA MATRIZ ARGILOSA

Este capítulo reúne dados coletados em 18 amostras com as seguintes técnicas analíticas: fluorescência de raios X (FRX - 15 amostras), difratometria de raios X (DRX - 09 amostras), espectroscopia Raman (07 amostras) e espectroscopia de reflectância (ER - 15 amostras) (Tabela 4). FRX, Raman e ER foram efetuadas diretamente nas superfícies das amostras, sem qualquer tipo de preparo (análises não-destrutivas). Já para a DRX houve separação de frações granulométricas, tendo as análises sido feitas apenas nas frações silte e argila. O objetivo principal desta etapa foi determinar a composição da matriz dos fragmentos cerâmicos, uma vez que a petrografia foi eficiente para a definição dos componentes antiplásticos. A composição da matriz também pode auxiliar na definição da temperatura de queima das cerâmicas.

Tabela 4: Amostras submetidas às análises composicionais consideradas neste capítulo.

	amostras queima redutora						amostras queima oxidante					amostras queima "mista" (ox/red)						
	08	09	10	20	24	26	27	02	13	14	23	76	03	04	07	16	19	53
FRX	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	
DRX		x	x					x	x	x	x		x		x	x		
Raman				x			x			x		x	x			x		x
ER	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	

Os resultados de cada análise serão apresentados a seguir, e reunidos na conclusão deste capítulo.

4.1 Fluorescência de Raios X

Foram utilizados dois equipamentos - um equipamento de bancada e um equipamento portátil - para análises elementares semiquantitativas em 15 amostras por fluorescência de raios X, ambas análises não-destrutivas - feitas diretamente sobre os fragmentos sem preparação prévia.

As medidas consideradas foram as acima de 0,1% (valores detalhados no Apêndice B), sendo revelada a presença dos seguintes elementos:

(i) equipamento de bancada:	Si	Al	Fe	Mg	Ca	Na	K	Ti	P	Ba
(ii) equipamento portátil:	Si	Al	Fe	*	Ca	*	K	Ti	P	Ba

Com relação aos elementos ausentes nos resultados do equipamento portátil, **Na** e **Mg** não foram registrados por limitações analíticas do aparelho, que faz leituras a partir do Al.

4.2 Difractometria de Raios X

A difratometria de raios X pelo método do pó permite a identificação de fases minerais em materiais policristalinos. Os 09 fragmentos cerâmicos submetidos a esta análise passaram pela seguinte preparação: (i) desagregação manual em almofariz de ágata; (ii) separação granulométrica por decantação usando a Lei de Stokes, com o objetivo de concentrar grãos menores que $64\mu\text{m}$ (silte e argila); (iii) eliminação de matéria orgânica em peróxido de hidrogênio a 35% por 24 a 48 horas.

A desagregação manual evita deformações cristalinas potencialmente provocadas por moinhos, e foi possível devido ao grau de friabilidade dos fragmentos. A eliminação da matéria orgânica auxilia na qualidade dos difratogramas, uma vez que materiais amorfos provocam abaulamentos na linha de base, e o conteúdo carbonoso já havia sido identificado nas análises Raman. A concentração das frações silte e argila visou a caracterização mineral da matriz.

O resultado é mostrado na Figura 18. O conjunto das amostras apresenta a seguinte composição geral: quartzo, plagioclásio, muscovita, boehmita, rutilo, apatita e metacaulinita. A metacaulinita, por ser material de baixa cristalinidade, é identificada através do abaulamento da linha de base, visível entre os valores de 18 e 33 graus aproximadamente (Kakali et al., 2001; Costa et al., 2011).

Após serem desagregadas e antes de passarem pela separação granulométrica, as nove amostras tiveram seu conteúdo submetido a um ímã de mão, que revelou a presença de magnetita em todas elas.

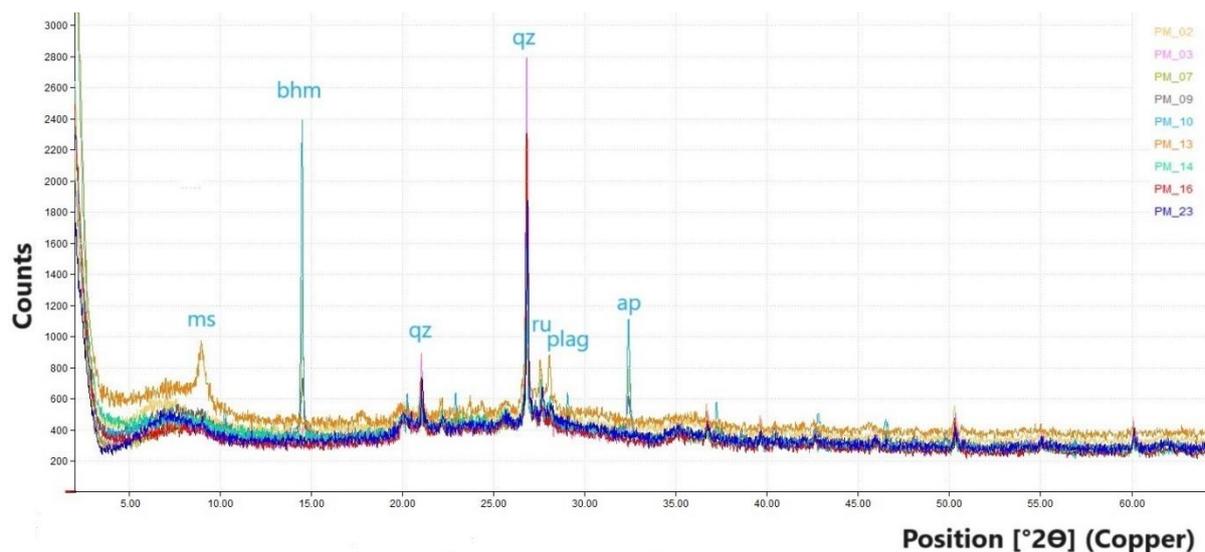


Figura 18: Composição dos difratogramas das 09 amostras analisadas; os minerais estão identificados por: ms - muscovita, bhm - boehmita, qz - quartzo, ru - rutilo, plag - plagioclásio, ap - apatita; a metacaulinita é identificada pelo abaulamento da linha de base, visível entre 18 e 33 graus aproximadamente.

4.3 Espectroscopia Raman

As contribuições da espectroscopia Raman para análises de objetos arqueológicos vêm crescendo devido à sua alta resolução espacial e capacidade de identificar tanto compostos orgânicos como inorgânicos, em fases cristalinas e amorfas, além de ser eficiente em análises não-destrutivas (Medeghini et al., 2014; Puglieri et al., 2019).

As análises foram feitas nos núcleos (seções transversais) dos fragmentos, evitando os grãos antiplásticos, focando na composição da matriz.

Conforme a Figura 19, quatro compostos foram identificados na matriz das 07 amostras analisadas: carbono amorfo através das bandas em ca. 1602 e 1387 cm^{-1} , anatásio através das bandas em ca. 144, 394, 520 e 638 cm^{-1} , magnetita pela banda em ca. 675 cm^{-1} , e apatita pela banda em ca. 969 cm^{-1} (Bersani et al, 2010).

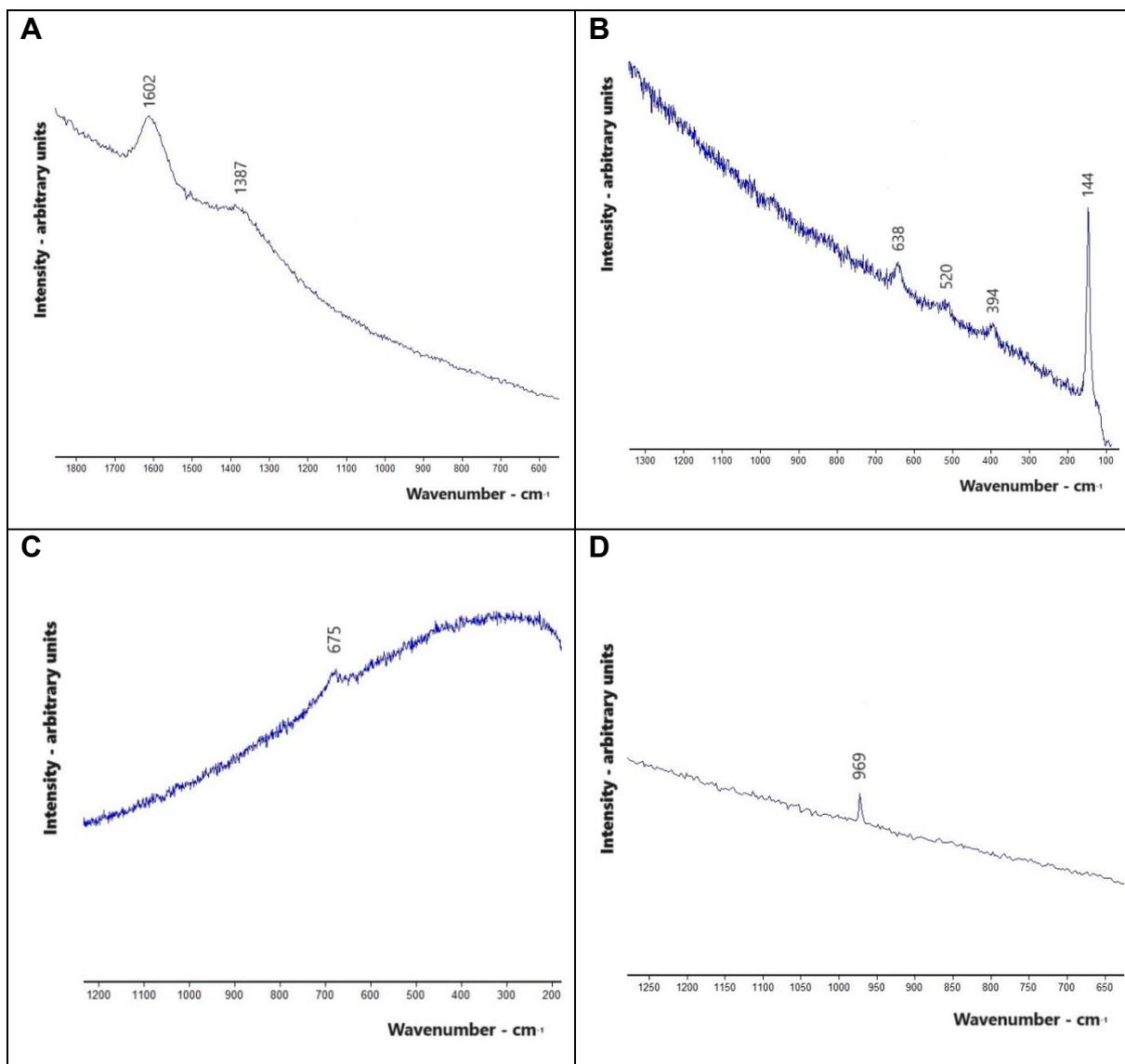


Figura 19: Espectros Raman obtidos a partir das seções transversais dos fragmentos: carbono amorfo (A), anatásio (B), magnetita (C) e apatita (D).

4.4 Espectroscopia de Reflectância

As análises por espectroscopia de reflectância foram conduzidas e interpretadas pela Geóloga Dra. Monica Mazzini Perrotta nas dependências do Laboratório de Sensoriamento Remoto Geológico e Espectroscopia Mineral do Serviço Geológico do Brasil SGB/CPRM (LABSERGEM).

As assinaturas espectrais por ER, obtidas em análises pontuais, foram divididas em três grupos: as medidas nas superfícies escuras (de queima redutora), nas superfícies claras (de queima oxidante), e nos núcleos (seções transversais) dos fragmentos.

Superfícies escuras, de queima redutora (Figura 20): três feições de absorção são observadas para todas as amostras deste grupo. Uma rampa ascendente, iniciada na região espectral do visível até aproximadamente 1800 nm, é interrompida pela primeira dessas feições, que ocorre no intervalo entre 1415 e 1420 nm, pouco profunda, aberta e assimétrica, ligada a moléculas H₂O e/ou OH⁻. Em seguida, na região espectral da água que ocorre em torno de 1900 nm, há uma feição profunda, assimétrica, aberta e com terminação levemente arredondada, variando entre 1913 e 1924 nm. Seguindo para os comprimentos de onda mais longos, verifica-se feição de absorção pouco pronunciada ao redor de 2200 nm, característica da ligação Al-OH, variando no intervalo entre 2195 e 2212 nm.

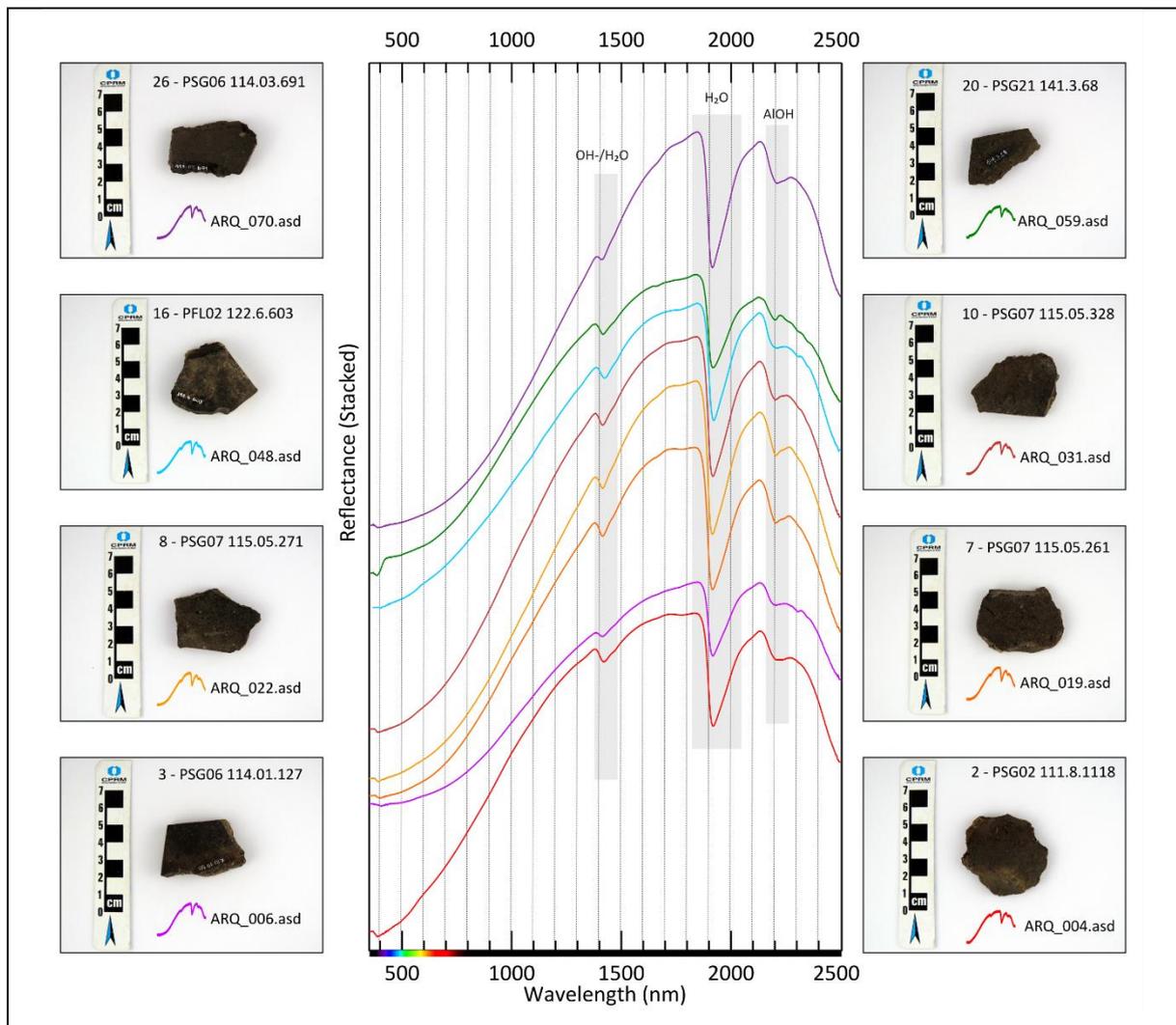


Figura 20: Gráfico das assinaturas espectrais de superfícies escuras, de queima redutora (códigos 'ARQ_ três caracteres numéricos.asd' referem-se aos registros no acervo de dados do LABSERGEM-SGB/CPRM).

Superfícies claras, de queima oxidante (Figura 21): neste grupo de amostras, as curvas apresentam-se abauladas na região espectral do visível, com suaves ondulações negativas em aproximadamente 650 nm e 900 nm. Estas se devem provavelmente a processos eletrônicos ligados ao ferro férrico - as curvas espectrais de referência dos minerais hematita e goethita, extraídas da biblioteca espectral do USGS (Kokaly et al., 2017), foram plotadas na mesma figura, para comparação, mostrando a possível correspondência com as ondulações características destes minerais, que presumivelmente estavam presentes na área fonte da matéria-prima da cerâmica juntamente com outros óxidos e hidróxidos de ferro.

Feição de absorção relativa a moléculas H_2O e/ou OH^- pouco profunda, aberta e assimétrica ocorre dentro do intervalo de comprimentos de onda entre 1415 e 1420 nm. Feição com centro de absorção variando entre 1913 e 1925 nm, típica da água, também está presente, sendo assimétrica, profunda e aberta. Por fim, ocorre a feição de absorção da ligação Al-OH, entre 2195 e 2213 nm.

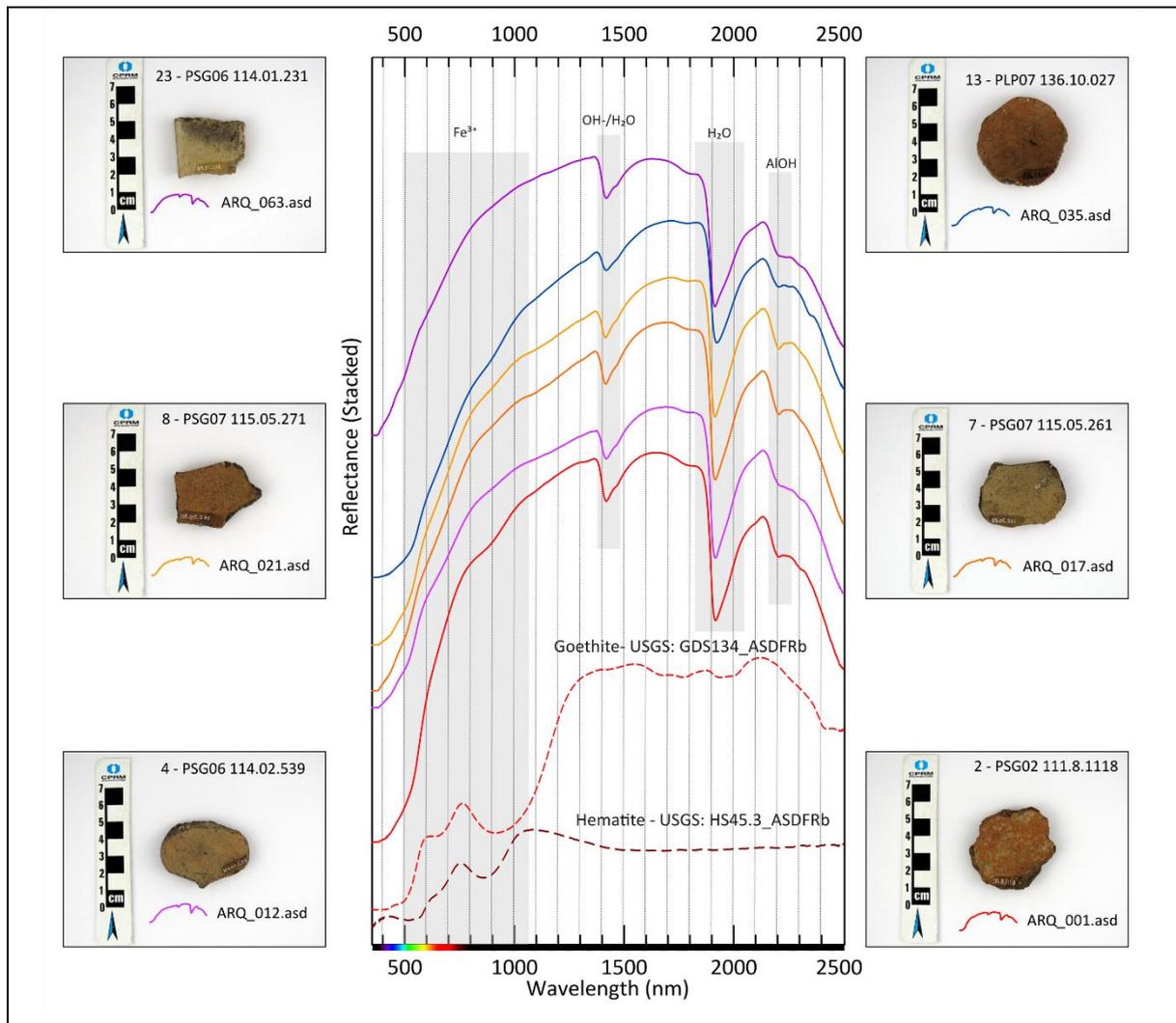


Figura 21: Gráfico das assinaturas espectrais de superfícies claras, de queima oxidante (códigos 'ARQ_tês caracteres numéricos.asd' referem-se aos registros no acervo de dados do LABSERGEM-SGB/CPRM). Curvas espectrais de referência de hematita e goethita extraídas da biblioteca espectral mineral do USGS (Kokaly et al., 2017).

Núcleos (seções transversais) dos fragmentos: a Figura 22 exibe curvas espectrais com contínuo removido, com intuito de realçar as feições características deste grupo. Os espectros são apresentados no intervalo entre 1200 nm e 2500 nm onde são mais evidentes as variações espectrais destas amostras, já que na região do VNIR seu comportamento acompanha ora das superfícies escuras (de queima redutora), ora das superfícies claras (de queima oxidante).

Estão presentes a assinatura espectral das moléculas H₂O e/ou OH⁻, variando no intervalo entre 1414 e 1420 nm com forma aberta, simétrica e profundidade variável, e a da água entre 1914 e 1924 nm, aberta, assimétrica e profunda. A feição característica da ligação Al-OH aparece entre 2186 e 2206 nm, sendo simétrica, ampla e pouco profunda. Observam-se também em algumas das amostras feições suaves de absorção na região espectral que corresponde aos compostos Mg-OH e/ou CO₃²⁻, em aproximadamente 2340 nm - neste caso, conforme os dados das demais técnicas analíticas aplicadas ao conjunto dos fragmentos, presume-se que se trata da ligação Mg-OH.

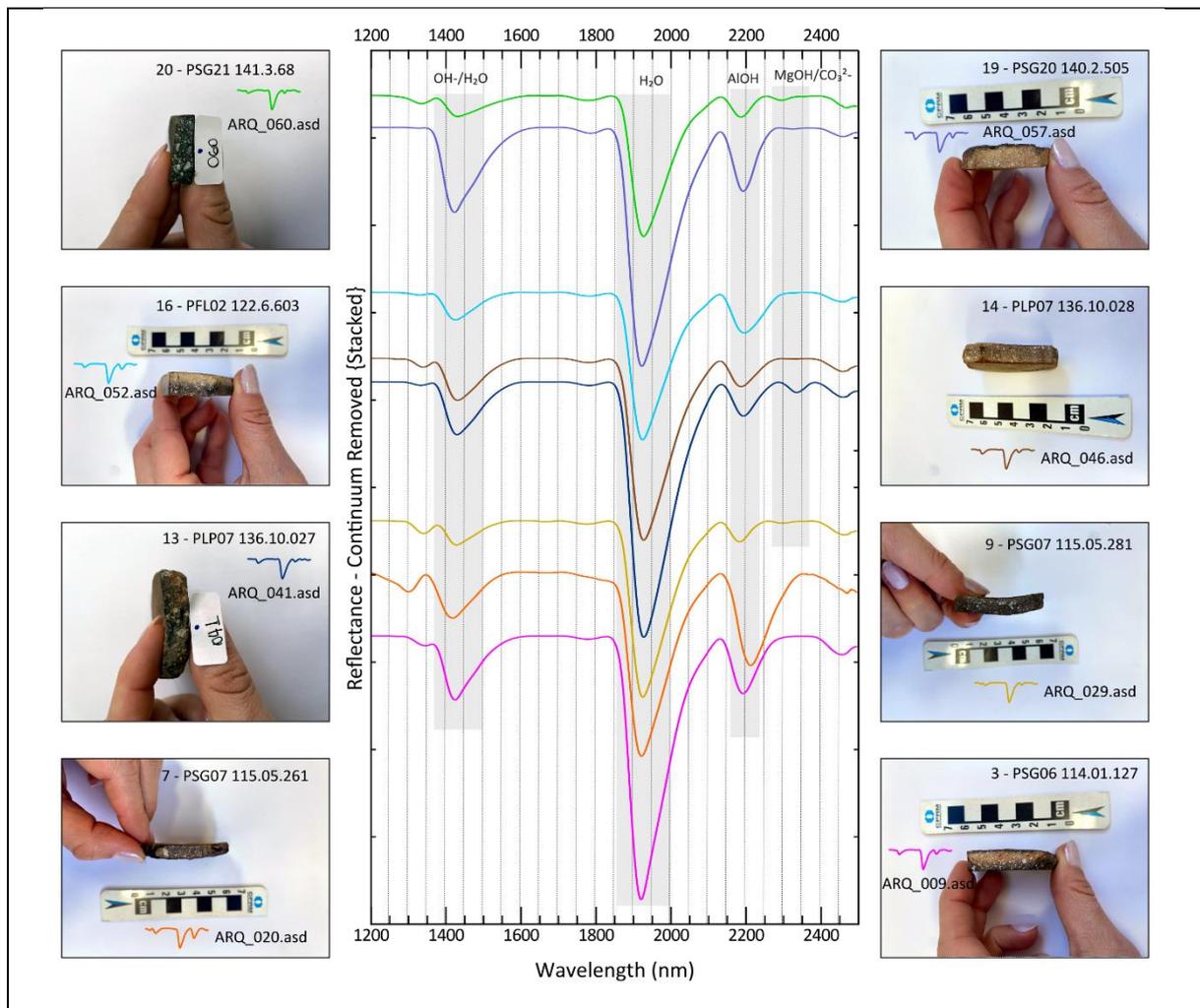


Figura 22: Gráfico das assinaturas espectrais de núcleos (seções transversais) dos fragmentos (códigos 'ARQ_ três caracteres numéricos.asd' referem-se aos registros no acervo de dados do LABSERGEM- SGB/CPRM). Curvas espectrais com contínuo removido para realce de feições espectrais.

A feição de absorção característica da água que ocorre em torno de 1900 nm apresentou, em todas as amostras analisadas, um amplo intervalo - entre aproximadamente 1913 e 1925 nm - com forma assimétrica, aberta, e com terminação levemente arredondada. Essas características são compatíveis com presença de água livre no material, diferentes das feições esperadas da água presente na estrutura cristalina dos argilominerais. Como as amostras estavam secas, provavelmente se trata de água em inclusões no quartzo, e/ou água que ficou aprisionada em bolhas na massa cozida.

Sobre a feição associada às vibrações moleculares da ligação Al-OH, em torno de 2200 nm, este composto é constituinte de argilominerais como é o caso da caulinita, que presumivelmente estava presente na matéria-prima usada na produção das peças. Neste mineral, a feição de absorção típica desta ligação ocorre em aproximadamente 2206 nm, profunda e em dupla com uma feição menos profunda ao redor de 2162 nm. A caulinita apresenta também feição acentuada em ~1400 nm e suave em ~1900 nm.

Outro grupo mineral em que a feição relativa à ligação Al-OH é pronunciada, é o grupo das micas brancas ou micas aluminosas. Nestes minerais, a posição dessa feição ocorre no intervalo entre 2180 e 2228 nm, acompanhada da feição do OH⁻ em aproximadamente 1410 nm, ambas profundas, fechadas e simétricas. Também apresentam feição típica da água em ~1900 nm, podendo ser pouco profunda ou mais pronunciada (esta última nos casos de sericita e illita).

A feição da ligação Al-OH revelada nestas análises possui morfologia um pouco diferente daquela característica dos minerais em estado natural, o que se deve provavelmente às alterações provocadas pelo processo de queima. Foi verificada em todos os fragmentos, o que indica possível predomínio de argilominerais francamente aluminosos na área fonte da matéria-prima, observação esta corroborada pela descrição petrográfica que aponta muscovita como mineral traço, e saussuritização e argilização dos fragmentos de feldspatos.

4.5 Discussões

Quatro técnicas analíticas - FRX, DRX, Raman e ER - foram aplicadas em 18 amostras, com o intuito de averiguar a constituição químico-mineralógica da matriz argilosa presente neste conjunto de fragmentos cerâmicos.

As fases minerais identificadas são descritas a seguir.

1) **Quartzo**

Quartzo na fração silte possui origem sedimentar detrítica, material presente nos depósitos argilosos da região; em parte também se deve à fragmentação dos grãos antiplásticos durante o preparo das amostras para as análises por DRX, que passaram por desagregação em almofariz de ágata. Foi identificado por DRX.

2) **Feldspatos**

Os grãos de feldspatos na fração silte são também detríticos (apesar de comumente em menor quantidade que o quartzo), assim como parcialmente oriundos da desagregação das amostras para DRX. Foram identificados por DRX e pela presença de Si, Al, Ca, K e Na, nas análises por FRX.

3) **Metacaulinita**

A metacaulinita foi identificada principalmente pelo abaulamento da linha de base nas análises DRX de todas as amostras. Sua presença é reforçada pelas assinaturas espectrais da ER associadas à molécula Al-OH: esta compõe, dentre outros, argilominerais como a caulinita, o que indica a possível presença deste mineral na matéria-prima das cerâmicas. Caulinita é constituinte comum em sedimentos ricos em feldspatos e outros aluminossilicatos, pois é formada pela alteração destes nos processos de intemperismo químico; quando é submetida a temperaturas acima de ~400°C, sofre desidroxilação, dando lugar à fase amorfa metacaulinita (Varga, 2007). Este conteúdo é indicativo da temperatura de queima pela qual os vasilhames foram submetidos.

4) **Boehmita**

Boehmita é um hidróxido de alumínio, e pode ser formada pelo aquecimento da gibbsita acima de 250-300°C. Ao atingir 500-550°C, a boehmita sofre transformação

dando lugar à alumina (Kloprogge et al. 2002; Krokidis et al. 2001; van Gog, 2021). Como a gibbsita é o hidróxido de alumínio mais comum e não foi diretamente detectada nas análises, essa transformação mineral é de interesse neste trabalho como potencial para avaliação da temperatura de queima das cerâmicas. A boehmita foi identificada por DRX.

5) Rutilo e Anatásio

Ambos são polimorfos do TiO_2 . Estudos feitos até o momento sobre a transformação do anatásio em rutilo usaram diferentes métodos procurando definir a temperatura de transição, que gira em torno de 600 a 700°C (Hanaor & Sorrell, 2011). Ambos são minerais traço nestas amostras, e a presença do anatásio pode ser considerada, com ressalvas, para a avaliação da temperatura de queima, que deve ter sido inferior ao intervalo referido acima. O rutilo foi identificado pela DRX, e o anatásio por Raman. A presença de ambos é reforçada pela detecção de Ti na FRX.

6) Muscovita

Está presente como mineral traço, e, além dos picos característicos nos difratogramas de raios X, também está associada à molécula Al-OH das curvas espectrais ER. É possível que estejam também presentes traços de sericita e illita, minerais que apresentam respostas bastante similares as da muscovita nessas análises, e são produtos de alteração comuns nos tipos de depósitos sedimentares considerados fontes dos materiais cerâmicos deste trabalho.

7) Apatita

É mineral traço nestas amostras. Foi identificada por DRX, Raman, e pelos teores de P na FRX.

8) Óxidos e hidróxidos de Ferro

Os óxidos e hidróxidos de ferro são abundantes no conjunto das amostras. Além da **magnetita**, que foi diretamente indicada nos resultados apresentados neste capítulo, a presença de compostos de ferro, como hematita, goethita e outros, incluindo amorfos, também é esperada, tanto conforme feições que sugerem processos eletrônicos ligados ao ferro férrico nas análises por ER, quanto pelos resultados da petrografia, na qual a presença deste material foi amplamente descrita como depósitos ao longo de fraturas e clivagens nos grãos antiplásticos, e também dispersos na matriz ou formando nódulos e concreções ferruginosas. Magnetita foi diretamente identificada por Raman, e sua presença foi confirmada por coleta simples usando ímã de mão nas 9 amostras analisadas por DRX, procedimento aplicado após a desagregação a que foram submetidas como preparo para tal análise. Os dados da FRX também apontam para a presença do elemento em todos os fragmentos.

9) Carbono amorfo

Carbono amorfo foi identificado por Raman, e está presente em todos os fragmentos submetidos a queima redutora total ou parcial.

10) Presença dos elementos **Ba** e **Mg**

Os resultados da FRX apontam a presença de Ba e Mg, e a ER indica feições suaves correspondentes à molécula MgOH. O Mg pode estar associado aos minerais traço turmalina e epidoto, identificados na petrografia. O Ba ocorre em minerais do grupo dos feldspatos.

Os dados com potencial para auxiliar na estimativa da temperatura de queima, relativos à presença de metacaulinita, boehmita, anatásio e rutilo, indicam o intervalo entre 400 e 550°C.

Puglieri et al. (2019) analisaram fragmentos cerâmicos coletados no sítio PSG20 através de diversas técnicas, incluindo Raman, DRX e FRX. Seus resultados diferem parcialmente dos aqui apresentados. Em comum foram encontrados carbono

amorfo, quartzo, feldspatos, muscovita, metacaulinita, anatásio, magnetita e hematita. Além destes, identificaram óxidos de manganês e calcita, ainda que em apenas uma amostra, e não identificaram boehmita, rutilo ou apatita. A presença de óxidos de manganês e calcita pode ser devido a processos de deposição ocorridos durante o período em que os fragmentos estiveram enterrados, conforme apontado pelos autores no caso da calcita; é possível, portanto, que a coleta de fragmentos em camadas distintas no sítio tenha interferido nestes resultados. Já a ausência dos minerais citados pode ser justificada pela não separação prévia da fração abaixo dos 64 µm para a aplicação da DRX naquele estudo. Por fim, estabeleceram 500 a 650°C para a temperatura de queima, intervalo que se sobrepõe em parte ao proposto pelos dados mineralógicos e químicos do presente trabalho.

5. APLICAÇÃO DA TERMOLUMINESCÊNCIA (TL) E DA LUMINESCÊNCIA OPTICAMENTE ESTIMULADA (*Optically Stimulated Luminescence* - OSL) PARA AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA DE QUEIMA DE CERÂMICAS

O material utilizado nas análises TL e OSL foi um conjunto de grãos de quartzo extraído de fragmento cerâmico, e o objetivo foi a estimativa da temperatura de queima.

5.1 Conceitos fundamentais

Em linhas gerais, *luminescência* se refere à emissão de luz por um material, que resulta da transição de um estado eletronicamente excitado, ou estado metaestável, para um estado de mais baixa energia, provocada por um estímulo externo. Diferentes estímulos dão nome aos diferentes mecanismos pelos quais o fenômeno acontece: as variedades aqui tratadas são a *termoluminescência* (TL) - estimulada por aquecimento, e a *luminescência opticamente estimulada* (*optically stimulated luminescence*, OSL) - estimulada por radiação óptica (McKeever, 1988; Yuhikara & McKeever, 2011).

O estado metaestável se dá em nível atômico, e é estabelecido mediante a incidência de radiação ionizante; esta provoca o deslocamento de elétrons de suas respectivas bandas de valência, criando acúmulos de cargas negativas, e gerando espaços vazios denominados *buracos*. Pares elétron-buraco são capturados em *armadilhas*, que nos minerais resultam de defeitos na estrutura cristalina, causados por vacâncias (ausência de íons) ou impurezas (presença de íons estranhos) (Randall & Wilkins, 1945; Sawakushi, 2011).

Quando o estímulo externo é aplicado, os elétrons são recombinados com seus respectivos vazios, ativando assim os *centros de luminescência* (conjuntos de armadilhas), resultando na liberação de radiação óptica. Quando todos os centros de luminescência são esgotados, dá-se o nome de *fotoesvaziamento*.

O fotoesvaziamento por TL do quartzo decorre de aquecimento até aproximadamente 500°C, e medidas em laboratório mostram picos de emissão de luminescência típicos iniciando em 110°C, até aproximadamente 375°C (Franklin et al., 1995; Preusser et al., 2009) (Figura 23). Esses picos correspondem a diferentes centros de luminescência deste mineral, que se localizam em distintos níveis eletrônicos, demandando intensidades diferentes de energia térmica para que a luminescência seja emitida. Sobre o fotoesvaziamento por OSL, conforme a taxa de irradiação da luz usada como estímulo, a curva apresenta diferentes comportamentos. Leituras obtidas sob irradiação constante (*Continuous-Wave OSL*, CW-OSL) descrevem curvas exponenciais decrescentes (Figura 24a). Leituras feitas com aumento linear da intensidade da irradiação (*Linear-Modulated OSL*, LM-OSL) geram curvas que apresentam picos (Figura 24b) correspondentes à ativação dos diferentes centros de luminescência (McKeever, 1988; Bulur et al., 2000; Yukihiro & McKeever, 2011).

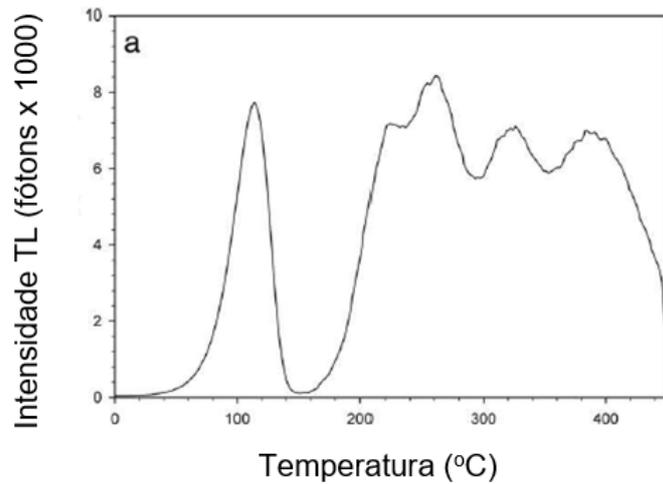


Figura 23: Curva TL de uma amostra de quartzo representando os fótons liberados durante recombinações em centros de luminescência, mostrando neste caso cinco picos distintos em ca. 110, 225, 265, 325 e 385°C (Retirada de Preusser et al., 2009).

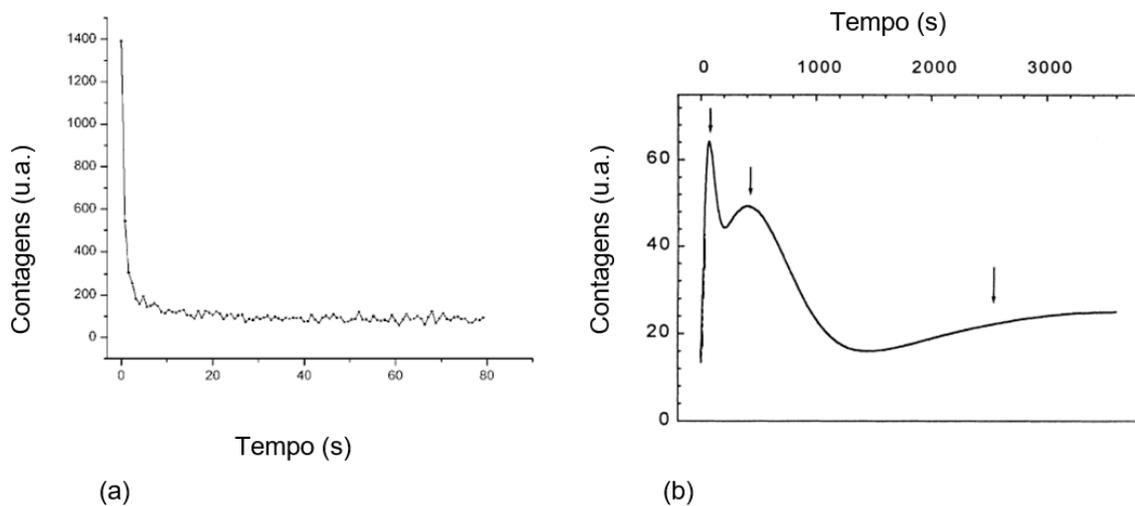


Figura 24: (a) Curva CW-OSL (irradiação constante) de uma amostra de quartzo (Figura retirada de Sawakushi, 2011); (b) Curva LM-OSL (irradiação crescente) de uma amostra de quartzo (Figura modificada de Bulur et al., 2000).

5.1.1 Sensibilidade TL e OSL

Sensibilidade é um termo que diz respeito à magnitude das emissões de luminescência que o material apresenta, resultante de sua capacidade de absorver energia de radiação ionizante. Isso se reflete na intensidade dos picos nas curvas TL e OSL: quanto mais sensíveis os centros de luminescência, maior a intensidade das emissões quando estimulados.

A sensibilidade tende a variar, influenciada por condições ambientais. Usando como exemplo grãos de quartzo, conjuntos de mesma origem genética possuem defeitos cristalinos - portanto também sensibilidade - similares entre si. Conforme submetidos a diferentes episódios de aquecimento e/ou ciclos de radiação-fotoesvaziamento, estão sujeitos a alterações, sendo a mais comum o aumento da sensibilidade; essa é a tendência nos grãos com histórias sedimentares mais longas (Sawakushi et al. 2011), que a cada ciclo são ionizados por raios cósmicos e radionuclídeos enquanto soterrados, e fotoesvaziados pela luz solar quando expostos; também nos grãos que sofreram aquecimento devido à queima cerâmica. Estes efeitos podem ser demonstrados em laboratório, e o entendimento destes incrementos pode ter diversas aplicações (Zimmerman, 1971; Sunta & David, 1982; Watson & Aitken, 1985; Bøtter-Jensen et al., 1993; Spencer & Sanderson, 1994; Koul & Chougaonkar, 2007).

Os trabalhos de Polymeris et al. (2007, 2014) e de Sanjurjo-Sánchez et al. (2018) com grãos de quartzo mostram que, quanto mais alta a temperatura de *requeima* (aquecimento controlado em laboratório), maior tende a ser o incremento na sensibilidade, até o limite de aproximadamente 900°C quando tem início o processo de fusão. Ao passo que, esses mesmos grãos quando submetidos a novas requeimas em temperaturas inferiores à mais alta já aplicada, o acréscimo na sensibilidade é consideravelmente menor. Essa é a propriedade que torna viáveis protocolos TL e OSL idealizados com intuito de estimar temperaturas de queima cerâmica: ao submeter diferentes alíquotas de um mesmo conjunto de grãos a requeimas em diferentes temperaturas, o incremento nas sensibilidades TL e OSL tende a ser significativamente maior para as submetidas a requeimas com temperaturas acima da queima arqueológica.

5.2 Procedimentos e Protocolos

Os grãos analisados foram extraídos de um mesmo fragmento - possuem em comum o fato de terem sido submetidos a uma mesma temperatura de queima durante a confecção da cerâmica, com modificações em seus centros de luminescência dentro de um mesmo ambiente de elevação de temperatura, tornando-se portanto um conjunto que compartilha características comuns no que diz respeito à sensibilidade. Os grãos da amostra são majoritariamente de quartzo, com até 5% de grãos de feldspato.

As etapas do processo de preparação dos grãos foram as seguintes: (i) desagregação manual do fragmento em almofariz de ágata, com cuidado para que os grãos não fossem demasiadamente fragmentados, na tentativa de manter o máximo possível a granulometria original; (ii) peneiramento para concentração da faixa granulométrica 180-250 μm ; (iii) eliminação de matéria orgânica em peróxido de hidrogênio a 35% por 24 horas; (iv) separação do conjunto em 13 alíquotas para requeima; (v) requeima em mufla, nas temperaturas de 200 a 800°C com intervalos de 50°C (13 alíquotas), por uma hora cada alíquota.

Foram escolhidos dois protocolos de luminescência, um TL e um OSL, a partir do trabalho de Sanjurjo-Sánchez et al. (2018). As Tabelas 5 e 6 exibem os passos adotados para cada protocolo.

As taxas de aquecimento foram de 1°C/s, e as medidas OSL feitas em temperatura ambiente, com aumento linear da intensidade (LM-OSL), com duração de 800 segundos e aquisição de dados em intervalos de 0,2 s.

Tabela 5: Protocolo TL, elaborado a partir de Sanjurjo-Sánchez et al. (2018); 1 Gy = 1J/Kg.

	Passos	Objetivos	Curvas
1	Dose teste, 0,4 Gy	Ionização β	
2	Aquecimento, 500°C	Medida TL, registro da sensibilização provocada pela requeima	TL0
3	Dose teste, 0,4 Gy	Ionização β	
4	Aquecimento, 500°C	Medida TL, registro da sensibilização provocada pelo aquecimento do passo 2	TL1
5	Pré-dose, 25 Gy	Ionização β	
6	Aquecimento, 500°C	Fotoesvaziamento	
7	Dose teste, 0,4 Gy	Ionização β	
8	Aquecimento, 500°C	Medida TL, registro da sensibilidade decorrente do <i>efeito pré-dose</i>	TL2

Tabela 6: Protocolo OSL, elaborado a partir de Sanjurjo-Sánchez et al. (2018); 1 Gy = 1J/Kg.

	Passos	Objetivos	Curvas
1	Dose teste, 0,4 Gy	Ionização β	
2	LED azul	Medida OSL, registro da sensibilização provocada pela requeima	OSL0
3	Aquecimento, 500°C	Aquecimento	
4	Dose teste, 0,4 Gy	Ionização β	
5	LED azul	Medida OSL, registro da sensibilização provocada pelo aquecimento do passo 3	OSL1
6	Pré-dose, 25 Gy	Ionização β	
7	Aquecimento, 500°C	Fotoesvaziamento	
8	Dose teste, 0,4 Gy	Ionização β	
9	LED azul	Medida OSL, registro da sensibilidade decorrente do <i>efeito pré-dose</i>	OSL2

Cada protocolo recebeu 13 frações de 4 mg de grãos (retiradas das alíquotas de requeima) e gerou 3 curvas por fração, referidas como TL0/OSL0, TL1/OSL1 e TL2/OSL2, num total de 39 curvas por protocolo.

Dose teste é a ionização aplicada nos grãos, fotoesvaziados pelas diferentes etapas da análise, para que gerem as emissões. Sua intensidade é a mínima possível, suficiente para que o material apresente curvas de sensibilidade consistentes, sem que provoque alterações significativas na sensibilidade geral dos grãos. Deve ser sempre a mesma para que as curvas possam ser comparáveis entre si.

TL0 e OSL0 são medidas da sensibilização provocada pela requeima. TL1 visa medir a sensibilidade dos grãos após o aquecimento imposto pelo passo 2, e para que os resultados de ambos os protocolos possam ser associados, foi inserido o passo 3 no protocolo OSL, para que se obtenha uma curva OSL1, correlata. Por fim, TL2 e OSL2 medem as sensibilidades realçadas pelo *efeito pré-dose*, que se refere à indução de uma regeneração de centros de luminescência do quartzo, após aplicação de alta dose de radiação ionizante seguida de fotoesvaziamento a 500°C, largamente documentada, capaz de apurar as curvas de sensibilidade e tornar mais efetivas as comparações entre os efeitos das requeimas (Fleming & Thompson, 1970; Zimmerman, 1971; Göksu et al., 1989; Koul & Chougankar, 2007; Polymeris et al., 2007).

5.3 Resultados

As Figuras 25A e 25B reúnem, respectivamente, as curvas TL2 e OSL2 de todas as alíquotas, permitindo a visualização dos picos, gerados após os passos indutores do efeito pré-dose. Os grãos se mostram altamente sensíveis, com sinais de boa qualidade. O pico TL 110°C se destaca, assim como duas componentes do sinal OSL, um pico inicial proeminente, seguido de um pico mais alongado.

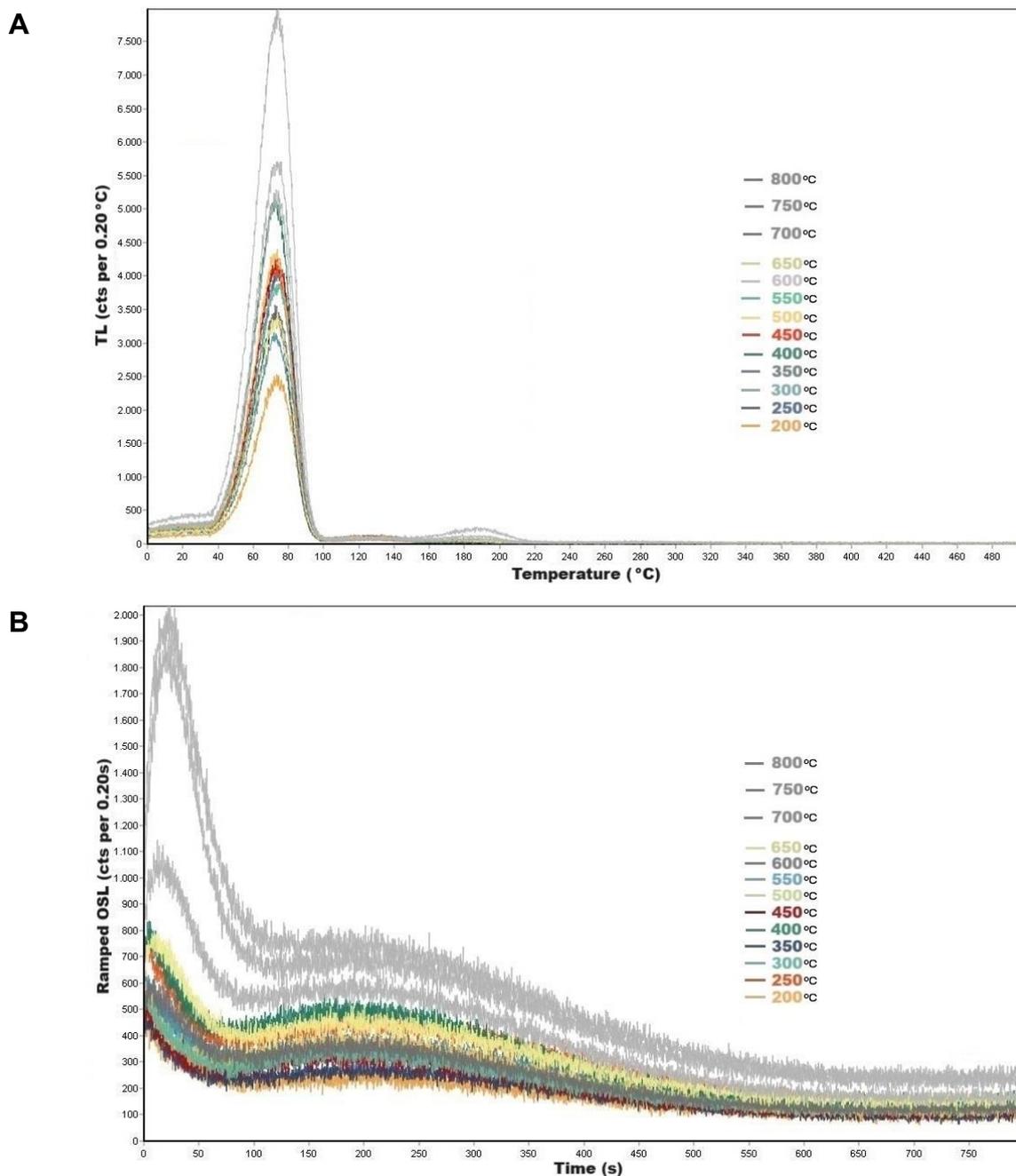


Figura 25: Curvas das 13 alíquotas de requieima. A) Curvas TL2. B) Curvas OSL2.

A intensidade das emissões de luminescência é obtida através da integração de intervalos de interesse nessas curvas, adotando normalizações cabíveis, para que se possa observar as correlações entre as sensibilidades. Os gráficos apresentados a seguir foram elaborados a partir dessas integrais, para cada temperatura de

requieima, normalizadas pelo valor da integral correspondente da menor temperatura, 200°C.

Na Figura 26 estão contidos os dois intervalos escolhidos a partir do protocolo TL.

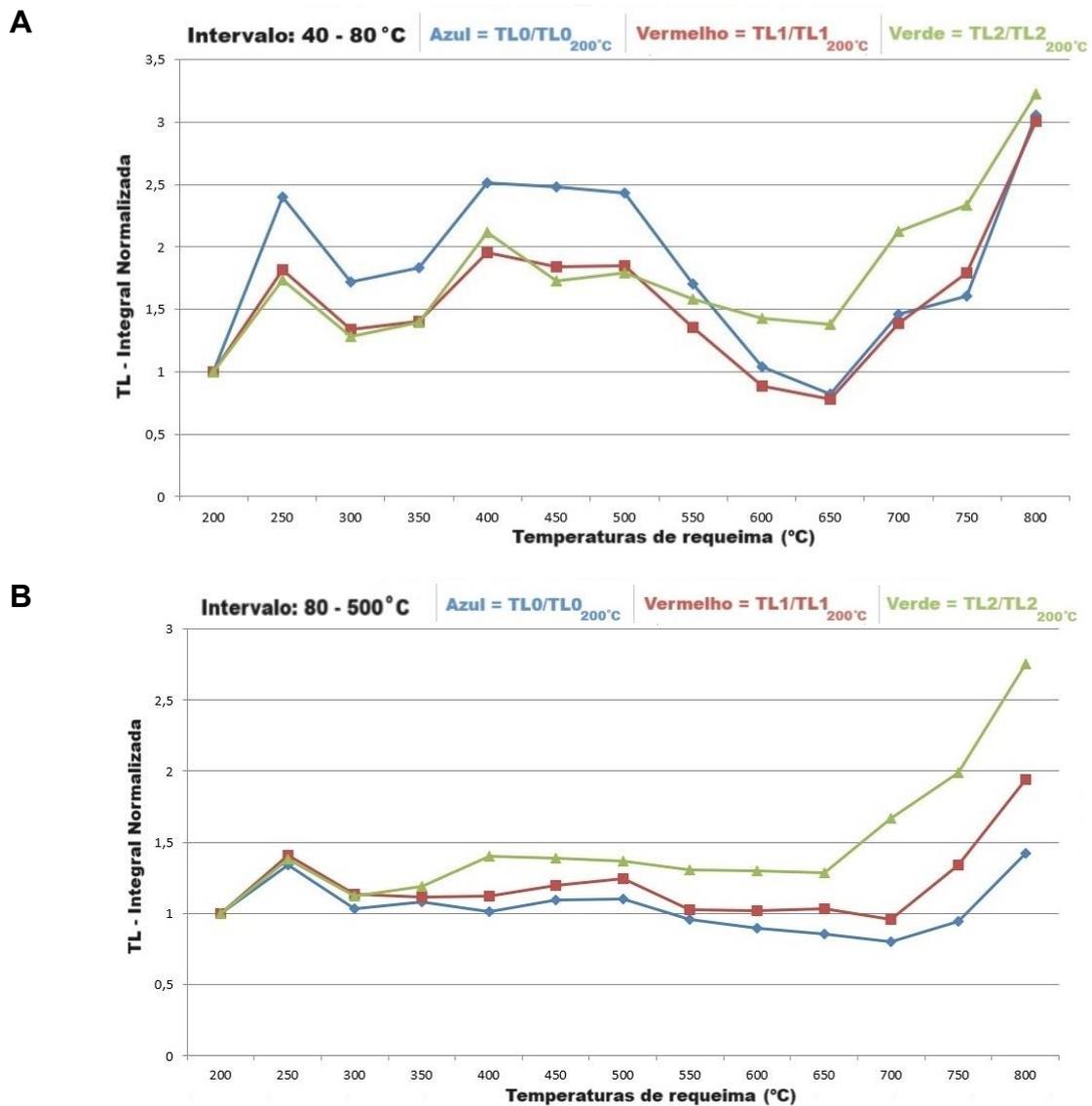


Figura 26: Os gráficos exibem a plotagem dos valores das integrais, normalizadas pelo valor da integral da menor temperatura (200°C), de dois intervalos das curvas TL0, TL1 e TL2 de todas as 13 alíquotas de requieima. Losangos (azul) são dados das curvas TL0, quadrados (vermelho), das curvas TL1, e triângulos (verde), das curvas TL2. A) Intervalo entre 40 e 80°C. B) Intervalo entre 80 e 500°C.

A Figura 26A apresenta os valores das integrais normalizadas do intervalo entre 40 e 80°C das curvas TL0, TL1 e TL2 de cada uma das 13 alíquotas, com o objetivo de analisar o comportamento do principal pico de emissão de termoluminescência do quartzo, o TL 110°C. Observa-se que, nas três plotagens, a sucessão dos valores relativos às requeimas até 650°C apresenta caráter errático, ora ascendente, ora descendente, fruto de variações na intensidade das emissões de luminescência. A partir desta temperatura, o gráfico mostra aumentos aproximadamente lineares dos valores, evidenciando a feição típica esperada neste tipo de experimento, que é o aumento consistente das sensibilidades de grãos submetidos a requeimas com temperaturas acima das da queima arqueológica, sendo portanto 650°C uma possível temperatura final de queima imposta ao vasilhame.

A Figura 26B contém as integrais normalizadas do intervalo restante, entre 80 e 500°C, para que se possa obter informações a partir dos demais centros de luminescência que as curvas TL podem revelar. A sucessão das plotagens referentes às medidas TL1 e TL2 se mostram aproximadamente horizontais para as temperaturas de requeima até 700°C e 650°C respectivamente, mostrando pouca variação nas sensibilidades gerais dos grãos neste trecho das curvas; em seguida, apresentam tendência de incrementos sucessivos das intensidades. Os dados referentes a TL0 também sugerem tendência de incrementos a partir de 700°C, mas não apresentam variações significativas. Aqui a estimativa da temperatura da queima arqueológica é em torno de 650 e 700°C, semelhante ao resultado do gráfico anterior.

A Figura 27 contém as plotagens dos valores das integrais normalizadas de três intervalos das curvas OSL: 0 a 100 segundos (Figura 27A), 50 a 300 segundos (Figura 27B), e 0 a 800 segundos (Figura 27C). Enquanto este último contemplou as curvas completas, os dois primeiros tiveram como intenção analisar separadamente o comportamento dos centros de luminescência ligados aos dois picos revelados nas leituras.

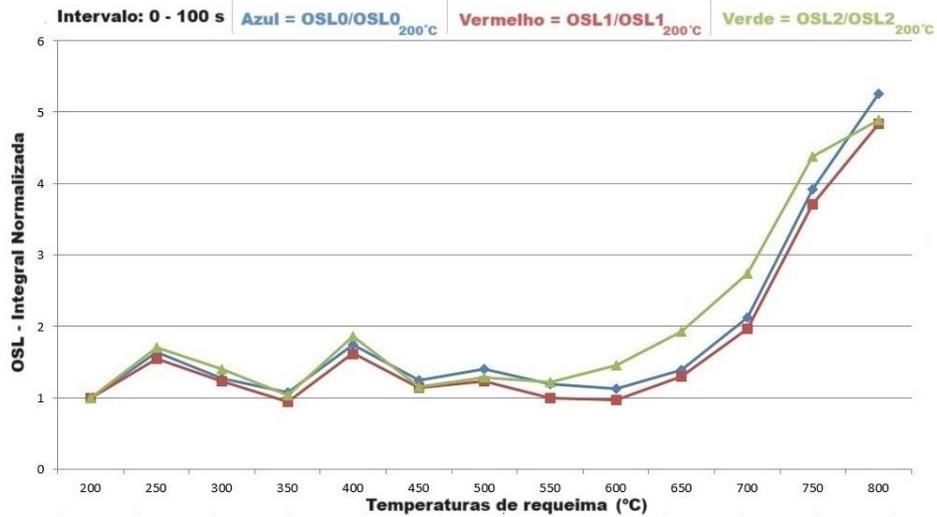
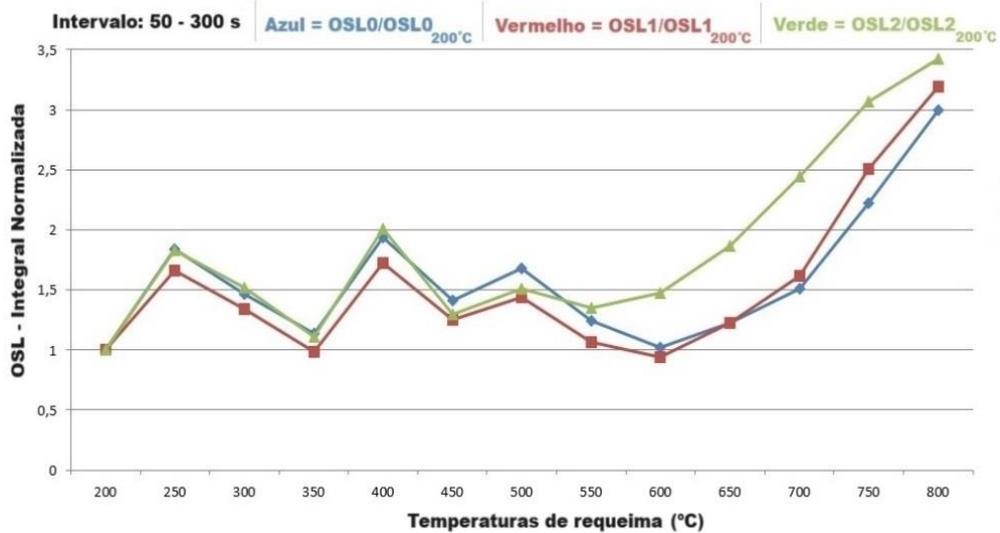
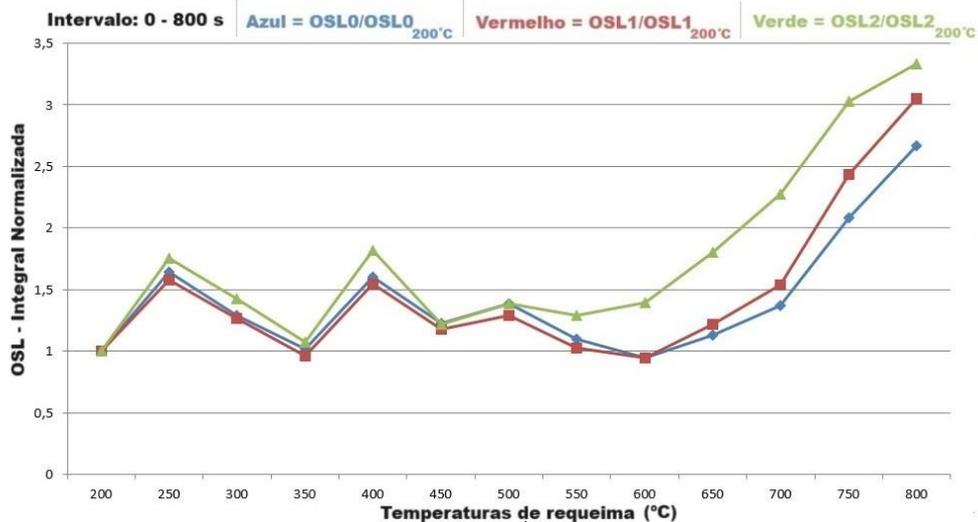
A**B****C**

Figura 27: Os gráficos exibem a plotagem dos valores das integrais, normalizadas pelo valor da integral da menor temperatura (200°C), de três intervalos das curvas OSL0, OSL1 e OSL2 de todas as 13 alíquotas de requieima. Losangos (azul) são dados das curvas OSL0, quadrados (vermelho), das curvas OSL1, e triângulos (verde), das curvas OSL2. A) Intervalo entre 0 e 100 segundos; B) Intervalo entre 50 e 300 segundos; C) Intervalo entre 0 e 800 segundos.

Os três gráficos possuem características bastante similares entre si, com o intervalo entre 0 e 100 segundos se destacando como o trecho que concentra as emissões mais intensas. As sucessões dos valores das integrais normalizadas das alíquotas requeimadas nas temperaturas até 600°C em todas as plotagens exibem oscilações dentro de uma mesma faixa de valores; a partir desta temperatura, todas as curvas apresentam conformação ascendente, indicando o aumento sistemático das sensibilidades.

Os dados OSL se mostraram mais consistentes, com todos os gráficos exibindo o comportamento esperado para este tipo de experimento. Isso, somado à alta sensibilidade revelada pelos grãos, indica que este conjunto de amostras apresenta potencial para futuras análises envolvendo OSL. A temperatura de queima sugerida, portanto, é em torno de 600°C.

6. CONCLUSÕES

Os fragmentos cerâmicos estudados são compostos por matriz argilosa silicática, contendo quantidades variadas de óxidos-hidróxidos de ferro e matéria orgânica. O tipo de queima dominante é a redutora, evidenciada pelas altas quantidades de material carbonoso. Na fração grossa predominam grãos de quartzo, subordinadamente feldspatos e líticos quartzíticos. As amostras apresentam adições intencionais de antiplásticos, sendo estes os grãos de chamote (cacos cerâmicos moídos). Essas características são reveladas pela petrografia, ferramenta altamente eficaz neste tipo de estudo, além de ser de relativo baixo custo e fácil acesso.

Análises químicas e mineralógicas trazem à tona dados sobre a composição da matriz. Raman, DRX, ER e FRX são técnicas analíticas eficientes capazes de fornecer informações relevantes e complementares, revelando, junto com a assembleia de materiais que cada fragmento apresenta, a possível temperatura final de queima dos artefatos, assim como oferecendo informações úteis para a busca das potenciais áreas fonte das matérias-primas utilizadas pelos ceramistas.

É importante salientar que Raman, ER e FRX foram aplicadas diretamente sobre os fragmentos sem qualquer preparação prévia. Análises não-destrutivas são de grande importância em estudos de objetos do patrimônio histórico e cultural, sendo uma modalidade que vale ser mais explorada em estudos futuros.

Outro aspecto a ser enfatizado é a respeito dos dois conjuntos de dados provenientes dos diferentes equipamentos de FRX (portátil e de bancada), ambos desempenhando análises não destrutivas, pois forneceram dados bastante similares entre si dada a natureza semiquantitativa das análises. Portanto, pela resposta obtida neste estudo, ambos equipamentos são indicados para estudos de objetos do patrimônio.

Com relação à aplicação de TL e OSL, os grãos de quartzo presentes na amostra estudada se mostraram altamente sensíveis, e por isso o uso de ambos os métodos, em especial da OSL (que mostrou resultados mais consistentes) se mostra promissor para futuros trabalhos, visando tanto estimativa de temperaturas de queima, quanto datação dos artefatos. Para futuras aplicações dos protocolos propostos, é recomendado que se utilize um maior conjunto de amostras, com medições em duas ou três frações de grãos por temperatura de requeima. Novas análises podem incluir tratamentos para eliminar grãos de feldspato, como ataque com ácido fluorídrico (HF), ou a inclusão, nos protocolos, de uma etapa de estímulo com radiação infravermelha (IRSL), procedimento que visa esvaziar a luminescência deste mineral, sem afetar a ionização absorvida pelos grãos de quartzo, com intuito de refinar ainda mais os sinais, uma vez que a amostra estudada apresenta até 5% de grãos de feldspato, mineral presente em maior ou menor quantidade em toda a coleção. Outras possibilidades seriam testar modificações nos protocolos, para que se adaptem melhor às amostras em questão, aplicando diferentes parâmetros (tempos de exposição, intensidades das doses, estímulos sob aquecimento) e inserindo ou eliminando etapas, entre outros.

A estimativa de temperatura de queima fornecida pelos métodos de luminescência foi o intervalo de 600 a 700°C. Esses valores divergem da estimativa a partir das análises químicas e mineralógicas, que foi entre 400 e 550°C. Além da necessidade de se aferir os resultados de TL e OSL, outra possível razão para essa diferença pode ter relação com a duração da temperatura máxima da queima

arqueológica, que pode ter sido suficiente para sensibilizar os grãos de quartzo, mas não para que algumas transformações minerais ocorressem, como por exemplo boehmita em alumina, e anatásio em rutilo. A associação de materiais presentes na composição da matéria-prima pode também cumprir um papel nessa dinâmica.

Outro fator que contribui para as diferenças entre as temperaturas estimadas diz respeito às tecnologias de fogo dos cerriteiros: as estruturas usadas para as queimas eram fornos a céu aberto, cuja operação não permite um controle de aquecimento homogêneo entre as peças.

O presente estudo se propôs a apresentar a interpretação de que possivelmente houve adição intencional de grãos minerais, inferência essa feita a partir da observação de proporções elevadas de grãos com dimensões variando dentro de uma faixa bastante restrita (entre 0,1 e 0,3 mm aproximadamente) em uma parcela dos fragmentos. Tal proposta enseja futuros estudos, especialmente com foco nas áreas fonte de argilas da região, e, se confirmada, mostra uma preocupação por parte dos/as ceramistas focada na trabalhabilidade da pasta e nos resultados pós queima, visando peças mais resistentes e com menos rachaduras.

Já a adição intencional de chamote foi confirmada em grande parte do conjunto. Esse chamote possui composição análoga à da coleção, tendo provavelmente sido produzido com materiais provenientes das mesmas fontes. Isto faz com que sua expansão térmica seja equivalente à da massa na qual foram inseridos, produzindo resultados favoráveis na queima, assim como durante o uso no caso dos vasilhames de cozinha. Essa conduta demonstra a compreensão dos/as ceramistas a respeito dos materiais, das misturas, e dos processos envolvidos na confecção das peças.

A boa homogeneização da pasta na maioria das amostras também denota a preocupação dos artífices com um bom resultado, pois a distribuição regular dos grãos e a baixa ocorrência de torrões de argila não desagregados produz melhores resultados durante a queima e aumenta a vida útil das peças.

A simplicidade das formas evidencia o caráter utilitário dos vasilhames. Não obstante, a presença das impressões superficiais, em sua maioria com intuito decorativo, aponta para uma preocupação estética ainda que ligada aos afazeres do dia a dia.

Os fragmentos estudados ostentam as mesmas características gerais quanto a composição mineralógica e texturas, com alguma variação nas proporções entre grãos e matriz. Essa regularidade indica abundância na disponibilidade de matéria-prima na região em fontes que apresentam constância em sua composição geral. A área no município de Pelotas conhecida como “Sanga Funda” é reconhecida historicamente como fonte de materiais para indústria cerâmica e oleira, sendo portanto o local com maior potencial para estudos futuros de proveniência quando se trata de cerâmicas dos povos cerriteiros do entorno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, M.A. (1988). Análise cerâmica: estudo tecnotipológico. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 253p.

Alves, M.A. (1997). Estudo de cerâmica pré-histórica no Brasil: das fontes de matéria-prima ao emprego de microscopia petrográfica, difratometria de Raio X e microscopia eletrônica. *Clio. Série Arqueologia*, 1(12), 27-86.

Appoloni, C.R. & Parreira, P.S. (2007). Doze anos de atividades em arte e arqueometria no Laboratório de Física Nuclear Aplicada da Universidade Estadual de Londrina. *Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação*, 1(6), 301-304.

Araújo, A.G.M. (1999). As geociências e suas implicações em teoria e métodos arqueológicos. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia. Suplemento*, (supl. 3), 35-45.

Basile-Becker, I.I. (2002). *Os índios Charrua e Minuano na antiga banda oriental do Uruguai* (Vol. 15). Editora Unisinos.

Bersani, D.; Lottici, P. P.; Virgenti, S.; Sodo, A.; Malvestuto, G.; Botti, A.; Salvioli-Mariani, E.; Tribaudino, M.; Ospitali, F.; Catarsi, M. (2010). Multi-technique

investigation of archaeological pottery from Parma (Italy). *Journal of Raman Spectroscopy*, 41(11), 1556-1561.

Bonomo, M.; Politis, G.; Gianotti, C. (2011). Montículos, jerarquía social y horticultura en las sociedades indígenas del delta del Río Paraná (Argentina). *Latin American Antiquity* 22 (3), pp. 297-333.

Bøtter-Jensen, L.; Jungner, H.; Mejdahl, V. (1993). Recent developments of OSL techniques for dating quartz and feldspars. *Radiation Protection Dosimetry*, 47(1-4), 643-648.

Bracco, R.; Cabrera, L.; López Mazz, J.M. (2000). La prehistoria de las tierras bajas de la cuenca de la Laguna Merín. In: *Arqueología de las Tierras Bajas*, Alicia Durán y Roberto Bracco (eds). Comisión Nacional de Arqueología-MEC, Montevideo. pp 13-39.

Bracco, R.; Del Puerto, L.; Inda, H. (2008). Prehistoria y arqueología de la Cuenca de Laguna Merín In: Loponte, D. & Acosta, A. (eds.) *Entre la Tierra y el Agua. Arqueología de Humedales de Sudamérica*. Buenos Aires, AINA, p. 1-60.

Braekmans, D.; Degryse, P.; Neyt, B.; Waelkens, M.; Poblome, J. (2017). Reconstructing regional trajectories: the provenance and distribution of archaic to hellenistic ceramics in Central Pisidia (South-west Turkey). *Archaeometry*, 59(3), 472 - 492.

Bulur, E.; Bøtter-Jensen, L.; Murray, A.S.; (2000). Optically stimulated luminescence from quartz measured using the linear modulation technique. *Radiation Measurements*, 32(5-6), 407-411.

Costa, M.L.; Rios, G.M.; Silva, M.M.C.; Silva, G.J.; Molano-Valdes, U. (2011). Mineralogia e química de fragmentos cerâmicos arqueológicos em sítio com Terra Preta da Amazônia Colombiana. *Rem: Revista Escola de Minas*, 64(1), 17-23.

Felicíssimo, M.P. (2004). Estudos arqueométricos de cerâmicas indígenas pré-coloniais das lagoas do Castelo e Vermelha, localizadas no Pantanal sul-mato-grossense. Tese de Doutorado, Área Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais (USP), São Carlos, 211p.

Fleming, S.J. & Thompson, J. (1970). Quartz as a heat-resistant dosimeter. *Health Physics*, 18(5), 567-568.

Franklin, A.D.; Prescott, J.R.; Scholefield, R.B. (1995). The mechanism of thermoluminescence in an Australian sedimentary quartz. *Journal of Luminescence*, 63(5-6), 317-326.

García, A.M. (2012). Sítio arqueológico do Pororó: Um Cerrito na mesoregião centro ocidental riograndense (Pinhal Grande). Dissertação de mestrado, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Federal de Santa Maria, 114 p.

Gianotti, C. (2015). Paisajes Sociales, Monumentalidad y Territorio en las tierras bajas de Uruguay. Tese de Doutorado, Universidade de Santiago de Compostela, 695p.

Göksu, H.Y.; Wieser, A.; Regulla, D.F. (1989). 110°C TL peak records the ancient heat treatment of flint. *Ancient TL* 7, 15–17

Goulart, E.P. (2004). Técnicas Instrumentais para caracterização mineralógica e microestrutural de materiais cerâmicos arqueológicos. *Canindé: Revista do Museu de Arqueologia de Xingó*, 4, 249-281.

Hanaor, D.A. & Sorrell, C.C. (2011). Review of the anatase to rutile phase transformation. *Journal of Materials science*, 46, 855-874.

Hinrichs, R. (2014) [Org]. Técnicas instrumentais não destrutivas aplicadas a gemas do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: IGEO/UFRGS. 204 p.

Ixer, R. & Vince, A. (2009). The provenance potential of igneous glacial erratics in Anglo-saxon ceramics from Northern England. In: Quinn P.S. (ed.) *Interpreting Silent Artefacts - Petrographic Approaches to Archaeological Ceramics*. Oxford, Archaeopress, p. 11-23.

Kakali, G.; Perraki, T.H.; Tsvilis, S.; Badogiannis, E. (2001). Thermal treatment of kaolin: the effect of mineralogy on the pozzolanic activity. *Applied clay science*, 20(1-2), 73-80.

Kloprogge, J.T.; Ruan, H.D.; Frost, R.L. (2002). Thermal decomposition of bauxite minerals: infrared emission spectroscopy of gibbsite, boehmite and diaspore. *Journal of materials science*, 37, 1121-1129.

Kokaly, R.F.; Clark, R.N.; Swayzw, G.A.; Livo, K.E.; Hoefen, T.M.; Pearson, N.C.; Wise, R.A.; Benzel, W.M.; Lowers, H.A.; Driscoll, R.L.; Klein, A.J. (2017). USGS Spectral Library Version 7. U.S. Geological Survey Data Series, v. 1035, 61 p. ISSN: 2327-638X (online). DOI 10.3133/ds1035. Disponível em: <https://doi.org/10.3133/ds1035>. Acesso em: 3 jun. 2020.

Koul, D. K. & Chougankar, M. P. (2007). The pre-dose phenomenon in the OSL signal of quartz. *Radiation Measurements*, 42(8), 1265-1272.

Krokidis, X.; Raybaud, P.; Gobichon, A.E.; Rebours, B.; Euzen, P.; Toulhoat, H. (2001). Theoretical study of the dehydration process of boehmite to γ -alumina. *The Journal of Physical Chemistry B*, 105(22), 5121-5130.

Lopez Mazz, J.M. (2010). El Paisaje Prehistórico pre Guenoa-Minuan. In: *Minuanos. Apuntes y notas para la historia y la arqueología del territorio Guenoa-Minuan (Indígenas de Uruguay, Argentina y Brasil)*, José Maria Lopez Mazz e Diego Bracco (eds). Montevideo, Linardi y Risso. p. 253-274.

Magalhães, W. (2015). Estudo arqueométrico dos sítios arqueológicos Inhazinha e Rodrigues Furtado, município de Perdizes/MG: da argila a cerâmica... possíveis conexões entre os vasilhames cerâmicos e as fontes argilosas. Dissertação de mestrado, Museu de Arqueologia e Etnologia - MAE/USP, 558p.

McKeever, S.W. (1988). *Thermoluminescence of solids*. Cambridge, Cambridge University Press, 376 p.

Medeghini, L.; Lottici, P.P.; De Vito, C.; Mignardi, S.; Bersani, D. (2014). Micro-Raman spectroscopy and ancient ceramics: applications and problems. *Journal of Raman Spectroscopy*, 45(11-12), 1244-1250.

Middleton, A. (1997). Ceramic petrography. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo [Suplemento 2], 73-79.

Milheira, R.G. & Gianotti, C. (2018). The earthen mounds (Cerritos) of southern Brazil and Uruguay. *Encyclopedia of global archaeology*, 1-9.

Milheira, R.G.; Garcia, A.M.; Ribeiro, B.L.R.; Ulguim, P.F.; Da Silveira, C.S.; Sanhudo, M.D.S. (2016). Arqueologia dos Cerritos na Laguna dos Patos, Sul do Brasil: uma síntese da ocupação regional. *Cadernos do CEOM*, 29(45), 33-63.

Montana, G.; Polito, A.M.; Iliopoulos, I. (2009). Indigenous tableware production during the archaic period during the western Sicily: New results from petrographic analysis. In: Quinn, P.S. (Ed.), *Interpreting silent artefacts: Petrographic approaches to archaeological ceramics* (pp. 47-63). Archaeopress.

Peçanha, M.G. (2014). *Mapeamento arqueológico dos Cerritos da Lagoa do Fragata, Pelotas e Capão do Leão-RS*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pelotas, 162p.

Polymeris, G.S.; Sakalis, A., Papadopoulou, D.; Dallas, G.; Kitis, G.; Tsirliganis, N.C. (2007). Firing temperature of pottery using TL and OSL techniques. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A*, 580(1), 747-750.

Polymeris, G.S.; Kiyak, N.G.; Koul, D.K.; Kitis, G. (2014). The Firing Temperature of Pottery from Ancient Mesopotamia, Turkey, Using Luminescence Methods: A Case Study for Different Grain-Size Fractions. *Archaeometry*, 56(5), 805-817.

Pontual, S.; Merry, N.; Gamson, P. (2008). *GMEX Guides for Mineral Exploration: Spectral Interpretation Field Manual*. 3. ed. Austrália: AusSpec International, v.1, 189p.

Preusser, F.; Chithambo, M.L.; Götte, T.; Martini, M.; Ramseyer, K.; Sendezera, E.J.; Susino, G.J.; Wintle, A.G. (2009). Quartz as a natural luminescence dosimeter. *Earth-Science Reviews*, 97, 184- 214.

Puglieri, T.S.; Milheira, R.G.; Del Lama, E.A.; Magon, P.M.; Dos Santos, S.S. (2019). Multi-technique investigation of potshards of a cerrito (earthen mound) from southern Brazil. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 206, 48-56.

Quinn, P.S. (2013). *Ceramic petrography: the interpretation of archaeological pottery & related artefacts in thin section*: Oxford, Archaeopress, 254 p.

Randall, J.T. & Wilkins, M.H.F. (1945). Phosphorescence and electron traps-I. The study of trap distributions: *Proceedings of the Royal Society of London, Series A, Mathematical and Physical Sciences*, 184(999), 365-389.

Reedy, C.L. (2008). *Thin-section petrography of stone and ceramic cultural materials*: London, Archetype, 256 p.

Ribeiro, B.L.R. (2014). Resenha: Sítios de pesca lacustre em Rio Grande, RS, Brasil. Pedro Ignácio Schmitz, 2011. Cadernos do LEPAARQ (UFPEL), 11(22), 235-239.

Ribeiro, B.L.R. & Milheira, R.G. (2015). A cerâmica dos cerritos no Pontal da Barra–Pelotas/RS: por uma (necessária) revisão conceitual da tradição Vieira. *Teoria & Sociedade*, n. 23, 94-124.

Sanjurjo-Sánchez, J.; Fenollós, J.L.M.; Polymeris, G.S. (2018). Technological aspects of Mesopotamian Uruk pottery: estimating firing temperatures using mineralogical methods, thermal analysis and luminescence techniques. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10(4), 849- 864.

Sawakuchi, A.O. (2011). Sensibilidade da luminescência como indicador da história térmica e deposicional do quartzo. Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo, São Paulo, 78 p.

Sawakuchi, A.O.; Blair, M.W.; Dewitt, R.; Faleiros, F.M.; Hyppolito, T.; Guedes, C.C.F.; (2011). Thermal history versus sedimentary history: OSL sensitivity of quartz grains extracted from rocks and sediments. *Quaternary Geochronology*, 6(2), 261-272.

Spencer, J.Q. & Sanderson, D.C.W. (1994). Mapping thermal exposure by luminescence thermometry. *Radiat Meas* 23, 465–468

Sunta, C.M. & David, M., (1982). Firing temperature of pottery from pre-dose sensitization of TL. *Pact*, 6, 460-467.

Tite, M.S. (2008). Ceramic production, provenance and use - a review. *Archaeometry*, 50(2), 216-231.

van Gog, H. (2021). First-principles study of dehydration interfaces between diaspore and corundum, gibbsite and boehmite, and boehmite and γ -Al₂O₃: Energetic stability, interface charge effects, and dehydration defects. *Applied Surface Science*, 541, 148501.

Varga, G. (2007). The structure of kaolinite and metakaolinite. *Epitoanyag*, 59(1), 6-9.

Velde, B. & Druc, I. C. (1999). *Archaeological ceramic materials: origin and utilization*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 294p.

Villagran, X.S.; Alves, M.L.; Kater, T.; Silva, K.B.V. D.; Batalla, N.; Costa, M.; Costa, J.; Eler, D.M.A.; Ferreira, M.P.; Magon, P.M.; Reys, A.C.; Straioto, H.; Tognoli, A.R.; Strauss, A.; del Lama, E. A.; Martins, L.; Teixeira-Bastos, M.; Neves, E.G.; Zimpel, C.; Pugliese, F. (2022). Petrografia de cerâmicas da fase Bacabal (sambaqui Monte Castelo): um dos mais antigos usos de caixi na Amazônia. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, 17, e20200120.

Villwock, J.A. & Tomazelli, L.J. (2007). Planície costeira do Rio Grande do Sul: gênese e paisagem atual. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 20-33.

Watson, I.A. & Aitken, M.J. (1985). Firing temperature analysis using the 110 C TL peak of quartz: Nuclear Tracks and Radiation Measurements, 10(4-6), 517-520.

Whitbread, I.K. (1989). A proposal for the systematic description of thin sections towards the study of ancient ceramic technology. In: Archaeometry: proceedings of the 25th international symposium. p. 127-138.

Yukihara, E.G. & McKeever, S.W. (2011). Optically stimulated luminescence: fundamentals and applications. Chichester, John Wiley & Sons, 362 p.

Zimmerman, J. (1971). The radiation-induced increase of the 100 C thermoluminescence sensitivity of fired quartz. Journal of Physics C: Solid State Physics, 4(18), 3265-3276.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Fichas Petrográficas

1. Coloração		nº. 01 (PSG02)			
X 1.a. Uma cor : MARROM ESCURO	queima	REDUTORA X	OXIDANTE		
1.b. Duas cores	parede interna:	queima REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:	queima REDUTORA
					OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO					
1.c. Três cores	parede interna:	queima REDUTORA	OXIDANTE	núcleo:	queima REDUTORA
					OXIDANTE
	parede externa:	queima REDUTORA	OXIDANTE		
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro					
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE NA PAREDE EXTERNA					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %		vazios : 3 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA X	
obs.: - AO LONGO DA PAREDE EXTERNA, ONDE HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE, A MATRIZ É BIRREFRINGENTE NUMA FAIXA DE APROX. 1MM					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE	
		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X		NÓDULOS	
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA PELA COR VERMELHA NA ESTREITA PORÇÃO AO LONGO DA PAREDE EXTERNA ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 65%; feldspato 5%; líticos (quartzítico e quartzo+feldspato) 30%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica :					
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA	
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : 0,02 A 4MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO	
				ALTO X	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS					
6. --Observações-- VER ITEM 4.b2.					



1. Coloração		nº. 02 (PSG02)			
X 1.a. Uma cor : OCRE	queima	REDUTORA	OXIDANTE X		
1.b. Duas cores	parede interna:	queima REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:	queima REDUTORA
					OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO					
1.c. Três cores	parede interna:	queima REDUTORA	OXIDANTE	núcleo:	queima REDUTORA
					OXIDANTE
	parede externa:	queima REDUTORA	OXIDANTE		
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro					
obs.: -					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 3 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE X		ISOTRÓPICA	
obs.: -					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE		AUSENTE X	
		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X		NÓDULOS X	
obs.: -					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 20%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 30%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO/medianamente/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica :					
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA	
obs.: -					
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 3,2MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO	
				ALTO X	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS					
6. --Observações-- VER ITEM 4.b2.					



1. Coloração			nº. 03 (PSG06)		
1.a. Uma cor:		queima	REDUTORA	OXIDANTE	
<input checked="" type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna: MARROM ESCURO	queima		REDUTORA	OXIDANTE
		queima		REDUTORA	OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO <input checked="" type="checkbox"/>					
1.c. Três cores		parede interna:	núcleo:		parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro					
obs.: -					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 3 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA	
obs.: -					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/> AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/> NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> Depositados em FISSURAS	
obs.: -					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 30%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/medianamente/ MUITO alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica :					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>	
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO	
				ALTO <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: -					
6. --Observações--					



1. Coloração			nº. 05 (PSG06)		
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : MARROM ESCURO		queima	REDUTORA	<input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:	
		queima		REDUTORA	OXIDANTE
		queima		REDUTORA	OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO					
1.c. Três cores		parede interna:	núcleo:		parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro					
2. Estimativa visual					
		antiplásticos : 35 %		vazios : 2 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/> AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ NÓDULOS Depositados em FISSURAS ? <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: - NÃO FOI POSSÍVEL OBSERVAR CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS QUE INDIQUEM A PRESENÇA DE O/H DE Fe NA MATRIZ, PELA OBLITERAÇÃO PROVOCADA PELA PRESENÇA DE MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 70%; feldspato 10%; líticos (quartzítico e quartzo+feldspato) 20%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/medianamente / E / MUITO alterados. [para registro serão considerados muito alterados]					
obs.: - PARTE DOS GRÃOS DE FELDSPATO ESTÃO MUITO ALTERADOS, PARTE POUCO ALTERADOS					
4.b. Matéria orgânica detrítica :					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input checked="" type="checkbox"/>		ALEATÓRIA	
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO					
4.f. Esfericidade : ALTA					
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : 0,01 A 1,6MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO	
				ALTO <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS					
6. --Observações--					



1. Coloração				nº. 06 (PSG06)			
1.a. Uma cor:		queima REDUTORA		OXIDANTE			
X 1.b. Duas cores		parede interna: MARROM		queima REDUTORA X OXIDANTE		parede externa: OCRE	
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA OXIDANTE X	
contato entre as cores: GRADUAL X ABRUPTO							
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima REDUTORA OXIDANTE		queima REDUTORA OXIDANTE		queima REDUTORA OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 30 %		vazios : 3 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: - A PORÇÃO QUE SOFREU QUEIMA REDUTORA NÃO POSSUI MATÉRIA ORGÂNICA SUFICIENTE PARA TORNAR A MATRIZ ISOTRÓPICA							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X NÓDULOS X		Depositados em FISSURAS	
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 20%; lítico (quartzítico) 20%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO/medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ DOIS TORRÕES DE ARGILA MAL DESAGREGADOS DURANTE A HOMOGENEIZAÇÃO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		AMBOS X	
obs.: - O BAIXO GRAU DE HOMOGENEIZAÇÃO NESTA AMOSTRA RESULTA EM PORÇÕES EM QUE NÃO HÁ CONTATO ENTRE OS GRÃOS, E OUTRAS EM QUE HÁ CONTATO							
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,2MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X		MÉDIO		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações-- VIDE ITENS 3.a.obs. , 4.b2. E 4.d.obs.							



1. Coloração				nº. 07 (PSG07)			
1.a. Uma cor:		queima REDUTORA		OXIDANTE			
1.b. Duas cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima REDUTORA OXIDANTE		queima REDUTORA OXIDANTE		queima REDUTORA OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
X 1.c. Três cores		parede interna: OCRE		núcleo: MARROM ESCURO		parede externa: OCRE	
		queima REDUTORA OXIDANTE X		queima REDUTORA X OXIDANTE		queima REDUTORA OXIDANTE X	
contatos entre as cores: GRADUAIS X ABRUPTOS							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 40 %		vazios : 7 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X NÓDULOS X		Depositados em FISSURAS	
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 20%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : BIMODAL - BEM E MAL SELECIONADOS							
dimensões/variações granulométricas : 0,02 A 4,8MM							
faixa granulométrica predominante? : 0,1 A 0,4MM							
obs.: - A FAIXA GRANULOMÉTRICA PREDOMINANTE DIZ RESPEITO À ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS.							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações-- ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS, TANTO GRÃOS MINERAIS QUANTO CACOS CERÂMICOS. OS GRÃOS MINERAIS ADICIONADOS ESTÃO DENTRO DA FAIXA GRANULOMÉTRICA DE 0,1 A 0,4MM; JÁ A ADIÇÃO DE CACOS CERÂMICOS, HÁ PELO MENOS UM DESSES CACOS QUE POSSUI APROXIMADAMENTE 1MM.							



1. Coloração			nº. 08 (PSG07)		
X 1.a. Uma cor : MARROM	queima	REDUTORA X	OXIDANTE		
1.b. Duas cores	parede interna:	queima REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:	queima REDUTORA
		queima REDUTORA	OXIDANTE	queima REDUTORA	
		OXIDANTE			
contato entre as cores: GRADUAL					
ABRUPTO					
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE NAS PAREDES INTERNA E EXTERNA					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 45 %	vazios : 7 %		
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE	ISOTRÓPICA X	MISTA	
obs.: - A MATRIZ É BIRREFRINGENTE AO LONGO DE UMA FAIXA ESTREITA EM AMBAS AS PAREDES, ONDE HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	NÓDULOS X
		Depositados em FISSURAS			
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA PELA COR VERMELHA NA ESTREITA PORÇÃO AO LONGO DAS PAREDES ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE. PRESENÇA DE NÓDULOS DE O-H de Fe DE DIMENSÕES MILIMÉTRICAS (1 - 2MM)					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 15%; líticos (quartzítico e quartzo+feldspato) 25%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco MEDIANAMENTE/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica :					
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA	
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X	
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO					
4.f. Esfericidade : ALTA					
4.g. Seleção : BIMODAL - BEM e MODERADAMENTE SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : 0,02 A 2,2MM					
faixa granulométrica predominante? : 0,2 A 0,4MM					
obs.: - A FAIXA GRANULOMÉTRICA PREDOMINANTE DIZ RESPEITO À ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO	MÉDIO	ALTO X	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS					
6. --Observações-- ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS, TANTO GRÃOS MINERAIS QUANTO CACOS CERÂMICOS. OS GRÃOS MINERAIS ADICIONADOS ESTÃO DENTRO DA FAIXA GRANULOMÉTRICA DE 0,2 A 0,4MM; JÁ A ADIÇÃO DE CACOS CERÂMICOS, HÁ PELO MENOS UM DESSES CACOS QUE POSSUI APROXIMADAMENTE 1,5MM.					



1. Coloração			nº. 09 (PSG07)		
X 1.a. Uma cor : MARROM	queima	REDUTORA X	OXIDANTE		
1.b. Duas cores	parede interna:	queima REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:	queima REDUTORA
		queima REDUTORA	OXIDANTE	queima REDUTORA	
		OXIDANTE			
contato entre as cores: GRADUAL					
ABRUPTO					
1.c. Três cores	parede interna:	núcleo:		parede externa:	
		queima REDUTORA	OXIDANTE	queima REDUTORA	OXIDANTE
		OXIDANTE	queima REDUTORA		OXIDANTE
		OXIDANTE			
contatos entre as cores: GRADUAIS					
ABRUPTOS					
outro					
obs.: - LÂMINA COM MUITA PERDA DE MATERIAL					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %	vazios : 3 %		
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE	ISOTRÓPICA	MISTA X	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	NÓDULOS X
		Depositados em FISSURAS			
obs.: -					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 35%; lítico (quartzítico) 25%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa / MÉDIA / alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO /medianamente/muito alterados.					
4.b1. Matéria orgânica detrítica :					
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ UM CACO CERÂMICO ADICIONADO COMO ANTIPLÁSTICO					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X	
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 3,5MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X	MÉDIO	ALTO	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: -					
6. --Observações-- VER ITEM 4.b2.					



1. Coloração				nº. 11 (PLP01)			
1.a. Uma cor:		queima REDUTORA		OXIDANTE			
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
X 1.c. Três cores		parede interna: VERMELHO		núcleo: MARROM ESCURO		parede externa: VERMELHO	
		queima REDUTORA		OXIDANTE X		queima REDUTORA X	
		OXIDANTE X		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		OXIDANTE X		OXIDANTE X		OXIDANTE X	
contatos entre as cores: INTERNO-GRADUAL X EXTERNO-BRUPTO X							
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 45 %		vazios : 5 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		NÓDULOS X		Depositados em FISSURAS			
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 70%; feldspato 20%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 10%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO /medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X			
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : BIMODAL - BEM E MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : 0,04 A 4,0MM							
faixa granulométrica predominante? : 0,1 A 0,3MM							
obs.: - A FAIXA GRANULOMÉTRICA PREDOMINANTE INDICA ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS.							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações-- ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS.							



1. Coloração				nº. 13 (PLP07)			
X 1.a. Uma cor : OCRE		queima REDUTORA		OXIDANTE X			
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS							
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 40 %		vazios : 5 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE X		ISOTRÓPICA		MISTA	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE		AUSENTE X		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		NÓDULOS X		Depositados em FISSURAS			
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 35%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 35%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/medianamente MUITO alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X			
4.e. Arredondamento : ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 4,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS E CAVIDADES							
obs.: -							
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.							



1. Coloração				nº. 14 (PLP07)			
X 1.a. Uma cor : OCRE		queima REDUTORA		OXIDANTE X			
1.b. Duas cores		parede interna: queima REDUTORA OXIDANTE		parede externa: queima REDUTORA OXIDANTE			
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
1.c. Três cores		parede interna: queima REDUTORA OXIDANTE		núcleo: queima REDUTORA OXIDANTE		parede externa: queima REDUTORA OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro							
obs.: -							
2. Estimativa visual				antiplásticos : 40 %		vazios : 2 %	
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE X		ISOTRÓPICA		MISTA	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE AUSENTE X		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X		NÓDULOS X Depositados em FISSURAS	
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 20%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 20%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X			
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 15 (PLP07)			
X 1.a. Uma cor : OCRE		queima REDUTORA		OXIDANTE X			
1.b. Duas cores		parede interna: queima REDUTORA OXIDANTE		parede externa: queima REDUTORA OXIDANTE			
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
2. Estimativa visual				antiplásticos : 45 %		vazios : 5 %	
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE X		ISOTRÓPICA		MISTA	
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE AUSENTE X		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X		NÓDULOS X Depositados em FISSURAS	
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 70%; feldspato 20%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 10%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO/medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : (HÁ UM GRANDE TORRÃO DE ARGILA NÃO DESAGREGADO DURANTE A HOMOGENEIZAÇÃO)							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X			
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : BIMODAL - BEM E MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : 0,04 A 5,0MM							
faixa granulométrica predominante? : 0,1 A 0,3MM							
obs.: - A FAIXA GRANULOMÉTRICA PREDOMINANTE INDICA ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS.							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO X		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS E CAVIDADES							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS. AS CAVIDADES ACONTECEM PROVAVELMENTE PELA HOMOGENEIZAÇÃO NÃO TER SIDO TÃO BEM FEITA.							
6. --Observações-- ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS. HÁ UM GRANDE TORRÃO DE ARGILA NÃO DESFEITO DURANTE A HOMOGENEIZAÇÃO.							



1. Coloração				nº. 16 (PLF02)			
1.a. Uma cor :		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
<input checked="" type="checkbox"/>	1.b. Duas cores	parede interna: MARROM ESCURO		parede externa: BEGE			
		queima		REDUTORA	<input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE	<input checked="" type="checkbox"/>
contato entre as cores:				GRADUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	ABRUPTO	<input checked="" type="checkbox"/>
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA
		OXIDANTE				OXIDANTE	
contatos entre as cores:				GRADUAIS	<input type="checkbox"/>	ABRUPTOS	<input type="checkbox"/>
				outro		<input type="checkbox"/>	
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 7 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA		PRESENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	AUSENTE	<input type="checkbox"/>
		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe		DISPERSOS NA MATRIZ	<input checked="" type="checkbox"/>	NÓDULOS	<input checked="" type="checkbox"/>
		Depositados em FISSURAS		<input type="checkbox"/>			
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 30%; lítico (quartzítico) 30%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		<input checked="" type="checkbox"/>		ALEATÓRIA <input type="checkbox"/>	
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		<input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>	
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		<input type="checkbox"/>		MÉDIO <input type="checkbox"/>	
						ALTO <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS							
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.							



1. Coloração				nº. 17 (PLF02)			
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : MARROM		queima		REDUTORA	<input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE	<input type="checkbox"/>
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima		REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA
		OXIDANTE				OXIDANTE	
contato entre as cores:				GRADUAL	<input type="checkbox"/>	ABRUPTO	<input type="checkbox"/>
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA
		OXIDANTE				OXIDANTE	
contatos entre as cores:				GRADUAIS	<input type="checkbox"/>	ABRUPTOS	<input type="checkbox"/>
				outro		<input type="checkbox"/>	
obs.: - LÂMINA COM MUITA PERDA DE MATERIAL							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %		vazios : 1 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA		PRESENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	AUSENTE	<input type="checkbox"/>
		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe		DISPERSOS NA MATRIZ	<input checked="" type="checkbox"/>	NÓDULOS	<input checked="" type="checkbox"/>
		Depositados em FISSURAS		<input type="checkbox"/>			
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 35%; feldspato 30%; líticos (quartzítico) 35%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO medianamente/muito alterados.							
4.b1. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		<input type="checkbox"/>		ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		<input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		<input checked="" type="checkbox"/>		MÉDIO <input type="checkbox"/>	
						ALTO <input type="checkbox"/>	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: -							
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.							



1. Coloração			nº. 20 (PSG21)		
X 1.a. Uma cor : MARROM ESCURO		queima	REDUTORA X	OXIDANTE	
1.b. Duas cores		parede interna: queima REDUTORA OXIDANTE		parede externa: queima REDUTORA OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO X					
1.c. Três cores		parede interna: queima REDUTORA OXIDANTE		núcleo: queima REDUTORA OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro					
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE NA PAREDE INTERNA					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 1 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA X	
obs.: - AO LONGO DA PAREDE INTERNA, ONDE HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE, A MATRIZ É BIRREFRINGENTE NUMA FAIXA DE APROX. 1MM					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X NÓDULOS	
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA PELA COR VERMELHA NA ESTREITA PORÇÃO AO LONGO DA PAREDE INTERNA ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 20%; lítico (quartzítico) 30%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO /medianamente/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detritica :					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X	
obs.: -					
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,8MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		ALTO X	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: -					
6. --Observações--					



1. Coloração			nº. 21 (PSG02)		
1.a. Uma cor :		queima	REDUTORA	OXIDANTE	
X 1.b. Duas cores		parede interna: MARROM ESCURO		parede externa: VERMELHO	
		queima	REDUTORA X	OXIDANTE	queima REDUTORA OXIDANTE X
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO X					
1.c. Três cores		parede interna: queima REDUTORA OXIDANTE		núcleo: queima REDUTORA OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro					
obs.: -					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 30 %		vazios : 5 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA	
obs.: -					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X NÓDULOS X	
obs.: -					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 30%; lítico (quartzítico) 30%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco /MEDIANAMENTE/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detritica :					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X	
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
obs.: - O BAIXO GRAU DE HOMOGENEIZAÇÃO NESTA AMOSTRA RESULTA EM PORÇÕES EM QUE NÃO HÁ CONTATO ENTRE OS GRÃOS, E OUTRAS EM QUE HÁ CONTATO					
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,5MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X		ALTO	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS E CAVIDADES					
obs.: - A PRESENÇA DE CAVIDADES OCORRE COMO CONSEQUÊNCIA DO BAIXO GRAU DE HOMOGENEIZAÇÃO					
6. --Observações-- VIDE ITENS 4.d.obs. E 5.obs.					



1. Coloração				nº. 22 (PSG02)			
X 1.a. Uma cor : MARROM ESCURO		queima		REDUTORA X		OXIDANTE	
1.b. Duas cores		parede interna:		queima		REDUTORA	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL				ABRUPTO			
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
obs.: - HOUE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE NA PAREDE INTERNA							
2. Estimativa visual				antiplásticos : 40 %		vazios : 5 %	
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA X		MISTA	
obs.: - AO LONGO DA PAREDE EXTERNA, ONDE HOUE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE, A MATRIZ É BIRREFRINGENTE NUMA FAIXA DE APROX. 1MM							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA PELA COR VERMELHA NA ESTREITA PORÇÃO AO LONGO DA PAREDE INTERNA ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 20%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 20%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, e contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO/medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detritica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ UM CACO CERÂMICO ADICIONADO COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		AMBOS X	
obs.: - O BAIXO GRAU DE HOMOGENEIZAÇÃO NESTA AMOSTRA RESULTA EM PORÇÕES EM QUE NÃO HÁ CONTATO ENTRE OS GRÃOS, E OUTRAS EM QUE HÁ CONTATO							
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : 0,04 A 1,8MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X		MÉDIO		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS E CAVIDADES							
obs.: - A PRESENÇA DE CAVIDADES OCORRE COMO CONSEQUÊNCIA DO BAIXO GRAU DE HOMOGENEIZAÇÃO							
6. --Observações-- VIDE ITENS 4.b2 , 4.d.obs. E 5.obs.							



1. Coloração				nº. 23 (PSG06)			
X 1.a. Uma cor : BEGE		queima		REDUTORA		OXIDANTE X	
1.b. Duas cores		parede interna:		queima		REDUTORA	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL				ABRUPTO			
2. Estimativa visual				antiplásticos : 25 %		vazios : 5 %	
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE X		ISOTRÓPICA		MISTA	
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE		AUSENTE X		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE		AUSENTE X		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE		AUSENTE X		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
obs.: - A MATRIZ POSSUI COR PREDOMINANTEMENTE BEGE, COM A PRESENÇA DE NÓDULOS DE O-H DE Fe, ASSIM COMO ALGUMAS PORÇÕES EXIBINDO COR AVERMELHADA - O QUE INDICA A PRESENÇA DE O-H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ. É NOTÁVEL A CONCENTRAÇÃO DESSES O-H DE Fe NO PRIMEIRO 1,0MM AO LONGO DA PAREDE EXTERNA, O QUE INDICA A PROVÁVEL APLICAÇÃO DE SOLUÇÃO AQUOSA, CONTENDO ESSES COMPOSTOS, COMO PIGMENTO NA FACE EXTERNA DO UTENSÍLIO.							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 20%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detritica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO. HÁ UM TORRÃO DE ARGILA NÃO DESAGREGADO DURANTE A HOMOGENEIZAÇÃO.							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 3MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X		MÉDIO		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS NESTA AMOSTRA POSSUEM ENTRE SI UM PARALELISMO, EM DIREÇÃO OBLÍQUA ÀS PAREDES, MESMO NÃO HAVENDO CONSISTÊNCIA NA DIREÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS (DISTRIBUIÇÃO DOS GRÃOS ALONGADOS PREDOMINANTEMENTE ALEATÓRIA)							
6. --Observações-- POSSÍVEL APLICAÇÃO DE ENGOBO (SOLUÇÃO AQUOSA COM PIGMENTOS). VER ITEM 4.b2.							



1. Coloração			nº. 24 (PSG06)		
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : MARROM	queima	REDUTORA <input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
		REDUTORA	OXIDANTE		OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/> 1.c. Três cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	núcleo:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
		REDUTORA	OXIDANTE		REDUTORA
		OXIDANTE			OXIDANTE
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>					
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE NA PAREDE EXTERNA					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 45 %		vazios : 10 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE <input type="checkbox"/>		ISOTRÓPICA <input checked="" type="checkbox"/>	
				MISTA <input type="checkbox"/>	
obs.: - A QUEIMA FOI MAJORITARIAMENTE REDUTORA, MAS UM INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE OCORREU DE MANEIRA INCIPIENTE NA PAREDE EXTERNA, TORNANDO A MATRIZ PARCIALMENTE BIRREFRINGENTE A PARTIR DESTA PAREDE.					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/> AUSENTE <input type="checkbox"/>		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/> NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> Depositados em FISSURAS <input type="checkbox"/>	
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 20%; líticos (quartzítico) 20%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO / medianamente/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detritica :					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input type="checkbox"/>		ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -					
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>	
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO					
4.f. Esfericidade : ALTA					
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,3MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO <input type="checkbox"/>		MÉDIO <input type="checkbox"/>	
				ALTO <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: - OS CANAIS NESTA AMOSTRA POSSUEM ENTRE SI UM PARALELISMO, EM DIREÇÃO OBLÍQUA ÀS PAREDES, MESMO NÃO HAVENDO CONSISTÊNCIA NA DIREÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS (DISTRIBUIÇÃO DOS GRÃOS LONGADOS PREDOMINANTEMENTE ALEATÓRIA)					
6. --Observações--					



1. Coloração			nº. 25 (PSG06)		
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : OCRE	queima	REDUTORA <input type="checkbox"/>	OXIDANTE <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
		REDUTORA	OXIDANTE		OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/> 1.c. Três cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	núcleo:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
		REDUTORA	OXIDANTE		REDUTORA
		OXIDANTE			OXIDANTE
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>					
obs.: -					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 3 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE <input checked="" type="checkbox"/>		ISOTRÓPICA <input type="checkbox"/>	
				MISTA <input type="checkbox"/>	
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input type="checkbox"/> AUSENTE <input checked="" type="checkbox"/>		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/> NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> COMO PIGMENTO <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: - É NOTÁVEL A CONCENTRAÇÃO DE O-H DE Fe NOS PRIMEIROS 0,7MM AO LONGO DA PAREDE EXTERNA, O QUE INDICA A PROVÁVEL APLICAÇÃO DE SOLUÇÃO AQUOSA, CONTENDO ESSES COMPOSTOS, COMO ENGOBO NA FACE EXTERNA DO UTENSÍLIO					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 30%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco / MEDIANAMENTE / muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detritica :					
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input type="checkbox"/>		ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -					
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 4,5MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO <input checked="" type="checkbox"/>		MÉDIO <input type="checkbox"/>	
				ALTO <input type="checkbox"/>	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: -					
6. --Observações-- POSSÍVEL APLICAÇÃO DE ENGOBO. VER ITEM 4.b2.					



1. Coloração				nº. 26 (PSG06)			
X 1.a. Uma cor : MARROM		queima		REDUTORA X		OXIDANTE	
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		OXIDANTE					
contato entre as cores: GRADUAL				ABRUPTO			
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		OXIDANTE		queima REDUTORA		OXIDANTE	
		OXIDANTE		queima REDUTORA		OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS				ABRUPTOS			
outro							
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE, VISÍVEL NUMA PEQUENA PORÇÃO AO LONGO DA PAREDE EXTERNA. LÂMINA COM MUITA PERDA DE MATERIAL							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %		vazios : 10 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA X		MISTA	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		NÓDULOS		Depositados em FISSURAS			
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA PELA COR VERMELHA EM ESTREITA PORÇÃO AO LONGO DA PAREDE EXTERNA ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 45%; feldspato 20%; líticos (quartzítico e quartzo+feldspato) 35%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detritica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : 0,02 A 1,6MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X		MÉDIO		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: -							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 27 (PSG06)			
X 1.a. Uma cor : MARROM ESCURO		queima		REDUTORA X		OXIDANTE	
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		OXIDANTE					
contato entre as cores: GRADUAL				ABRUPTO			
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		OXIDANTE		queima REDUTORA		OXIDANTE	
		OXIDANTE		queima REDUTORA		OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS				ABRUPTOS			
outro							
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE NA PAREDE INTERNA							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 30 %		vazios : 5 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA X		MISTA	
obs.: - AO LONGO DA PAREDE INTERNA, ONDE HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE, A MATRIZ É BIRREFRINGENTE NUMA FAIXA DE APROX. 1MM							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		NÓDULOS		Depositados em FISSURAS			
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA EM PEQUENA QUANTIDADE NA ESTREITA PORÇÃO AO LONGO DA PAREDE INTERNA ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 20%; lítico (quartzítico) 20%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detritica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : 0,06 A 1,8MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS NESTA AMOSTRA POSSUEM ENTRE SI UM PARALELISMO, EM DIREÇÃO OBLÍQUA ÀS PAREDES, MESMO NÃO HAVENDO CONSISTÊNCIA NA DIREÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS (DISTRIBUIÇÃO DOS GRÃOS LONGADOS PREDOMINANTEMENTE ALEATÓRIA)							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 31 (PLP07)			
X 1.a. Uma cor : MARROM		queima		REDUTORA X	OXIDANTE		
1.b. Duas cores		parede interna:		queima		parede externa:	
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		queima
				REDUTORA		OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		queima		queima	
		REDUTORA		REDUTORA		REDUTORA	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro							
2. Estimativa visual				antiplásticos : 40 %		vazios : 10 %	
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA		PRESENTE X	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe	
				DISPERSOS NA MATRIZ X		NÓDULOS X	
						Depositados em FISSURAS	
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 15%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 25%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X				ALEATÓRIA	
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS				HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X	
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,8MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.							



1. Coloração				nº. 32 (PLP04)			
X 1.a. Uma cor : MARROM		queima		REDUTORA X	OXIDANTE		
1.b. Duas cores		parede interna:		queima		parede externa:	
		queima		queima		queima	
				REDUTORA		REDUTORA	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		queima		queima	
		REDUTORA		REDUTORA		REDUTORA	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE NAS PAREDES INTERNA E EXTERNA							
2. Estimativa visual				antiplásticos : 45 %		vazios : 5 %	
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA X		MISTA	
obs.: - A MATRIZ É BIRREFRINGENTE AO LONGO DE UMA FAIXA ESTREITA EM AMBAS AS PAREDES, ONDE HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA		PRESENTE X	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe	
				DISPERSOS NA MATRIZ X		NÓDULOS	
						Depositados em FISSURAS	
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA PELA COR VERMELHA NA ESTREITA PORÇÃO AO LONGO DAS PAREDES ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 70%; feldspato 25%; lítico (quartzítico) 5%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X				ALEATÓRIA	
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS				HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X	
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : BIMODAL - BEM E MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : 0,04 A 2MM							
faixa granulométrica predominante? : 0,1 A 0,3MM							
obs.: - A FAIXA GRANULOMÉTRICA PREDOMINANTE INDICA ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS.							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações-- ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS.							



1. Coloração				nº. 33 (PLF02)			
1.a. Uma cor:		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
X 1.c. Três cores		parede interna: BEGE		núcleo: MARROM ESCURO		parede externa: VERMELHO	
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		X
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		X
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS X							
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 3 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
						NÓDULOS X	
						Depositados em FISSURAS	
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 70%; feldspato 10%; lítico (quartzítico) 20%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO /medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 34 (PLF02)			
1.a. Uma cor:		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
X 1.b. Duas cores		parede interna: MARROM ESCURO		parede externa: OCRE			
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		X
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		X
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO X							
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro							
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 5 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
						NÓDULOS X	
						Depositados em FISSURAS	
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 20%; lítico (quartzítico) 30%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco /MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 4,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS							
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.							



1. Coloração				nº. 35 (PLF02)			
X 1.a. Uma cor : MARROM		queima		REDUTORA X	OXIDANTE		
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	
		contato entre as cores: GRADUAL		ABRUPTO			
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	
		contatos entre as cores: GRADUAIS		ABRUPTOS		outro	
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 30 %		vazios : 15 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA	PRESENTE X	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe	DISPERSOS NA MATRIZ X	
				NÓDULOS X	Depositados em FISSURAS		
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 45%; feldspato 15%; lítico (quartzítico) 40%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR			ALEATÓRIA X		
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X			HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,0MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X		MÉDIO		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: -							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 36 (PLF02)			
X 1.a. Uma cor : MARROM		queima		REDUTORA X	OXIDANTE		
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	
		contato entre as cores: GRADUAL		ABRUPTO			
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	
		contatos entre as cores: GRADUAIS		ABRUPTOS		outro	
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 30 %		vazios : 3 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA	PRESENTE X	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe	DISPERSOS NA MATRIZ X	
				NÓDULOS	Depositados em FISSURAS		
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 45%; feldspato 10%; lítico (quartzítico) 45%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/medianamente, MUITO alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR			ALEATÓRIA X		
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X			HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 3,2MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X		MÉDIO		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: -							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 37 (PLF02)			
X 1.a. Uma cor : MARROM		queima		REDUTORA X		OXIDANTE	
1.b. Duas cores		parede interna:		queima		REDUTORA	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL				ABRUPTO X			
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS				ABRUPTOS			
outro							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 10 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		NÓDULOS X		Depositados em FISSURAS			
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 55%; feldspato 5%; lítico (quartzítico) 40%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/medianamente MUITO alterados.							
4.b1. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR				ALEATÓRIA X	
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X				HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 3,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X		MÉDIO		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: -							
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.							



1. Coloração				nº. 38 (PSG20)			
1.a. Uma cor :		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
X 1.b. Duas cores		parede interna: MARROM ESCURO		parede externa: VERMELHO			
		queima		REDUTORA X		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE X	
contato entre as cores: GRADUAL				ABRUPTO X			
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS				ABRUPTOS			
outro							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %		vazios : 5 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		NÓDULOS X		Depositados em FISSURAS			
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 30%; lítico (quartzítico) 20%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X				ALEATÓRIA	
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X				HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 40 (PSG21)			
<input checked="" type="checkbox"/>	1.a. Uma cor : MARROM	queima	REDUTORA	<input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	1.b. Duas cores	parede interna:		parede externa:			
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/>	1.c. Três cores	parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>							
obs.: - LÂMINA COM MUITA PERDA DE MATERIAL							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %			vazios : 1 %		
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE <input type="checkbox"/>		ISOTRÓPICA <input type="checkbox"/>		MISTA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA	PRESENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	AUSENTE	<input type="checkbox"/>	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe
				DISPERSOS NA MATRIZ	<input checked="" type="checkbox"/>	NÓDULOS	<input checked="" type="checkbox"/>
				Depositados em FISSURAS <input type="checkbox"/>			
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 30%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input type="checkbox"/>				ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>			HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>		
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 1,7MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO <input checked="" type="checkbox"/>		MÉDIO <input type="checkbox"/>		ALTO <input type="checkbox"/>	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: -							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 41 (PSG02)			
<input checked="" type="checkbox"/>	1.a. Uma cor : MARROM ESCURO	queima	REDUTORA	<input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	1.b. Duas cores	parede interna:		parede externa:			
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/>	1.c. Três cores	parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>							
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE EM AMBAS AS PAREDES							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %			vazios : 3 %		
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE <input type="checkbox"/>		ISOTRÓPICA <input checked="" type="checkbox"/>		MISTA <input type="checkbox"/>	
obs.: - AO LONGO DAS PAREDES, ONDE HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE, A MATRIZ É BIRREFRINGENTE NUMA FAIXA DE APROX. 0,5MM							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA	PRESENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	AUSENTE	<input type="checkbox"/>	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe
				DISPERSOS NA MATRIZ	<input checked="" type="checkbox"/>	NÓDULOS	<input checked="" type="checkbox"/>
				Depositados em FISSURAS <input type="checkbox"/>			
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA PELA COR VERMELHA INTENSA NAS ESTREITAS PORÇÃO AO LONGO DAS PAREDES ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 20%; lítico (quartzítico) 30%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO/medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input checked="" type="checkbox"/>				ALEATÓRIA <input type="checkbox"/>	
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>			HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>		
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO <input type="checkbox"/>		MÉDIO <input type="checkbox"/>		ALTO <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 42 (PSG02)
1.a. Uma cor:		queima	REDUTORA	OXIDANTE
X 1.b. Duas cores	parede interna: BEGE		parede externa: MARROM	
	queima	REDUTORA	OXIDANTE	X
contato entre as cores:		GRADUAL	ABRUPTO	X
1.c. Três cores	parede interna:		núcleo:	
	queima	REDUTORA	OXIDANTE	
contatos entre as cores:		GRADUAIS	ABRUPTOS	outro
obs.: -				
2. Estimativa visual		antiplásticos : 40 %	vazios : 7 %	
3. Matriz				
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE	ISOTRÓPICA	MISTA X
obs.: -				
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X
obs.: -				
4. Antiplásticos				
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 30%; lítico (quartzítico) 10%				
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.				
4.b. Matéria orgânica detrítica :				
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		X
obs.: -				
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X
4.e. Arredondamento : ARREDONDADO				
4.f. Esfericidade : ALTA				
4.g. Seleção : BIMODAL - BEM E MAL SELECIONADO				
dimensões/variações granulométricas : 0,1 A 1,8MM				
faixa granulométrica predominante? : 0,15 A 0,3MM				
obs.: - A FAIXA GRANULOMÉTRICA PREDOMINANTE INDICA A ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS				
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO	MÉDIO	ALTO X
5. Vazios				
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS				
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS				
6. --Observações-- HOUE ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS				



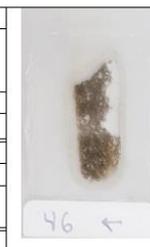
1. Coloração				nº. 43 (PSG02)
X 1.a. Uma cor : MARROM		queima	REDUTORA	X
1.b. Duas cores	parede interna:		parede externa:	
	queima	REDUTORA	OXIDANTE	
contato entre as cores:		GRADUAL	ABRUPTO	
1.c. Três cores	parede interna:		núcleo:	
	queima	REDUTORA	OXIDANTE	
contatos entre as cores:		GRADUAIS	ABRUPTOS	outro
obs.: -				
2. Estimativa visual		antiplásticos : 45 %	vazios : 7 %	
3. Matriz				
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE	ISOTRÓPICA	MISTA X
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS				
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X
obs.: -				
4. Antiplásticos				
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 80%; feldspato 15%; lítico (quartzítico) 5%				
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.				
4.b. Matéria orgânica detrítica :				
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		X
obs.: -				
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X
4.e. Arredondamento : ARREDONDADO				
4.f. Esfericidade : ALTA				
4.g. Seleção : BIMODAL - BEM E MODERADAMENTE SELECIONADO				
dimensões/variações granulométricas : 0,02 A 1,1MM				
faixa granulométrica predominante? : 0,25 A 0,35MM				
obs.: - A FAIXA GRANULOMÉTRICA PREDOMINANTE INDICA A ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS				
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO	MÉDIO	ALTO X
5. Vazios				
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS				
obs.: -				
6. --Observações-- HOUE ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS				



1. Coloração				nº. 45 (PSG02)			
X 1.a. Uma cor : MARROM		queima		REDUTORA X	OXIDANTE		
1.b. Duas cores		parede interna:		queima		parede externa:	
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		queima
						REDUTORA	
						OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA	queima		REDUTORA
						OXIDANTE	
						OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro							
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 10 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
						NÓDULOS X	
						Depositados em FISSURAS	
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 35%; feldspato 10%; lítico (quartzítico) 55%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO /medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 4,6MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 46 (PSG06)			
X 1.a. Uma cor : MARROM		queima		REDUTORA X	OXIDANTE		
1.b. Duas cores		parede interna:		queima		parede externa:	
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		queima
						REDUTORA	
						OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA	queima		REDUTORA
						OXIDANTE	
						OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro							
obs.: - LÂMINA COM MUITA PERDA DE MATERIAL							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 45 %		vazios : 10 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
						NÓDULOS X	
						Depositados em FISSURAS	
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 20%; líticos (quartzítico) 20%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO /medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X			
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : BIMODAL - BEM E MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 1,4MM							
faixa granulométrica predominante? : 0,1 A 0,4MM							
obs.: - A FAIXA GRANULOMÉTRICA PREDOMINANTE DIZ RESPEITO À ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS.							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO X		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS NESTA AMOSTRA POSSUEM ENTRE SI UM PARALELISMO, EM DIREÇÃO OBLÍQUA ÀS PAREDES, MESMO NÃO HAVENDO CONSISTÊNCIA NA DIREÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS (DISTRIBUIÇÃO DOS GRÃOS ALONGADOS PREDOMINANTEMENTE ALEATÓRIA)							
6. --Observações-- HOUE ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS							



1. Coloração				nº. 47 (PSG07)			
1.a. Uma cor :		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
X 1.b. Duas cores		parede interna: BEGE		queima		REDUTORA X OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE X	
contato entre as cores:		GRADUAL X		ABRUPTO			
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contatos entre as cores:		GRADUAIS		ABRUPTOS		outra	
2. Estimativa visual		antiplásticos : 45 %		vazios : 7 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X		NÓDULOS X Depositados em FISSURAS	
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 70%; feldspato 20%; lítico (quartzítico) 10%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X			
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : BIMODAL - BEM E MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : 0,05 A 1,5MM							
faixa granulométrica predominante? : 0,1 A 0,3MM							
obs.: - A FAIXA GRANULOMÉTRICA PREDOMINANTE INDICA A ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações-- HOUE ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS. VIDE ITEM 4.b2.							



47 ←

1. Coloração				nº. 48 (PSG07)			
1.a. Uma cor :		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
X 1.b. Duas cores		parede interna: MARROM		queima		REDUTORA X OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE X	
contato entre as cores:		GRADUAL		ABRUPTO X			
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contatos entre as cores:		GRADUAIS		ABRUPTOS		outra	
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 7 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: -		A PORÇÃO QUE SOFREU QUEIMA REDUTORA NÃO POSSUI MATÉRIA ORGÂNICA SUFICIENTE PARA TORNAR A MATRIZ ISOTRÓPICA					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X		NÓDULOS X Depositados em FISSURAS X	
obs.: -		HÁ UMA FISSURA PREENCHIDA COM O-H DE Fe					
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 30%; lítico (quartzítico) 10%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 1,4MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS E UMA FISSURA PREENCHIDA POR O-H DE Fe.							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações-- VIDE ITEM 3.b.obs.							



48 ←

1. Coloração		nº. 49 (PSG07)	
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : MARROM ESCURO	queima	REDUTORA <input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	parede externa:	
	queima	REDUTORA <input type="checkbox"/>	OXIDANTE <input type="checkbox"/>
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> 1.c. Três cores	parede interna:	núcleo:	parede externa:
	queima	REDUTORA <input type="checkbox"/>	OXIDANTE <input type="checkbox"/>
	queima	REDUTORA <input type="checkbox"/>	OXIDANTE <input type="checkbox"/>
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>			
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE NA PAREDE INTERNA			
2. Estimativa visual	antiplásticos : 30 %	vazios : 5 %	
3. Matriz			
3.a. Características ópticas	BIRREFRINGENTE <input type="checkbox"/>	ISOTRÓPICA <input checked="" type="checkbox"/>	MISTA <input type="checkbox"/>
obs.: - AO LONGO DA PAREDE INTERNA, ONDE HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE, A MATRIZ É BIRREFRINGENTE NUMA FAIXA DE APROX. 1MM			
3.b. Conteúdo	MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/> AUSENTE <input type="checkbox"/>	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/>	NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> Depositados em FISSURAS <input type="checkbox"/>
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA PELA COR VERMELHA INTENSA NA ESTREITA PORÇÃO AO LONGO DA PAREDE INTERNA ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE			
4. Antiplásticos			
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 30%; lítico (quartzítico) 30%			
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO /medianamente/muito alterados.			
4.b. Matéria orgânica detrítica :			
4.c. Distribuição dos grãos alongados	PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input type="checkbox"/>		ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>
obs.: -			
4.d. Empacotamento	NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO			
4.f. Esfericidade : BAIXA			
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO			
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,2MM			
faixa granulométrica predominante? : --			
4.h. Grau de homogeneização :	BAIXO <input type="checkbox"/>	MÉDIO <input type="checkbox"/>	ALTO <input checked="" type="checkbox"/>
5. Vazios			
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS			
obs.: -			
6. --Observações--			



1. Coloração		nº. 50 (PLP04)	
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : MARROM	queima	REDUTORA <input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	parede externa:	
	queima	REDUTORA <input type="checkbox"/>	OXIDANTE <input type="checkbox"/>
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> 1.c. Três cores	parede interna:	núcleo:	parede externa:
	queima	REDUTORA <input type="checkbox"/>	OXIDANTE <input type="checkbox"/>
	queima	REDUTORA <input type="checkbox"/>	OXIDANTE <input type="checkbox"/>
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>			
2. Estimativa visual	antiplásticos : 30 %	vazios : 7 %	
3. Matriz			
3.a. Características ópticas	BIRREFRINGENTE <input type="checkbox"/>	ISOTRÓPICA <input type="checkbox"/>	MISTA <input checked="" type="checkbox"/>
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS			
3.b. Conteúdo	MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/> AUSENTE <input type="checkbox"/>	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/>	NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> Depositados em FISSURAS <input type="checkbox"/>
obs.: - PELO TOM POUCO AVERMELHADO DA MATRIZ, PARECE HAVER MENOS QUANTIDADE DE FERRO NA FRAÇÃO ARGILA DO QUE A MÉDIA DAS AMOSTRAS			
4. Antiplásticos			
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 25%; lítico (quartzítico) 25%			
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.			
4.b. Matéria orgânica detrítica :			
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO			
4.c. Distribuição dos grãos alongados	PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input checked="" type="checkbox"/>		ALEATÓRIA <input type="checkbox"/>
4.d. Empacotamento	NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO			
4.f. Esfericidade : BAIXA			
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO			
dimensões/variações granulométricas : 0,01 A 2,0MM			
faixa granulométrica predominante? : --			
obs.: -			
4.h. Grau de homogeneização :	BAIXO <input type="checkbox"/>	MÉDIO <input type="checkbox"/>	ALTO <input checked="" type="checkbox"/>
5. Vazios			
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS			
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS			
6. --Observações--			



1. Coloração				nº. 51 (PLP04)			
X 1.a. Uma cor : MARROM ESCURO		queima		REDUTORA X		OXIDANTE	
1.b. Duas cores		parede interna:		queima		parede externa:	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL				ABRUPTO			
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS				ABRUPTOS			
contatos entre as cores: GRADUAIS				ABRUPTOS			
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE NA PAREDE EXTERNA							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 5 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA X		MISTA	
obs.: - AO LONGO DA PAREDE EXTERNA, ONDE HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE, A MATRIZ É BIRREFRINGENTE NUMA FAIXA DE APROX. 1MM							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		NÓDULOS X		Depositados em FISSURAS			
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA PELA COR VERMELHA NA ESTREITA PORÇÃO AO LONGO DA PAREDE EXTERNA ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 40%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 10%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detritica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 4,0MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 52 (PLP04)			
X 1.a. Uma cor : MARROM		queima		REDUTORA X		OXIDANTE	
1.b. Duas cores		parede interna:		queima		parede externa:	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL				ABRUPTO			
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS				ABRUPTOS			
contatos entre as cores: GRADUAIS				ABRUPTOS			
2. Estimativa visual		antiplásticos : 45 %		vazios : 7 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		NÓDULOS		Depositados em FISSURAS			
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 75%; feldspato 20%; lítico (quartzítico) 5%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detritica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X			
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : BIMODAL - BEM E MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : 0,04 A 1,5MM							
faixa granulométrica predominante? : 0,1 A 0,3MM							
obs.: - A FAIXA GRANULOMÉTRICA PREDOMINANTE INDICA A ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS.							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS							
6. --Observações-- ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS.							



1. Coloração			nº. 53 (PLP07)		
1.a. Uma cor:			queima	REDUTORA	OXIDANTE
<input checked="" type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna: MARROM ESCURO	parede externa: VERMELHO	queima	REDUTORA <input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL			<input checked="" type="checkbox"/>	ABRUPTO	<input checked="" type="checkbox"/>
1.c. Três cores			parede interna:	núcleo:	parede externa:
contatos entre as cores: GRADUAIS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
obs.: -					
2. Estimativa visual		antiplásticos: 40 %	vazios: 5 %		
3. Matriz					
3.a. Características ópticas			BIRREFRINGENTE	ISOTRÓPICA	MISTA <input checked="" type="checkbox"/>
obs.: -					
3.b. Conteúdo			MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/>	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/>
obs.: -					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais): quartzo 60%; feldspato 20%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 20%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica:					
4.c. Distribuição dos grãos alongados			PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input checked="" type="checkbox"/>		ALEATÓRIA
obs.: -					
4.d. Empacotamento			NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS
4.e. Arredondamento: SUB-ARREDONDADO					
4.f. Esfericidade: BAIXA					
4.g. Seleção: MODERADAMENTE SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas: 0,05 A 3,0MM					
faixa granulométrica predominante?: --					
4.h. Grau de homogeneização:			BAIXO	MÉDIO	ALTO <input checked="" type="checkbox"/>
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais): CANAIS					
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS					
6. --Observações--					



53 →

1. Coloração			nº. 54 (PLP07)		
1.a. Uma cor:			queima	REDUTORA	OXIDANTE
<input checked="" type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna: MARROM ESCURO	parede externa: BEGE	queima	REDUTORA <input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE <input checked="" type="checkbox"/>
contato entre as cores: GRADUAL			<input checked="" type="checkbox"/>	ABRUPTO	<input type="checkbox"/>
1.c. Três cores			parede interna:	núcleo:	parede externa:
contatos entre as cores: GRADUAIS			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
obs.: -					
2. Estimativa visual		antiplásticos: 35 %	vazios: 5 %		
3. Matriz					
3.a. Características ópticas			BIRREFRINGENTE	ISOTRÓPICA	MISTA <input checked="" type="checkbox"/>
obs.: - A PORÇÃO BIRREFRINGENTE - PORTANTO DE QUEIMA OXIDANTE - NESTA AMOSTRA POSSUI APROX. 2MM DE ESPESURA, EVIDENCIANDO QUE HOUVE UM INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE DA PARTE EXTERNA, MAS QUE A QUEIMA FOI MAJORITARIAMENTE REDUTORA.					
3.b. Conteúdo			MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/>	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/>
obs.: -					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais): quartzo 40%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 30%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica:					
4.c. Distribuição dos grãos alongados			PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>
obs.: -					
4.d. Empacotamento			NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS
4.e. Arredondamento: SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade: BAIXA					
4.g. Seleção: MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas: DESDE ARGILA ATÉ 3,5MM					
faixa granulométrica predominante?: --					
4.h. Grau de homogeneização:			BAIXO	MÉDIO	ALTO <input checked="" type="checkbox"/>
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais): CANAIS					
obs.: -					
6. --Observações-- VIDE ITEM 3.a obs.					



54 →

1. Coloração			nº. 55 (PLF02)		
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : MARROM	queima	REDUTORA <input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	queima REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:	queima REDUTORA
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/> 1.c. Três cores	parede interna:	queima REDUTORA	OXIDANTE	núcleo:	queima REDUTORA
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>					
obs.: - LÂMINA COM MUITA PERDA DE MATERIAL					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 10 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE <input type="checkbox"/>		ISOTRÓPICA <input type="checkbox"/>	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/> AUSENTE <input type="checkbox"/>		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/> NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> Depositados em FISSURAS <input type="checkbox"/>	
obs.: -					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 35%; feldspato 15%; lítico (quartzítico) 50%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica :					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input type="checkbox"/>		ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -					
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 3,0MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO <input checked="" type="checkbox"/>		MÉDIO <input type="checkbox"/>	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: -					
6. --Observações-- AMOSTRA COM MUITA MATRIZ E PREDOMÍNIO DE FAIXA GRANULOMÉTRICA GROSSA					



1. Coloração			nº. 56 (PLF02)		
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : MARROM	queima	REDUTORA <input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	queima REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:	queima REDUTORA
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/> 1.c. Três cores	parede interna:	queima REDUTORA	OXIDANTE	núcleo:	queima REDUTORA
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 30 %		vazios : 10 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE <input type="checkbox"/>		ISOTRÓPICA <input type="checkbox"/>	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/> AUSENTE <input type="checkbox"/>		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/> NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> Depositados em FISSURAS <input type="checkbox"/>	
obs.: -					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 30%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica :					
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICOS					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input checked="" type="checkbox"/>		ALEATÓRIA <input type="checkbox"/>	
obs.: -					
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 1,5MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO <input type="checkbox"/>		MÉDIO <input type="checkbox"/>	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS					
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.					



1. Coloração				nº. 57 (PLF02)			
<input checked="" type="checkbox"/>	1.a. Uma cor :	queima	REDUTORA	<input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	1.b. Duas cores	parede interna:			parede externa:		
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/>	1.c. Três cores	parede interna:			núcleo:		parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>							
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %			vazios : 10 %		
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE <input type="checkbox"/>		ISOTRÓPICA <input type="checkbox"/>		MISTA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA	PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/>	AUSENTE <input type="checkbox"/>	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe	DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/>	NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> Depositados em FISSURAS <input type="checkbox"/>
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 30%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco/MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input type="checkbox"/>				ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>			HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>		
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 4,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO <input checked="" type="checkbox"/>		MÉDIO <input type="checkbox"/>		ALTO <input type="checkbox"/>	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: -							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 58 (PSG20)			
<input checked="" type="checkbox"/>	1.a. Uma cor : OCRE	queima	REDUTORA	<input type="checkbox"/>	OXIDANTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	1.b. Duas cores	parede interna:			parede externa:		
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/>	1.c. Três cores	parede interna:			núcleo:		parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>							
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 20 %			vazios : 7 %		
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE <input type="checkbox"/>		ISOTRÓPICA <input type="checkbox"/>		MISTA <input type="checkbox"/>	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA	PRESENTE <input type="checkbox"/>	AUSENTE <input checked="" type="checkbox"/>	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe	DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/>	NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> Depositados em FISSURAS <input type="checkbox"/>
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 15%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 25%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO/medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input type="checkbox"/>				ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>			HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>		
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO <input checked="" type="checkbox"/>		MÉDIO <input type="checkbox"/>		ALTO <input type="checkbox"/>	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: -							
6. --Observações--							



1. Coloração			nº. 59 (PSG20)		
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : MARROM ESCURO	queima	REDUTORA <input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE		
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
	contato entre as cores:	GRADUAL	ABRUPTO		
<input type="checkbox"/> 1.c. Três cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	núcleo:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
	contatos entre as cores:	GRADUAIS	ABRUPTOS	outro	parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
obs.: - A COR MARROM ESCURA, MESMO A MATRIZ SENDO MISTA, SE DÁ PELA ALTA PORCENTAGEM DE MATRIZ					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 20 %	vazios : 7 %		
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE	ISOTRÓPICA	MISTA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/>	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/>	NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/>
obs.: -					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 70%; feldspato 10%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 20%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica :					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input checked="" type="checkbox"/>		ALEATÓRIA	
obs.: -					
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,5MM					
faixa granulométrica predominante? : DUAS FAIXAS GRANULOMÉTRICAS PREDOMINANTES: 1- SILTE+AREIA MUITO FINA; 2- 0,5 A 2,5MM					
4.h. Grau de homogeneização :		BADIXO	MÉDIO	ALTO <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS					
6. --Observações-- VERIFICAR A POSSIBILIDADE DE ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS					



1. Coloração			nº. 60 (PSG21)		
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : MARROM	queima	REDUTORA <input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE		
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
	contato entre as cores:	GRADUAL	ABRUPTO		
<input type="checkbox"/> 1.c. Três cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	núcleo:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
	contatos entre as cores:	GRADUAIS	ABRUPTOS	outro	parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
obs.: - LÂMINA COM MUITA PERDA DE MATERIAL POR DESBASTE EXCESSIVO DURANTE A CONFECCÃO (AS PORÇÕES DA LÂMINA COM GRANDE PERDA DE MATERIAL APARENTAM SER MARROM CLARAS EM FOTO, MAS A COR MARROM É A PREDOMINANTE ONDE A ESPESSURA DA LÂMINA ESTÁ ADEQUADA)					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 45 %	vazios : 1 %		
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE	ISOTRÓPICA	MISTA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/>	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/>	NÓDULOS
obs.: -					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 25%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 25%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO/medianamente/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica :					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -					
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : 0,03 A 1,5MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BADIXO	MÉDIO	ALTO <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
6. --Observações--					



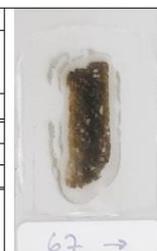
1. Coloração				nº. 61 (PSG20)			
X 1.a. Uma cor : OCRE		queima REDUTORA		OXIDANTE X			
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		GRADUAL		ABRUPTO			
contato entre as cores:							
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
		GRADUAIS		ABRUPTOS		outro	
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 2 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE X		ISOTRÓPICA		MISTA	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE X		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
						NÓDULOS X	
						Depositados em FISSURAS	
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) :		quartzito 50%; feldspato 30%; lítico (quartzítico) 20%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico :		HÁ UM CACO CERÂMICO DE GRANDE DIMENSÃO ADICIONADO COMO ANTIPLÁSTICO					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento :		SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade :		BAIXA					
4.g. Seleção :		MAL SELECIONADO					
		dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 5,0MM					
		faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) :		CANAIS					
obs.: -							
6. --Observações--		VER ITEM 4.b2.					



1. Coloração				nº. 65 (PSG20)			
1.a. Uma cor :		queima REDUTORA		OXIDANTE			
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		GRADUAL		ABRUPTO			
contato entre as cores:							
X 1.c. Três cores		parede interna: VERMELHO		núcleo: MARROM ESCURO		parede externa: VERMELHO	
		queima REDUTORA		OXIDANTE X		queima REDUTORA X	
		OXIDANTE X		OXIDANTE		OXIDANTE X	
		GRADUAIS		ABRUPTOS		outro	
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %		vazios : 10 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
						NÓDULOS X	
						Depositados em FISSURAS	
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) :		quartzito 60%; feldspato 30%; lítico (quartzítico) 10%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento :		SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade :		BAIXA					
4.g. Seleção :		MAL SELECIONADO					
		dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,0MM					
		faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) :		CANAIS					
obs.: -		OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS					
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 67 (PSG21)			
1.a. Uma cor:		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
1.b. Duas cores		parede interna:		queima		parede externa:	
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
X 1.c. Três cores		parede interna: OCRE		núcleo: MARROM ESCURO		parede externa: OCRE	
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		X
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		X
contatos entre as cores: GRADUAIS X ABRUPTOS							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 25 %		vazios : 5 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X NÓDULOS X		Depositados em FISSURAS	
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 30%; lítico (quartzítico) 20%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 1,8MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.							



1. Coloração				nº. 69 (PSG21)			
1.a. Uma cor:		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
X 1.b. Duas cores		parede interna: BEGE		parede externa: MARROM			
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		X
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		X
contato entre as cores: GRADUAL X ABRUPTO							
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS							
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 40 %		vazios : 1 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X NÓDULOS X		Depositados em FISSURAS	
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 40%; lítico (quartzítico) 20%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR X		ALEATÓRIA			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 1,8MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS							
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.							



1. Coloração			nº. 72 (PSG02)		
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : MARROM ESCURO	queima	REDUTORA <input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
		REDUTORA	OXIDANTE	OXIDANTE	OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/> 1.c. Três cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	núcleo:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
		REDUTORA	OXIDANTE	OXIDANTE	OXIDANTE
		OXIDANTE	OXIDANTE	OXIDANTE	OXIDANTE
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>					
obs.: -					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 30 %		vazios : 1 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE <input type="checkbox"/>		ISOTRÓPICA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/> AUSENTE <input type="checkbox"/>		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input type="checkbox"/> NÓDULOS <input type="checkbox"/> Depositados em FISSURAS <input type="checkbox"/> ? <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: - NÃO FOI POSSÍVEL OBSERVAR CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS QUE INDIQUEM A PRESENÇA DE O/H DE Fe NA MATRIZ, PELA OBLITERAÇÃO PROVOCADA PELA PRESENÇA DE MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 65%; feldspato 20%; lítico (quartzítico) 15%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO /medianamente/muito alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica :					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input type="checkbox"/>		ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -					
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,0MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO <input type="checkbox"/>		ALTO <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
obs.: -					
6. --Observações--					



1. Coloração			nº. 73 (PSG07)		
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : MARROM AVERMELHADO	queima	REDUTORA <input checked="" type="checkbox"/>	OXIDANTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	parede externa:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
		REDUTORA	OXIDANTE	OXIDANTE	OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL <input type="checkbox"/> ABRUPTO <input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/> 1.c. Três cores	parede interna:	queima	REDUTORA	OXIDANTE	núcleo:
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima
		REDUTORA	OXIDANTE	OXIDANTE	OXIDANTE
		OXIDANTE	OXIDANTE	OXIDANTE	OXIDANTE
contatos entre as cores: GRADUAIS <input type="checkbox"/> ABRUPTOS <input type="checkbox"/> outro <input type="checkbox"/>					
obs.: -					
2. Estimativa visual		antiplásticos : 40 %		vazios : 2 %	
3. Matriz					
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE <input type="checkbox"/>		ISOTRÓPICA <input type="checkbox"/>	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS					
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE <input checked="" type="checkbox"/> AUSENTE <input type="checkbox"/>		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/> NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> Depositados em FISSURAS <input type="checkbox"/>	
obs.: - A COR VERMELHA INTENSA DA MATRIZ SUGERE ALTA QUANTIDADE DE FERRO DISPERSO NA FRAÇÃO ARGILA					
4. Antiplásticos					
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 25%; lítico (quartzítico) 15%					
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco /medianamente/ MUITO alterados.					
4.b. Matéria orgânica detrítica :					
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO					
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input type="checkbox"/>		ALEATÓRIA <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -					
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input type="checkbox"/>		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO					
4.f. Esfericidade : BAIXA					
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO					
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,2MM					
faixa granulométrica predominante? : --					
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO <input type="checkbox"/>		ALTO <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Vazios					
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS					
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.					



1. Coloração										nº. 74 (PSG07)	
X 1.a. Uma cor : OCRE		queima		REDUTORA	OXIDANTE		X				
1.b. Duas cores		parede interna:			parede externa:						
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE				
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO											
1.c. Três cores		parede interna:			núcleo:		parede externa:				
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro											
obs.: -											
2. Estimativa visual		antiplásticos : 45 %				vazios : 1 %					
3. Matriz											
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE X			ISOTRÓPICA		MISTA				
obs.: -											
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA	PRESENTE	AUSENTE	X	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe	DISPERSOS NA MATRIZ	X	NÓDULOS	X	Depositados em FISSURAS
obs.: -											
4. Antiplásticos											
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 10%											
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.											
4.b. Matéria orgânica detrítica :											
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICOS											
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR				ALEATÓRIA				X	
obs.: -											
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS				HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS				X	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO											
4.f. Esfericidade : ALTA											
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO											
dimensões/variações granulométricas : 0,02 A 1,5MM											
faixa granulométrica predominante? : --											
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO				X	
5. Vazios											
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS											
obs.: -											
6. --Observações-- VER ITEM 4.b2.											



1. Coloração										nº. 75 (PLP07)	
X 1.a. Uma cor :		queima		REDUTORA	OXIDANTE						
X 1.b. Duas cores		parede interna: MARROM ESCURO			parede externa: OCRE						
		queima	REDUTORA	X	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE	X		
contato entre as cores: GRADUAL X ABRUPTO											
1.c. Três cores		parede interna:			núcleo:		parede externa:				
		queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE	queima	REDUTORA	OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro											
obs.: -											
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %				vazios : 5 %					
3. Matriz											
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE			ISOTRÓPICA		MISTA			X	
obs.: - A PORÇÃO BIRREFRINGENTE - PORTANTO DE QUEIMA OXIDANTE - NESTA AMOSTRA POSSUI APROX. 2MM DE ESPESURA, EVIDENCIANDO QUE HOUE UM INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE DA PARTE EXTERNA, MAS QUE A QUEIMA FOI MAJORITARIAMENTE REDUTORA.											
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA	PRESENTE	X	AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe	DISPERSOS NA MATRIZ	X	NÓDULOS	X	Depositados em FISSURAS
obs.: -											
4. Antiplásticos											
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 20%; lítico (quartzítico) 20%											
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.											
4.b. Matéria orgânica detrítica :											
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR				ALEATÓRIA				X	
obs.: -											
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS				HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS				X	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO											
4.f. Esfericidade : BAIXA											
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO											
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,5MM											
faixa granulométrica predominante? : --											
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO				X	
5. Vazios											
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS											
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS											
6. --Observações-- VIDE ITEM 3.a obs.											



1. Coloração		nº. 76 (PLP07)	
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : BEGE	queima	REDUTORA	OXIDANTE <input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	parede externa:	
	queima	REDUTORA	OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL		ABRUPTO	
2. Estimativa visual	antiplásticos : 50 %	vazios : 1 %	
3. Matriz			
3.a. Características ópticas	BIRREFRINGENTE <input checked="" type="checkbox"/>	ISOTRÓPICA	MISTA
3.b. Conteúdo	MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE	AUSENTE <input checked="" type="checkbox"/>	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/> NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> COMO PIGMENTO <input checked="" type="checkbox"/>
obs.: - A MATRIZ POSSUI COR PREDOMINANTEMENTE BEGE, COM PRESENÇA DE NÓDULOS DE O-H DE Fe, ASSIM COMO ALGUMAS PORÇÕES EXIBINDO COR AVERMELHADA - O QUE INDICA A PRESENÇA DE O-H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ. É NOTÁVEL A CONCENTRAÇÃO DE O-H DE Fe NOS PRIMEIROS 0,7MM AO LONGO DA PAREDE EXTERNA, O QUE INDICA A PROVÁVEL APLICAÇÃO DE SOLUÇÃO AQUOSA, CONTENDO ESSES COMPOSTOS, COMO ENGOBO NA FACE EXTERNA DO UTENSÍLIO.			
4. Antiplásticos			
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 95%; feldspato 5%; lítico quartzítico- TRAÇOS			
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: BAIXA/média/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.			
4.b. Matéria orgânica detrítica :			
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO			
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR	
obs.: - NÃO SE APLICA, DADO O ALTO GRAU DE ESFERICIDADE DOS GRÃOS			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>	
4.f. Esfericidade : ALTA			
4.g. Seleção : MUITO BEM SELECIONADO			
dimensões/variações granulométricas : 0,02 A 0,4MM			
faixa granulométrica predominante? : 0,02 A 0,4MM			
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO	
		MÉDIO	
		ALTO <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Vazios			
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS			
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS			
6. --Observações-- POSSÍVEL APLICAÇÃO DE ENGOBO. HOUE ADIÇÃO INTENCIONAL DE ANTIPLÁSTICOS, COM FAIXA GRANULOMÉTRICA BASTANTE RESTRITA, FAIXA GRANULOMÉTRICA ESTA QUE INCLUI OS CACOS CERÂMICOS INCLUSOS.			



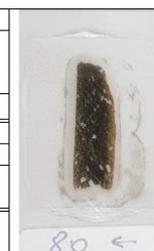
1. Coloração		nº. 77 (PLP07)	
<input checked="" type="checkbox"/> 1.a. Uma cor : OCRE	queima	REDUTORA	OXIDANTE <input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 1.b. Duas cores	parede interna:	parede externa:	
	queima	REDUTORA	OXIDANTE
contato entre as cores: GRADUAL		ABRUPTO	
<input type="checkbox"/> 1.c. Três cores	parede interna:	núcleo:	
	queima	REDUTORA	OXIDANTE
contatos entre as cores: GRADUAIS		ABRUPTOS	
		outro	
obs.: -			
2. Estimativa visual	antiplásticos : 25 %	vazios : 2 %	
3. Matriz			
3.a. Características ópticas	BIRREFRINGENTE <input checked="" type="checkbox"/>	ISOTRÓPICA	MISTA
obs.: -			
3.b. Conteúdo	MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE	AUSENTE <input checked="" type="checkbox"/>	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ <input checked="" type="checkbox"/> NÓDULOS <input checked="" type="checkbox"/> Depositados em FISSURAS
obs.: -			
4. Antiplásticos			
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 30%			
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.			
4.b. Matéria orgânica detrítica :			
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO			
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR <input checked="" type="checkbox"/>	
obs.: -			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS <input checked="" type="checkbox"/>	
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
4.f. Esfericidade : BAIXA			
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO			
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 1,8MM			
faixa granulométrica predominante? : --			
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO	
		MÉDIO	
		ALTO <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Vazios			
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS			
obs.: - OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL DOS GRÃOS LONGADOS			
6. --Observações-- VER ITEM 4.b2.			



1. Coloração				nº. 78 (PLP01)			
X 1.a. Uma cor : MARROM ESCURO		queima		REDUTORA X		OXIDANTE	
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima REDUTORA		queima REDUTORA		queima REDUTORA	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS							
outro							
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE NA PAREDE EXTERNA							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %		vazios : 7 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA X		MISTA	
obs.: - AO LONGO DA PAREDE EXTERNA, ONDE HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE, A MATRIZ É BIRREFRINGENTE NUMA FAIXA DE APROX. 1MM							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		NÓDULOS		Depositados em FISSURAS			
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA PELA COR VERMELHA NA ESTREITA PORÇÃO AO LONGO DA PAREDE EXTERNA ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 35%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 5%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detritica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		AMBOS X	
obs.: - O BAIXO GRAU DE HOMOGENEIZAÇÃO NESTA AMOSTRA RESULTA EM PORÇÕES EM QUE NÃO HÁ CONTATO ENTRE OS GRÃOS, E OUTRAS EM QUE HÁ CONTATO							
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 2,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X		MÉDIO		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS E CAVIDADES							
obs.: - A PRESENÇA DE CAVIDADES OCORRE COMO CONSEQUÊNCIA DO BAIXO GRAU DE HOMOGENEIZAÇÃO							
6. --Observações-- VIDE ITENS 4.d.obs. E 5.obs.							



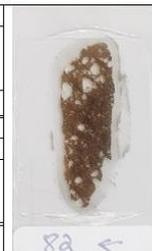
1. Coloração				nº. 80 (PLP01)			
X 1.a. Uma cor : MARROM ESCURO		queima		REDUTORA X		OXIDANTE	
1.b. Duas cores		parede interna:		parede externa:			
		queima REDUTORA		OXIDANTE		queima REDUTORA	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO							
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima REDUTORA		queima REDUTORA		queima REDUTORA	
		OXIDANTE		OXIDANTE		OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS							
outro							
obs.: - HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE NA PAREDE EXTERNA							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %		vazios : 3 %			
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA X		MISTA	
obs.: - AO LONGO DA PAREDE EXTERNA, ONDE HOUVE INÍCIO DE QUEIMA OXIDANTE, A MATRIZ É BIRREFRINGENTE NUMA FAIXA DE APROX. 1MM							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE		ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X	
		NÓDULOS X		Depositados em FISSURAS			
obs.: - A PRESENÇA DE O/H DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ FOI IDENTIFICADA PELA COR VERMELHA NA ESTREITA PORÇÃO AO LONGO DA PAREDE EXTERNA ONDE A MATRIZ É BIRREFRINGENTE							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 60%; feldspato 30%; lítico (quartzítico) 10%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detritica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS			
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MODERADAMENTE SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : 0,02 A 1,8MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO		MÉDIO		ALTO X	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS							
obs.: - AINDA QUE OS GRÃOS ALONGADOS NÃO APRESENTEM UMA ORIENTAÇÃO PREDOMINANTE, OS CANAIS ACOMPANHAM A ORIENTAÇÃO GERAL CONFORME ELA SE ALTERA AO LONGO DO CORTE							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 81 (PLP01)			
1.a. Uma cor:		queima		REDUTORA	OXIDANTE		
X 1.b. Duas cores		parede interna: MARROM ESCURO			parede externa: VERMELHO		
		queima		REDUTORA	X	OXIDANTE	
contato entre as cores:				GRADUAL	X	ABRUPTO	
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contatos entre as cores:				GRADUAIS		ABRUPTOS	
				outra			
obs.: -							
2. Estimativa visual		antiplásticos : 35 %			vazios : 10 %		
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: -							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X		NÓDULOS X
Depositados em FISSURAS							
obs.: -							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 40%; feldspato 30%; lítico (quartzítico e quartzo+feldspato) 30%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão POUCO /medianamente/muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
obs.: -							
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X			HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO							
4.f. Esfericidade : BAIXA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 3MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X		MÉDIO		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS E CAVIDADES							
obs.: - AS CAVIDADES ACONTECEM PROVAVELMENTE PELO BAIXO GRAU DE HOMOGENEIZAÇÃO							
6. --Observações--							



1. Coloração				nº. 82 (PLP01)			
X 1.a. Uma cor: MARROM AVERMELHADO		queima		REDUTORA	X	OXIDANTE	
1.b. Duas cores		parede interna:			parede externa:		
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contato entre as cores:				GRADUAL		ABRUPTO	
1.c. Três cores		parede interna:		núcleo:		parede externa:	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
		queima		REDUTORA		OXIDANTE	
contatos entre as cores:				GRADUAIS		ABRUPTOS	
				outra			
2. Estimativa visual							
		antiplásticos : 30 %			vazios : 3 %		
3. Matriz							
3.a. Características ópticas		BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA		MISTA X	
obs.: - A QUEIMA FOI REDUTORA. A MATRIZ CONTÉM MATÉRIA ORGÂNICA AO LONGO DE TODO O CORTE, MAS NÃO EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA QUE AS CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS FOSSEM OBLITERADAS							
3.b. Conteúdo		MATÉRIA ORGÂNICA PRESENTE X		AUSENTE	ÓXI-HIDRÓXIDOS DE Fe DISPERSOS NA MATRIZ X		NÓDULOS X
Depositados em FISSURAS							
obs.: - A COR VERMELHA INTENSA DA MATRIZ SUGERE ALTA QUANTIDADE DE FERRO DISPERSO NA FRAÇÃO ARGILA							
4. Antiplásticos							
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 15%; lítico (quartzítico) 35%							
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/MÉDIA/alta ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco , MEDIANAMENTE /muito alterados.							
4.b. Matéria orgânica detrítica :							
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO							
4.c. Distribuição dos grãos alongados		PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA X			
4.d. Empacotamento		NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS X			HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		
4.e. Arredondamento : SUB-ARREDONDADO							
4.f. Esfericidade : ALTA							
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO							
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 3,5MM							
faixa granulométrica predominante? : --							
4.h. Grau de homogeneização :		BAIXO X		MÉDIO		ALTO	
5. Vazios							
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS E UMA FISSURA							
obs.: - OS CANAIS E A FISSURA NESTA AMOSTRA POSSUEM ENTRE SI UM PARALELISMO, EM DIREÇÃO OBLÍQUA ÀS PAREDES, MESMO NÃO HAVENDO CONSISTÊNCIA NA DIREÇÃO GERAL DOS GRÃOS ALONGADOS (DISTRIBUIÇÃO DOS GRÃOS ALONGADOS PREDOMINANTEMENTE ALEATÓRIA)							
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.							



1. Coloração				nº. 89 (PLP04)
1.a. Uma cor :		queima	REDUTORA	OXIDANTE
X 1.b. Duas cores	parede interna: MARROM ESCURO	queima		REDUTORA
	queima	REDUTORA	X	OXIDANTE
	parede externa: OCRE	queima		REDUTORA
				OXIDANTE
				X
contato entre as cores: GRADUAL ABRUPTO X				
1.c. Três cores	parede interna:	núcleo:	parede externa:	
	queima	REDUTORA	OXIDANTE	
	queima	REDUTORA	OXIDANTE	
	queima	REDUTORA	OXIDANTE	
	queima	REDUTORA	OXIDANTE	
contatos entre as cores: GRADUAIS ABRUPTOS outro				
obs.: -				
2. Estimativa visual		antiplásticos : 40 %	vazios : 2 %	
3. Matriz				
3.a. Características ópticas	BIRREFRINGENTE		ISOTRÓPICA	MISTA
				X
obs.: -				
3.b. Conteúdo	MATÉRIA ORGÂNICA	PRESENTE	X	AUSENTE
obs.: -				
4. Antiplásticos				
4.a. Mineralogia (espécies e estimativas visuais) : quartzo 50%; feldspato 30%; lítico (quartzítico) 20%				
obs.: - (i) a presença de Óxi-Hidróxidos de Fe depositados nas fraturas, clivagens, contatos entre cristais (nos fragmentos líticos), é: baixa/média/ALTA ; (ii) os grãos de feldspato estão pouco, MEDIANAMENTE/muito alterados.				
4.b. Matéria orgânica detrítica :				
4.b2. Caco cerâmico como antiplástico : HÁ CACOS CERÂMICOS ADICIONADOS COMO ANTIPLÁSTICO				
4.c. Distribuição dos grãos alongados	PREDOMINANTEMENTE LINEAR		ALEATÓRIA	
				X
obs.: -				
4.d. Empacotamento	NÃO HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS		HÁ CONTATO ENTRE GRÃOS	
				X
4.e. Arredondamento : SUB-ANGULOSO				
4.f. Esfericidade : BAIXA				
4.g. Seleção : MAL SELECIONADO				
dimensões/variações granulométricas : DESDE ARGILA ATÉ 3,2MM				
faixa granulométrica predominante? : --				
4.h. Grau de homogeneização :	BAIXO		ALTO	
				X
5. Vazios				
formatos (vesículas, cavidades, fissuras, canais) : CANAIS				
obs.: -				
6. --Observações-- VIDE ITEM 4.b2.				



APÊNDICE B - Tabelas de Fluorescência de Raios X

Resultados detalhados das análises de fluorescência de raios X, em equipamento de bancada e equipamento portátil, para os elementos que registraram valores acima de 0,1%. Nas tabelas, 'i' refere-se às medidas tomadas nas superfícies dos fragmentos identificadas como parede interna do vasilhame, 'e' nas identificadas como parede externa, e 'n' nos núcleos (superfícies em corte estratigráfico). Nas leituras pelo equipamento portátil ocorreu falha na detecção do elemento Ti na rodada de medidas tomadas do núcleo das amostras, percebido tardiamente; ratifica-se que este aparelho portátil faz leituras a partir do Al (não sendo possível, portanto, obter registros dos elementos Na e Mg)

1) Equipamento de bancada:

	Si		Al		Fe		Mg		Ca		Na		K		Ti		P		Ba	
	i	e	i	e	i	e	i	e	i	e	i	e	i	e	i	e	i	e	i	e
02	25,1	34,1	5,3	6,2	3,6	3,8	0,5	0,5	6,2	1,9	0,3	0,4	1,8	2,4	0,8	0,9	5,6	0,5	0,1	0,1
03	25,7		5,5		4,4		1,6		6,6		1,4		3,7		0,8		3,9		0,1	
04	31,2	30,8	7,1	5,9	3,5	3,1	0,8	0,7	1,3	3,3	1,0	1,0	2,7	2,7	0,5	0,5	0,9	2,0	0,1	0,2
07	32,4	30,1	7,9	7,3	3,0	3,3	0,6	0,7	1,0	2,4	0,6	0,5	2,3	2,2	0,5	0,5	0,5	1,5	0,1	0,1
08	31,2	31,7	7,4	7,5	3,4	3,9	0,7	0,9	1,1	2,0	0,5	0,5	2,3	2,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,1	0,1
09	31,4		7,7		3,3		0,6		2,3		0,6		2,9		0,6		0,6		0,1	
10	3,6		7,9		3,6		0,4		1,9		0,3		2,5		0,8		1,0		0,1	
13	27,0	26,3	9,9	9,1	5,2	4,4	0,5	0,5	2,1	2,2	1,0	1,2	2,8	3,2	0,8	0,7	1,0	1,7	0,1	0,1
14	27,8		11,3		2,2		0,2		2,0		0,7		2,4		0,8		2,5		0,1	
16	29,8		7,7		2,8		1,1		1,9		0,4		4,4		0,6		0,8		0,1	
19	32,0		9,0		3,5		0,4		0,4		0,6		3,1		0,7		0,2		0,1	
20	27,4		7,4		3,2		0,2		1,4		0,4		1,3		0,4		1,5		0,3	
23	31,6	32,3	6,7	6,3	3,1	2,7	0,6	0,7	0,7	1,5	0,9	1,2	3,0	3,3	0,9	0,7	0,4	0,9	0,1	0,2
24	30,1		6,6		3,2		0,7		2,3		0,6		2,9		0,5		1,5		0,2	
26	32,8		6,7		2,6		0,8		1,5		0,9		2,7		0,5		0,8		0,1	

2) Equipamento portátil:

	Si			Al			Fe			Ca			K			Ti			P			Ba				
	i	e	n	i	e	n	i	e	n	i	e	n	i	e	n	i	e	n	i	e	n	i	e	n	i	e
02	23,5	33,9	/	2,9	4,7	/	2,3	2,5	/	3,6	0,9	/	1,3	1,7	/	0,3	0,4	/	4,1	0,4	/	0,06	0,07	/		
03	26,1	21,4	41,3	5,2	3,2	5,9	2,6	2,3	2,1	1,2	2,7	0,3	1,9	2,4	1,5	0,4	0,2	-	0,8	2,6	0,3	0,05	0,06	0,03		
04	29,3	31,5	35,4	5,0	4,2	5,6	2,6	1,7	2,6	0,9	1,6	1,1	1,8	1,7	1,8	0,2	0,2	-	0,7	1,6	2,0	0,09	0,1	0,06		
07	28,5	25,0	/	5,3	4,5	/	2,2	2,0	/	0,6	1,9	/	1,6	1,4	/	<	<	-	0,4	1,4	/	0,06	0,06	/		
08	29,8	30,6	29,6	5,1	6,0	5,6	2,1	2,3	2,4	0,5	0,9	1,1	1,5	1,7	1,6	0,2	0,2	-	0,4	0,6	1,8	0,08	0,08	0,07		
09	25,4	29,5	34,7	4,1	5,9	6,6	1,9	2,1	2,6	1,6	1,0	0,7	1,8	1,9	1,8	0,2	0,2	-	1,7	0,4	0,8	0,07	0,07	0,05		
10	29,2	31,2	33,1	6,2	6,6	6,3	2,4	2,4	2,5	0,8	0,9	0,6	1,6	1,6	1,6	0,3	0,2	-	0,5	0,7	0,5	0,05	0,06	0,02		
13	21,8	25,8	25,3	5,3	8,0	5,5	3,4	3,1	2,8	1,2	1,2	1,1	1,9	2,5	1,1	0,3	0,3	-	0,7	1,6	2,2	0,09	0,1	0,07		
14	26,6	27,3	31,0	8,8	8,5	9,9	1,6	1,6	2,0	1,2	1,1	0,7	1,8	1,9	2,0	0,4	<	-	2,0	2,5	1,3	0,08	0,08	0,06		
16	30,2	29,0	37,0	5,9	6,1	6,9	1,6	1,8	1,7	0,9	0,9	0,6	2,1	3,1	1,9	0,2	0,2	-	0,5	0,6	0,4	0,08	0,08	0,06		
19	31,4	31,4	30,5	7,4	6,3	8,1	2,1	2,4	3,7	0,3	0,2	0,2	2,7	2,0	2,5	0,3	0,3	-	0,4	0,3	0,7	0,07	0,06	0,06		
20	28,7	28,7	36,6	4,6	5,3	4,7	2,1	1,7	1,6	0,6	0,8	0,3	0,9	1,0	0,7	0,2	0,2	-	1,0	0,7	0,9	0,09	0,07	0,04		
23	32,5	32,6	36,5	5,1	5,2	7,2	1,9	1,7	2,5	0,4	0,8	1,0	2,2	2,1	2,3	0,2	0,3	-	0,4	0,7	2,1	0,1	0,1	0,06		
24	29,2	29,8	29,9	5,7	5,5	5,2	2,3	2,0	2,0	0,8	1,0	0,8	1,7	2,0	1,7	<	<	-	0,7	0,9	1,7	0,1	0,1	0,06		
26	28,3	31,6	35,4	4,4	5,0	5,4	1,7	1,6	1,8	0,9	1,0	0,7	1,7	1,7	1,7	0,2	<	-	0,3	0,7	0,5	0,04	0,04	0,02		