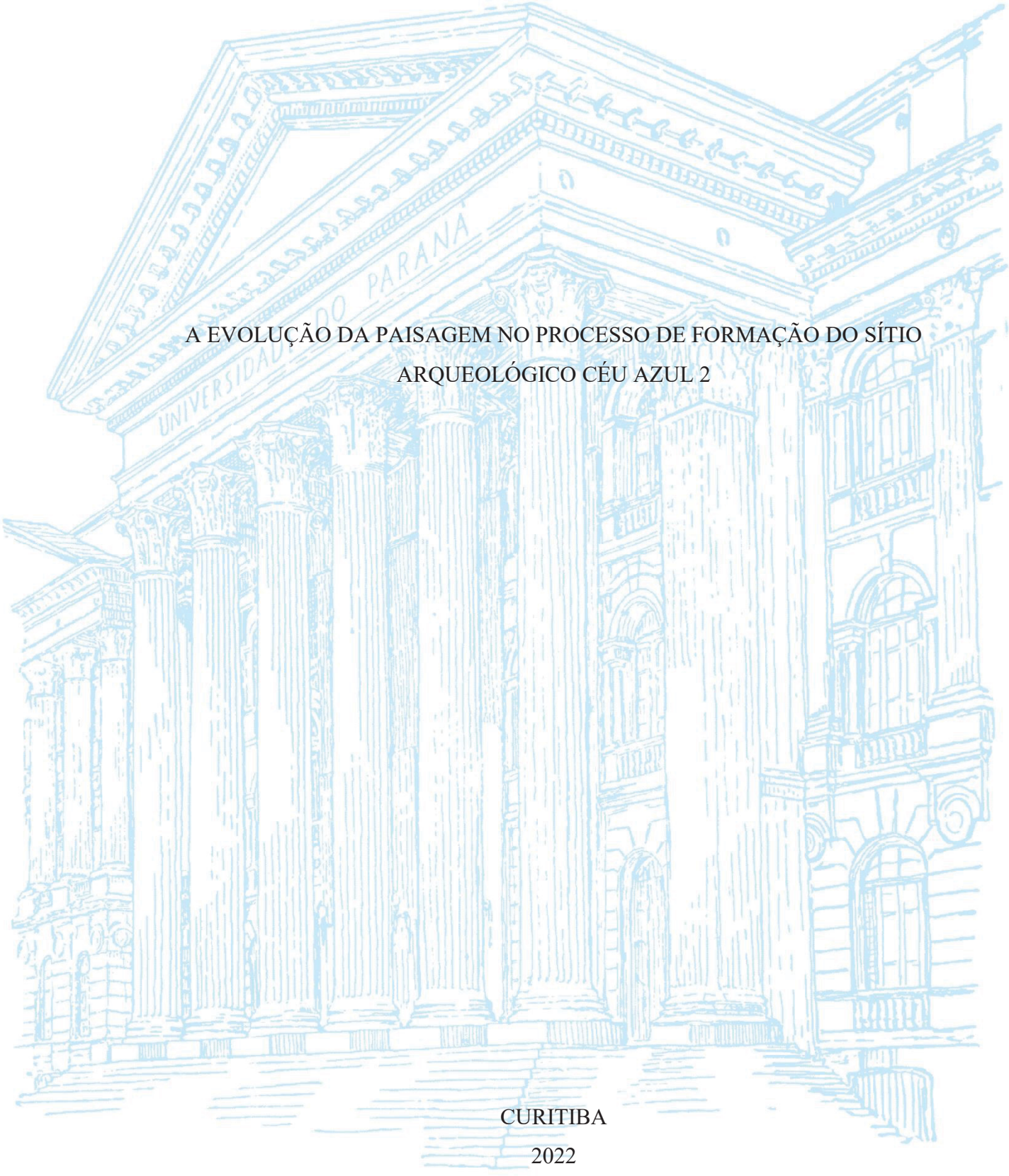
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GABRIEL PROCÓPIO NUNEZ SILVA



A EVOLUÇÃO DA PAISAGEM NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO CÉU AZUL 2

CURITIBA

2022

GABRIEL PROCÓPIO NUNEZ SILVA

A EVOLUÇÃO DA PAISAGEM NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO CÉU AZUL 2

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo José Cordeiro Santos

Coorientador: Prof. Dr. Fabio Parenti

CURITIBA

2022

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Silva, Gabriel Procópio Nunez
A evolução da paisagem no processo de formação do sítio arqueológico Céu Azul 2. / Gabriel Procópio Nunez Silva. – Curitiba, 2022.
1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Programa de Pós-Graduação em Geografia.
Orientador: Prof. Dr. Leonardo José Cordeiro Santos.
Coorientador: Prof. Dr. Fabio Parenti.

1. Geografia. 2. Arqueologia. 3. Holoceno. 4. São José dos Pinhais, PR. I. Santos, Leonardo José Cordeiro. II. Parenti, Fabio. III. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Geografia. IV. Título.

Bibliotecário: Nilson Carlos Vieira Junior CRB-9/1797

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIENCIAS DA TERRA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO GEOGRAFIA - 40001016035P1

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação GEOGRAFIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **GABRIEL PROCÓPIO NUNEZ SILVA** intitulada: **A EVOLUCAO DA PAISAGEM NO PROCESSO DE FORMACAO DO SITIO ARQUEOLOGICO CEU AZUL 2.**, sob orientação do Prof. Dr. LEONARDO JOSÉ CORDEIRO SANTOS, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 26 de Janeiro de 2022.

Assinatura Eletrônica
09/02/2022 11:45:42.0
LEONARDO JOSÉ CORDEIRO SANTOS
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
09/02/2022 13:20:44.0
RAFAEL GUEDES MILHEIRA
Avaliador Externo (55001177)

Assinatura Eletrônica
27/04/2022 19:15:21.0
ASTOLFO GOMES DE MELLO ARAUJO
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO)

Aos meus pais, Kátia e Adilson, meus irmãos, Natália, Giuliana e Lucas,

e a minha companheira, Elena, que durante este período esteve ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores, Leonardo Santos e Fabio Parenti, pela disponibilidade, apoio e bom humor nesse período. Também agradeço aos orientadores informais Dr. Luis Veiga e Dr. Laercio Brochier, que sempre estiveram disponíveis e com bastante paciência para tirar dúvidas.

Obrigado aos colegas do LABS-UFPR, Adriano, Luciane, Marianne e Zé pela fundamental ajuda nas atividades de campo e pelas conversas e disponibilidade em ajudar. Também agradeço aos colegas do CEPA-UFPR, primeiro à Julia e Humberto Mineiro, pela paciência e dedicação no trabalho com o material do Arroio do André. Depois aos que participaram da escavação, Kim, João Gabriel, Nicolle, Patrícia e Simone.

Um agradecimento especial à Nina e Antonio Cavalheiro que auxiliaram na logística da escavação e também ao LEVOC-USP, na figura do professor Dr. Astolfo Araújo, pelo auxílio financeiro. Sem a participam deles a escavação ficaria comprometida. Aproveito para estender esse agradecimento a Eloi Bóra, figura altamente gentil, que sempre foi muito paciente e companheiro e com quem aprendi muito.

Agradeço aos professores do departamento de Geologia Dr. Carlos Guedes, pelas conversas e pela disposição na discussão dos dados, a professora Dra. Eleonora pela ajuda com a identificação das rochas e indicação da formação Guaratubinha, ao professor Dr. Leonardo Lagoeiro por disponibilizar o equipamento do LAPEM-UFPR e a orientanda Celeste que forneceu as indicações para identificação e descrição das lâminas delgadas de rocha. Também agradeço ao Adilson do LAMIN-UFPR, pela ajuda na confecção das lâminas de solo.

“Sur les hauteurs el les régions moyennes des monts asiatiques, peut-être sur d’autres chaînes maintenant affaissées et devenues des collines et des plaines, nous devons trouver leurs os et leurs monuments. Les traces des enfants nous conduiront aux tombeaux de leurs pères, et nous dirons alors : Dieu est éternel, mais l’homme est bien vieux.”

Boucher de Perthes (1857, p.359)

RESUMO

O sítio arqueológico Céu Azul 2 se localiza no município de São josé dos Pinhais - PR, na bacia do Rio Pequeno, afluente do rio Iguaçu. Ele foi encontrado em 2015, pelo professor Dr. Laercio Brochier, durante prospecção para localizar o sítio arqueológico Fazenda Céu Azul. Este sítio foi escavado por J. W. Rauth no final da década de 1960, mas sua localização permanece desconhecida. Os artefatos deste sítio estão vinculados à tradição Umbu e possuem quatro idades radiocarbônicas, entre 4415-3811 e 785-631 cal AP, sendo as únicas para sítios caçadores-coletores no alto Iguaçu. Portanto, o objetivo deste trabalho é analisar o processo de formação do sítio arqueológico Céu Azul 2 a fim de verificar a integridade do sítio e fornecer dados cronológicos mais consistentes e classificar a matéria-prima dos artefatos. O sítio possui dois níveis arqueológicos, ambos inseridos em solos enterrados e vinculados a tradição Umbu. Os artefatos são produzidos em riolito com cores que variam entre cinza a preto, sendo a última predominante e com estruturas compactas e fluidais. A classificação dos riolitos se deu por descrição de lâminas delgadas e fluorescência de raios-x (FRX) através da proporção de SiO_2 e $Na_2O + K_2O$ (diagrama TAS - total álcalis vs sílica) em relação ao peso. Os riolitos são as matérias-primas predominantes nos sítios caçadores-coletores do alto Iguaçu, sendo a variedade preta a mais comum. Os dados litogeoquímicos e as pesquisas desenvolvidas na região indicam os diques de riolito e a sequência de eventos vulcânicos da porção oeste a formação Guaratubinha como as prováveis fontes da matéria-prima. Os níveis arqueológicos estão em contexto colúvio-aluvial, acima de fácies fluvial com estratificação gradacional em granocrescência descencente que se assentam em substrato de alteração de rocha com características de caulim *in situ*. A camada de solo enterrado inferior, possui datas entre 11083-10723 e 11993-11762 cal AP, o que sugere que a colmatação do canal ocorreu com a mudança climática durante a transição Pleistoceno-Holoceno, de clima frio e seco para quente e úmido. Neste sentido, a camada que separa os solos enterrados e consequentemente os níveis arqueológicos estaria vinculada a oscilação do Holoceno médio, sendo a camada seguinte de solo enterrado reflexo da nova mudança do clima, em que se insere o nível arqueológico superior. As análises das lâminas delgadas de solos não identificaram contribuição fluvial aos níveis arqueológicos, ao menos na porção do sítio que foi amostrada, o que indica que o sepultamento dos níveis arqueológicas analisados foi provavelmente de material colúvio-aluvial.

Palavras-chave: Paleoíndio. Sítio a céu aberto. FRX. Riolito. Holoceno inicial.

ABSTRACT

The archaeological site Céu Azul 2 is located in the São José dos Pinhais - PR, in the Rio Pequeno basin, a tributary of the Iguaçu River. It was found in 2015, by the Profesor Dr. Laercio Brochier, during prospecting to locate the archaeological site Fazenda Céu Azul. This site was excavated by J. W. Rauth in the late 1960s, but its exact location remains unknow. The artefacts of this site are linked to Umbu tradition and have four radiocarbon ages, between 4415-3811 and 785-631 cal BP, being the only ones for hunter-gatherer sites of the upper Iguaçu. The objective of this dissertation was to analyze the formation process of the archaeological site Céu Azul 2 in order to verify the integrity of the site and provide more consistent chronological data and classify the raw material or the artefacts. The site has two archaeological levels, both inserted in buried soils and linked to the Umbu tradition. The artifacts are produced in rhyolite with colors ranging from gray to black, the latter being predominant and with compact and fluid structures. The classification of rhyolites was made by description of thin section and x-ray fluorescence (XRF) through the proportion of SiO_2 and $Na_2O + K_2O$ (TAS diagram - total alkalis vs silica) in relation to weight. Rhyolites are the predominant raw materials in the hunters-gatherers sites of the upper Iguaçu, with the black variety being the most common. Lithogeochemical data and research carried out in the region indicate the rhyolite dykes and the sequence of volcanic events in the western portion of the Guaratubinha formation as the probable sources of the raw material. The archaeological levels are in a colluvial-alluvial context, above fluvial facies with normal graded bedding stratification that are based on rock alteration substrate with *in situ* kaolin characteristics. The lower buried soil has a date between 11083-10723 and 11993-11762 cal BP, which suggests that channel filling occurred with climate change during the Pleistocene-Holocene transition from a cold and dry climate to a warm and wet. In this sense, the layer that separates the buried soils and consequently the archaeological levels would be linked to the mid-Holocene oscillation, with the next layer of buried soil reflecting a new climate change, in which archaeological level II is inserted. The analysis of soil thin section did not identify fluvial contribution to archaeological levels, at least in the portion of the site that was sampled, which indicates that the burial of the analyzed archaeological levels was probably of colluvial-alluvial material.

Keywords: Paleoindian. Open air site. XRF. Rhyolite. Early Holocene.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização do sítio Céu Azul 2, bacia do rio Iguaçu, município de São José dos Pinhais. 16
Figura 2. Na foto superior, vista do sítio Céu Azul 2 a partir da estrada, sentido sudeste; na inferior corte de referência (CR)(24/8/2020). Créd: Elena F. Galvanese. 18
Figura 3. Mapa topográfico. Triângulo indica posição do sítio Céu Azul 2. 20
Figura 4. Artefatos sem contexto localizados no entorno do sítio Céu Azul 2. O número de coleção é composto da seguinte forma: os primeiros 4 dígitos indicam dia de atividade/coleta.22
Figura 5. Variação litológica em dique basáltico, RJ. Fonte: Motoki e Sichel (2006). 23
Figura 6. Mapa geológico do alto Iguaçu e Formação Guaratubinha em relação aos sítios caçadores-coletores. 25
Figura 7. Ficha do sítio Fazenda Céu Azul e croqui de localização do sítio no verso. 30
Figura 8. Sítio Arroio do André e concentração F (adaptado de Chmyz, 1997). Fonte: Chmyz, 1997. 33
Figura 9. Biface encontrado por Frere (1800). 41
Figura 10. Frequência de publicações por ano sobre proveniência da matéria-prima lítica e mapa de publicações por país. Dados: *Web of Science*. Busca em: 4/2021 46
Figura 11. Mapa dos diques e estruturas em relação a bacia do Rio Pequeno. 53
Figura 12. Área topografada é representada pelo polígono laranja 54
Figura 13. Cortes levantados na área da escavação. A-1, corte da face leste (FL) e A-2 é a face leste do corte norte; B corte da face norte. 55
Figura 14. Posição das amostras coletadas para micromorfologia, no corte de referência. 57
Figura 15. Posição das tradagens para a topossequência. 58
Figura 16. Amostras e as respectivas lâminas delgadas. 59
Figura 17. Diagrama TAS. Fonte: Sgarbi (2012). 60
Figura 18. Posição das sondagens S1 e S2. 61
Figura 19. A) Planta das quadras (quadras de 1m²) escavadas; B) Foto com indicação das faces norte (FN) e leste (FL); C) Mapa topográfico da área do sítio arqueológico Céu Azul 2; em tracejada área estimada do sítio; em cinza indicação da superfície escavada em 2021 e das faces norte (FN) e leste (FL). 62
Figura 20. Mapa das áreas prospectadas. Os quadrados vermelhos indicam áreas de coleta. . 64
Figura 21. A) Sondagem em frente ao perfil de referência (S1) e bloco de rocha vulcânica na base; A-1) Rocha encontrada na base da sondagem; B) bloco de rocha vulcânica encontrado no afluente do Rio Pequeno, ao lado do sítio Céu Azul 2. 65

Figura 22. Fotomicrografias das lâminas delgadas de rocha, n°c 5378 e 5376. Na esquerda com nicóis paralelos (PPL) e direita com nicóis cruzados (XPL). 66
Figura 23. Diagrama TAS das amostras arqueológicas e não arqueológicas. 67
Figura 24. Gráficos ternários das análises litogeoquímicas. 68
Figura 25. Gráfico das proporções de matérias-primas dos sítios Céu Azul 2, Arroio do André (quadras I, II e III da mancha F), Córrego Aterradinho e Floresta das Imbuias. 69
Figura 26. Planta da distribuição dos artefatos por classe. 70
Figura 27. Planta baixa dos artefatos por matéria-prima. 72
Figura 28. Perfis estratigráficos e a relação com artefatos.1) Planta com indicação dos cortes A1 e A2, com face leste e corte B, com face norte; A1) Corte da face leste; A2) Perfil leste do corte da face norte; B) Perfil da face norte e orientação dos artefatos da camada 4. 2) Corte de referência e número das camadas identificadas; LS – linha de seixos e CF – crosta ferruginosa. As cores foram atribuídas a partir da transformação do cód. Munsell para RGB, usando o pacote aqp, no *software* R (Beaudette et al., 2013). 73
Figura 29. Boxplot da profundidade dos artefatos pelas camadas. O *outlier* indicado na camada 2, com cota positiva, se deve a uma adequação nos dados. O datum local (P5) está em cota superior a superfície da área da escavação, logo, as cotas são em relação a ele. Para ajustar a profundidade em relação a superfície, foi utilizada a diferença entre a cota média da superfície e as cotas dos artefatos. 74
Figura 30. Artefatos do nível arqueológico superior e número de identificação individual. ... 75
Figura 31. Artefatos de matéria-prima indeterminada: A) sem contexto, encontrados no entorno; B) localizados na superfície e nas camadas 1 e 2. 76
Figura 32. Artefatos nível arqueológico inferior e número de identificação individual. 77
Figura 33. Sondagem S2. 78
Figura 34. Boxplot do comprimento dos seixos do depósito rudáceo da sondagem S1 por níveis artificiais de 10 cm. Amostrados dez seixos por nível, N=100. 79
Figura 35. Pedocomparador. PR - Perfil estratigráfico de referência. 80
Figura 36. Topossequência. 82
Figura 37. Fotomicrografias das lâminas BL 1, 2, 3 e 4. BL 1, 2 e 3, imagens em PPL. BL 4, a esquerda imagem PPL e a direita XPL; setas indicam os revestimentos. 84
Figura 38. Fotomicrografias das lâminas BL 4 e 5. Na primeira linha, BL 4, imagem PPL; na segunda linha em diante, BL 4, a esquerda PPL e direita XPL. 85
Figura 39. Posições dos carvões datados. 86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Frequência de artefatos sem contexto por matéria-prima. 22
Tabela 2. Datações do sítio arqueológico Fazenda Céu Azul. Fonte: Kern, 1982, Schmitz, 1987 e Parellada, 2005. Idades calibradas com o pacote *Rcabon*, curva *IntCal20*. 30
Tabela 3. Proporções das matérias-primas das Folhas, Foliáceas e Pontas bifaciais do sítio Ribeirão. Fonte: Chmyz (1975). 31
Tabela 4. Sítios caçadores-coletores do primeiro planalto paranaense. *Sítios com posição estimada. Datum: Fernandes (2011) e Céu Azul 2 em WGS84, Parellada (2009) SAD69. 35
Tabela 5. Resumo dos dados da escavação realizada no ano de 2021, no sítio arqueológico Céu Azul 2. 71
Tabela 6. Síntese da topossequência. SAr = silto-argilosa, S = siltosa, FR = fragmentos de rocha, M = mosqueado. Datum:WGS84 81
Tabela 7. Síntese das descrições das lâminas de micromorfologia de solo. 83
Tabela 8. Datações radiocarbônicas do sítio Céu Azul 2. Idades calibradas com o pacote *Rcabon*, curva *IntCal20*. 86

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS 14
2 BREVES REVISÕES 26
2.1 CONTEXTO E HISTÓRICO DAS PESQUISAS 26
2.2 MÉTODOS E TÉCNICAS DE ESCAVAÇÃO 36
2.3 PROCESSO DE FORMAÇÃO 39
2.4 PROVENIÊNCIA 43
3 MATERIAIS E MÉTODOS 52
3.1.1 Levantamento topográfico 53
3.1.2 Levantamento estratigráfico do corte 54
3.1.3 Micromorfologia de solos 55
3.1.4 Topossequência 57
3.1.5 Amostragem para datação 58
3.1.6 Classificação das rochas vulcânicas 58
3.1.7 Escavação 60
4 RESULTADOS 63
4.1 PROSPECÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ROCHAS VULCÂNICAS 63
4.2 ESCAVAÇÃO DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO CÉU AZUL 2 70
4.3 TOPOSSEQUÊNCIA E MICROMORFOLOGIA DE SOLOS 79
5 DISCUSSÃO 87
6 CONCLUSÃO 91
REFERÊNCIAS 92
APÊNDICE 1 – PONTOS DE CONTROLE 106
APÊNDICE 2 – REVISÃO SISTEMÁTICA 107
APÊNDICE 3 – ANÁLISE LITOGEOQUÍMICA POR FRX 110
APÊNDICE 4 – PROSPECÇÃO DE ÁREAS DE PROVENIÊNCIA 111
APÊNDICE 5 – FAZENDA LARINHA 113
APÊNDICE 6 – EXPERIMENTO DE IMPREGNAÇÃO *IN SITU* 115

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A presente dissertação trata dos levantamentos preliminares realizados no sítio arqueológico Céu Azul 2, localizado no município de são José dos Pinhais, que visaram análise do processo de formação dos níveis arqueológicos e caracterização e classificação das rochas vulcânicas utilizadas na produção dos artefatos. Este projeto teve financiamento da CAPES, por meio de bolsa, da UFPR e do Laboratório Interdisciplinar de Pesquisas em Evolução, Cultura e Meio Ambiente (LEVOC/MAE/USP) para custeio das datações e do Laboratório de Análise Minerais e Rochas (LAMIR-UFPR) nas análises litogeoquímicas.

Portanto no primeiro capítulo é apresentada a justificativa e os objetivos da pesquisa. Em seguida o histórico do sítio e uma breve descrição do contexto das matérias-primas vulcânicas encontradas nos sítios do alto Iguaçu. Por fim é apresentado o contexto ambiental do sítio.

No capitulo dois são apresentadas quatro breves revisões. A primeira trata das pesquisas desenvolvidas em sítios caçadores-coletores do planalto paranaense. A segunda faz uma revisão sobre os métodos e técnicas de escavação. O seguinte trata da relação das ciências da Terra com a arqueologia no contexto do desenvolvimento dos estudos sobre o processo de formação do registro arqueológico. Por fim é apresentada uma revisão da evolução dos estudos sobre proveniência de matéria-prima lítica lascada.

No capítulo três, materiais e métodos, são apresentadas as técnicas e procedimentos adotados para realização das atividades. As atividades tiveram dois eixos, uma voltada ao estudo do depósito e os níveis arqueológicos e outra direcionada a caracterização, classificação e proveniência das rochas vulcânicas.

No capítulo quatro são apresentados os resultados, divididos em três tópicos. O primeiro apresenta os dados da prospecção, da caracterização e classificação das rochas vulcânicas. Em seguida são os dados da escavação e por fim os resultados referentes ao processo de formação do sítio.

O capítulo cinco expõe a discussão dos resultados e ao final, no capítulo seis são apresentadas as conclusões.

O Céu Azul 2 é um sítio a céu aberto de caçadores-coletores, localizado na face oeste da Serra do Mar, no primeiro planalto paranaense. Nesse compartimento foram realizadas poucas pesquisas em sítios caçadores-coletores, sendo a maior parte dos dados oriundos de salvamentos em áreas de empreendimentos que, pela característica fornecem um conjunto limitado de dados. Com a falta de pesquisas se cria um cenário em que as coleções e os sítios não são revisitados e

analisados com outras abordagens. Por exemplo, no caso dos líticos, estudos tecnológicos e traceológicos (EVANS e DONAHUE, 2008; INIZAN et al., 1999; SHEA, 1992); análises petrográficas e litogeoquímicas (MALYK-SELIVANOVA et al., 1998; POLLARD et al., 2007; SHACKLEY, 2011); no sítio estudos sobre processo de formação, tafonômia, resíduos, arranjo espacial dos artefatos e cronologia (BERTRAN et al., 2019; BUTZER, 1982; EVERSHED, 2008; GOLDBERG e MACPHAIL, 2006; KARKANAS e GOLDBERG, 2019).

Os níveis arqueológicos do sítio Ceú Azul 2 estão inseridos em camadas organo-minerais que sugerem horizontes pedogenéticos; a matriz tem caraterísticas coluviais, o que permite explorar o potencial dos colúvios na preservação de sítios a céu aberto e as razões do aumento e diminuição da sedimentação. Portanto para analisar o processo de formação dos níveis arqueológicos e dos prováveis vetores de perturbação é preciso estudar a história sedimentar da porção do vale em que está o sítio.

A cronologia da região é pouco conhecida sendo o sítio Fazenda Céu Azul a única referência que, contudo, não tem localização conhecida e coleção publicada. Nesse sentido, as datações do sítio Céu Azul 2 serão uma referência mais consistente para os sítios caçadores-coletores da região.

No caso das matérias-primas, nos sítios do primeiro planalto predominam rochas escuras e afaníticas, classificadas entre basalto, diabásio e gnaisse. Rochas semelhantes fazem parte da coleção do Céu Azul 2. Portanto um estudo petrográfico e litogeoquímico deve ajudar na caracterização e classificação dessas rochas servindo de referência, além de abrir a oportunidade de estudar as possíveis fontes.

Quanto ao material arqueológico, ele é atribuído a tradição Umbu em razão da presença de pontas pedunculadas, artefatos que apresentam grande variedade morfológica. Em razão da diversidade e abrangência temporal e cronológica, ao longo do tempo diferentes propostas foram feitas visando identificação de grupos e atribuição de limites espaciais e temporais (MENTZ RIBEIRO e HENTSCHKE, 1976; MORENO DE SOUSA e OKUMURA, 2020; OKUMURA e ARAUJO, 2013). Nesse sentido a pesquisa no Céu Azul 2 auxilia com a compor o quadro cronológico para os sítios do primeiro planalto.

Nesse sentido, o sítio Céu Azul 2 oferece boas condições de contribuir com os temas mencionados. Agregando informações quanto ao processo de formação de um sítio a céu aberto associado a colúvio com dois momentos de ocupação, a caracterização de uma matéria-prima vulcânica comum aos sítios caçadores-coletores do primeiro planalto e a cronologia do nível arqueológico mais antigo.

Portanto o **objetivo geral** é:

- analisar o processo de formação do sítio arqueológico Céu Azul 2, reconhecer e datar artefatos em contexto e avaliar a densidade e integridade dos níveis arqueológicos.

O **objetivo específico** é:

- Caracterizar e classificar as rochas vulcânicas utilizadas na produção dos artefatos e prospectar as possíveis áreas de proveniência.

Área de estudo – sítio arqueológico céu azul 2

No contexto está inserido o sítio arqueológico Céu Azul 2, localizado no município de São José dos Pinhais, na face ocidental da Serra do Mar (Figura 1), na margem esquerda do Rio Pequeno, afluente do rio Iguaçu.

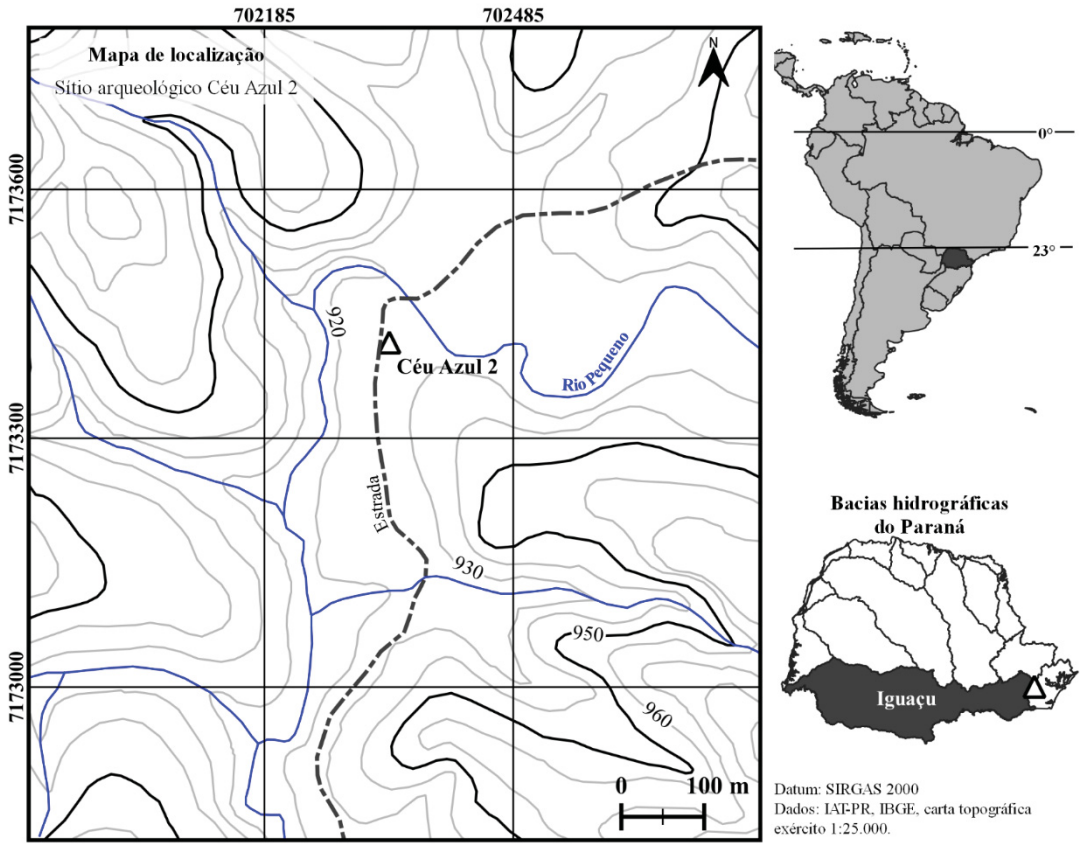


Figura 1. Mapa de localização do sítio Céu Azul 2, bacia do rio Iguaçu, município de São José dos Pinhais.

O sítio (Figura 1) foi localizado pelo professor Dr. Laércio L. Brochier (UFPR) em 2015 durante trabalho de campo para localizar o sítio arqueológico Fazenda Céu Azul do qual, como já mencionado, se conhecem apenas as datações radiocarbônicas (KERN, 1982; SCHMITZ, 1987; PARELLADA, 2005) e um croqui de localização no verso da ficha do sítio no arquivo do CEPA-UFPR. Por não haver condições de determinar se é o mesmo sítio escavado por J. W. Rauth, o professor Dr. Brochier nomeou-o Céu Azul 2, conservando a referência histórica.



Figura 2. Na foto superior, vista do sítio Céu Azul 2 a partir da estrada, sentido sudeste; na inferior corte de referência (CR) (24/8/2020). Créd: Elena F. Galvanese.

O sítio foi parcialmente destruído em razão da exploração do depósito rudáceo, para manutenção da estrada e de aterrar a margem do Rio Pequeno para construção de uma ponte. Nos perfis, acima do depósito rudáceo, é possível identificar artefatos líticos, com distribuição que sugere a existência de dois níveis arqueológicos. Nos cortes e no entorno do sítio, não foi encontrada cerâmica, apenas artefatos líticos. As duas concentrações estão inseridas em camadas organo-minerais. Na camada intermediária, que separa os níveis arqueológicos, até o momento não foram identificados artefatos, apenas uma linha de seixos e sobre ela uma lente de carvão. Próximo ao sítio, na estrada, é possível localizar diversos artefatos nas duas margens da estrada e na área explorada, o que deve ser resultado da exploração do depósito.

O depósito fica em área plana na base de morro associado a dique de riolito e em patamar superior a planície de inundação do Rio Pequeno, sendo o desnível entre elas de aproximadamente 6,5 m (Figura 3). A forma e posição do depósito no relevo e o nível de cascalhos sugerem que se trate um terraço fluvial. Define-se como terraço fluvial a antiga planície de inundação e leito de um rio que está abandonada e separada da planície atual por um degrau. A gênese pode ser decorrente de mudanças climáticas e/ou tectônicas que alterem principalmente o nível de base, aporte sedimentar e vazão (BROWN, 1997; MERRITS, 2013). Cabe destacar que o sítio está na cabeira da bacia do Rio Pequeno, posição incomum para formação de terraços fluviais.

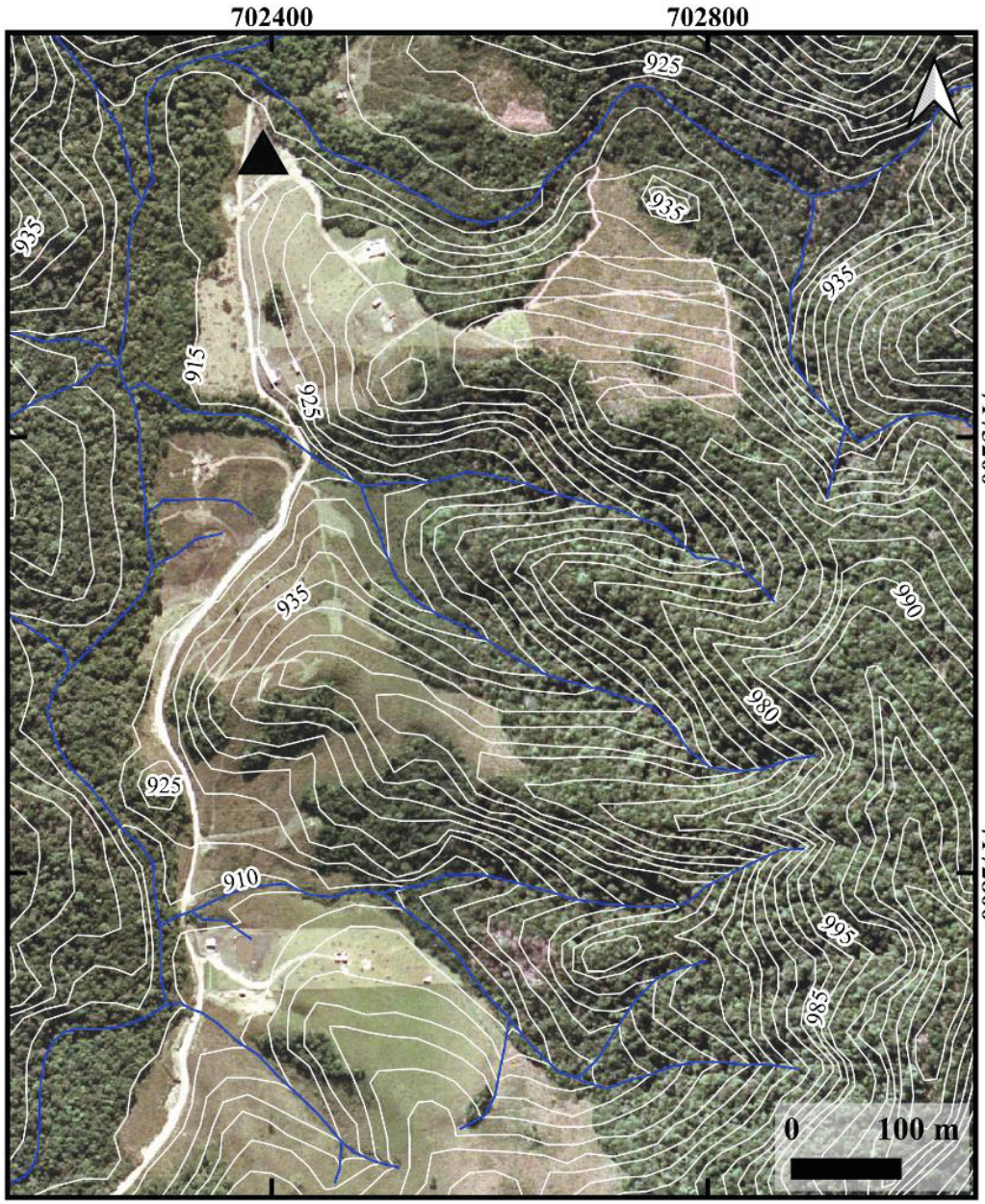


Figura 3. Mapa topográfico. Triângulo indica posição do sítio Céu Azul 2.

Entre os anos de 2018 e 2019 foram realizadas visitas no local com estudantes da UFPR e durante as atividades diversos artefatos foram recolhidos (Figura 4), entre eles destaca-se a presença de núcleos e artefatos bifaciais semelhantes as folhas e foliáceas descritas por Chmyz (1969, 1975).


5375.7
5377.31
5363.1
5376.35
5348.3
5348.2
5372.34
5377.22
5356.4
5348.9
5370.1
5350.12
5348.12
5365.37
5361.5
5365.2
5363.37
6 cm

Figura 4. Artefatos sem contexto localizados no entorno do sítio Céu Azul 2. O número de coleção é composto da seguinte forma: os primeiros 4 dígitos indicam dia de atividade/coleta.

Tabela 1. Frequência de artefatos sem contexto por matéria-prima.

Classe	Vulcânica	Silexito	Quartzito	Indefinida	Total
Núcleo	11 (100%)	-	-	-	11
Lasca	231 (97,47 %)	2 (0,84%)	-	4 (1,69%)	237
Préforma	36 (97,3%)	-	-	1 (2,7%)	37
Ponta bifacial	2 (33,3%)	2 (33,3%)	-	2 (33,3%)	6
Plano convexo	2 (100%)	-	-	-	2
Fragmento	440 (99,1%)	-	1 (0,2%)	3 (0,7%)	444
Total	722 (97,96%)	4 (0,5%)	1 (0,1%)	10 (1,4%)	**737**

A matéria-prima predominante é vulcânica e com raras exceções o silexito, que não é representativo no conjunto, mas que está presente em 1/3 das pontas bifaciais (Tabela 1). Rochas semelhantes foram encontradas nos sítios da região (SGANZERLA, 1996; CHMYZ, 1997; CHMYZ, 2009), com a mesma variação entre preto e cinza. Nos relatórios essas rochas foram classificadas como basalto, gnaisse e diabásio, sendo os dois últimos mais exóticos para o contexto caçador-coletor já que essas rochas não possuem boas propriedades para o lascamento.

No primeiro planalto as formações com rochas ígneas com possibilidade de exploração são os diques de diabásio[1], com orientação NW, associados a formação Serra Geral (ALMEIDA e CARNEIRO, 1998). Os diques podem apresentar estruturas zonadas[2] em razão do resfriamento mais rápido das extremidades, no contato com a rocha encaixante, formando rochas mais vítreas e aptas ao lascamento (Figura 5) (MOTOKI e SICHEL, 2006; SGARBI, 2012).

[1] Segundo Sgarbi (2012, p. 237), denomina-se diabásio "as variedades mais finas de gabro, que ocorrem sob forma de diques".

[2] Segundo Sgarbi (2012, p. 210), "são arranjos de unidades de rocha com composições ou texturas contrastantes em um corpo ígneo, comumente, grosso modo, em disposição concêntrica. Bordas resfriadas (limites de granulação fina ou vítrea ao longo das bordas de muitos corpos extrusivos ou intrusivos, próximos à superfície) representam o arrefecimento rápido do magma ao longo dos contatos com a rocha encaixante mais fria."

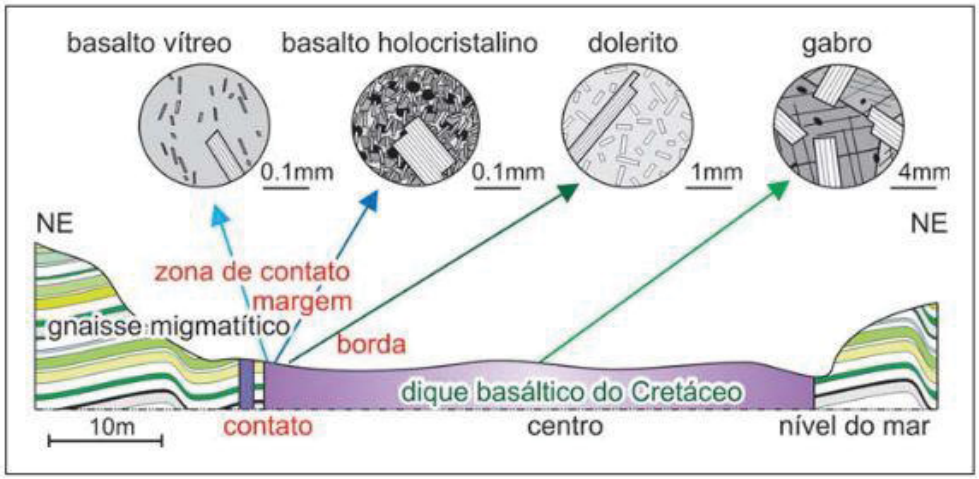


Figura 5. Variação litológica em dique basáltico, RJ. Fonte: Motoki e Sichel (2006).

Outra possibilidade são as rochas ácidas da formação Guaratubinha (Figura 6), do final do Neoprotezóico, localizada a 30 km a sudeste de Curitiba. Ela é descrita como uma bacia com sucessivas fácies vulcanoclásticas, sendo a porção centro-oeste formada por riolitos e riodacitos, além de diques de riolito, orientados NE (BARÃO e TRZASKOS, 2018; CASTRO et al., 1993; REIS NETO et al., 2000).

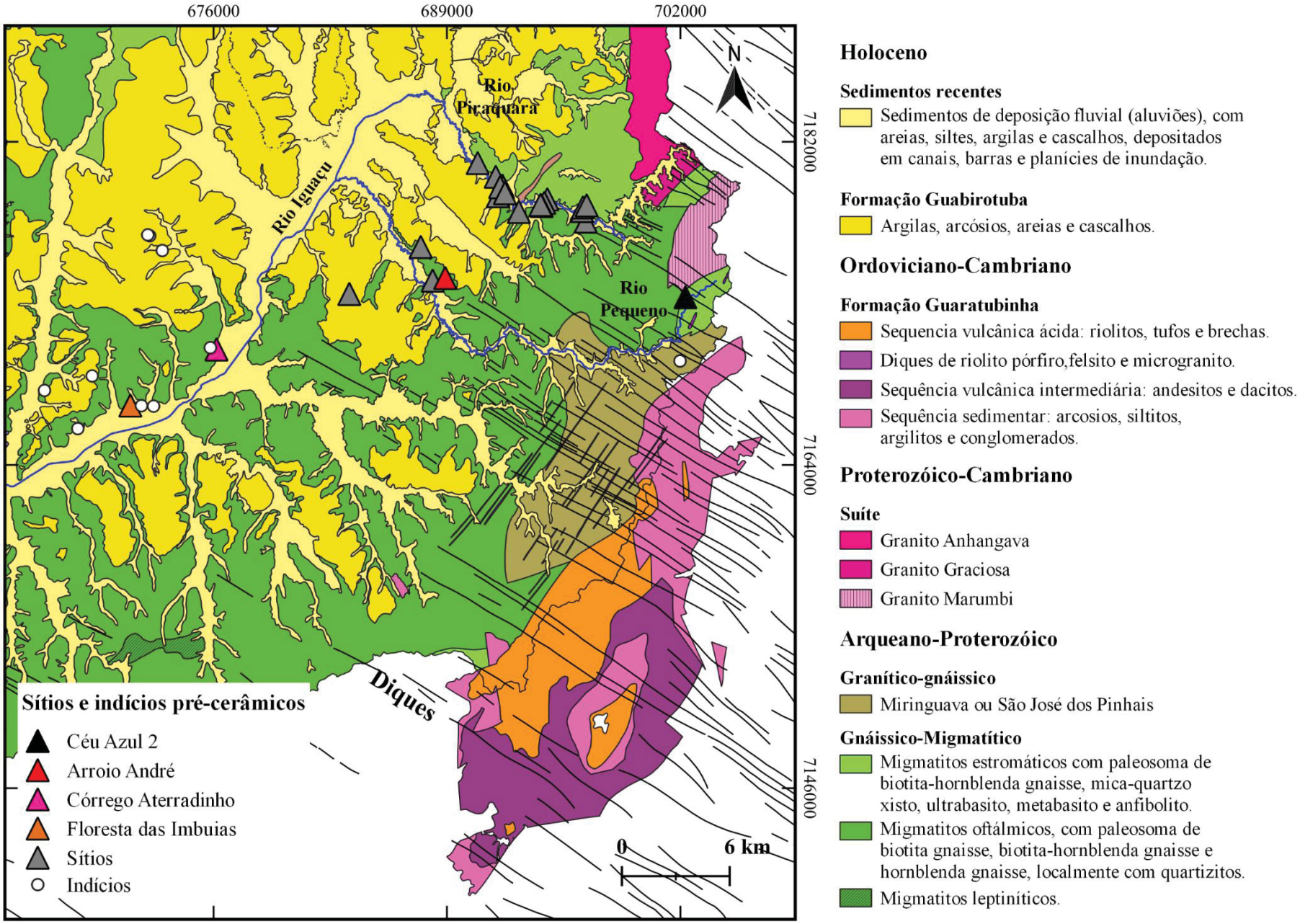
Contexto ambiental

O sítio está na Serra Mar, também chamada de Mar de Morros, identificada por Maack (2012) como uma das cinco unidades de paisagem natural do Paraná, que é uma cadeia de montanhas que se estende de Santa Catarina ao Rio de Janeiro. No Paraná possui feição orográfica com cumes que chegam a 1800 m de altitude, formada por granitos neoproterozóicos-cambrianos que sustentam a borda do planalto, formando um degrau entre o litoral e o primeiro planalto. Em relação ao primeiro planalto essa cadeia de montanhas se eleva entre 500 e 1000 m, formando um cordão que marca na paisagem o limite entre o planalto e o litoral (MAACK, 2012, ALMEIDA e CARNEIRO, 1998).

A cabeceira do Rio Pequeno encontra-se nos complexos graníticos-gnáissicos e gnáissicos-migmatíticos do arqueano-proterozóico, com presença de diques do ordoviciano-cambriano da Formação Guaratubinha e diques de diabásio com orientação NW. No curso médio, o rio fica em posição paralela aos diques de diabásio até o terço inferior, onde predomina Formação Guabirotuba, depósito pleistocênico com características de ambiente semi-árido.

Clima da região segundo a classificação de Köppen é temperado (Cfb), com precipitação anual entre 1600-1800 mm, sem períodos secos, com chuvas ao longo de todo ano. A temperatura média anual está entre 16-17 °C, enquanto no verão a média é entre 20-21 °C e no inverno entre 13-14 °C (IAPAR, 2019).

A área do sítio Céu Azul 2 está no contexto fitogeográfico da floresta ombrófila mista altomontana, no contato com a floresta ombrófila densa (ITCG, 2009). A floresta ombrófila mista se caracteriza pela presença de pinheiros-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), geralmente entre 500 e 1200 m de altitude (WREGE et al., 2017).


676000
689000
702000
N
Rio Piraquara
Rio Iguaçu
Rio Pequeno
Diques
7182000
7164000
7146000
0
6 km
Sítios e indícios pré-cerâmicos
Céu Azul 2
Arroio André
Córrego Aterradinho
Floresta das Imbuias
Sítios
Indícios
Holoceno
Sedimentos recentes
Sedimentos de deposição fluvial (aluviões), com areias, siltes, argilas e cascalhos, depositados em canais, barras e planícies de inundação.
Formação Guabirotuba
Argilas, arcósios, areias e cascalhos.
Ordoviciano-Cambriano
Formação Guaratubinha
Sequencia vulcânica ácida: riolitos, tufos e brechas.
Diques de riolito pórfiro,felsito e microgranito.
Sequência vulcânica intermediária: andesitos e dacitos.
Sequência sedimentar: arcosios, siltitos, argilitos e conglomerados.
Proterozóico-Cambriano
Suíte
Granito Anhangava
Granito Graciosa
Granito Marumbi
Arqueano-Proterozóico
Granítico-gnáissico
Miringuava ou São José dos Pinhais
Gnáissico-Migmatítico
Migmatitos estromáticos com paleosoma de biotita-hornblenda gnaisse, mica-quartzo xisto, ultrabasito, metabasito e anfibolito.
Migmatitos oftálmicos, com paleosoma de biotita gnaisse, biotita-hornblenda gnaisse e hornblenda gnaisse, localmente com quartizitos.
Migmatitos leptiníticos.

2 BREVES REVISÕES

2.1 CONTEXTO E HISTÓRICO DAS PESQUISAS

A história da arqueologia paranaense está conectada com o desenvolvimento da disciplina no Brasil, na figura de José Loureiro Fernandes, da Universidade Federal do Paraná que ao lado de Castro Faria, do Museu Nacional e Paulo Duarte, intelectual da época, se mobilizaram contra a destruição dos sítios arqueológicos. Este movimento de defesa do patrimônio arqueológico leva a institucionalização da arqueologia por meio da criação de centros de pesquisa que posteriormente são absorvidos pelas universidades. No Rio de Janeiro em 1935, Castro Faria funda o Centro de Estudos Arqueológicos; em São Paulo, em 1952, é criada a Comissão de Pré-história, atribuída a Paulo Duarte. No Paraná, em 1956, Loureiro Fernandes[3] funda o Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas, vinculado a Universidade Federal do Paraná. BARRETO, 1999; NOELLI, 2000; PROUS, 2019). Esta fase é denominada por Prous (2019) como 'período formativo da pesquisa moderna' (1950-1965), que segundo Barreto (1999) é reconhecido na história da arqueologia brasileira como um marco, em razão da fundação dos centros de pesquisa e do crescimento acelerado da produção científica.

A década de 1950 marca o começo das pesquisas de carácter acadêmico e o trânsito de pesquisadores estrangeiros, com foco nos sambaquis do Paraná. Neste mesmo ano é solicitado a João José Bigarella um levantamento dos sambaquis, trabalho que resultou na localização de 136 deles. Em 1951, Loureiro organiza as primeiras pesquisas no Paraná, no município de Cândido de Abreu, no sítio Estirão Comprido e no litoral, no sambaqui Araújo II. A escavação no litoral é coordenada por Adam Orssich a convite de Loureiro Fernandes (ORSSICH, 1954) que, com sua companheira publicam uma descrição de 15 sepultamentos, nos quais eram perceptíveis preferências na orientação (azimutal) e a estratigrafia do sambaqui Araújo II (ORSSICH e ORSSICH, 1956; ORSSICH, 1954). Em 1955 Loureiro convida o casal francês Annette Laming e Joseph Emperaire para realizar pesquisas no litoral paranaense, com foco nos sambaquis. Em 1957 as pesquisas passam a abranger o interior do Paraná. Nesses anos foram localizados dois sítios líticos, Barracão e José Vieira[4], localizados

---

[3] Sobre a atuação e história de José Loureiro Fernandes (1903-1977), ver Guérios (2021) e Chmyz (2006).
[4] Segundo Chmyz (2006, p. 78), para o nível VIII há uma data de 4735 AC.

no terceiro planalto (CHMYZ, 2006; EMPERAIRE LAMING, 1958; LAMING e EMPERAIRE, 1959; SAAKE, 1958).

Entre 1959 e 1963 foram realizadas prospecções e escavações por I. Chmyz, W. R. Hurt, O. Blasi e J. W. Rauth no vale do Rio Vermelho, sul do estado, na transição do segundo para o terceiro planalto, onde foram localizados três sítios com níveis caçadores-coletores. O sítio a céu aberto Kavales (PR UV 4), escavado a partir de duas sondagens de 2 m^2 que chegaram a 1m de profundidade cada uma. Neste sítio predominam os artefatos em arenito silicificado e em menor frequência o silexito. Entre os artefatos foram identificados núcleos, raspadores, planos-convexo e pontas bifaciais. Nota que as pontas bifaciais são em silexito, matéria-prima também predominante entre os raspadores, enquanto entre os núcleos a rocha mais utilizada foi o arenito silicificado, que teve sua proveniência atribuída ao arenito Botucatu (CHMYZ, 1963). No sítio Passo do Iguaçu (PR UV 3) o material foi encontrado em intervalo de 65 cm de profundidade de forma ininterrupta. Entre os artefatos foi observada a presença de núcleos, raspadores, plano-convexo, lacas e uma ponta bifacial, sendo esta última a única peça formal em silexito. No restante da coleção predomina o arenito silicificado e os silexitos aparecem em menor quantidade (CHMYZ, 1964). O abrigo sob rocha Casa de Pedra (PR UV 1), encontrado com a indicação dos moradores. As escavações foram realizadas a partir de duas trincheiras com 6x2 m, em L. Entre as peças, foram identificadas lascas, raspadores e uma ponta de projétil, todos em rocha classificada como diabásio (CHMYZ, 1967).

Na década de 1960 arqueólogos estrangeiros disponibilizaram atividades de capacitação; em 1962, Annette Laming ministra curso de métodos de campo e laboratório e em 1964 Betty Meggers e Clifford Evans fazem um seminário sobre método de análise de cerâmica e seriação. Durante o evento de 1964 os participantes estruturam um projeto que é formalizado no ano seguinte por meio de um acordo de cinco anos entre o Conselho Nacional de Pesquisas e o *Smithsonian Institution* (EUA), este projeto foi chamado de Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA), que iria de 1965-1970 (CHMYZ, 2006; MEGGERS, 1985). No ano do início, Evans e Meggers (1965) publicam o Guia para Prospecção Arqueológica no Brasil[5], em seguida Annette Laming-Emperaire (1967) publica o Guia para o Estudo das Indústrias Líticas da América do Sul. O período de 1965-1980 foi

---

[5] O manual de Evans e Meggers (1965) é um passo-a-passo para prospecção e amostragem com fim à seriação. Para a época talvez até um pouco vulgar, em vista do conhecimento acumulado e dos manuais já produzidos, como os de Petrie (1904) e Wheeler (1954). Para um contra ponto a atuação de Meggers e Evans, ver Noelli (2000).

de consolidação da pesquisa arqueológica no Brasil (PROUS, 2019) e de novo direcionamento no CEPA-UFPR, com o início dos trabalhos de resgate a partir da experiência na UHE Salto Grande (CHMYZ, 2006).

O objetivo do PRONAPA era fazer prospecções sistemáticas e rápidas, para gerar um grande volume de dados, capaz de fornecer um panorama das culturas e sua cronologia relativa. Para tal a proposta de Evans e Meggers foi prospectar os grandes rios, tratando-os como vias de deslocamento dos grupos pretéritos (EVANS e MEGGERS, 1965; PRONAPA, 1970). A Universidade Federal do Paraná (UFPR), contava com dois pesquisadores vinculados ao programa, Igor Chmyz e José Wilson Rauth. A atuação de Rauth foi voltada aos sambaquis do litoral paranaense (RAUTH, 1960, 1963, 1967, 1968, 1969, 1974). Já Chmyz desenvolveu suas pesquisas no planalto paranaense, e nesse período foram localizados diversos sítios caçadores-coletores (CHMYZ, 1962, 1963, 1964, 1967, 1969, 1975, 1976).

As prospecções no rio Iguaçu ocorreram entre 1967-1968 nos terços médio e superior, sendo localizados 65 sítios arqueológicos. Entre eles há 19 sítios caçadores-coletores, todos a céu aberto e classificados em três fases dentro do que se convencionou como tradição Umbu: Bituruna, Iguaçu e Potinga. A tradição Umbu é caracterizada pela presença de pontas pedunculadas, comumente bifaciais e de lascas retocadas (KERN, 1982; SCHMITZ, 1987; DIAS, 2003; PROUS, 2019). Esta tradição foi criada pelo PRONAPA no final da década de 1970, a partir dos trabalhos de Eurico Miller no Rio Grande do Sul (DIAS, 2007; OKUMURA e ARAÚJO, 2015). Entre os sítios caçadores-coletores há três sítios sem atribuição de tradição por falta de artefatos diagnósticos. Os três sítios são constituídos de pequenas coleções (juntos possuem 181 peças) com núcleos, raspadores e planos-convexos. Nas fases Bituruna (2 sítios) e Iguaçu (3 sítios), foram identificados plano-convexos e pontas bifaciais em arenito silicificado e o silexito. Na fase Potinga (4 sítios) não há presença de planos-convexo, apenas raspadores e pontas bifaciais, todas em silexito (CHMYZ, 1969)[6]. Nos sítios das fases Bituruna e Iguaçu nota-se a presença de 'folhas bifaciais' que, segundo Chmyz (1975) são artefatos bifaciais sem lascamento por pressão, semelhantes às 'pontas foliáceas' que são artefatos bifaciais com poucos lascamentos por pressão.

No contexto das pesquisas do PRONAPA, J.W. Rauth, que atuava no litoral, localizou e escavou o sítio caçador-coletor a céu aberto Fazenda Céu Azul (PR CT 35),

---

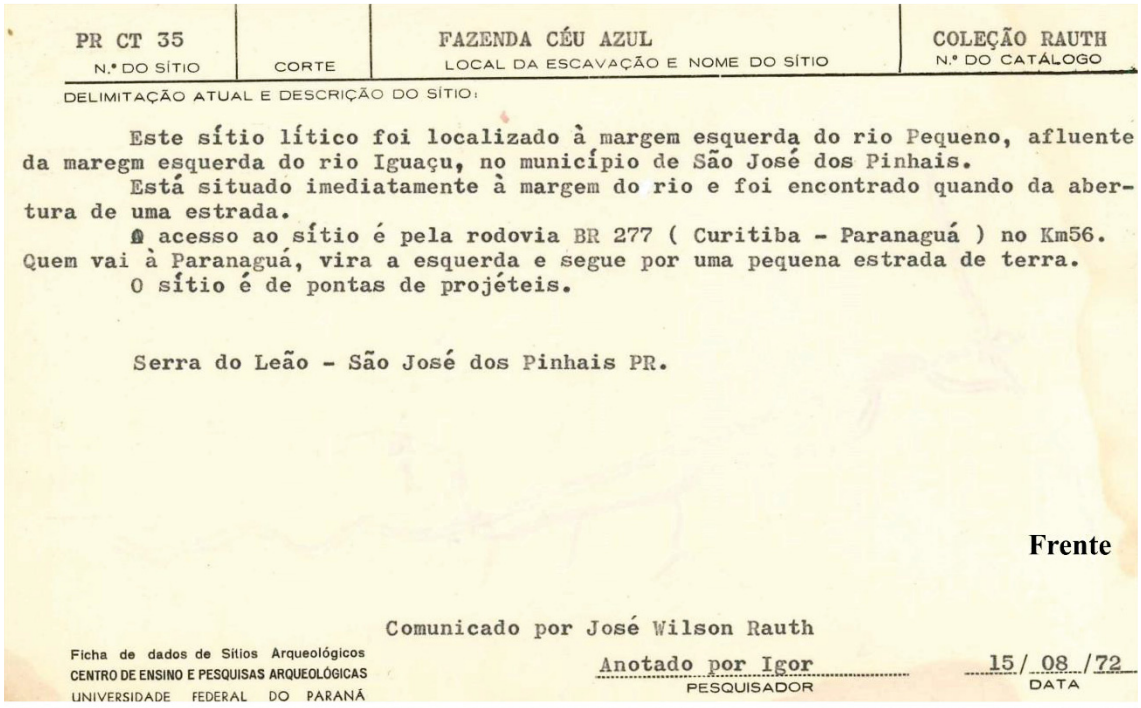
[6] Segundo Chmyz (1969, p. 119) as três fases são determinadas pelas dimensões dos artefatos, "na fase Bituruna os artefatos são volumosos, destacando-se as grandes pontas-de-projétil. Na fase Iguaçu os artefatos tornam-se menores, e, menores ainda na fase Potinga"

próxima a Serra do Mar. Para este sítio foram obtidas quatro datações por radiocarbono, segundo Chmyz et al. (2003, p. 49), informado por Rauth em 1972

> "As datações obtidas em profundidades que variaram de 35 a 125 cm, oscilaram entre 755 AP e 3750 AP. Estas datas derivaram de amostras coletadas na profundidade de 100 cm, em cortes diferentes; a que forneceu a data mais recuada era muito pequena e talvez deficitária. As outras datações, de 1000 AP e 2670 AP, correspondiam às profundidades de 35 e 125 cm, respectivamente."

A coleção desse sítio foi atribuída a tradição Umbu e deu origem a fase Céu Azul (KERN, 1982, SCHMITZ, 1987) e segundo Parellada (2005) a matéria-prima utilizada foi o diabásio. O material deste sítio não foi publicado e atualmente está sob a guarda do Museu Paranaense. As informações sobre o sítio resumem-se a um croqui de localização na ficha depositada no CEPA-UFPR (Figura 7) e a quatro datações[7], sem informação sobre a número de níveis arqueológicos (Tabela 2) (CARMO, 2015; KERN, 1982; PARELLADA, 2008; SCHMITZ, 1987).

[7] Segundo Kern (1982), as primeiras menções as datações do sítio Fazenda Céu Azul encontram-se em na tese de Chmyz (1977), "Pesquisas Paleo-etnográficas efetuadas no vale do Paranapanema" e em artigo de Schmitz (1978), publicado na revista Estudos Leopoldenses, 14(47).



PR CT 35 | | FAZENDA CÉU AZUL | COLEÇÃO RAUTH
N.º DO SÍTIO | CORTE | LOCAL DA ESCAVAÇÃO E NOME DO SÍTIO | N.º DO CATÁLOGO

DELIMITAÇÃO ATUAL E DESCRIÇÃO DO SÍTIO:

Este sítio lítico foi localizado à margem esquerda do rio Pequeno, afluente da maregm esquerda do rio Iguaçu, no município de São José dos Pinhais.
Está situado imediatamente à margem do rio e foi encontrado quando da abertura de uma estrada.
O acesso ao sítio é pela rodovia BR 277 (Curitiba - Paranaguá) no Km56. Quem vai à Paranaguá, vira a esquerda e segue por uma pequena estrada de terra.
O sítio é de pontas de projéteis.

Serra do Leão - São José dos Pinhais PR.

Frente

Comunicado por José Wilson Rauth

Ficha de dados de Sítios Arqueológicos
CENTRO DE ENSINO E PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Anotado por Igor — PESQUISADOR

15/ 08 /72 — DATA

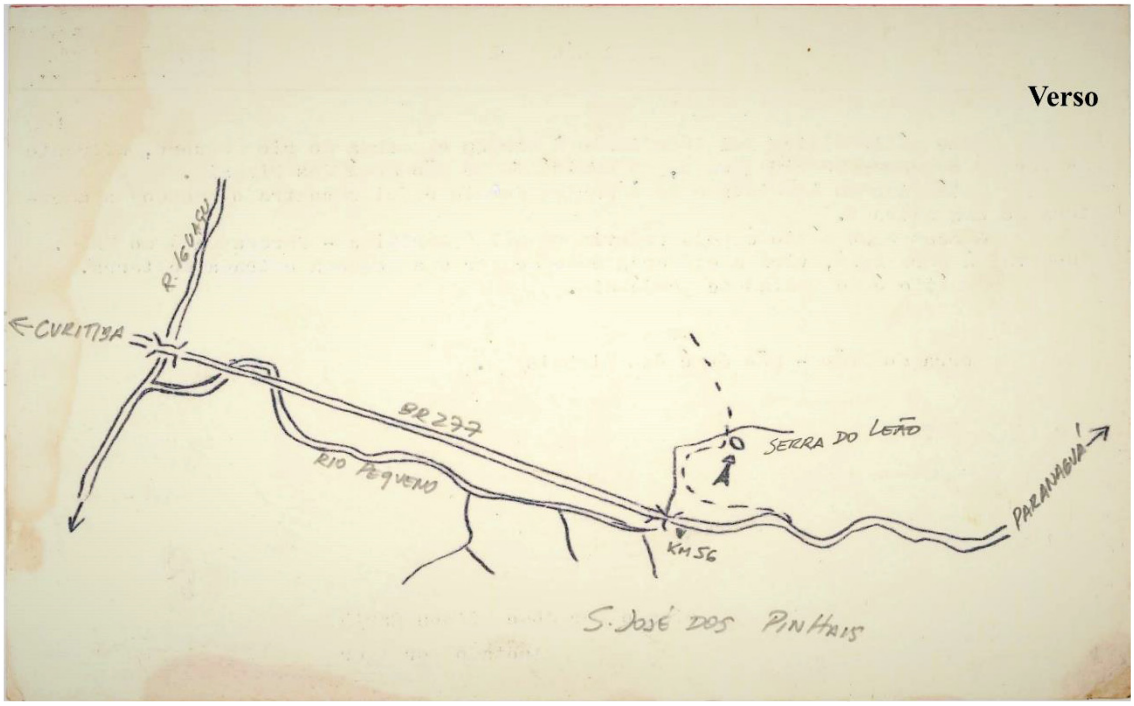


Figura 7. Ficha do sítio Fazenda Céu Azul e croqui de localização do sítio no verso.

Tabela 2. Datações do sítio arqueológico Fazenda Céu Azul. Fonte: Kern, 1982, Schmitz, 1987 e Parellada, 2005. Idades calibradas com o pacote *Rcabon*, curva *IntCal20*.

Cód. Lab.	Idade convencional	Idade calibrada (Cal AP)
SI-1578	755±60	785-631
SI-1576	1000±65	1056-1024
SI-1577	2670±80	2990-2986
SI-1575	3705±130	4415-3811

Apesar de não se saber no que consiste a coleção do sítio Fazenda Céu Azul e não conhecer sua localização geográfica, ele segue como a única referência cronológica ao contexto caçador-coletor do primeiro planalto.

Durante atividade de campo no litoral em 1973, conduzida pelo professor Celso Perota, foi localizado o sítio a céu aberto Ribeirão, em Paranaguá. No ano seguinte foi efetuada a escavação, que localizou um nível arqueológico com pontas bifaciais, raspadores e plano-convexo, além de folhas e pontas foliáceas (Tabela 3). Neste sítio as matérias-primas predominantes são o quartzo hialino e leitoso, com baixas frequências de arenito silicificado e silexito (CHMYZ, 1975).

As 'folhas' e 'foliáceas' possuem proporções equivalentes entre as matérias-primas. As três classes (folhas, foliáceas e pontas) têm dimensões semelhantes, com tendencia das pontas serem menores. Quanto as espessuras das três classes, há pequenas diferenças, como observado no sítio Garivaldino (MORENO DE SOUSA, 2019), fato que poderia ser interpretado como resultado das etapas de produção das pontas pedunculadas, sendo as folhas e foliáceas suas préformas.

Tabela 3. Proporções das matérias-primas das Folhas, Foliáceas e Pontas bifaciais do sítio Ribeirão. Fonte: Chmyz (1975).

Matéria-prima	**Folha (%)**	**Foliácea (%)**	**Ponta bifacial (%)**	
			Inteira	**Fraturada**
Quartzo hialino	53,4	53	9,24	43,2
Quartzo leitoso	33,2	35	9,24	13,84
Arenito silicificado	13,4	5,85	6,16	6,16
Silexito		5,85	6,16	6,08

Em 1973 e 1974 também foram localizados dois abrigos sob rocha no segundo planalto, no município de Ponta Grossa: o Abrigo-Sob-Rocha Cambiju (PR PG 1) e o Abrigo-Sob-Rocha Morro do Castelo (PR PG 2). No sítio Cambiju foram descritas pinturas rupestres, entre elas uma ema e cervídeos. A escavação de $2m^2$, forneceu pontas bifaciais e planos-convexo. As matérias-primas utilizadas foram o silexito e diabásio. No Morro do Castelo foram constatados três níveis arqueológicos, sendo o segundo e o terceiro caçador-coletor. No segundo nível ocorreram grandes artefatos sobre núcleo, em diabásio e metaquartzito. No nível inferior, entre 1,20 e 2,60 m, os artefatos eram semelhantes aos do sítio Cambiju. As escavações chegaram a 3,20 m, sem alcançar a base do depósito (CHMYZ, 1976; KERN, 1982).

Ao final do PRONAPA na década de 1970 mais de 1500 sítios foram localizados[8] e seu material foi classificado e agrupado em tradições e fases, sendo a fase cerâmica a mais robusta, com cronologia relativa apoiada em 150 datações (MEGGERS, 1985). Contudo o alcance do PRONAPA aos sítios caçadores-coletores foi limitado, com exceção dos resultados obtidos no Rio Grande do Sul e no litoral paranaense, com os sambaquis (PRONAPA, 1970; PROUS, 2019).

Com o encerramento das atividades do PRONAPA o CEPA-UFPR seguiu com o direcionamento tomado na década de 1960, prosseguindo com as atividades de resgate. Nesse caminho, diversos sítios caçadores-coletores foram localizados no planalto paranaense, entre esses cabe destacar os oriundos da construção da barragem de ITAIPU no extremo oeste do estado (CHMYZ, 1977, 1980, 1982, 1976, 1979, 1983; CHMYZ e SGANZERLA, 1978). Entre o segundo e terceiro planalto foram resgatados os sítios referentes a linha de transmissão 750KV Ivaiporã-Itaberá III (CHMYZ et al., 2008), destes 19 eram caçadores-coletores. Entre as matérias-primas predomina o silexito seguido do arenito silicificado.

Na década de 1990 novos sítios caçadores-coletores são localizados no primeiro planalto em razão das obras do Contorno Leste de Curitiba (SGANZERLA et al., 1996) e da construção da montadora de automóveis da Renault (CHMYZ, 1997). Sendo os primeiros desde a escavação do sítio Fazenda Céu Azul, em meados dos anos 1970.

Nas obras do Contorno Leste foram localizados dois sítios caçadores-coletores, Rio Pequeno 1 (PR CT 59) e Rio Piraquara 1 (PR CT 55), ambos perturbados e próximos à encosta voltada ao Rio Pequeno. Entre os artefatos tinha raspadores, pontas foliáceas e pontas bifaciais. As matérias-primas predominantes são o basalto 51,84% e o gnaisse 24,74%, com baixas frequências de silexito 9,53% e quartzo 6,12%. Porém as proporções para artefatos formais são diferentes, sendo predominantes os objetos em basalto 34,88%, silexito 22,48% e gnaisse 20,15% (SGANZERLA et al. 1996). A partir dos dados desse resgate Brochier e Lima (1996) desenvolvem método para classificar macroscopicamente os silexitos com base na proposta de Araújo (1991).

As prospecções na área da montadora Renault iniciaram em 1996, quando foram encontrados dois sítios caçadores-coletores, Rio Pequeno 3 (PR CT 61) e Arroio do André

---

[8] Nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Pará, Rio Grande do Norte e Bahia (Meggers, 1985, p. 365).

(PR CT 65), além de dois indícios[9] L-2 e L-3. O sítio Arroio do André possui área de aproximadamente 5 ha, delimitada a partir de 11 áreas de concentrações de artefatos[10], das quais duas não estavam perturbadas, I e F (Figura 8). Na concentração F foram abertas 3 quadras de 2 m^2, e outras 25 sondagens, sendo 23 com 20x20 cm e outras duas com 70x60 e 50x40 cm.

Os artefatos provenientes do nível 15-30 cm da quadra II foram analisados por Carmo (2015) a partir de atributos tecno-funcionas. Entre as matérias-primas, verificou-se a predominância de rochas vulcânicas.

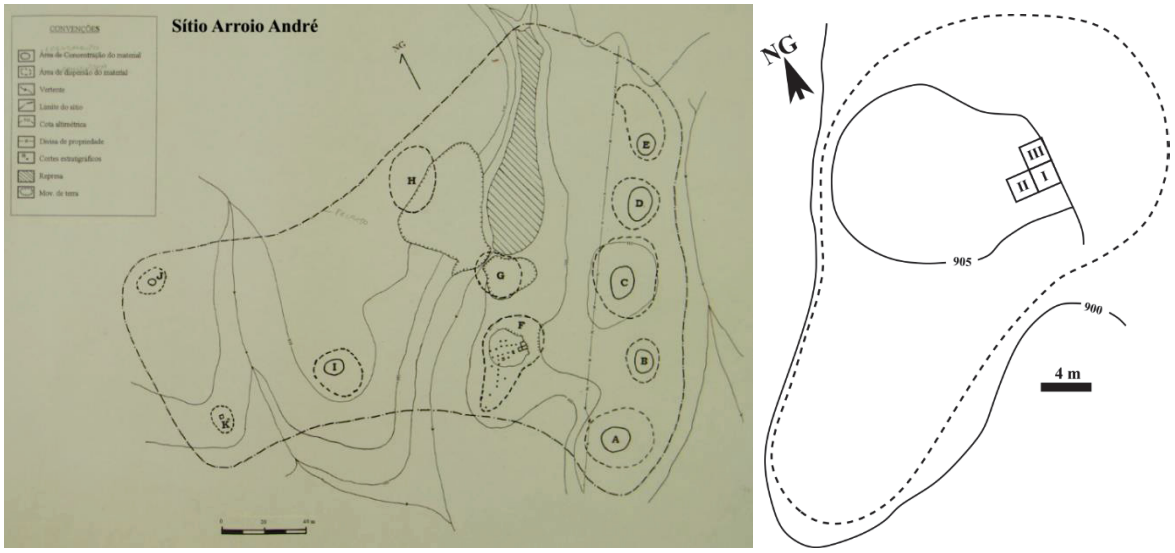


Figura 8. Sítio Arroio do André e concentração F (adaptado de Chmyz, 1997). Fonte: Chmyz, 1997.

No final da década de 1990, foram desenvolvidas atividades por Parellada (2005) no âmbito do salvamento do trecho X do Gasbol, na época responsável pelo Departamento de Arqueologia do Museu Paranaense. Durante as atividades foram identificados 12 sítios caçadores-coletores, entre eles o sítio Fazenda Marrecas 6, que teve dois níveis datados no perfil 5, em 13 cm de profundidade 990±190 AP e em 32 cm de profundidade 4350±250 AP.

Durante as obras da Linha Verde foram localizados dois sítios caçadores-coletores, Córrego Aterradinho e Floresta das Imbuias, ambos do lado direito do rio Iguaçu, além de dez indícios nas proximidades dos sítios. Os dois sítios possuem raspadores e pontas bifaciais, sendo a diferença mais marcante entre eles a proporção das matérias-primas. No

---

[9] Segundo Chmyz (2001, p. 7) são denominados indícios "por ocuparem pequenos espaços ou conterem poucas peças". Para referência, da fase pré-cerâmica Jeribué, a média de artefatos por indício foi de 6,24 (685 artefatos / 109 indícios) (CHMYZ, 2001).

[10] Segundo Chmyz (1997, p.17) a concentração 'G' é na verdade uma porção da concentração 'F' que foi mobilizada para aterro.

sítio Córrego Aterradinho foram coletados 1169 artefatos, entre eles constatou-se a presença de pontas bifaciais, raspadores, e pontas foliáceas, distribuídos entre 70-80 cm de profundidade. As matérias-primas predominantes foram o diabásio e gnaisse e em menor frequência os silexitos. No sítio Floresta das Imbuias foram descritos dois níveis arqueológicos, ambos caçadores-coletores. Os artefatos recuperados são no total 594, entre eles pontas bifaciais e raspadores, sendo o quartzo a matéria-prima com maior frequência, com pequena quantidade de silexitos e rochas vulcânicas (CHMYZ, 2009).

Mais recentemente uma parte da coleção do sítio Tunas (PR WB 16), escavado por Chmyz (2008), foi estudada com foco no nível caçador-coletor. Foram realizadas analises morfométricas nas pontas pedunculadas (ARAUJO e OKUMURA, 2017; MORENO DE SOUSA, 2019; OKUMURA e ARAUJO, 2015) e nos artefatos em osso e galhada de cervídeo (MINGATOS e OKUMURA, 2020).

Ao contexto dos sítios caçadores-coletores do primeiro planalto paranaense (Tabela 4) acrescenta-se o sítio Céu Azul 2, localizado em 2015 e objeto deste trabalho.

Tabela 4. Sítios caçadores-coletores do primeiro planalto paranaense. *Sítios com posição estimada. Datum: Fernandes (2011) e Céu Azul 2 em WGS84, Parellada (2009) SAD69.

Sítio	X	Y	Ref.
Fazenda Céu Azul	-	-	J.W. Rauth
Céu Azul 2	**0702330**	**7173382**	
Rio Pequeno 1	0687587	7176186	Sganzerla et al. (1996)*
Rio Piraquara 1	0690760	7180860	Sganzerla et al. (1996)*
Rio Pequeno 3	0688250	7174312	Chmyz (1997)*
Arroio do André	0688950	7174460	Chmyz (1997)*
Afonso Pena 3	0683609	7173568	Fernandes (2011)
Fazenda Marrecas 5	0666940	7273050	Parellada (2005)
Fazenda Marrecas 1	0666580	7273180	Parellada (2005)
Fazenda Marrecas 6	0666200	7273430	Parellada (2005)
Fazenda Marrecas 15	0665878	7273010	Parellada (2005)
Fazenda Marrecas 7	0665690	7272890	Parellada (2005)
Fazenda Marrecas 8	0665535	7272980	Parellada (2005)
Fazenda Marrecas 9	0664590	7272250	Parellada (2005)
Fazenda Marrecas 10	0664235	7272160	Parellada (2005)
Fazenda Marrecas 11	0663610	7271520	Parellada (2005)
Fazenda Marrecas 12	0663265	7270965	Parellada (2005)
Cemitério do Cordeiro	0662365	7269700	Parellada (2005)
Fujimoto 1	0662365	7269375	Parellada (2005)
Córrego Aterradinho	0676208	7170478	Chmyz (2009)
Floresta das Imbuias	0671411	7167355	Chmyz (2009)
Canteiro	0691764	7180098	Parellada (2009)
1 Eixo Barragem	0692139	7179608	Parellada (2009)
2 Eixo Barragem	0692171	7179507	Parellada (2009)
João Faria Areial	0693052	7178136	Parellada (2009)
Chácara Rio Crósio	0691880	7179016	Parellada (2009)
Eixo Barragem Acostamento Estrada	0692008	7179519	Parellada (2009)
Várzea Direita	0694639	7178847	Parellada (2009)
Areia Inglesa 1	0694466	7178647	Parellada (2009)
Casa Areia inglesa 1	0694325	7178464	Parellada (2009)
Argila Inglesa 1	0694260	7178531	Parellada (2009)
Banco Areia Botiatuva	0696774	7177598	Parellada (2009)
Ponte Nova Botiatuva	0696572	7178190	Parellada (2009)
Ponte Velha Botiatuva 1	0696619	7178392	Parellada (2009)
Iracema Sauer	0696829	7178506	Parellada (2009)
Palmito Piraquara	0692276	7179181	Parellada (2009)

2.2 MÉTODOS E TÉCNICAS DE ESCAVAÇÃO

> "*The excavator should be seen not simply as a destroyer, but as a particular agent of transformation, which creates our structured archaeological record*." Frankel (1993, p. 877)

A escavação é o momento em que se constroem as bases para interpretação do registro arqueológico. No começo do século XX, na esteira do desenvolvimento da arqueologia científica, a relação espacial entre artefatos e camadas estratigráficas era o fio condutor da arqueologia francesa e britânica e foi nesse contexto que ocorreu o aprimoramento das técnicas de escavação e do registro arqueológico, sendo Pitt-Rivers um de seus precursores (TRIGGER, 2004). Neste cenário emerge a percepção entre os arqueólogos de que a escavação é uma atividade irreparavelmente destruidora (LUCAS, 2001). Este entendimento reforçava a demanda de uma escavação e registros cuidadosos, segundo Flinders Petrie (1904, p. 48)

> *"The unpardonable crime in archaeology is destroying evidence which can never be recovered; and every discovery does destroy evidence unless it is intelligently recorded."*

Na década de 1930, Louis Méroc no vale do Volp, em Ariège, França e A. Bohmers em Weinberghöhlen, Alemanha, utilizam em suas escavações o sistema de coordenadas cartesianas (x,y,z) com *datum* local para a determinação da posição dos artefatos. Foi um importante avanço na documentação do registro arqueológico, ao determinar a posição tridimensional dos artefatos (LAPLACE-JAURETCHE e MÉROC, 1954; LAPLACE, 1971; WENIGER et al., 1991).

Um expoente no aperfeiçoamento das técnicas de escavação é Mortimer Wheeler, responsável pela implementação do sistema de *'box'* ou '*grid'*[11], pelo registro detalhado das

---

[11] Método aplicado em ampla superfície, segundo Wheeler (1954, p. 64-65) "The individual square is a dearly defined sub-unit for record and supervision; supplementary squares can be added in any direction in accordance with developing needs, without affecting any previous datum; the supervisor retains in each' square (until the end of the work) a complete section on all four sides of him, together with such additional sections or part-sections as he may care to add within the compass of the square; the stratification of adjacent squares, and therefore accumulatively of the whole site, can easily be correlated and recorded along a number of arterial lines, so that ultimately the barriers between the squares can be removed without loss of vertical evidence and the whole plan laid bare, level by level; the barriers or balks provide ready paths of access to the various squares, and from them to the spoil-dumps."

diferentes camadas e posição dos objetos – além do conhecido enunciado "*excavation is destruction*"[12] (Wheeler, 1954, p.1). Dessa forma cada *grid* fornece ao arqueólogo quatro cortes, o que facilita a observação da continuidade lateral das camadas. Segundo Wheeler (1954, p.54)

> *"The preparation for the record of the section begins with the first spade ful dug. From the outset, the strata are carefully observed, distinguished, and labelled as the work proceeds. It is, of course, as the works that 'finds' are isolated and recorded, and their record is necessarily integral with that of the strata from which they are derived,"*

Décadas depois, Edward Harris (1975, 1989) propõe um método que visa organizar os registros das sequências estratigráfica dos sítios arqueológicos em um diagrama de matriz (*Harris Matrix*), que sintetiza as correlações dos perfis estratigráficos e das unidades estratigráficas observadas durante a escavação[13]. Outra importante obra é o manual de escavação, *Techniques of Archaeological Excavation*, de Barker (1993)[14], que se soma a visão de que a escavação é uma atividade destrutiva e irrepetível[15], sendo fundamental uma documentação meticulosa da posição das peças e das camadas. Esta relação entre o arranjo espacial dos artefatos e a unidade estratigráfica foi denominada pelos arqueólogos como contexto[16], e se constitui até o presente como alicerce para pesquisa arqueológica. Segundo Butzer (1980, p.418)

> *"The basic ingredients of archaeology are artifacts and their context – ranging from food residues to sediment and landscape matrix."*

E exemplificado por Barker (1993, p. 43)

---

[12] "At the best, excavation is destruction; and destruction unmitigated by all the resources of contemporary knowledge and accumulated experience cannot be too rigorously impugned."

[13] "The aim of the approach proposed is to combine the entire stratigraphic data of a site into a single, coherent diagram." (Harris, 1975, p. 113).

[14] Segundo Barker (1993, p. 2), "Every archaeological site is itself a document. It can be read by a skilled excavator, but it is destroyed by the very process which enables us to read it. Unlike the study of an ancient document, the study of a site by excavation is an unrepeatable experiment."

[15] Contrários a essa visão, Frankel (1993) argumenta que a escavação não é uma ação primordialmente destrutiva, mas sim um ato de criação que atribui sentido e significado as evidências arqueológicas; enquanto Lucas (2001) expõe a possibilidade de se retomar as escavações.

[16] Segundo Butzer (1980, p.418), a palavra 'contexto' é derivada do latim *contexere*, que significa 'tecer junto', 'conectar'.

> *"To say that a coin came from a certain depth and a particular point in a field is simply not good enough. If the coin is to yield its full potential information about the dating and economy of the site we need to know precisely its relationship to the stratigraphy, the layers in or under which it was found - its archaeological context."*

Neste sentido o artefato por si só - apesar de seu valor intrínseco - tem potencial informativo menor de quando encontrado em contexto. Não por acaso, o dado espacial é tão caro a arqueologia, fazendo dela uma disciplina "eminentemente espacial" (ARAUJO, 2019, p. 95). Na relação dos objetos com sua matriz sedimentar também se insere a história tafonômica dos artefatos enquanto partículas sedimentares. Para o propósito deste trabalho, adotamos o conceito de contexto arqueológico como a relação entre a distribuição espacial dos artefatos e a matriz sedimentar (ou unidade estratigráfica) em que se inserem (ARAUJO, 1995; BERTRAN et al., 2019; BUTZER, 1980; CAHEN e MOEYERSONS, 1977; KARKANAS e GOLDBERG, 2019; RENFREW e BANH, 2020; SCHIFFER, 1983).

Do ponto de vista operativo, a delimitação da área a ser escavada pode ser feita por quadras e trincheiras com diferentes extensões e em amplo espaço ou de forma amostral. Estas escolhas estão condicionadas aos objetivos da escavação e ao tipo de artefato e depósito. Todavia o processo da escavação arqueológica em si, de acordo com Harris (1990, p. 15), é realizado de duas formas, por níveis artificiais ou por níveis naturais. No século XX essa escolha estava atrelada a formação dos arqueólogos, sendo os norte-americanos adeptos da abordagem por níveis artificiais e os britânicos por níveis naturais (HARRIS, 1989; MCANANY e HODDER, 2009; PRAETZELLIS, 1993)[17]. A despeito das críticas à abordagem por níveis arbitrários (WHEELER, 1954), cabe ressaltar que ambas são ferramentas que atendem a objetivos específicos e a escolha entre elas deve atender a demandas provocadas pelos objetivos da escavação e características do depósito e não por uma visão ortodoxa (BARKER, 1993; CARVER, 2009; HARRIS, 1989; PRAETZELLIS, 1993).

Na segunda metade do século XX o Sistema de Informações Geográfico (SIG) começa a ser incorporado na arqueologia, inicialmente para análises regionais e posteriormente a escala do sítio (KVAMME, 1999). No caso das escavações essa nova tecnologia promoveu grande avanço, permitindo o trabalho de grande volume de dados, com rápida visualização espacial dos artefatos e estruturas e com a possibilidade de agregar

---

[17] Sobre o tema, o escocês Mortimer Wheeler fez crítica mordaz aos colegas norte-americanos. Segundo Wheeler (1954, p. 53) "There, as sturdily as ever, thrives the old outworn system, with its mechanical 'unit-levels', governed not by changes of soil but by 'the length of the shovel-blade.'"

imagens (fotos e levantamentos diretos) por meio da fotogrametria. Outra importante inovação foi a tabela de atributos, que possíbilitou classificar (ex: cerâmica, lítico, muro, parede) e quantificar (ex: peso, orientação, comprimento, matéria-prima) atributos dos artefatos, abrindo outras possibilidades de analises e visualização (CONOLLY e LAKE, 2006). Segundo Wescott (2000) o SIG pode ser uma ferramenta com impacto análogo ao do radiocarbono.

Na última década, na esteira do desenvolvimento das ferramentas digitais, o uso da fotogrametria para documentação das escavações e criação de modelos 3D tem se popularizado (MAGALHÃES et al., 2018; OLSON et al., 2014). Com ela se registram as diferentes etapas da escavação, gerando um registro bastante detalhado da evolução da escavação. As ferramentas digitais também estão presentes na documentação e análise dos artefatos (GROSMAN, 2016) e experiência com essas ferramentas em diferentes etapas da escavação são encontradas no *Kaymakc Archaeological Project*, na Turquia, onde o fluxo de trabalho é construído a partir dessas tecnologias (ROOSEVELT et al., 2015).

2.3 PROCESSO DE FORMAÇÃO

> *"The initial input of an artefact to a sediment is the only firm anthropological fact available."*
> *(Shackley, 1978, p. 56)*

No contexto do debate sobre a antiguidade humana, na Europa do século XIX, se constroem as bases da relação entre as ciências da Terra e a arqueologia, com as descrições de Frere (1800) e Boucher de Perthes (1847) acerca da contemporaneidade entre artefatos líticos e fauna extinta e da obra seminal de Charles Lyell, *Principles of Geology* (1830-33) e *The Geological Evidence of the Antiquity of Man* (1863) (POLLARD, 1999; RAPP, 1987; RAPP E GIFFORD, 1982). Em seu manuscrito, Frere (1800) deixa os objetos em segundo plano e destaca o contexto[18] do depósito e sua provável antiguidade, "*very remote period, even beyond that of present world"*.

Na segunda metade do século XX a relação entre as ciências da Terra e a arqueologia começa a ser formalizada, dando origem ao que atualmente conhecemos por geoarqueologia. Segundo Fouache (2013), o termo *geo-archaeology* é apresentado por

---

[18] "*If not particularly objects of curiosity in themselves, much, i think, be considered in that light, from the situation in which they were found*" (Frere, 1800).

Butzer (1971), que descreve a geoarqueologia como uma disciplina que utiliza métodos e técnicas das geociências para responder perguntas arqueológicas. Na esteira do desenvolvimento da geoarqueologia está a obra seminal de Schiffer, *Formation Processes of the Archaeological Record* (1987) (SHAHACK-GROSS, 2017).

A formação do registro arqueológico está diretamente relacionada com a evolução da paisagem. Este processo pode ser positivo, favorecendo a preservação do registro arqueológico e paleontológico ou negativo, mobilizando e alterando as evidências a ponto de descaracteriza-las (BERTRAN et al., 2019). Nesse sentido ambientes de cavernas e abrigos apresentam condição favorável à preservação. Segundo Straus (1990) eles tem lugar central na pré-história do velho do mundo, tanto pelos registros paleoantropológicos e paleontológicos, como pelo aprimoramento metodológico exigido pelo complexo sistema deposicional. Assim como os abrigos e cavernas, os terraços fluviais também tem importante papel na pré-história do Velho Mundo (MISHRA et al., 2007).

Segundo Pazzaglia (2013), o termo "*river terrace"* e a especulação de sua gênese começam no século XIX[19]. Atualmente os terraços fluviais são descritos como antigos leitos de rio e planícies de inundação abandonadas, separadas da planície de inundação atual por degrau. Estes depósitos servem de testemunho, funcionando como arquivos para o estudo da evolução dos vales. Sua formação ocorre com a incisão do canal, podendo formar terraços emparelhados, quando a capacidade de migrar é inferior a taxa de aprofundamento; terraços desemparelhados, quando a migração e incisão do canal são intensas. A incisão do canal ocorre por mudanças climáticas e tectônicas que alteram o nível de base, gerando desequilíbrio na bacia e promovendo agradação e incisão no vale (BROWN, 1997; MERRITS, 2013; MIALL, 2006; STEVAUX e LATRUBESSE, 2017).

De maneira geral nos terraços fluviais os níveis associados ao canal apresentam cascalhos e areias em estratificação cruzada e gradacional; enquanto as planícies de inundação têm sedimento bem selecionado, entre areia e lama, com estratificação entre plano-paralela e cruzada (SGARBI, 2012; BROWN, 1997). A sedimentação em diferentes condições gera unidades estratigráficas com características distintas quanto ao tamanho das

---

[19] Segundo Gilbert (1877, p. 132), "*River terraces as a rule are carved out, and not built up. They are always the vestiges of flood-plains, and flood-plains are usually produced by lateral corrasion. There are instances, especially near the sea-coast, of river-plains which have originated by the silting up of valleys, and have been afterward partially destroyed by the same rivers when some change of level permitted them to cut their channels deeper; and these instances, conspiring with the fact that the surfaces of flood-plains are alluvial, and with the fact that many terraces in glacial regions are carved from unconsolidated drift, have led some American geologists into the error of supposing that river terraces in general are the records of sedimentation, when in fact they record the stages of a progressive corrasion*."

partículas e arranjo, as quais são chamadas de fácies, que representam um período e podem ser subdivididas (HICKIN, 1993; MIALL, 1977). Este arranjo dos sedimentos é denominado fábrica e se refere ao tamanho das partículas, forma, densidade, orientação e mineralogia. Estas características indicam a energia envolvida e a direção do fluxo no transporte e deposição dos sedimentos. As fábricas formam as estruturas sedimentares, classificadas quanto à espessura, forma e geometria (BOGGS, 2014; BROWN, 1997; KARKANAS e GOLDBERG, 2019).

O potencial informativo dos terraços fluviais tem na pré-história um momento emblemático. Ao longo do século XIX na Europa, houve grande debate sobre a contemporaneidade entre humanos e fauna extinta (Pleistocênica), pois acreditava-se que esses depósitos com mamutes e rinocerontes lanudos eram antediluvianos, ou seja, anteriores ao dilúvio bíblico (TRIGGER, 2004).



Figura 9. Biface encontrado por Frere (1800).

Evidências dessa contemporaneidade foram encontradas em terraços fluviais e apresentadas por Frere (1800)[20] (Figura 9) que, no vilarejo de Hoxne, verificou a presença de bifaces acheuleenses associados a fauna extinta; Boucher de Perthes (1847), em Abbeville, no vale do Somme, observou a mesma associação entre artefatos líticos acheuleenses e fauna antediluviana (DELSON et al., 2000[21]; SACKETT, 2014).

Além da possibilidade de conservar fauna e artefatos remanejados pelo rio, os terraços são menos suscetíveis as cheias sazonais, favorecendo sua ocupação e aumentando a conservação de sítios arqueológicos mais recentes (KASHIMOTO et al., 2008). Todavia, o potencial arqueológico dos terraços fluviais no Brasil é pouco explorado, segundo Rubin et al. (2003), pesquisas interdisciplinares e em ambientes fluviais são escassas.

---

[20] Segundo Frere (1800, p. 204), "*They are, I think, evidently weapons of war, fabricated and used by a people who had not the use of metals. They lay in great numbers at the depth of about twelve feet, in stratified foil, which was dug into the purpose of raising clay for bricks…in the same stratum are frequently found small fragments of wood, very perfect when first dug up, but which soon decompose on being exposed to the air; and in the stratum of sand were found some extraordinary bones, particularly a jaw-bone of enormous size, of some unknown animal, with the teeth remaining in it*."

[21] Verbetes: Boucher de Perthes, Jacques, p. 139 ; Frere, John, p. 275.

Segundo Araujo et al. (2013) o registro do Holoceno inicial no leste do continente sul-americano está relacionado aos abrigos sob rocha e cavernas, em razão da falta de prospecção a sítios paleoíndios a céu aberto. Ao contrário dos abrigos sob rocha e cavernas, os sítios a céu aberto tendem a ter uma sedimentação mais lenta, a depender do contexto, ficando expostos por mais tempo. Nesse sentido os depósitos coluviais podem ser um fator positivo na preservação de sítios a céu aberto. Em geral, é definido como colúvio o material acumulado por movimento gravitacional na base da encosta, em que a água pode ter atuado como lubrificante, com partículas angulares e mal selecionadas e pouca ou nenhuma estratificação, sendo essa a definição utilizada neste trabalho. Sua etimologia vem da combinação dos verbos latinos '*luo*' e '*alluo*', que significam lavar e do prefixo '*com*', que significa junto e evoca a combinação de solo e água. Todavia o termo colúvio já teve diversas definições ao longo dos seus 400 anos de uso nas ciências da Terra. (MILLER E JUILLERET, 2020).

Segundo Sgarbi (2012, p. 336), colúvio ou coluvião é a

> *"*mistura incoerente de solos, minerais e fragmentos de rochas alterados ou semialterados. São transportados por fluxo gravitacional na forma de enxurradas ou avalanches e também por rastejamento ou movimento lento da superfície do terreno em regiões montanhosas, deslocamentos estes designados genericamente por movimentos gravitacionais*"*

Segundo Zádorová e Penížek (2018, p. 3)

> *"colluvium is defined as 'a material comprising heterogeneous mixtures of soil and rock fragments deposited at the base of slopes, on lower slopes and in concave slope positions from downslope transport by creep, sheetwash or erosion."*

Segundo Leopold e Völkel (2007, p. 134)

> *"sediments deposited due to anthropogenic induced soil erosion, caused by settling, clearing, mining, grazing, and/or farming"*

Logo os depósitos coluviais funcionam como geoarquivos, armazenando dados paleoambientais dos sucessivos eventos de erosão e de processos pedogenéticos, que ajudam na reconstrução do paleoclima e do relevo (LEOPOLD e VÖLKEL, 2007; ZÁDOROVÁ e PENÍŽEK, 2018). No contexto brasileiro, os sítios Sumidouro (ARAÚJO et al., 2013) e Bastos (ARAÚJO e CORREA, 2016) são exemplos do potencial dos depósitos coluviais

para sítios paleoíndios, além de estudos paleoambientais (PAISANI et al., 2017; SALLUN e SUGUIO (2010).

Dentre as técnicas utilizadas para estudar o processo de formação, nas últimas décadas tem se destacado o estudo de amostras indeformadas de solo. Proposta por Kubiena (1938)[22], sua aplicação a arqueologia foi esporádica até a publicação de "*Soils and Micromorphology in Archaeology*" por Marie-Ágnes Courty, Paul Goldberg e Richard MacPhail em 1989, que segue como um guia da técnica aplicada a arqueologia (BRONNIKOVA et al., 2016). No Brasil, os pioneiros dessa técnica são Selma S. de Castro e Miguel Cooper, que juntos publicaram Fundamentos de Micromorfologia de Solos (2019), obra de referência sobre a técnica. Segundo Cooper et al. (2017, p.), a micromorfologia

> *"*descreve, mede e interpreta os componentes, as feições e as fábricas dos solos, dos saprólitos, dos sedimentos e dos artefatos pré-históricos/históricos na escala microscópica e submicroscópica*"*

A técnica exige que as amostras sejam indeformadas e sua água completamente removida antes do processo de impregnação. As resinas utilizadas são hidrófobas, o que compromete a polimerização; portanto é altamente recomendável a remoção da água antes da impregnação; o processo de remoção da água, impregnação e secagem pode levar 60 dias (COOPER et al., 2017).

Esta técnica permite observar, descrever e caracterizar a matriz sedimentar e os processos em microescala, sejam antrópicos ou naturais, relacionados a formação do registro, além de gerar um testemunho físico do depósito, que pode ser revisitado (MACPHAIL e GOLDBERG, 2017).

2.4 PROVENIÊNCIA

> *"The Eskimo say that only a fool comes home empty handed!"*
> *Binford (1979, p. 259)*

O estudo sobre a proveniência das matérias-primas líticas e minerais utilizadas na confecção de artefatos é um dos temas transversais da arqueologia. Entre os estudos de

---

[22] Segundo Kubiena (1938, p. 70), "the principle of this kind of preparation consists in hardening a soil by special hardening substances and in grinding the concrete plate obtained to a thinness of 0,03 mm."

artefatos líticos lascados, o tema está presente nos estudos evolutivos com indústrias do Pleistoceno inicial (Delagnes e Roche, 2005; de la Torre e Mora, 2018; Stout et al., 2005) e Pleistoceno médio (Gallotti et al., 2014; Mallol, 1999; McHenry e de la Torre, 2018), em estudos tecnológicos e de mobilidade de caçadores-coletores no Velho (Kuhn, 2004; Kusimba, 1999; Soriano et al., 2007) e Novo Mundo (Aschero et al., 2002; Batalla, 2018; Buchanan, 2006; Flegenheimer et al., 2003; Loyola et al., 2018; Suárez, 2011), modelagem preditiva em ambiente SIG (Clarkson e Bellas, 2014) e em estudos que apontam aspecto simbólico na seleção das rochas (Colombo e Legenheimer, 2013).

Dentro dessa temática, Shackley (2008) aponta a obra de Kempe e Harvey (1983), *The Petrology of Archaeological Artefacts*, como a primeira compilação nessa perspectiva e apresenta uma revisão do desenvolvimento dos estudos arqueométricos de artefatos líticos no periódico científico *Archaeometry*[23], tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo e dos avanços técnicos nesse período (1958-2007). A obra de Kempe e Harvey (1983), aborda os diversos usos de recursos líticos e minerais (ferramentas, esculturas e material construtivo) e as técnicas físico-químicas aplicadas nesses estudos. Já Pollard et al. (2007) apresenta uma revisão de métodos e técnicas geoquímicas aplicados a arqueologia, seu crescimento com a *New Archaeology* e impacto nos estudos de proveniência. Outra importante obra de revisão é a de Rapp (2009), *Archaeomineralogy*[24], que trata da diversidade de rochas e minerais utilizados em objetos, da produção de cerâmica, pigmentos e metalurgia, além de fazer um apanhado histórico, incluindo observações feitas por autores da Grécia e Roma antiga[25].

Em razão da abrangência do tema e da finalidade do estudo, optou-se por fazer uma revisão sobre proveniência e aprovisionamento no contexto dos artefatos líticos lascados. O primeiro objetivo da revisão foi (1) delinear o arcabouço teórico; (2) a partir dele analisar os estudos de caso de sítios paleoíndios no contexto sul-americano e por fim (3) discutir como o sítio arqueológico Céu Azul 2 se insere nesse debate.

---

[23] O termo arqueometria foi cunhado por Christopher Hawkes na década de 1950, em Oxford (Pollard et al. (2007)

[24] Rapp (2009) define archaeomineralogy como: "*the study of the minerals and rocks used by ancient societies over space and time, as implements, ornaments, building materials, and raw materials for metals, ceramics, and other processed products*."

[25] *On Stones*, de Teofrasto (372-287 antes de Cristo), *De Materia Medica*, de Pedânio Dioscórides (40-90 era cristã), *Naturalis Historia*, de Plínio o Velho (23-79 era cristã).

Para a primeira etapa da revisão, fez-se uma busca na base de dados *Web of Science* [26], com resultado de 949 publicações (1945-2021) sobre o tema. Estes dados foram tabulados e tratados no *software* R, com o pacote *Bibliometrix,* seguindo as indicações de Aria e Cuccurullo (2017). O levantamento não tem como objetivo alcançar todas as publicações sobre o tema e sim de fornecer um panorama e identificar os principais autores e obras.

O levantamento captou trabalhos a partir da década de 1950, que estão no contexto da aplicação de novas técnicas e indica que a partir da década de 1990 as publicações sobre aprovisionamento passam a ser constantes e tem grande incremento na última década (Figura 10). Entre os países destaca-se o volume da produção norte-americana e argentina, com a diferença da produção argentina ser voltada a estudos locais – fontes de obsidiana. Shackley (2008) aponta o crescimento de estudos arqueométricos em artefatos líticos desde o começo da década de 1960. Entre as décadas de 1950 e 1960 iniciam experimentos com análise por ativação com neutrôns e também as primeiras aplicações da técnica de fluorescência de raio-x voltados a arqueologia, sendo o estudo de Hall (1960) com moedas romanas um dos pioneiros (FRAHM e DOONAN, 2013; GLASCOCK e NEFF, 2003; SHACKLEY, 2011). Essas novas técnicas que passam a ser testadas na arqueologia são parte da heranças dos avanços técnico-científicos observados na 2° Guerra Mundial (POLLARD et al., 2007). Para além dos métodos de caracterização mencionados, cabe destacar a centenária e já consagrada técnica de descrição de rochas através de lâminas delgadas. A primeira lâmina delgada de rocha foi confeccionada por Clifton Sorby em 1849, sendo o próprio em 6 de novembro de 1850 a apresentar o primeiro estudo com a técnica, na reunião da *Geological Society of London* (HUMPHRIES, 1973; KEMPE e TEMPLEMAN, 1983). Essa técnica segue atualmente como uma forma eficiente de caracterização, fazendo parte de métodos de estudo de proveniência em consórcio com análises geoquímicas, pois permite a observação de minerais, inclusões e micro-fósseis (FIERS et al., 2019; MALYK-SELIVANOVA et al., 1998).

---

[26] Busca: TS=(lithic AND exploitation OR "raw material" AND procurement OR lithic AND provenance OR lithic AND source OR lithic AND resource OR flint mine OR quarrie) AND SU=(archaeology OR anthropology) NOT TS=(ceramic OR pottery OR copper OR metallurgy OR butchering), N= 949. Os dados foram tratados no *software R*, com o pacote *Bibliometrix*, seguindo as indicações de Aria e Cuccurullo (2017).

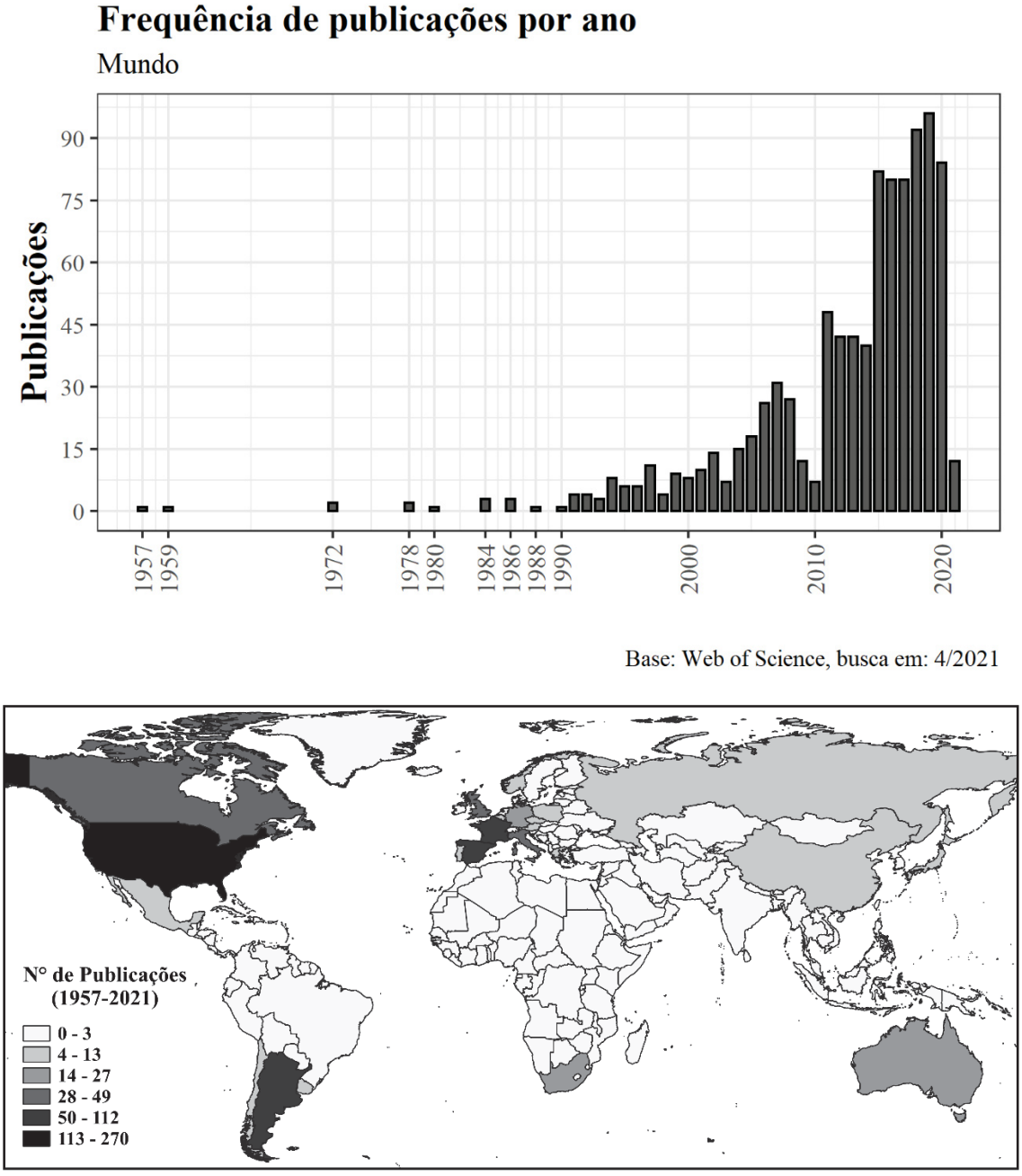


Figura 10. Frequência de publicações por ano sobre proveniência da matéria-prima lítica e mapa de publicações por país. Dados: *Web of Science*. Busca em: 4/2021

Nas últimas duas décadas o uso de espectrômetro portátil por fluorescência de raios-x surge como equipamento capaz de trazer novas possibilidades para a pesquisa arqueológica, pois além de ser uma técnica não destrutiva ela possibilita a aquisição de dados em campo de forma prática e rápida, eliminando as etapas de transporte e acondicionamento de amostras (AMCTB, 2021). Nesse período discutiu-se sobre protocolos de análise e formas de validação e calibração desses dados e suas limitações, que no caso de artefatos líticas estão condicionados à sua dimensão e a alteração da superfície (FRAHM E DOONAN, 2013; HOU et al., 2004; SHACKLEY, 2010, 2011).

O volume de publicações sobre proveniência cresceu conforme novas técnicas foram disponibilizadas e se tornaram mais acessíveis – do ponto de vista financeiro e da compreensão das técnicas. A assimilação e disseminação dessas técnicas na arqueologia a passos largos tem ampliado o conhecimento sobre a circulação de rochas. No caso de sítios de grupos caçadores-coletores, os estudos sobre obsidiana são os mais abrangentes, em grande parte pelo apelo desta matéria-prima em razão de suas qualidades e pelas técnicas conseguirem extrair uma assinatura geoquímica dela, que possibilita a comparação e determinação da área de proveniência (GLASCOCK, 2002; SPRIGGS et al., 2011; STERN, 2018).

O estudo de proveniência das matérias-primas por meio do aparato técnico apresentado oferece um conjunto de dados robusto, todavia os dados em si mesmos não dão conta da dimensão do comportamento dos grupos dos critérios de seleção das matérias-primas. Uma das ferramentas para interpretação das informações está nos modelos teóricos interpretativos, extraídos dos estudos etnográficos. Ainda que com problemas e limitações na sobreposição do que se observa no presente com o registro arqueológico, como exposto no vívido relato de Gosselain (2016), ela segue como vetor de inovações (POLITIS, 2016). A proposta de analogia entre o registro arqueológico e o presente também se estende a abordagens geoarqueológicas, como apresentado por Brochier et al. (1992), no estudo de resíduos minerais em locais utilizados por pastores de ovelhas, na Sicília. Na etnoarqueolgia, destacam-se nessa os estudos de Lewis Binford (1979; 1980) e Binford e O'Connell (1984). Estes modelos teóricos foram formulados a partir da experiência com grupos isolados, identificando comportamentos que pudessem servir de paralelo a interpretação do registro arqueológico.

Ao apresentar conceitualmente como os *Nunamiuts* tratam seus objetos, Binford (1979) abre uma nova perspectiva a interpretação do registro arqueológico e de como eles podem refletir na relação entre outros sítios e em propostas de padrões de ocupação

> *"The procurement strategy was embedded within some other strategy and, therefore, the cost of procurement was not referrable to the distance between the source location and the location of use, since this distance would have been traveled anyway."* (Binford, 1979, p. 260)

Para Binford (1979) a experiência com os esquimós *Nunamiuts* e os *Alyawara*, do deserto australiano, mostrou que a aquisição de matérias-primas estaria incorporada nas atividades de subsistência, logo a diversidade de rochas nos sítios caçadores-coletores seria

explicada pela diversidade litológica no espaço de ação desses grupos. Ainda segundo Binford (1979), este modelo ajudaria a explicar a presença de silexitos exóticos no sítio Puntutjarpa, Australia, escavado por Gould (1968). Porém, para Gould e Saggers (1985) a explicação da coleta de matéria-prima associada as atividades de subsistência não levava em conta as propriedades funcionais das rochas. Para avaliar o desempenho das diferentes rochas (locais e exóticas) encontradas no sítio, foi realizado um experimento no qual as matérias-primas foram utilizadas para trabalhar madeira. A partir do experimento eles concluem que a qualidade da matéria-prima explicaria o esforço adicional para obtenção delas, em detrimento de rochas locais. Nesse contexto, Gould e Saggers (1985) propõe pensar as matérias-primas quanto a sua disponibilidade e distribuição espacial, em abordagem que eles nomearam de 'paisagem lítica'. Na arqueologia a paisagem também foi utilizada para analisar o ambiente físico em que os sítios se inserem e as possíveis relações e significados desse local com as atividades desenvolvidas.

A palavra paisagem tem origem alemã e em diferentes idiomas tem em sua etimologia uma conotação espacial que se refere tanto a elementos imateriais como divisões políticas e territoriais, como a arranjos de elementos materiais no espaço. O estudo da paisagem inicia entre os séculos XIV e XVII durante a Renascença e os Descobrimentos. No século XVIII ela começa a ser tratada como objeto de pesquisa na ciência por filósofos e naturalistas, dos quais cabe destacar Alexander Von Humboldt, que começa a articular sobre a interação de fenômenos na superfície terrestre. Como a paisagem é uma entidade espacial, diversas áreas da ciência a utilizam como ferramenta analítica para apreender os fenômenos e suas interações na superfície terrestre, sejam eles materiais ou imateriais, antrópicos ou naturais (ANTROP e VAN EETVELDE, 2017; VITTE, 2007).

Na segunda metade do século XX também emerge na arqueologia a abordagem da '*chaîne opératoire*' (cadeia operatória), originalmente vinculado a antropologia francesa e atribuído a Marcel Mauss (AUDOUZE e KARLIN, 2017). Ele é apresentado conceitualmente na arqueologia por Leroi-Gourhan (1964, p. 164), segundo ele

> *"La technique est à la fois geste et outil, organisés en chaîne par une véritable syntaxe qui donne aux séries opératoires à la fois leur fixité et leur souplesse. La syntaxe opératoire est proposée par la mémoire et naît entre le cerveau et le milieu matériel.*

Esta ferramenta analítica se populariza entre os arqueólogos franceses entre as décadas de 1980 e 1990, e propõe analisar as etapas de produção dos artefatos desde a seleção da matéria, a organização dos gestos técnicos em cada estágio até o seu descarte

(SELLET, 1993). O desenvolvimento dessa abordagem se constrói por diferentes grupos, inicialmente com as remontagens conduzidas por Claudine Karlin na década de 1960, no emblemático sítio magdaleniense a céu aberto de Pincevent, sob a direção de Leroi-Gourhan. No mesmo período após colóquio em Eyzes, 1964, contando com as presenças de Don Crabtree e Françoise Bordes, Jacques Tixier desenvolve o método de estudo de remontagem mental dos artefatos[27] a partir da experimentação (AUDOUZE et al., 2018; AUDOUZE e KARLIN, 2017; DELAGE, 2017). Abordagem semelhante foi desenvolvida na américa do norte por Holmes (1984), que apresenta o conceito de sequência de redução, onde apresenta os estágios e técnicas utilizadas na produção de pontas bifaciais (AUDOUZE e KARLIN, 2017; SHOTT, 2003). O conceito de cadeia operatória se constrói atrelado aos estudos de artefatos líticos, mas posteriormente se estende a outras áreas da arqueologia como importante ferramenta analítica para os estudos tecnológicos[28].

A partir dos trabalhos etnográficos Andrefsky (1994) propõe um modelo econômico, onde a qualidade e disponibilidade das matérias-primas teriam repercussão na produção artefatual por meio de objetos formais, que demandariam mais esforço em sua elaboração, e informais (expeditos), que seriam produzidos rapidamente. A diferença no esforço empenhado tem relação com a expectativa de vida útil do artefato, que seria outra diferença entre eles, onde os artefatos formais seriam rejuvenescidos ou mesmo retrabalhados para desempenhar outra função, enquanto os informais seriam descartados após o uso. Segundo Andrefsky (1994, p. 23), "*The availability of lithic raw materials may be the most important factor in the organization of technology*", pois seria a qualidade (homogêneas, elásticas, frágeis e duras) e abundância das matérias-primas a orientar a produção de objetos formais e informais. Soma-se a esses fatores a maneira como as matérias-primas estão disponíveis, se em contexto primário ou secundário, dado que o tamanho (matacão, bloco, seixo) e a forma (tabular, esféricos, prismático) também são elementos limitantes na produção artefatual (INIZAN et al., 1999; PROUS e FOGAÇA, 2017).

---

[27] "*Tendre à reconstituer dans leur intégrité et dans leur ordre successif les différents gestes techniques de l'ouvrier sculptant les différents stades morphologiques par lesquels une pièce est passée pour parvenir à sa morphologie définitive, et de là, décrire en connaissance de cause cette morphologie, telle est, fondée sur l'observation, la seule voie fondamentale nous permettant d'atteindre les intentions des artisans préhistoriques*." (Tixier 1967 apud Audouze e Karlin, 2017, p. 7).

[28] Segundo Renfrew e Banh (2020, p. 388) "*The analytical concept of the chaîne opératoire (sequence of actions) has been developed to make more explicit the cognitive implications of the complicated and often highly standardized sequence of events necessary for the production of a stone tool, a clay pot, a bronze artifact, or any product of a well-defined manufacturing process.*"

No contexto sul-americano destaca-se o volume de trabalhos sobre proveniência de artefatos líticos realizados na Argentina (Figura 10), especialmente sobre as diferentes fontes de obsidiana[29] no Chile e Argentina, relacionadas a sítios paleoíndios que estão entre 300 e 1000 km de distância das fontes (López, 2020; Stern, 2018). No Pampa argentino, Flegenheimer et al. (2003) identificaram em sítios da transição Pleistoceno-Holoceno artefatos em calcário silicificado, provenientes das formações Mercedes e Asensio, localizadas no Uruguai entre 400-500 km de distância; e artefatos em ortoquartzito coletados localmente, em fontes entre 30-60 km de distância. Ainda no contexto do Pampa argentino, Colombo e Flegenheimer (2013) sugerem que a maior frequência de ortoquartzitos coloridos nos sítios paleoíndios da região se deve a fatores culturais, tendo em vista que há uma maior disponibilidade de ortoquartzitos brancos de qualidade semelhante. No norte do Uruguai, Suárez (2011) identifica afloramentos de ágata translucida e arenito silicificado e evidências de sua exploração, associados a sítios paleoíndios que estão entre 140-170 km de distância. No deserto do Atacama, Chile, Loyola et al. (2018) mapeia fontes basalto e riolito entre 2-30 km de distância dos sítios paleoíndios e chama atenção para a presença de uma ponta rabo de peixe, produzida em obsidiana verde, com fonte a 250 km de distância. Estes trabalhos sugerem alta mobilidade entre os grupos caçadores-coletores, indicando amplo conhecimento da paisagem e de seus recursos líticos e do caráter simbólico, expresso na seleção da matéria-prima pela cor.

No contexto brasileiro são escassos os estudos voltados à proveniência e caracterização das matérias-primas líticas, condição agravada pela falta de mapas geológicos em escalas de maior detalhe (PENHA, 2017). Cabe destacar que a maior parte dos estudos de proveniências conduzidos no continente sul-americano foram realizados com artefatos em obsidiana, matéria-prima com boa resposta geoquímica na correlação com as fontes. No Brasil, os registros de obsidiana são escassos, segundo Penha e Prous (2017)[30] há comunicações verbais a respeito de artefato e afloramentos de obsidiana no sul do país. Segundo Penha (2017), nas bacias sedimentares do Brasil, as matérias-primas mais comuns nos sítios líticos são os arenitos e siltitos (por vezes silicificados), calcários, arcóseos e

---

[29] Segundo Shackley (2011, p. 217), "*Obsidian is a natural rhyolite glass, a super-cooled liquid that is liquid in all its properties except in its ability to flow easily. As a glass, its atomic structure, by definition, is entirely disordered. Because of this property it has no preferred direction of fracture and is entirely isotropic, at least when entirely aphyric. This property endows obsidian with its excellent flaking properties and extremely sharp edges when fractured. Compared with window glass, obsidian is rich in iron and magnesium*"

[30] Parellada menciona artefato em obsidiana encontrado no Paraná e Wilson Wildner indica presença de afloramentos de obsidina no Rio Grande do Sul (Penha e Prous, 2017, p. 52).

silexitos. No contexto dos sítios caçadores-coletores do sul e sudeste, destaca-se a frequência de pontas bifaciais[31] em silexitos, especialmente em São Paulo e no Paraná (OKUMURA, 2018). Porém essa frequência de artefatos formais em silexito não necessariamente representa a proporção de matérias-primas dos sítios, como indicado por Araujo e Pugliese (2009) o silexito aparece nas coleções em baixas frequências, por volta de 10%.

No município de Dourado, São Paulo, Batalla (2018) e Batalla et al. (2019) apresentam evidências da exploração de clastos de arenito silicificado de tamanho bloco/calhau (256-64 mm) e matacão (>256 mm) em contexto primário[32] e sem indicação de poços ou trincheiras. Estas evidências estão no contexto do sítio arqueológico Bastos, com datas entre 7650±30 AP e 12640 ± 40 AP (ARAÚJO e CORREA, 2016).

[31] Okumura (2018) analisou 1492 pontas, em sítios localizados em Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

[32] O sítio arqueológico Bastos esta localizado a aproximadamente 3 km das evidências de exploração dos arenitos silicificados apresentadas por Batalla (2018).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A primeira etapa do trabalho teve o objetivo de levantar os dados espaciais da área de estudo. Os dados secundários para base cartográfica foram obtidos em órgãos governamentais:

- Instituto Águas do Paraná - Curvas de nível (10 m), ortofotos (1:10000), hidrografia, limites das sub-bacias do alto Iguaçu.
- Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná – Carta geológica SG-22-XD (1:250000).
- Topodata – Modelo digital de elevação.
- IPHAN – Cadastro Nacional de Sítios arqueológicos.
- CEPA/UFPR – Arquivo dos sítios arqueológicos.

A segunda etapa foi de coleta de dados primários, com dois enfoques: o sítio arqueológico Céu Azul 2 e a classificação e proveniência das rochas vulcânicas.

1) Inicialmente foi realizado levantamento topográfico e estratigráfico. Em seguida topossequência e limpeza do corte de referência para coleta de amostras para: datação (radiocarbono e LOE), palinologia e amostras indeformadas de solo para análise micromorfológica. A última parte da etapa de coleta foi a escavação em si, em pequena porção do sítio, planejada para recuperar artefatos em contexto e amostras para datação.
2) Prospecção para localização das possíveis áreas de proveniência das matérias-primas, com base no mapa geológico da região[33] e publicações. As prospecções se concentraram nos diques de diabásio (orientação NW) (Figura 11), afloramentos de rochas ácidas e em depósitos fluviais atuais - em razão do potencial informativo que elas têm sobre a litologia da região. Os pontos visitados tiveram coordenadas tomadas com GPSmap 62s e amostras de rochas coletadas. As rochas com características semelhantes dos artefatos foram selecionadas para análise litogeoquímica. Em seguida foi a escavado uma porção do sítio Céu Azul 2.

[33] Folha de Curitiba – SG.22-X-D, 1:250000, fonte: Instituto Água e Terra.

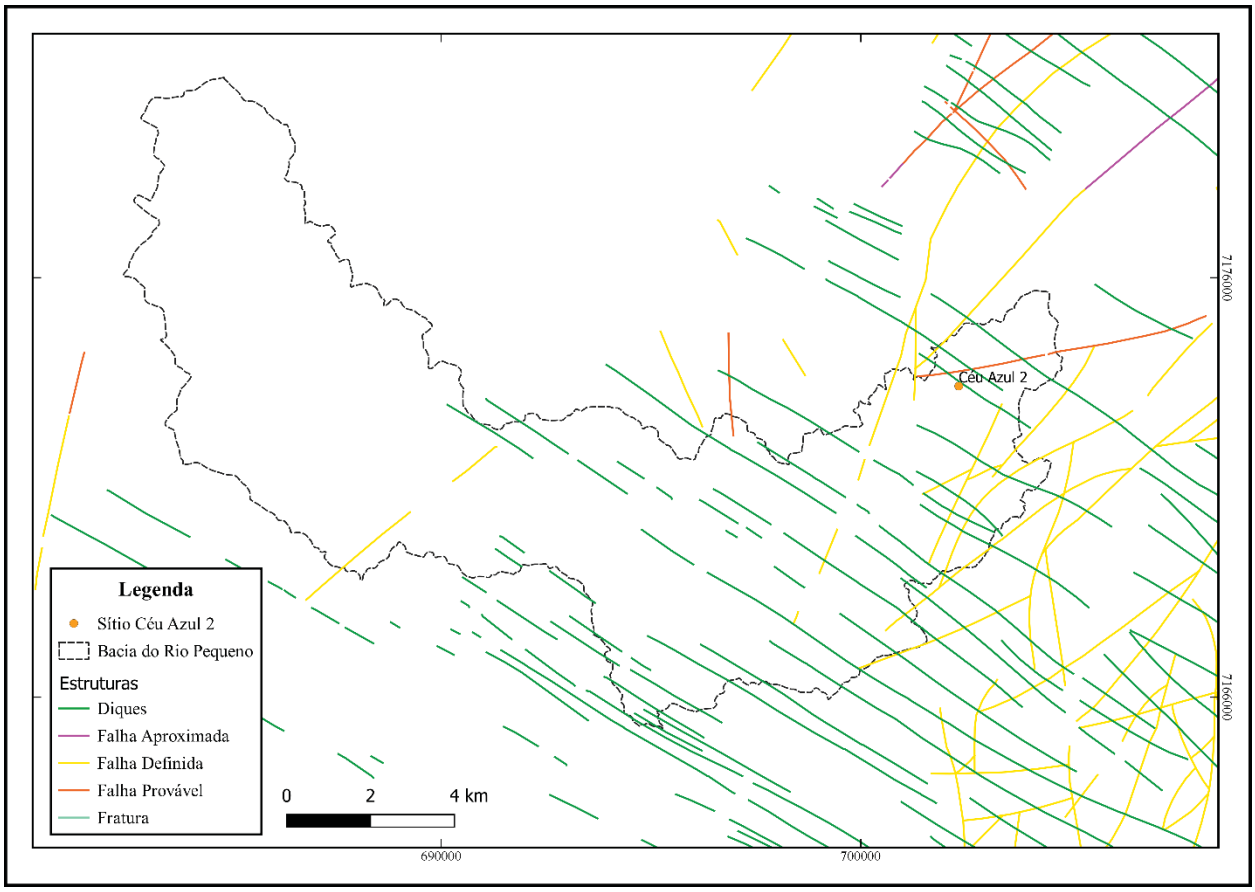


Figura 11. Mapa dos diques e estruturas em relação a bacia do Rio Pequeno.

A terceira etapa foi de tabulação e organização dos dados de campo com os *softwares* QGIS 3.20.0 Odense, Rstudio 1.3.959. Figuras e fotos foram tratadas no *software* Inkscape 0.92.

O levantamento bibliográfico foi realizado nas plataformas *web of Science, google scholar* e na biblioteca do Campus Politécnico e do Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas da UFPR.

3.1.1 Levantamento topográfico

A área topografada tem aproximadamente 4860 m^2 e inclui a área plana onde está o sítio e sua vertente a sudeste (Figura 12). O levantamento foi efetuado com estação total Topcon GM-50, baseado em Veiga et al. (2012).

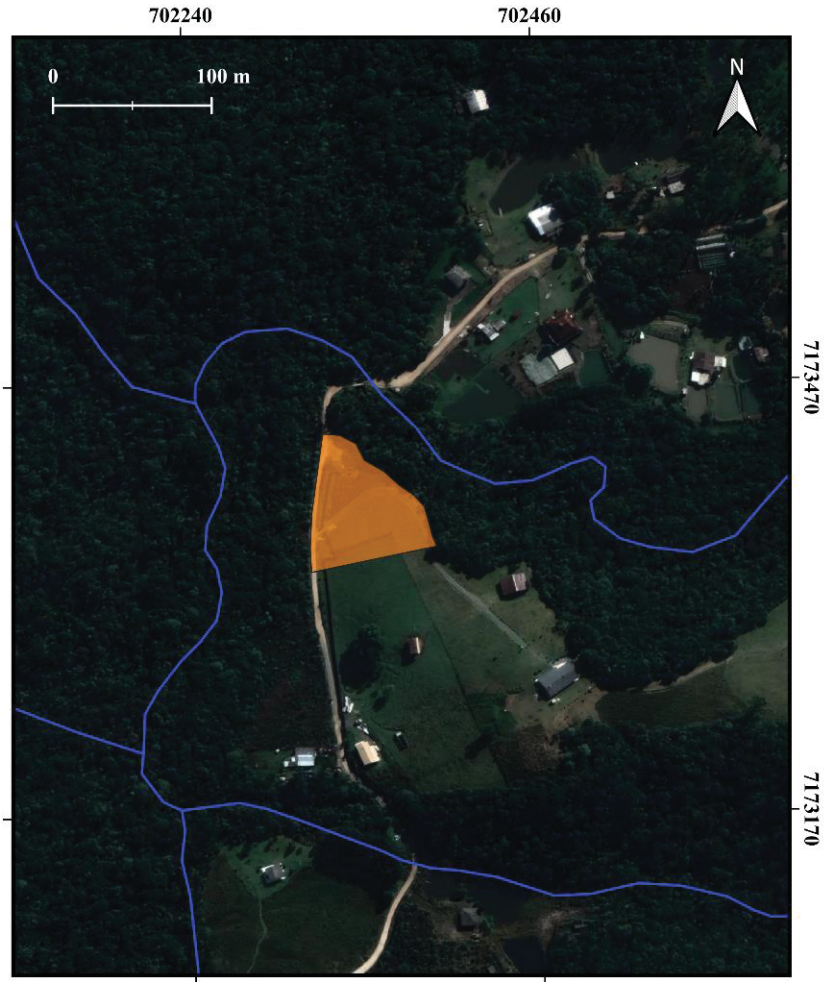


Figura 12. Área topografada é representada pelo polígono laranja

Foram estabelecidos seis pontos de controle em elementos fixos da paisagem que permitem posicionar a estação em qualquer local, com a condição de que se tenha visada de no mínimo três. O datum altimétrico é o poste de concreto a oeste do sítio, denominado P5 (Apêndice 1).

3.1.2 Levantamento estratigráfico do corte

O levantamento do corte estratigráfico foi realizado com duas técnicas: fotogrametria e levantamento direto na escala 1:10. A fotogrametria foi aplicada no corte de referência (CR), que é o de maior extensão, enquanto os cortes da área da escavação foram levantados diretamente em escala 1:10 (Figura 13).

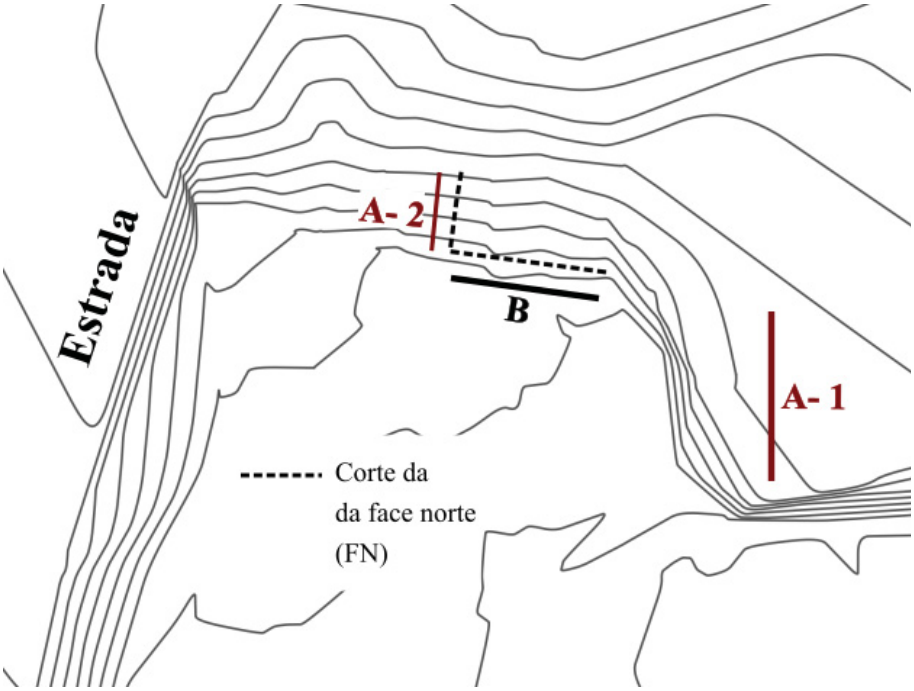


Figura 13. Cortes levantados na área da escavação. A-1, corte da face leste (FL) e A-2 é a face leste do corte norte; B corte da face norte.

A fotogrametria foi realizada seguindo Veiga (2020). O processo consiste em distribuir pontos de controle no perfil e em seguida fazer uma sequência de fotos paralelas ao perfil e com sobreposição de imagens de ao menos 60% na horizontal e 80% na vertical. As imagens depois foram processadas segundo Hagner e Sikora (2015), para construção do modelo digital 3D.

O levantamento direto foi feito em papel milimetrado, em escala 1:10, com registro dos limites das camadas em frequência decimétrica. As camadas tiveram as cores estabelecidas a partir do código Munsell e suas texturas estimadas a partir do tato. Em cada corte estratigráfico, foram colocados de quatro a seis pontos de controle e suas posições foram tomadas com estação total. Estas referências foram utilizadas para georreferenciar os desenhos dos cortes e integrá-los com os dados da escavação, proporcionando a correlação entre artefatos e carvões com a estratigrafia. O *software* utilizado foi o QGIS 3.20 Odense.

3.1.3 Micromorfologia de solos

Por tratar de depósito com características fluviais e coluviais a análise micromorfológica foi realizada visando a caracterização das camadas e a verificação da

presença de microfácies[34] relacionadas a sedimentos fluviais e antrópicos (GOLDBERG e MACPHAIL, 2006; MACPHAIL e GOLDBERG, 2017). Foram observadas a forma, tamanho e organização das partículas, sua relação com os agregados, organização dos poros e presença de revestimentos (cutãs de iluviação) (STOOPS et al., 2010; MACPHAIL e GOLDBERG, 2017; CASTRO e COOPER, 2019). A classificação da relação entre partículas e agregados (fração fina) seguiu a proposta de Stoops e Jongerius (1975)[35]:

- Mônica: partículas em geral pertencem a uma classe de tamanho e material.
- Enáulica: esqueleto com partículas grossas e agregados de material fino entre elas, sendo que os agregados não preenchem completamente os espaços.
- Gefúrica: partículas maiores estão conectadas por material fino, não havendo contato entre elas, logo elas não têm função esquelética.
- Quitônica: partículas maiores são totais ou parcialmente revestidas de material fino e são diferenciadas entre arranjos abertos e fechados.
- Porfírica: partículas grossas estão imersas em material fino e

As amostras foram impregnadas *in situ*, retiradas após 48 horas e impregnadas uma segunda vez em câmara a vácuo, no Laboratório de Laminação (LAMIN-UFPR), adaptando a proposta de Asscher e Goren (2016). Foi utilizada resina EPOXI 2314, com viscosidade de 600-800 cp, e endurecedor EPOXI SQ3160, na proporção 2:1. Para melhorar a condutividade da resina no solo, foi acrescido na solução de resina e endurecedor álcool etílico (CH_3CH_2OH) na proporção 1:1. A solução foi homogeneizada em tubo Falcon de 50 ml e aplicada com pipeta descartável de 3 ml.

Ao todo foram coletadas cinco amostras, quatro no corte de referência e uma no perfil da face leste do setor escavado (Figura 14). O local das amostras B4 e B2 foi escolhido com objetivo de captar a transição entre as camadas. A amostra B3 representa a camada estéril de artefatos, que separa os dois níveis arqueológicos e pode estar relacionada com período de mudança climática. A B1 está associada ao solo atual e serve de referência para as camadas de solos enterrados.

---

[34] Segundo Goldberg e Macphail (2006, p. 38) "It involves the recognition of facies at the microscopic level using petrographic thin sections or polished slabs of impregnated blocks of sediment."

[35] Segundo Stoops e Jongerius (1975, p. 192) os termos derivam do grego, mono (*μονος*) que significa um; gefúrico (*γέφυρα*) significa ponte; quitônica (*χιτων*) que se refere a túnica ou traje; enáulica (*εναυλος*) que significa estar em algo.

A preparação das lâminas foi realizada no Laboratório de Laminação (LAMIN-UFPR), com área útil de 4 x 3,5 cm. A descrição das lâminas foi realizada no Laboratório de Pesquisa em Microscopia (LAPEM-UFPR), em microscópio petrográfico.

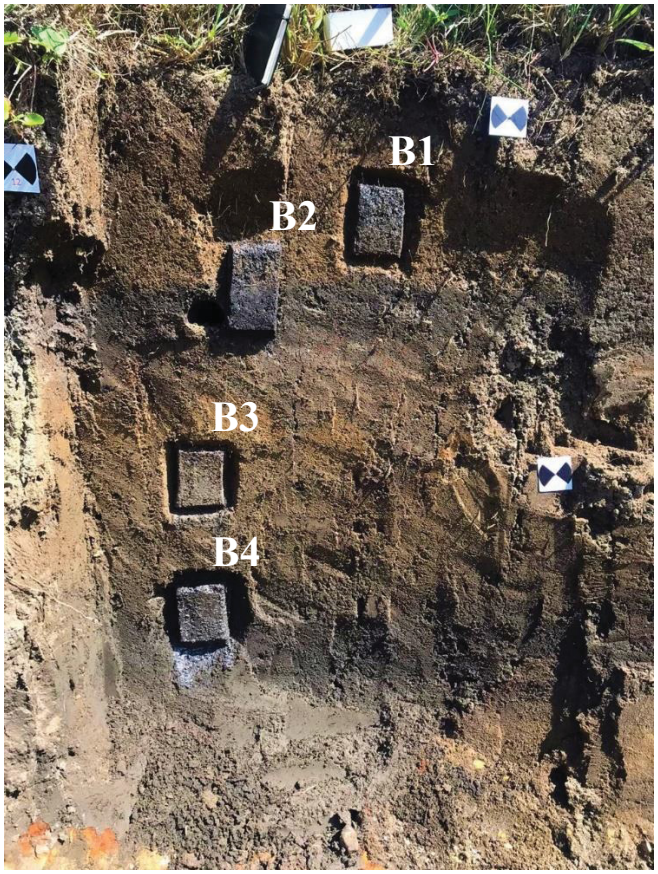


Figura 14. Posição das amostras coletadas para micromorfologia, no corte de referência.

3.1.4 Topossequência

A topossequência foi realizada com base na proposta preconizada por Boulet et al. (1978, 1982), que visa cartografar a cobertura pedológica por meio de tradagens ao longo de um transecto, partindo do topo até o fundo do vale. Segundo Delvigne (1998, p. 478) o termo topossequência é a combinação do grego *τόπος* (tópos), que significa lugar/posição e do latim *sequi*, que significa seguir e refere-se a catena, do latim *catena*, que significa cadeia.

No total foram feitas seis tradagens com trado holandês, e a cada mudança de camada os sedimentos foram avaliados quanto a textura ao tato, cor a partir do código Munsell e profundidade (Figura 15). A posição das tradagens foi determinada com GPS e as amostras foram acondicionadas em pedocomparador para avaliação em laboratório.



Figura 15. Posição das tradagens para a topossequência.

As informações das tradagens foram tabuladas e organizadas no *software* R, utilizando o pacote *Algorithms for quantitative pedology* (aqp) (BEAUDETTE et al., 2013).

3.1.5 Amostragem para datação

Foram selecionadas cinco amostras de carvão, todas da camada 4, sendo quatro delas coletadas durante a escavação, com a posição tomada com estação total. A seleção visou a datação da base (n° c. 364), do nível intermediário (n° c. 306 e 307) e do topo (n° c. 304) da camada 4.

3.1.6 Classificação das rochas vulcânicas

Para a classificação das rochas vulcânicas foram utilizadas duas técnicas, a descrição de lâminas delgadas (2 amostras) e análise litogeoquímca (10 amostras), através da fluorescência de raios-x. Foram escolhidas amostras de rochas vulcânicas com estrutura

compacta e fluidal, de cores pretas e cinzas, que são as matérias-primas predominantes nos sítios do alto Iguaçu.

As lâminas delgadas provêm de dois seixos encontrados no entorno do sítio Céu Azul 2, um com estrutura compacta e outro fluidal (Figura 16). A preparação das lâminas foi feita no Laboratório de Laminação (LAMIN-UFPR) e as descrições foram realizadas no Laboratório de Pesquisa em Microscopia (LAPEM-UFPR).

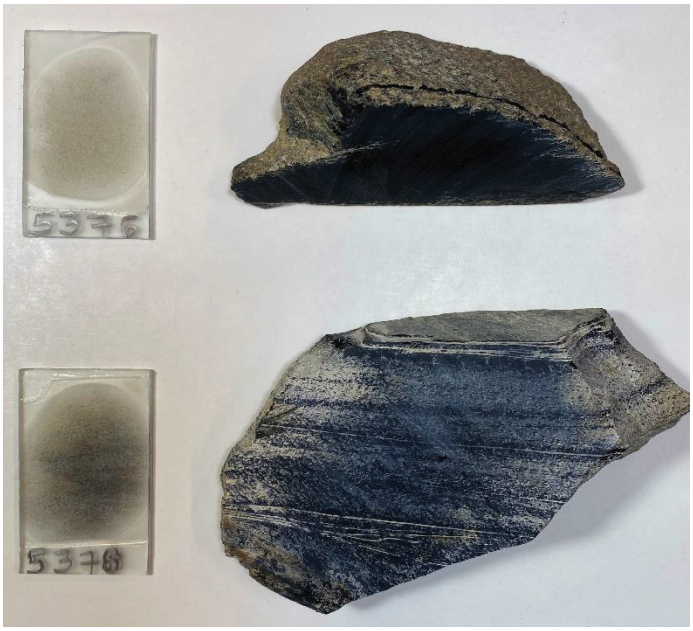


Figura 16. Amostras e as respectivas lâminas delgadas.

A análise química foi realizada por meio da técnica de fluorescência de raios-x no Laboratório de Análise de Minerais e Rochas (LAMIR-UFPR), que quantifica os maiores óxidos (SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, K_2O, Na_2O, TiO_2, MnO e P_2O_5). Em seguida as amostras foram classificadas de acordo com o diagrama TAS (total álcalis vs sílica), que é construído a partir da proporção de SiO_2 (eixo X) e $Na_2O + K_2O$ (eixo Y) (LE MAITRE et al., 2002) (Figura 17). Para esta análise foram selecionadas 10 amostras, entre material arqueológico (6 amostras) e não arqueológico (4 amostras).

O equipamento utilizado demanda que a material seja pulverizado, portanto foram selecionados fragmentos de lascas, preferencialmente sem contexto, dos sítios Céu Azul 2 (4 amostras) e Arroio do André (2 amostras), enquanto as amostras não arqueológicas foram coletadas no entorno do sítio Céu Azul 2.

O resultado das análises litogeoquímicas foram tratados no *software* R. Para o diagrama TAS foi utilizado o pacote *GeoplotR* e para o diagrama ternário o pacote *Ggtern* (HAMILTON e FERRY, 2018).

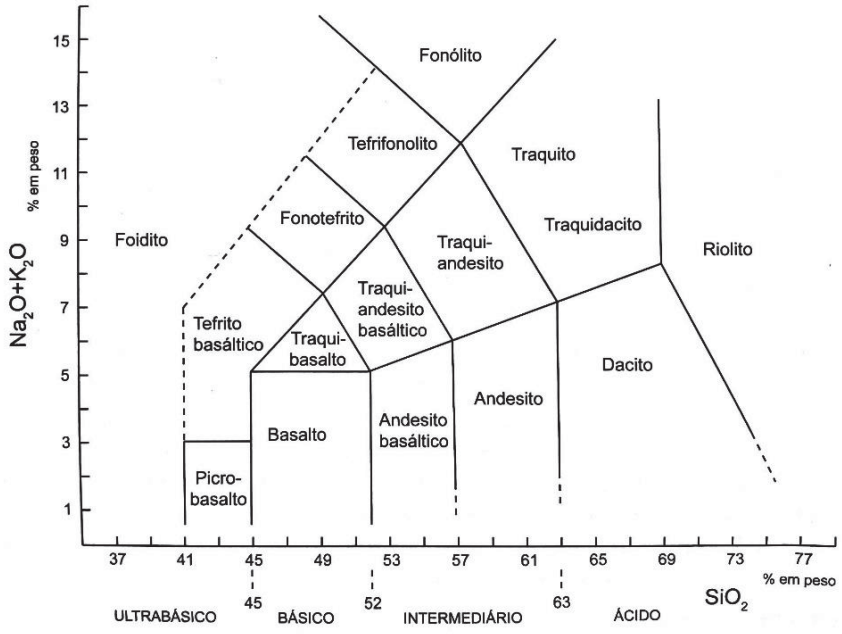


Figura 17. Diagrama TAS. Fonte: Sgarbi (2012)

Para contextualizar os sítios em relação as rochas vulcânicas, as matérias-primas dos sítios Céu Azul 2, Arroio do André (quadras da concentração F, N = 3237[36]), Córrego Aterradinho (N = 1148) e Floresta das Imbuias (N = 472) foram quantificadas.

3.1.7 Escavação

A escavação foi realizada entre 27/5 e 2/6 de 2021, em área de 18m^2, que representa ~4,5% da área estimada do sítio (~403 m^2) (Figura 19, A e C). A superfície de escavação tem corte exposto pela exploração do depósito rudáceo, denominado face leste (FL); para melhorar a visualização das camadas, um segundo corte foi exposto, perpendicular ao FL, denominado face norte (FN). O corte da FN foi feito em degraus, para manter a estabilidade do depósito. Os cortes em degraus foram feitos seguindo os limites das camadas, ou seja: o topo da camada corresponde a base (piso) do degrau (Figura 19, B). As quadras 1x1 m foram estabelecidas a partir do ponto P5, que é a referência altimétrica para o sítio. Ao todo foram abertas doze quadras, nove na superfície do depósito e três nos degraus da FN (Figura 19, A).

[36] O total de 3237 não inclui resíduos de lascamento.

Com dois cortes subperpendiculares e camadas com níveis arqueológicos parcialmente identificados, optou-se por realizar a escavação em níveis naturais[37]. A retirada de sedimento se deu por decapagens, ou seja, a raspagem homogênea seguindo a inclinação natural da camada (BARKER, 1993). O sedimento recolhido foi peneirado, malha de 15 mm, o material encontrado recebeu número de identificação individual, indicação da quadra e camada de origem.

A área escavada possuía apenas gramíneas. Durante a supressão da vegetação, os artefatos encontrados foram contabilizados como material de superfície. Os artefatos recuperados em subsuperfície, ou seja, que estavam enterrados, tiveram sua posição determinada com estação total e quando alongados, foram tomadas a orientação e inclinação e por fim receberam número de identificação individual e indicação da quadra e camada.

Foi realizada sondagem (S2) de 1x1m na área do estacionamento, com aproximadamente 1,7 m de profundidade (Figura 18), com objetivo de descrever a sequência do depósito e amostragem de sedimento para palinologia. A coleta das amostras foi sistemática, da base para o topo e limpando a espátula a cada amostragem. As analises foram realizadas no Instituto de Geoiências e Ciências Exatas da UNESP, pelo prof. Dr. Mitsuru Arai.

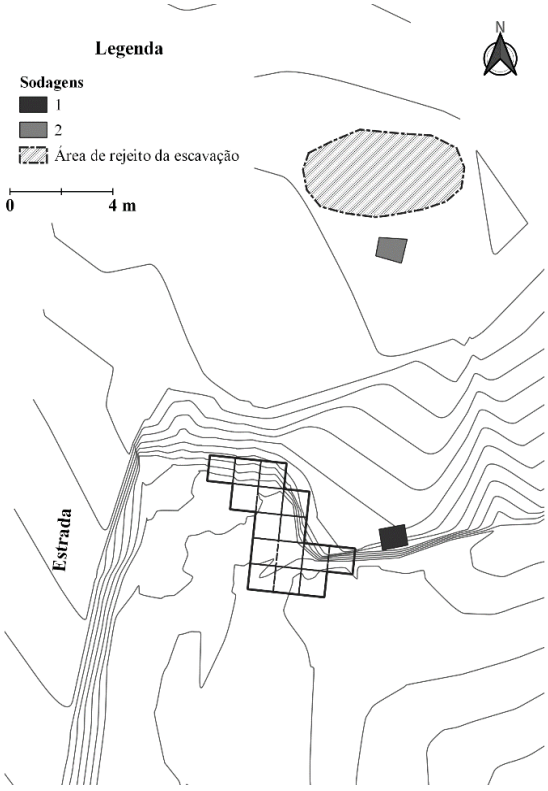


Figura 18. Posição das sondagens S1 e S2.

No laboratório do CEPA-UFPR os artefatos foram limpos com escova macia e receberam número de coleção e digito individual. Os objetos encontrados durante a escavação, em contexto, receberam número de coleção 5563, enquanto os sem contexto 5562.

[37] Segundo Barker (1993, p. 80) “One of the greatest difficulties with horizontal excavation is to reconcile the need for a constant overall view of the excavated surfaces with the need for sections. “

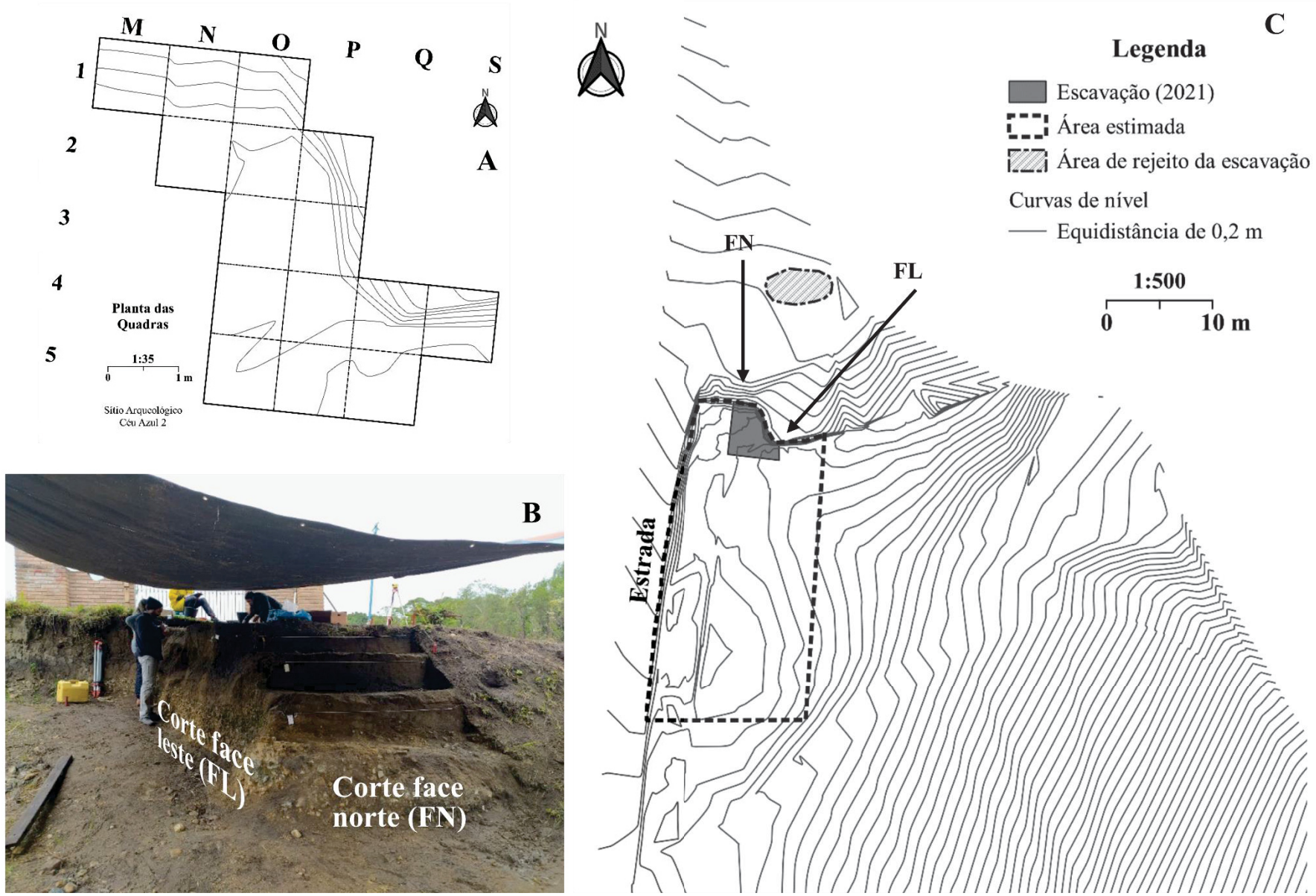


Figura 19. A) Planta das quadras (quadras de 1m²) escavadas; B) Foto com indicação das faces norte (FN) e leste (FL); C) Mapa topográfico da área do sítio arqueológico Céu Azul 2; em tracejada área estimada do sítio; em cinza indicação da superfície escavada em 2021 e das faces norte (FN) e leste (FL).

4 RESULTADOS

4.1 PROSPECÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ROCHAS VULCÂNICAS

As prospecções iniciaram com os diques de diabásio próximos do Céu Azul 2. Porém nos diques localizados não se encontrou a variação mais fina das rochas vulcânicas (Figura 20). Rochas semelhantes à dos artefatos foram encontradas apenas próximo ao sítio, no Rio Pequeno, na altura do sítio, e em sondagem (S1) em frente ao corte de referência (Figura 21, A). Com a resposta do campo negativa para a hipótese dos diques de diabásio (NW), as prospecções foram dirigidas para formação Guaratubinha, que possui indicação da presença de rochas ácidas, como riolito e dacito (BARBOSA, 2018; NETO et al., 2000) e que foi aventada como possível fonte da matéria-prima dos sítios caçadores-coletores do alto Iguaçu por Carmo Junior (2015). Neste ponto cabe destacar que em razão da posição da formação Guaratubinha em relação a bacia do Rio Pequeno e das classificações das matérias-primas colhidas nos relatórios, optou-se por averiguar primeiro a possibilidade da contribuição dos diques de diabásio aos sítios da região.

Com a indicação da formação Guaratubinha, as prospecções se concentraram em seu entorno, todavia, nenhum dos afloramentos localizados apresentou características parecidas com as dos artefatos. As indicações compatíveis, seguiram sendo o bloco da sondagem (S1) e da drenagem, ambos próximos ao sítio. A rocha encontrada no canal do Rio Pequeno (Figura 21, B) é melanocrática, com estrutura fluidal e em razão da semelhança com a rocha dos artefatos foi selecionada para análise litogeoquímica. A rocha encontrada na sondagem (Figura 21, A-1) possui as mesmas características, porém estava bastante alterada, motivo pelo qual não foi enviada para análise. Os blocos encontrados indicam que os diques de riolito da formação Guaratubinha, a montante do sítio e perpendiculares aos diques de diabásio, podem ser uma das fontes.

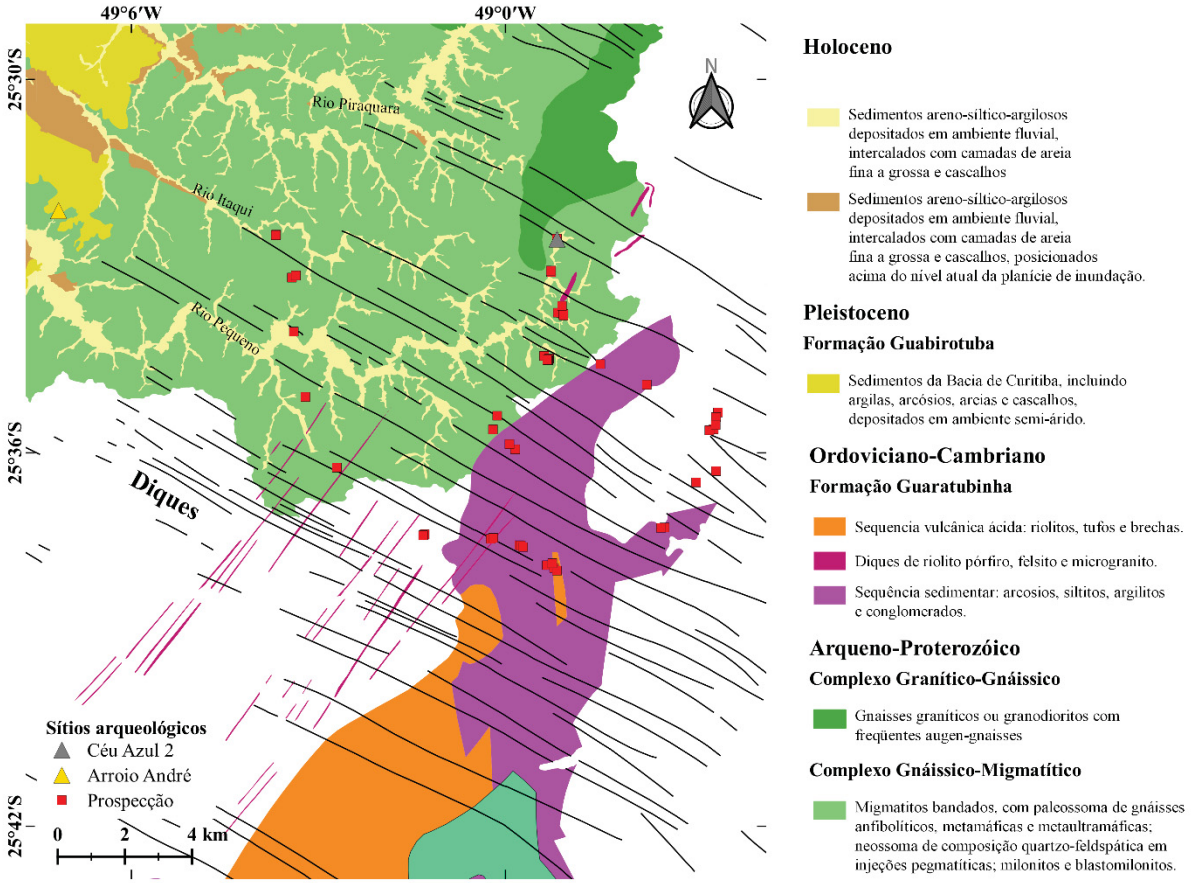


Figura 20. Mapa das áreas prospectadas. Os quadrados vermelhos indicam áreas de coleta.



Figura 21. A) Sondagem em frente ao perfil de referência (S1) e bloco de rocha vulcânica na base; A-1) Rocha encontrada na base da sondagem; B) bloco de rocha vulcânica encontrado no afluente do Rio Pequeno, ao lado do sítio Céu Azul 2.

As amostras laminadas são melanocráticas, sendo uma com estrutura fluidal (n°c 5378) e outra compacta (n°c 5376) (Apêndice). Ambas as amostras foram coletadas no entorno do sítio Céu Azul 2, tem tamanho bloco e são sub-arredondas, o que sugere origem fluvial.

As duas amostras possuem matriz vítrea, sendo a 5378 esferulítica, compostas por quartzo microcristalino e provavelmente por feldspato. Também apresentam fenocristais de quartzo anédricos, identificados pela extinção ondulante, a 5378 também apresenta cristais de biotita. Quanto as estruturas, a amostra 5376 apresenta estrutura compacta enquanto a 5378 apresenta estrutura fluidal (Figura 22).

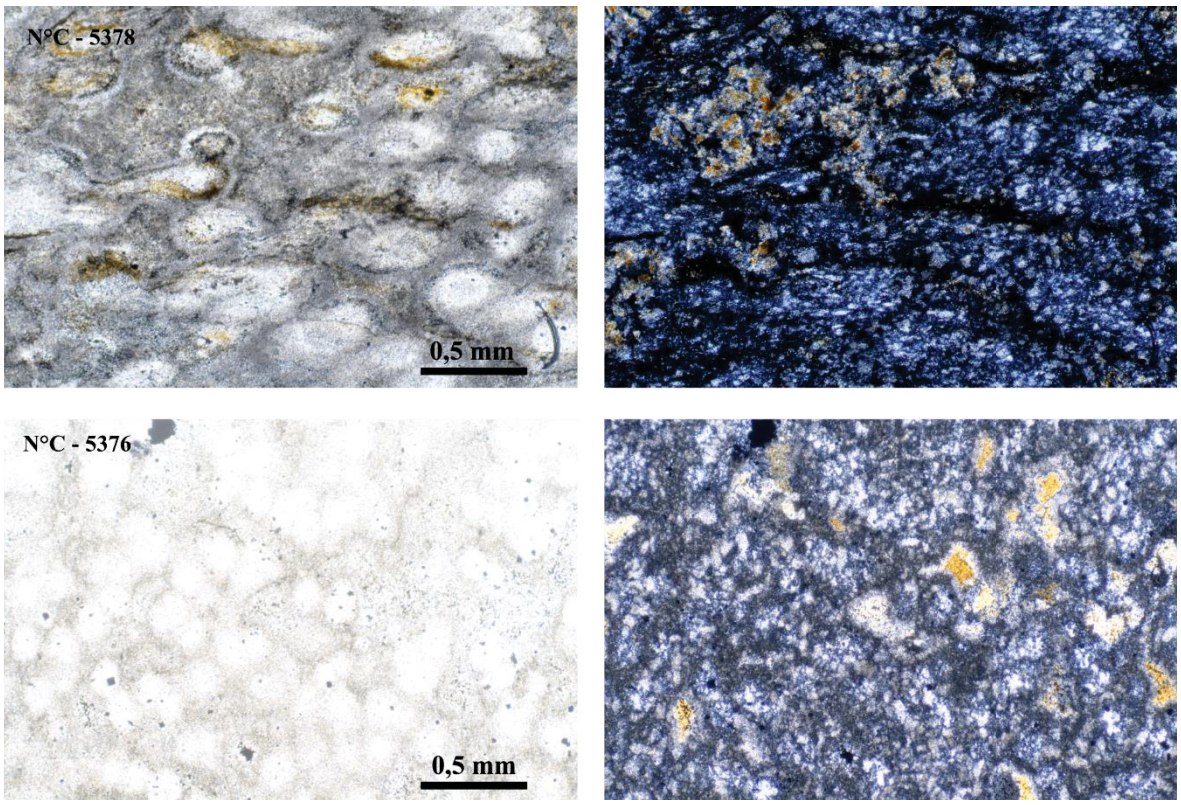


Figura 22. Fotomicrografias das lâminas delgadas de rocha, n°c 5378 e 5376. Na esquerda com nicóis paralelos (PPL) e direita com nicóis cruzados (XPL).

Para a análise química foram selecionadas 10 amostras, sendo 4 não arqueológicas e 6 arqueológicas, dos sítios Céu Azul 2 (4) e Arroio do André (2). Por ser uma análise destrutiva, foram selecionados artefatos com pouco valor informativo do ponto de vista tecnológico e preferencialmente sem contexto.

A partir das análises químicas as amostras foram classificadas de acordo com Le Maitre et al. (2002), que propõe classificar as rochas ígneas a partir da relação entre a proporção de SiO_2 e $Na_2O + K_2O$ em relação ao peso. Segundo Le Maitre et al. (2002, p. 33)

> *"The TAS (Total Alkali – Silica) classification should be used only if: (1) the rock is considered to be volcanic (2) a mineral mode cannot be determined, owing either to the presence of glass or to the fine-grained nature of the rock (3) a chemical analysis of the rock is available."*

A partir dos resultados litogeoquímicos, as amostras analisadas foram classificadas como riolitos (referência x – 69, y - 8) (Figura 23) e apresentam proporções dos elementos bastante semelhante (Figura 24).

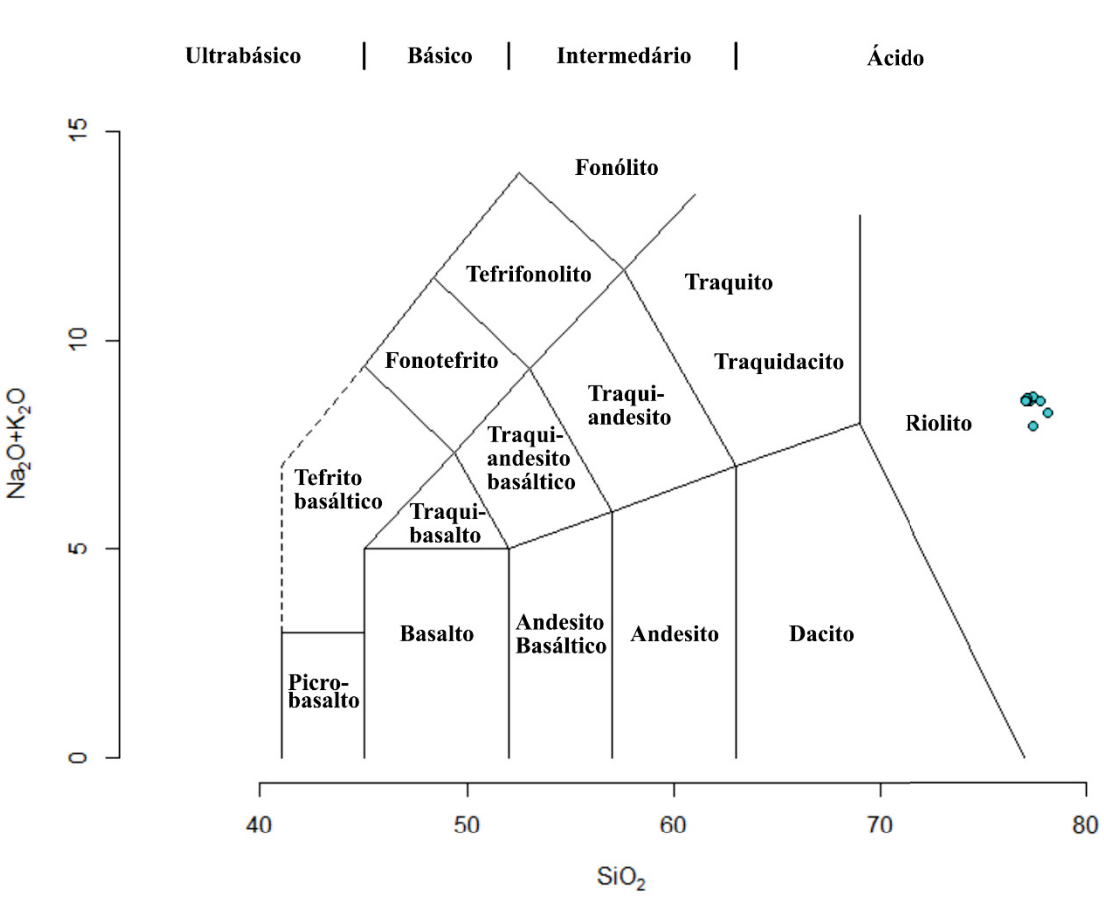


Figura 23. Diagrama TAS das amostras arqueológicas e não arqueológicas.

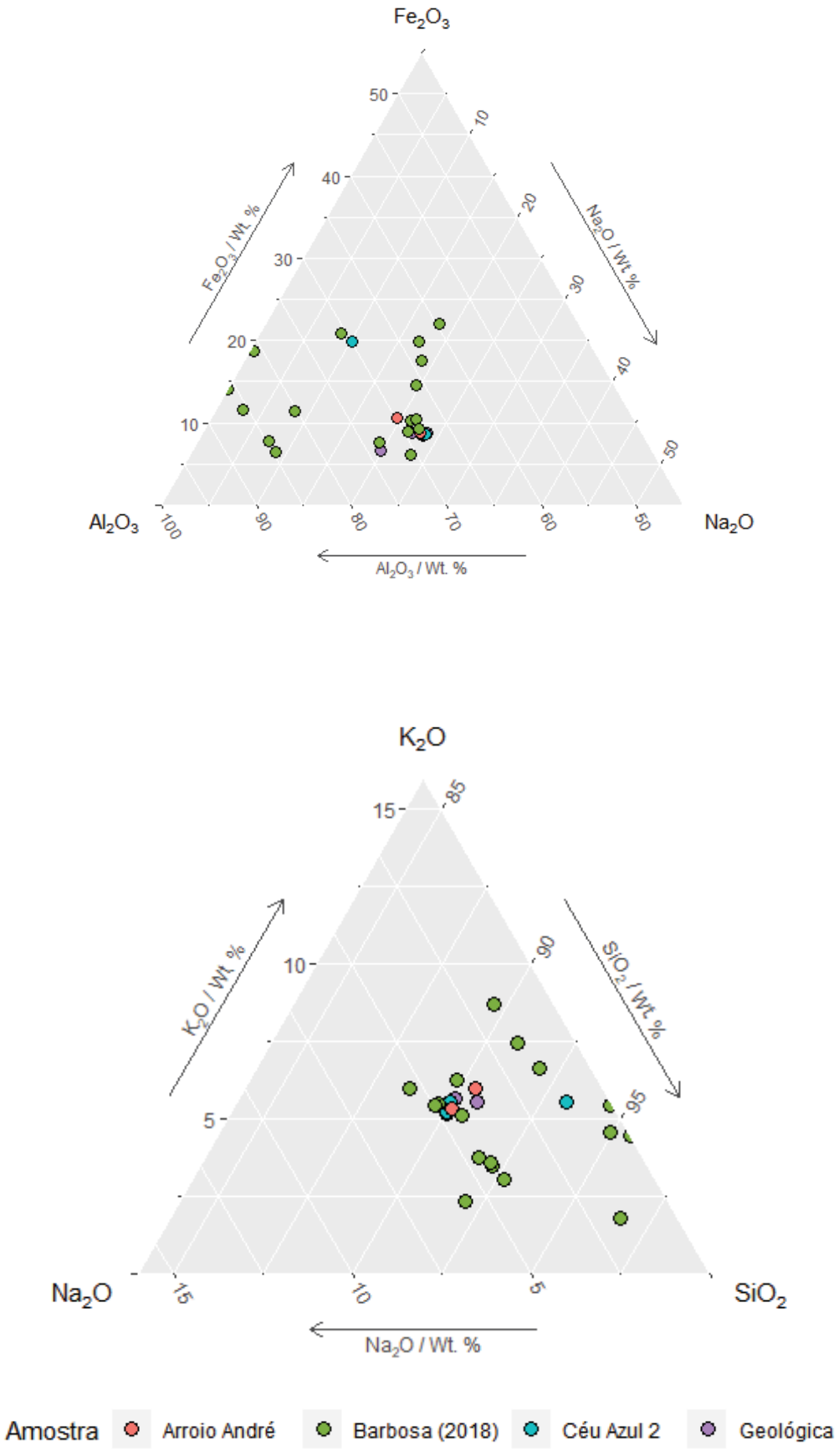


Figura 24. Gráficos ternários das análises litogeoquímicas.

O riolito é uma rocha vulcânica ácida, afanítica, com matriz vítrea ou microcristalina, com presença de fenocristais de quartzo e feldspato alcalino. Do ponto de vista composicional, é semelhante ao granito (LE MAITRE et al., 2002). Os riolitos podem apresentar estrutura compacta e fluidal. Segundo Sgarbi (2012), o nome riolito deriva do verbo grego 'escoar', que faz alusão a estrutura fluidal, que gera o aspecto bandado. As cores variam entre tons de rosa, cinza a preto.

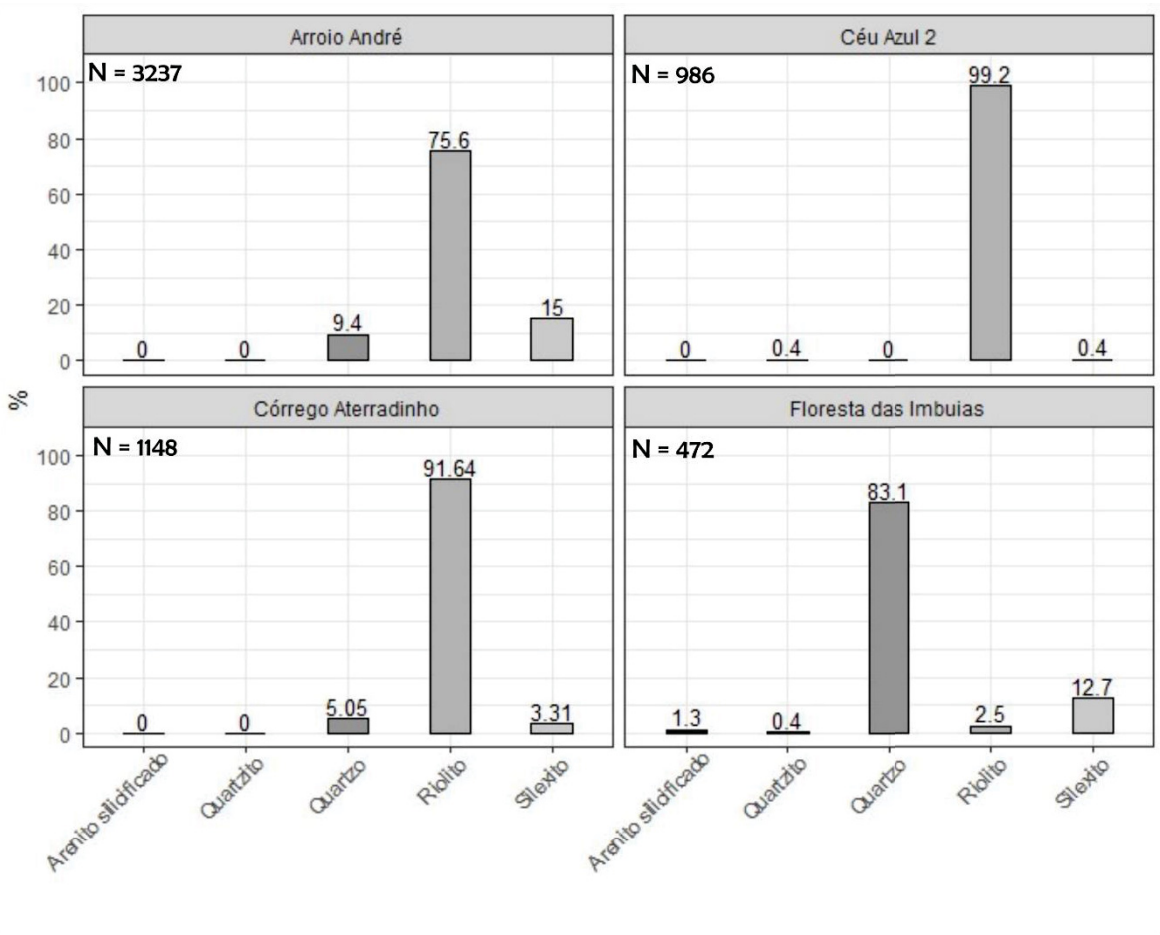


Figura 25. Gráfico das proporções de matérias-primas dos sítios Céu Azul 2, Arroio do André (quadras I, II e III da mancha F), Córrego Aterradinho e Floresta das Imbuias.

Por fim foram quantificadas as matérias-primas dos sítios Arroio do André (N = 3237), Córrego Aterradinho (N = 1148) e Floresta das Imbuias (N = 472) (Figura 25).

4.2 ESCAVAÇÃO DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO CÉU AZUL 2

Foram organizadas duas áreas de escavação, uma na superfície do depósito, visando o nível arqueológico superior e outra na face norte, objetivando o nível arqueológico inferior.

No nível superior foram abertas 12 quadras e 210 artefatos foram encontrados a partir dos 9 cm de profundidade, chegando a 35cm. Nessa área, a escavação alcançou aproximadamente 40 cm de profundidade, sem finalizar a camada 2. Próximo ao corte FN não foram localizados artefatos, provavelmente em razão da erosão da superficial, como sugere a inclinação da superfície no sentido noroeste (Figura 26). Os artefatos do nível arqueológico superior estavam inseridos nas camadas 1 e 2, que se mostraram perturbadas. Nelas foram observadas as presenças de material construtivo, como fragmentos de tijolo, arame e madeira (Figura 26), além de raízes e seixos, semelhantes aos observados no depósito rudáceo. A mobilização dos seixos ao nível superior pode ter ocorrido durante a exploração do depósito ou mesmo em alguma etapa da manutenção da estrada. Em razão da perturbação constatada, os carvões localizados no nível superior foram descartados para datação. Todavia o protocolo de registro foi seguido e os carvões foram coletados e tiveram suas posições tomadas.

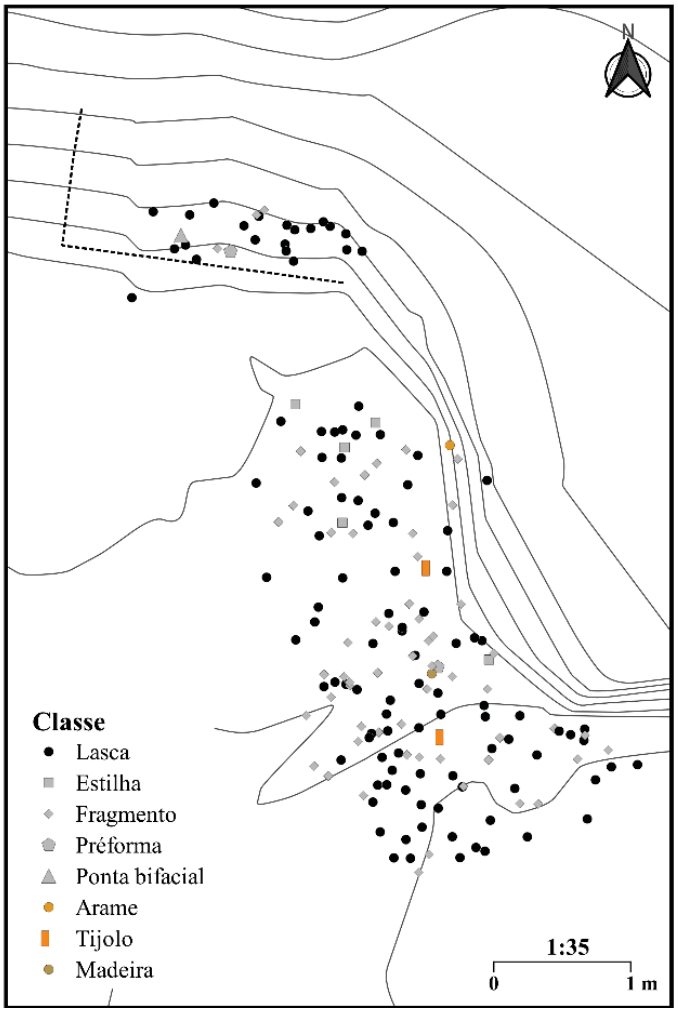


Figura 26. Planta da distribuição dos artefatos por classe.

No nível arqueológico inferior foram escavadas 3 quadras e 36 artefatos foram encontrados entre 98 cm e 117 cm de profundidade. Nestas quadras toda a camada 4 foi escavada, chegando até o topo do depósito rudáceo. Todos os artefatos estavam associados a camada 4 e acompanhavam sua inclinação.

Durante a escavação foram recuperados 281 artefatos líticos (Tabela 5), sendo 35 na superfície, 210 no nível arqueológico superior (Figura 30) e 36 no inferior (

Figura 32). Em laboratório, os artefatos foram higienizados com água e escava macia e catalogados. O material da escavação recebeu o número de coleção 5563 e digito individual.

Tabela 5. Resumo dos dados da escavação realizada no ano de 2021, no sítio arqueológico Céu Azul 2.

	Camadas				**Total N=281**
	Superfície N=35	**1 N=55**	**2 N=155**	**4 N=36**	
Classe					
Fragmento	16 (45,7%)	9 (16,4%)	71 (45,8%)	4 (11,1%)	100 (35,6%)
Lasca	19 (54,3%)	45 (81,8%)	73 (47,1%)	30 (83,3%)	167 (59,4%)
Préforma		1 (1,8%)		1 (2,8%)	2 (0,7%)
Estilha			11 (7,1%)		11 (3,9%)
Ponta bifacial				1 (2,8%)	1 (0,4%)
Matéria-prima					
Indeterminada	3 (8,6%)	5 (9,1%)	14 (9%)	1 (2,8%)	23 (8,2%)
Quartzito		1 (1,8%)	3(1,9%)		4 (1,4%)
Riolito	32 (91,4%)	49 (89,1%)	138 (89%)	35 (97,2%)	254 (90,4%)
Profundidade (cm)					
Mediana		-22,9	-23,4	-104	
Máx. / Min.		-31 / -9,8	-34,7 / -8,6	-117 / -98,7	
Cód. Munsell					
	10 YR 2/2	10 YR 2/2	10 YR 2/1	7,5 YR 3/3	
Densidade de artefatos (m²)					
	2,92	4,58	12,92	12	

O nível arqueológico superior está inserido nas camadas 2 e 1, enquanto o nível inferior na camada 4. Em relação aos artefatos formais, foi recuperada uma ponta bifacial, fraturada no corpo, no nível inferior. A fratura da ponta bifacial parece acidental e ocorrida durante o adelgaçamento, na etapa de façonagem (Figura 32, n°c. 318). No nível arqueológico superior não foram localizados artefatos formais, porém, entre as peças recuperadas há um conjunto produzido em matéria-prima semelhante a de artefatos coletados fora de contexto, no entorno do sítio (Figura 31). Entre os artefatos fora de contexto, há um ápice e o corpo de pontas bifaciais. A correspondência entre as matérias-primas sugere que este material fora de contexto pertença ao nível superior.

A classificação dos artefatos seguiu critérios tecno-tipológicos, com base nas indicações de Inizan et al. (1999) (Tabela 5). Os dois níveis arqueológicos estão associados a grupos caçadores-coletores e em razão da presença de pontas, atribuídos a tradição Umbu. Entre as máterias-primas utilizadas, predomina o uso do riolito (90,4%) nos dois niveis arqueológicos (Figura 27).

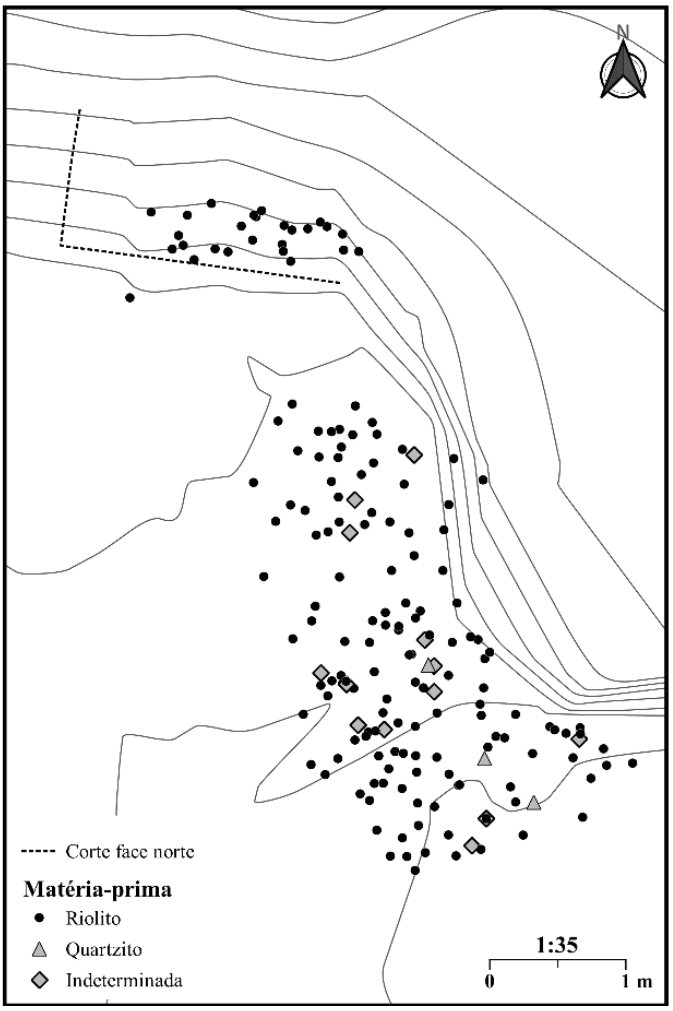


Figura 27. Planta baixa dos artefatos por matéria-prima.

No sítio Céu Azul 2 foi encontrada a variação preta, com e sem estrutura fluidal e em menor frequência a cinza. As outras matérias-primas utilizadas são o quartzito (1,4%) e matéria-prima 'indeterminada' (8,2%), ambas no nível superior.

Durante a escavação foram levantados três cortes estratigráficos, todos da área escavada, dois cortes com para face leste e um corte com face norte (Figura 28).

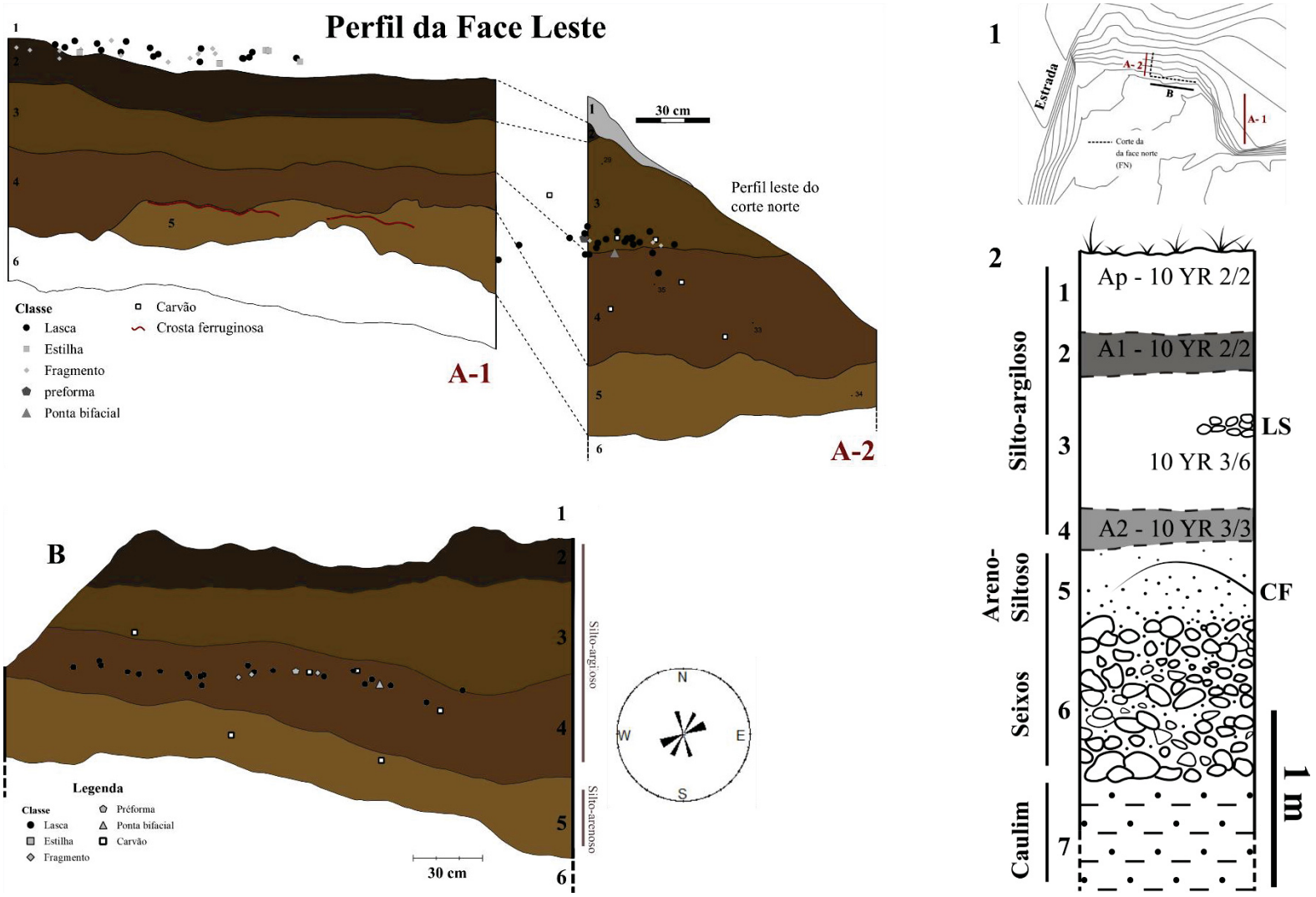


Figura 28. Perfis estratigráficos e a relação com artefatos.1) Planta com indicação dos cortes A1 e A2, com face leste e corte B, com face norte; A1) Corte da face leste; A2) Perfil leste do corte da face norte; B) Perfil da face norte e orientação dos artefatos da camada 4. 2) Corte de referência e número das camadas identificadas; LS – linha de seixos e CF – crosta ferruginosa. As cores foram atribuídas a partir da transformação do cód. Munsell para RGB, usando o pacote aqp, no *software* R

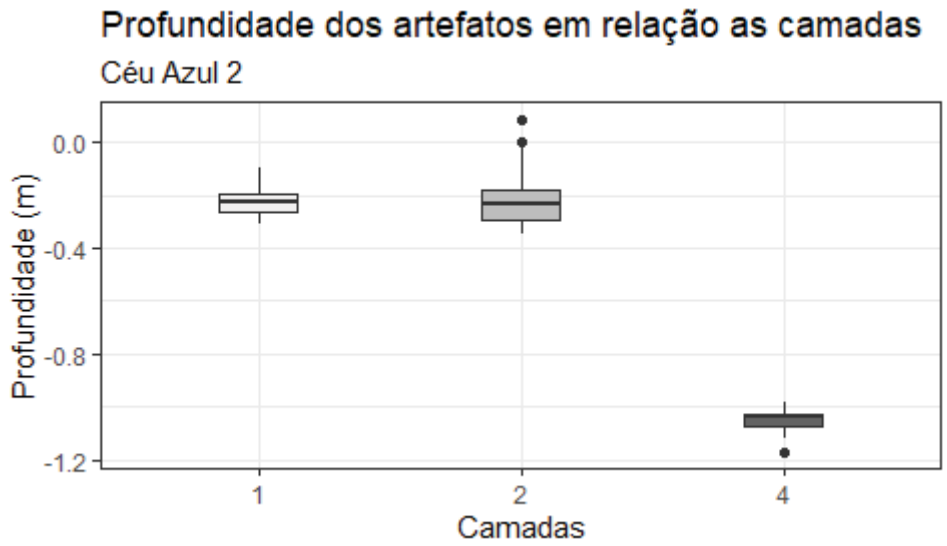


Figura 29. Boxplot da profundidade dos artefatos pelas camadas. O *outlier* indicado na camada 2, com cota positiva, se deve a uma adequação nos dados. O datum local (P5) está em cota superior a superfície da área da escavação, logo, as cotas são em relação a ele. Para ajustar a profundidade em relação a superfície, foi utilizada a diferença entre a cota média da superfície e as cotas dos artefatos.

No nível arqueológico superior, que está perturbado, os artefatos da camada 1 estão distribuídos entre 9,8 – 31 cm de profundidade e na camada 2 entre 34,7 – 8,6 cm (Figura 29) e com densidades de artefatos de 4,58 e 12,92 respectivamente (Tabela 5).



Figura 30. Artefatos do nível arqueológico superior e número de identificação individual.

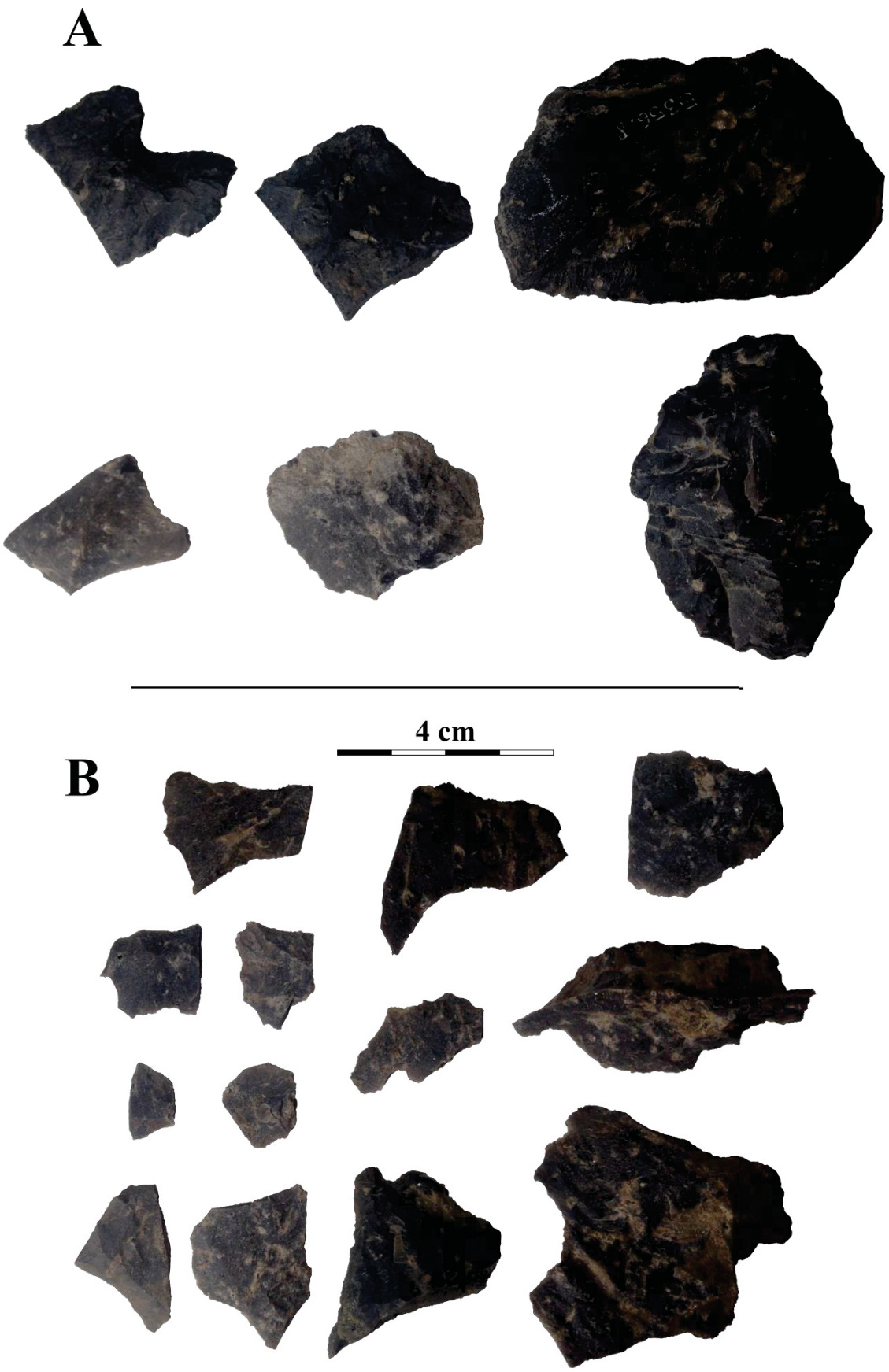


Figura 31. Artefatos de matéria-prima indeterminada: A) sem contexto, encontrados no entorno; B) localizados na superfície e nas camadas 1 e 2.



Figura 32. Artefatos nível arqueológico inferior e número de identificação individual.

Foram feitas duas sondagens na área do sítio, a primeira (S1) junto ao corte de referência e outra na área do estacionamento (S2), próximo ao rejeito da escavação.

A S2 foi aberta com objetivo de descrever a continuidade do depósito e amostrar para polem. O local escolhido, apesar de estar em cota inferior a cascalheira conserva parte dela, aproximadamente 10 centímetros. A sondagem S2 possui 1,7 m de profundidade e em todo o corte apresenta material alterado, com características de caulim[38] (Figura 33). A análise palinológica não encontrou polem, indicando que o material está *in situ*, ou seja, não foi remanejado.



Figura 33. Sondagem S2.

Na S1 a camada de cascalhos possui aproximadamente 1 m de espessura e abaixo dela o caulim, com contato abrupto. Na base desta sondagem foi localizado um bloco de riolito, como mencionado. Na camada de cascalhos, os clastos têm entre 15,2 e 1,4 cm de comprimento, com média de 5,69 cm. A variação vertical das dimensões indica estratificação gradacional em granocrescência descendente[39] (Figura 34). Este tipo de estratificação pode ocorrer em razão de mudanças cíclicas na capacidade de transporte do rio e pela sedimentação de material suspenso gerado por correntes de turbidez (BROWN, 1997; SGARBI, 2012; BOGGS, 2014).

---

[38] Segundo Sgarbi (2012, p. 348), "são depósitos ricos no argilomineral caulinita, um silicato hidratado de alumínio ($Al_2Si_2O_5(OH)_4$)...formam-se principalmente a partir de rochas magmáticas máficas e félsicas (basaltos e granitos) pela alteração dos feldspatos, dos plagioclásios e das micas."

[39] Segundo Boggs (2014, p. 69), "*Graded beds are sedimentation units characterized by distinct vertical gradations in grain size. They range in thickness from a few centimeters to a few meters or more and commonly have sharp basal contacts. Beds that show gradation from coarser particles at the base to finer particles at the top are said to have normal grading*".

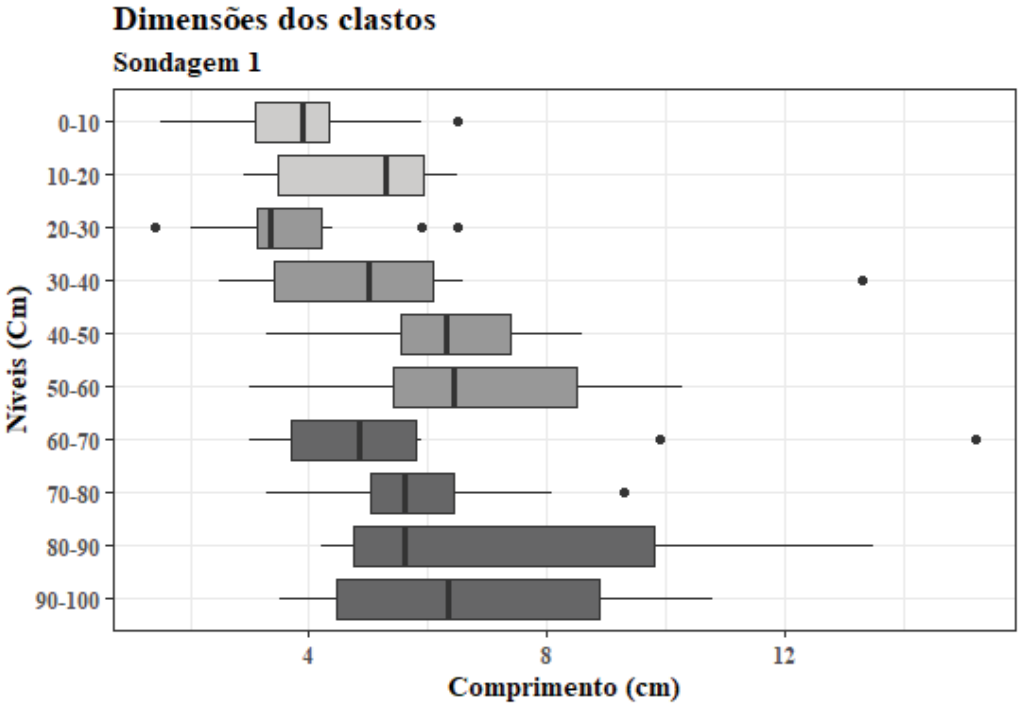


Figura 34. Boxplot do comprimento dos seixos do depósito rudáceo da sondagem S1 por níveis artificiais de 10 cm. Amostrados dez seixos por nível, N=100.

4.3 TOPOSSEQUÊNCIA E MICROMORFOLOGIA DE SOLOS

Na topossequência foram realizadas 6 tradagens (Tabela 6), o sedimento coletado foi acondicionado em pedocomparador (Figura 35) e a distância média entre os pontos foi de 46 m, partindo do topo (Figura 36). Nas tradagens T1 e T2, constatou-se Cambissolo e matriz sedimentar silto-argilosa. Ambas apresentaram rocha alterada entre próximo de 1,5m de profundidade. Na T1 constatou-se camada escura a aproximadamente 50 cm de profundidade, enquanto na T2 não é possível verificar, pois parte da vertente foi decapitada para construção de casa.

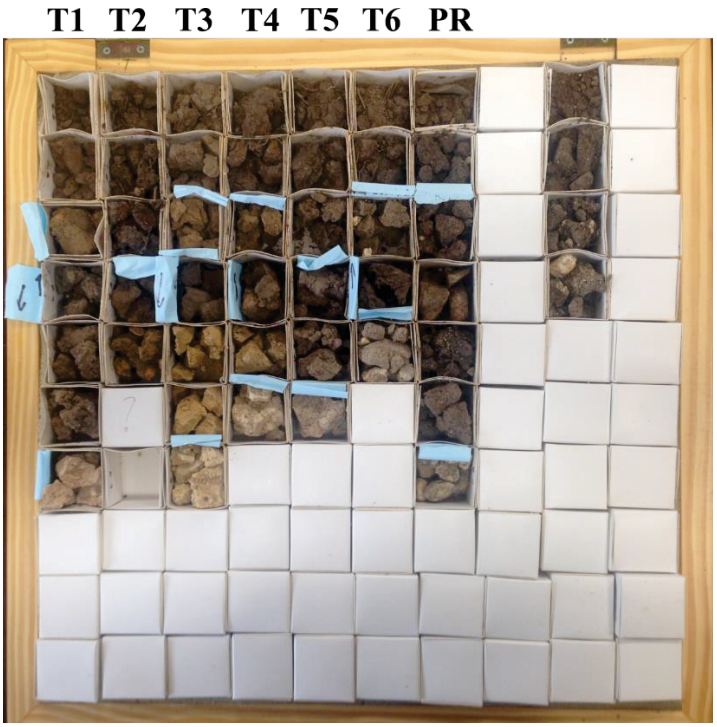


Figura 35. Pedocomparador. PR - Perfil estratigráfico de referência.

Na T3 a matriz é siltosa, com horizonte B profundo, chegando a 70 cm. A partir desse ponto fica mais úmida, com fragmentos de rocha e mais escura. Posteriormente fica mais clara, com características de horizonte B até 2 m, quando chega na transição para o C. Os primeiros 40 cm da T4 indicam horizonte A e B. A partir de 40 camada de possível horizonte A, com nível de linha de pedras em 90 cm e próximo de 1,5 m sedimento mosqueado. Em T5 há dois níveis de sedimento mosqueado nos primeiros 50 cm. Próximo de 1 m, constatou-se camada mais escuro e fragmentos de quartzo a partir de 130 cm, em camada mais clara. Sequência semelhante ocorre em T6, com camada mais escura a partir de 110 cm e camada mais arenosa entre 180-190 cm.

Tabela 6. Síntese da topossequência. SAr = silto-argilosa, S = siltosa, FR = fragmentos de rocha, M = mosqueado. Datum:WGS84

Prof. (cm)	Munsell	Textura	FR	M	Obs.
T1 – Cambissolo – X 702481.75 / Y 7173197.75					
0-10	7.5YR 2,5/2	SAr			
10-20	7.5YR 3/2	SAr			
20-40	7.5YR5/4	SAr			
40-65	10YR 2/2	SAr			
65-95	10YR 4/2	SAr			
95-140	10YR 4/3	SAr			
140-150	10 YR 5/4	SAr		X	M 10YR 6/6
150-160			X		
T2 – Cambissolo – X 702454.77 / Y 7173259.72					
0-10	10 YR 2/2	SAr			Corte na vertente para construção de casa
10-60	10 YR 2/1	SAr			
60-130	10 YR 4/4	SAr			
130-140	10 YR 6/8	SAr		X	10YR 4/4
140-150			X		Rocha alterada
T3 – X 702427.32 / Y 7173290.91					
0-40	10 YR 3/2	S			
40-70	10 YR 4/6	S			Horizonte B profundo
70-90	10 YR 4/2	S			Maior umidade a partir de 70 cm
90-110	10 YR 4/4	S	X		Fragmentos de quartzo
110-140	10 YR 5/6	S			
140-190	10 YR 6/8	S			
190-200			X		Transição B/C
T4 – X 702400.34 / Y 7173352.88					
0-10	10 YR 2/2				
10-30	10 YR 3/2				
30-40	10 YR 4/4				
40-130	10 YR 4/2		X		Fragmentos de quartzo a ~90 cm
130-145	10 YR 5/6				
145-155	10 YR 6/6			X	10YR 8/4
T5 – X 702372.89 / Y 7173384.08					
0-33	10 YR 2/1				10YR 3/3
33-90	10 YR 3/3			X	M 10YR 2/1
90-170	10 YR 4/3		X		Fragmentos de quartzo em 130 e maior frequência em 140cm
170-180	10 YR 6/3		X		Rocha alterada a partir de 180cm
180-190			X		Rocha alterada
T6 – X 702345.44 / Y 7173415.27					
0-50	10 YR 2/2				
50-110	10 YR 4/3				
110-145	10 YR 3/2				
145-180	10 YR 4/6			X	M 10YR 4/6
180-190	10 YR 5/2				Areia

As tradagens indicam presença de solo enterrado ao longo da vertente, situação semelhante a dos cortes estratigráficos do depósito. Em T3, 4 e 5, também foram identificados níveis de linhas de pedra.

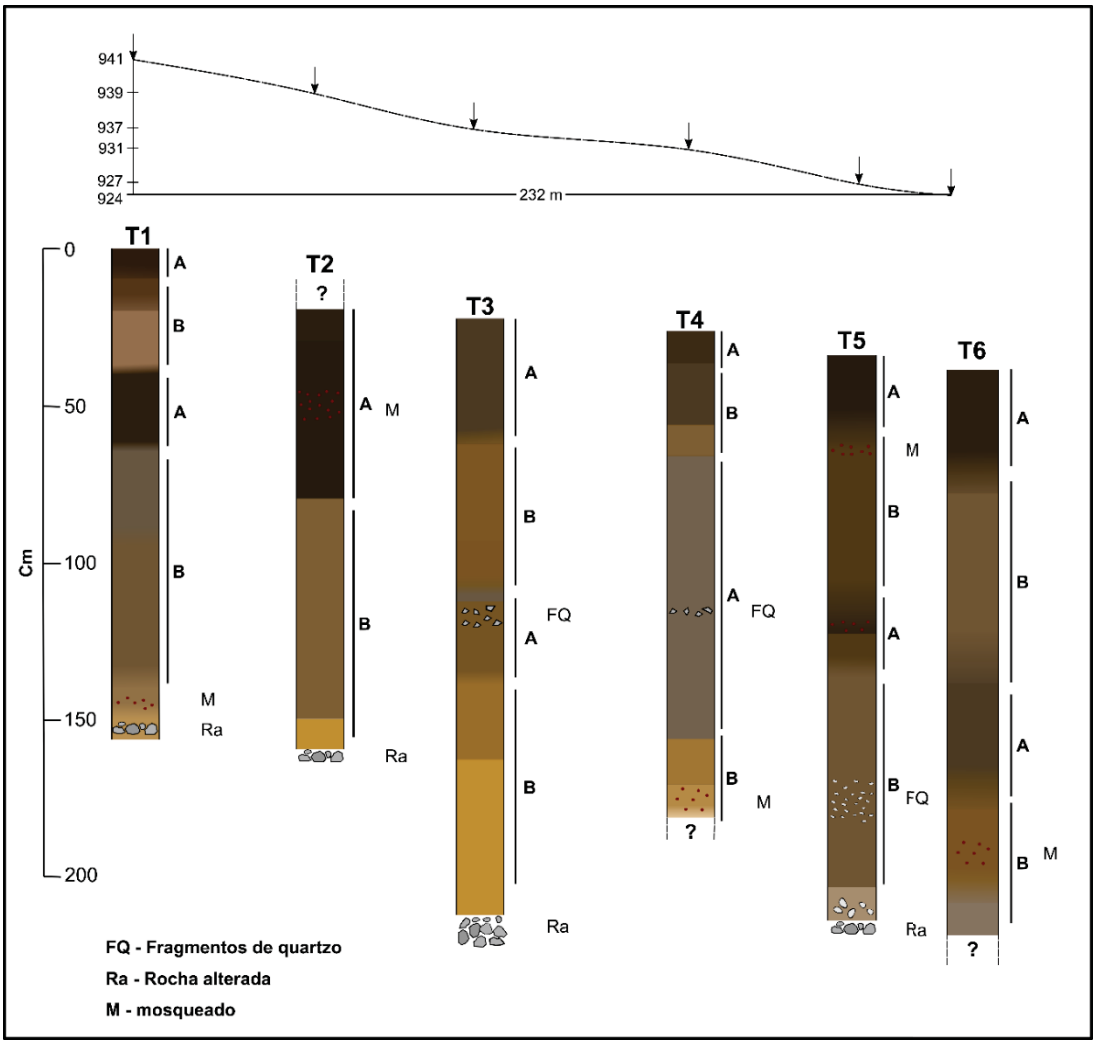


Figura 36. Topossequência.

Foram analisadas cinco lâminas delgadas de solo, quatro do corte de referência e uma do corte da face leste. No BL1 (Figura 37) a fábrica possui partículas entre areia média e fina, com esparsas areias grossas, com formas angulares e subangulares e padrão de distribuição gefúrico, enquanto as menores porfírica aberta. Elas não apresentam orientação preferencial. Os poros são em canais e câmaras interconectadas, com revestimentos em alguns canais.

Em BL 2 (Figura 37) a fábrica apresenta partículas entre areia média e fina, com raras areias grossas. As formas são angulares e subangulares com padrão de distribuição porfírico entre fechado e aberto, com porções gefúricas, sem orientação preferencial. Os poros são predominantemente em canais com alguns com revestimentos, e raras câmaras.

No BL 3 (Figura 37) visualmente predominam as areias finas, seguidas das médias e com raras grossas na fábrica. As formas são angulares e subangulares, sem orientação

preferencial, com padrão de distribuição Gefúrica e porfírica aberta entre areias finas e silte. Os poros são em canais e câmaras interconectadas e sem revestimento.

Nos BL 4 e 5 (Figura 38) a fábrica é composta por areias médias e finas, com esparsas areias grossas. As formas são angulares e subangulares, sem orientação preferencial, com padrão de distribuição porfírico entre aberto e fechado e gefúrico com as areias médias e grossas. Os poros são em canais e câmaras interconectadas. A diferença entre elas é a presença no BL 4 de revestimentos em algumas câmaras e canais.

As partículas de quartzo em todas as amostras apresentam fissuras, sendo a BL 1 e 2 as menos fissuradas. Todos têm microcarvões e em nenhuma identificou-se microartefatos e microfácies (Tabela 7).

Tabela 7. Síntese das descrições das lâminas de micromorfologia de solo.

ID	Prof (cm)	Partículas	Porosidade	Padrão de distribuição	Carvão	Revestimentos	Artefato	Microfácies
BL1	30	Angulares/ subangulares	Canais / câmaras	Gefúrica / Porfírica aberta	Sim	Sim	Não	Não
BL2	40	Angulares/ subangulares	Canais	Porfírica / Gefúrica	Sim	Sim	Não	Não
BL3	70	Angulares	Canais / câmaras	Gefúrica / Porfírica aberta	Sim	Não	Não	Não
BL4	92	Angulares/ subangulares	Canais / câmaras	Porfírica / Gefúrica	Sim	Sim	Não	Não
BL 5	105	Angulares/ subangulares	Canais / câmaras	Porfírica / Gefúrica	Sim	Não	Não	Não

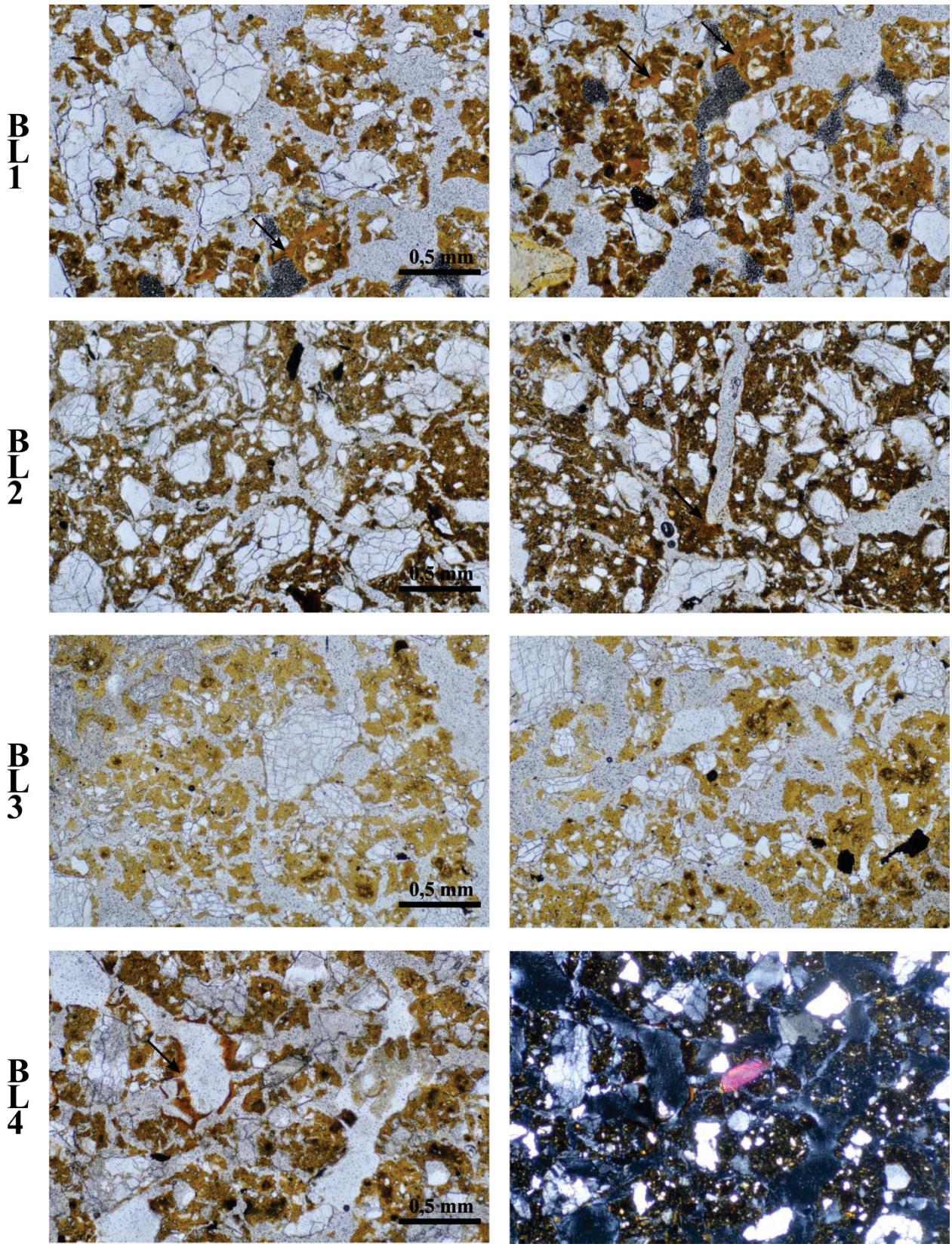


Figura 37. Fotomicrografias das lâminas BL 1, 2, 3 e 4. BL 1, 2 e 3, imagens em PPL. BL 4, a esquerda imagem PPL e a direita XPL; setas indicam os revestimentos.

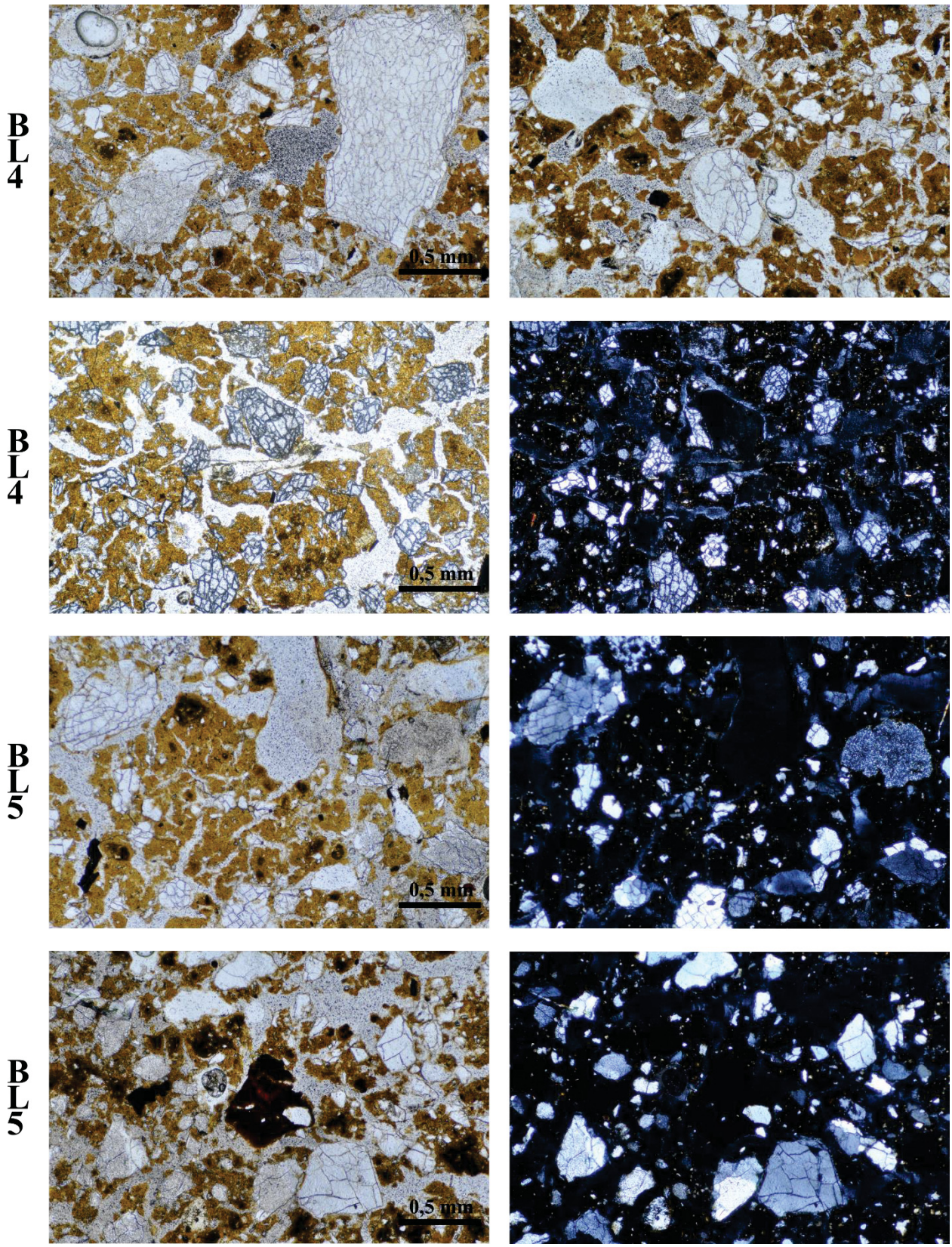


Figura 38. Fotomicrografias das lâminas BL 4 e 5. Na primeira linha, BL 4, imagem PPL; na segunda linha em diante, BL 4, a esquerda PPL e direita XPL.

Foram coletadas amostras de carvões dos dois níveis arqueológicos, todavia como as camadas 1 e 2, referentes ao nível arqueológico II, estavam perturbadas, foram datados apenas os carvões da camada 4 (Figura 39). Ao todo foram datadas cinco amostras de carvão (Tabela 8).

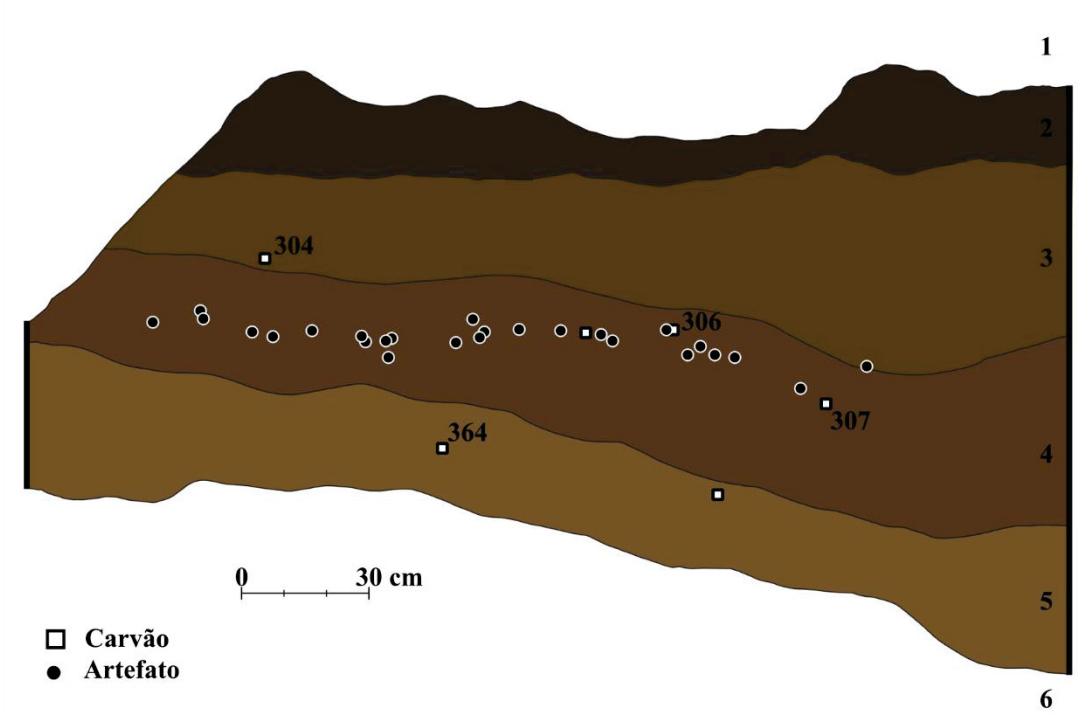


Figura 39. Posições dos carvões datados.

Tabela 8. Datações radiocarbônicas do sítio Céu Azul 2. Idades calibradas com o pacote *Rcabon*, curva *IntCal20*.

Cód. Lab.	Cód. CEPA-UFPR	Idade convencional	Idade calibrada (Cal AP) 2σ	δ13C ($^{0}/_{00}$)
Beta-615244	CA2 NC304	3.650±30	4.025 – 3.886	-26,6
Beta-615243	CA2 NC364	3.700±30	4.115 – 3.929	-26,1
Beta-563408[40]	CA2 L3	9.560 ± 30	11.083 - 10.723	-29,1
Beta-615245	CA2 NC306	9.620±30	11.172 – 10.784	-25,3
Beta-615246	CA2 NC307	10.220±30	11.993 – 11.762	-27,1

[40] A datação com apoio do Laboratório Interdisciplinar de Pesquisas em Evolução, Cultura e Meio Ambiente (LEVOC/MAE/USP), coordenado pelo Prof. Dr. Astolfo Araújo.

5 DISCUSSÃO

O depósito do sítio Céu Azul 2 está sobre substrato de rocha alterada, com características de caulim (camada 7), sem presença de pólen, o que indica que está *in situ*. Logo acima há uma fácies fluvial, com estratificação gradacional, com distribuição vertical dos seixos que indica granocrescência descendente, sendo o topo com textura estimada areno-argilosa (camadas 5 e 6). Acima dela está a fácies colúvio-aluvial, com textura silto-argilosa (Figura 28, 2).

A primeira camada (4) organo-mineral é um solo enterrado, no qual se encontra o nível arqueológico inferior com datas da transição Pleistoceno-Holoceno (entre 11.993-11.762 e 11.083-10.723 mil anos Cal AP). Os dados paleoambientais mais próximos são dos Campos Gerais e apontam que no Holoceno inicial (12-9 mil anos Cal AP) houve uma mudança de um clima mais frio e seco, para mais quente e úmido (BEHLING, 1997). A mudança climática sugere aumento da pluviosidade, o que ajuda a explicar a colmatação do canal, sua migração para oeste e a formação de solo. A análise micromorfológica da camada 4, verificou a presença de revestimentos, ou cutãs de iluviação. Eles referem-se à migração de argilas e estão presentes em câmaras e canais, indicando período de estabilidade, necessário para formação de solo.

As datas da camada 4 indicam ocupação durante a transição Pleistoceno-Holoceno, período com amplo e consistentes registros arqueológicos no continente sul-americano. Os sítios desse período são comumente denominados de paleoíndios, termo adotado na década de 1940, e se refere aos sítios com idades entre o Pleistoceno superior e Holoceno inferior (SUÁREZ, 2011b). Estes sítios são comumente utilizados na elaboração de modelos de ocupação do continente Bueno et al. (2013 e Bueno; Dias (2015 e Nami (2021 e Suárez (2019), enquanto os sítios com idades Pleistocênicas geralmente são desconsiderados nesses em razão basicamente da ambiguidades dos registros (BORRERO, 2016; COUTOULY, 2022).

Na porção escavada da camada 3 não foram identificados artefatos ou estruturas, apenas esparsos carvões que foram coletados com posição. Para esta camada foi datada uma amostra de carvão da base, com idade do Holoceno médio (N°C. 304 - 4.025–3.886 cal AP). Dados palinológicos dos Campos Gerais, indicam que nesse período o clima era seco e quente (BEHLING, 1997). Um dos fatores para este aumento na temperatura é a mudança da radiação solar disponível (MELO e MARENGO, 2008). A partir do pressuposto que a

frequência de datas têm relação com a grandeza da ocupação (RICK, 1987), o cruzamento de datas radiocarbônicas e dados paleoclimáticos foram utilizados em estudos no continente. Na porção setentrional do Brasil os dados indicam relação entre depopulação e períodos de seca, enquanto na zona meridional há frequência regular com aumento gradual a partir do Holoceno final (ARAUJO et al., 2003, 2006). Tendência semelhante foi observada em análise de dados radiocarbônicos de sítios sul-americanos entre cal 9.000 e 3.000 AP, que indicaram ao menos 3 momentos de depopulação, entre 8,6 e 6 mil anos cal AP. Contudo quando observados apenas os dados do cone sul, há indicação de aumento gradual (RIRIS e ARROYO-KALIN, 2019). No caso do Paraná provavelmente em razão de um viés amostral, já que a maior parte das pesquisas realizadas no estado focaram-se nos sambaquis, com a maior parte das datas entre 6 e 3,5 mil anos cal AP (BROCHIER, 2009). Logo a mudança indicada na camada e a ausência de artefatos pode estar relacionada com a alteração do clima no Holoceno médio, que favoreceu a sedimentação e consequente sepultamento do nível arqueológico inferior.

A camada 2 indica novo período de melhora do clima e formação de solo. Na lâmina de solo (Figura 37) se constatou a presença de revestimentos. Esta camada contêm o segundo nível arqueológico, também identificado como da tradição Umbu. A atribuição se deve a correspondência entre as matérias-primas desta camada com a das pontas bifaciais encontradas fora de contexto, mas próximas ao sítio. Esta rocha foi encontrada apenas no nível arqueológico superior. A presença dessa rocha apenas no nível arqueológico superior pode estar relacionada a um maior conhecimento da região, ou é resultado das mudanças climáticas que ao modificarem a paisagem expuseram essa rocha.

Por ser o Céu Azul 2 um sítio de caçadores-coletores a céu aberto em contexto flúvio-colúvial, havia dúvida em relação a gênese dos níveis arqueológicos, pois tanto poderiam ter sido mobilizados de algum ponto da vertente, quanto depositados pelo rio. Todavia os gumes dos artefatos em ambos os níveis arqueológicos são frescos, sem sinais de arredondamento e lustre fluvial (SHACKLEY, 1974). Outro fator é a presença de peças diminutas, que facilmente seriam mobilizadas. No caso de remanejamento fluvial dos artefatos, é esperada a presença lentes de lama e areia, além de clastos arredondados (SGARBI, 2012; BROWN, 1997; MIALL, 2006) que, até o momento não foram encontrados.

Outra hipótese é a de deslocamento gravitacional, por meio de escoamento superficial. Todavia este deslocamento, se ocorrido, seria em ciclos erosivos e geraria uma variação vertical maior do que a observada (Figura 29) e provavelmente formariam lentes

de sedimentos das unidades estratigráficas superiores, como observado no sítio Sumidouro (ARAUJO et al., 2013). Porém os níveis arqueológicos são bem delimitados, em matriz relativamente homogênea, sem indícios de transporte. Estas observações sugerem que os artefatos dos dois níveis arqueológicos estão relativamente *in situ*.

Na organização espacial dos artefatos é esperado um certo nível de perturbação por agentes naturais e antrópicos, que tanto podem alterar o disposição original sem descaracterizar as áreas de concentração das atividades, como podem mobilizar todo o registro arqueológico (ARAUJO, 1995; BERTRAN et al., 2019; VILLA e COURTIN, 1983). Em relação a integridade dos objetos, nota-se uma proporção de fragmentos maior no nível arqueológico superior (38%) em relação ao inferior (11%). Esta pode estar relacionada às atividades antrópicas na área – supressão de vegetação, abertura de estrada e exploração da cascalheira, construção do muro - somadas a fragilidade do material arqueológico, constituído em grande parte por peças delgadas.

No entorno do Céu Azul 2 destacam-se três sítios: Arroio do André, localizado no terço médio da bacia do Rio Pequeno e na margem direita do rio Iguaçu os sítios Córrego Aterradinho e Floresta das Imbuias. Entre os quatro sítios, as matérias-primas com maior frequência são o riolito, quartzo e silexito.

O riolito é uma rocha vulcânica com proporção de sílica $\geq$ 69% (LE MAITRE, 2002), com variações que apresentam boas condições para o lascamento, como as encontradas nos sítios caçadores-coletores do alto Iguaçu. Neles são frequentes os riolitos melanocráticos (pretos), com estrutura compacta e fluidal e em menor frequência riolitos leucocráticos (cinza claro), com estrutura compacta sendo raros os com estrutura fluidal.

A fonte do riolito encontrado nos sítios da região é provavelmente os diques de riolitos e a sequência de eventos vulcânicos da porção oeste da formação Guaratubinha (Figura 6). Os dados litogeoquímicos indicam afinidade entre as proporções dos óxidos, com exceção da amostra 5375.10 (cinza com estrutura compacta). Observando os dados litogeoquímicos disponíveis para a formação Guaratubinha (BARBOSA, 2018), se constata que há diversidade entre os riolitos (Figura 24).

A homogeneidade dos riolitos associados aos artefatos sugeri uma única fonte, entretanto apenas as proporções dos óxidos maiores não é suficiente para tal afirmação. Para avaliar as fontes são necessários os elementos traços que possibilitam a obtenção de uma assinatura geoquímica, sendo que o riolito assim como a obsidiana têm boa resposta a análise química (GLASCOCK et al., 1998; SHACKLEY, 2011). Contudo para o propósito deste trabalho bastava a caracterização das matérias-primas, que é um primeiro e fundamental

passo para abordar a paisagem lítica da região e avançar na construção do conhecimento dos sítios caçadores-coletores do planalto paranaense.

Entre os sítios do alto Iguaçu nota-se que a medida que se distanciam da formação Guaratubinha a frequência de outras matérias-primas aumenta (Figura 25). No baixo Rio Pequeno e no rio Iguaçu, nos sítios Arroio do André e Córrego Aterradinho (Figura 6) há o quartzo e o silexito em baixa proporção. Mais distante, a jusante desses sítios, o cenário modifica-se completamente com o sítio Floresta das Imbuias, que tem maior diversidade de matérias-primas, predominando o quartzo. Nesta coleção verififca-se a presença de raspadores em arenito silicificado, rocha incomum na região nos sítios do primeiro planalto, mas abundante no segundo.

O quartzo é um mineral abundante em muito contextos geológicos, comumente formado em veios hidrotermais geralmente associados a rochas ígneas e metamórficas (PENHA, 2017; SGARBI, 2012). No alto Iguaçu provavelmente está associado aos granitos e gnaisses Proterozóicos, mas em razão da sua abundância é difícil rastrear suas fontes. Entre os sítios mencionados, como indicado na Figura 25, o sítio Floresta das Imbuias é o que possui a maior frequência de quartzo (83,1%), que variam entre hialino e leitoso. A montante, no Córrego Aterradinho a proporção de quartzo (5,05%) é significativamente menor, padrão que se repete no sítio Arroio do André (9,4%). No Céu Azul 2 não foi encontrado quartzo até o momento.

Os silexitos têm baixas frequências em todos os sítios sendo o sítio Arroio do André com a maior proporção (15%) e também a maior variedade entre eles, com jaspes avermelhados e amarelados, novaculita e menos frequente o sílex preto (ARAUJO, 1991). A baixa frequência de silexitos também foi apontada por Araujo e Pugliese (2009) em sítios paleoíndios no Brasil. Os sítios na margem do Iguaçu, Floresta das Imbuias (12,7%) e Córrego Aterradinho (3,31%) também apresentam baixas frequências de silexitos. O Céu Azul 2 têm a menor frequência, com somente quatro artefatos em silexito (0,4%): duas lascas e duas pontas. Entre os artefatos formais os silexitos representam 22% da coleção.

A distribuição espacial, o acesso e a abundância das matérias-primas não são homogêneos, logo, é razoável que as etapas iniciais da cadeia operatória ocorram próximas das fontes. No contexto do sítio foram localizados outros blocos de riolito, todavia, dada a alteração no local pela exploração do cascalho, a origem deles é desconhecida. Apesar das incertezas, a presença de blocos e núcleos sugere que o local de aprovisionamento do riolito está no entorno do Céu Azul 2.

6 CONCLUSÃO

O depósito do sítio possui substrato com características de caulim e acima dele fácies fluvial, seguida de fácies colúvio-aluvial, com duas camadas de solo enterrado em que estão inseridos os níveis arqueológicos. O nível inferior tem data radiocarbônica de 11.083-10.912 cal AP, o que sugere colmatação do canal em razão de mudança climática e com a estabilidade do clima formação de solo e presença paleoíndia. As camadas seguintes (Figura 28, 2) não possuem datações associadas, mas parecem ter relação com a oscilação climática do Holoceno médio (BEHLING, 1997), que se coaduna com dados radiocarbônicos dos sítios arqueológicos (ARAUJO et al., 2006; RIRIS e ARROY-KALIM, 2019) que apontam depopulação no continente sulamericano.

Os dados sobre o processo de formação indicam que as camadas de solo enterrado têm influência colúvio-aluvial, sem contribuição fluvial, ao menos na porção estudada. Nas lâminas de solo estão presentes partículas angulosas e subangulosas, sem identificação de microfácies e com presença de cutãs em BL 1, 2 e 5. Os artefatos apresentam gumes frescos, sem sinais de arredondamento ou lustre fluvial, além de variação nas dimensões, o que reforça a não contribuição fluvial. Como os artefatos tem posição conhecida, posteriormente é possível acrescentar o peso, que auxiliará na avaliação tafonômica (BERTRAN et al. 2019).

A matéria-prima mais comum entre os sítios caçadores-coletores do alto Iguaçu é o riolito, provavelmente proveniente dos diques e da sequência de derrames da formação Guaratubinha (REIS NETO et al. 2000; BARAO e TRZASKOS, 2018). A localização de afloramentos da variação preta e cinza, permitirá análises litogeoquímicas dos elementos traço, e com a resposta de campo e dos artefatos, será possível determinar a fonte. A classificação dos riolitos indica que as rochas locais apesar de predominarem, são preteridas quando se trata das pontas bifaciais. No caso dos raspadores essa relação não é clara, não sendo possível afirmar se a seleção das matérias tem relação com a função, nesses casos.

Por fim, os dados indicam presença de grupos paleoíndios, apontando uma ocupação no Holoceno inicial no limite do planalto com o litoral. Com a continuidade das pesquisas, se espera futuramente conseguir fazer uma ponte com os dados da Fazenda Céu Azul, escavada por J. W. Rauth, fornecendo a ela contexto e valorizando o trabalho de um dos pioneiros da arqueologia paranaense.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M. DE; CARNEIRO, C. D. R. Origem e evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 28, n. 2, p. 135–150, 1998.

AMCTB, A. M. C. Hand-held X-ray fluorescence analysis of archaeological artefacts: challenges, advantages and limitations. **Analytical Methods**, v. 13, n. 33, p. 3731–3734, 2021. Royal Society of Chemistry.

ANDREFSKY, W. Raw-Material Availability and the Organization of Technology. **American Antiquity**, v. 59, n. 1, p. 21–34, 1994.

ANTROP, M.; VAN EETVELDE, V. **Landscape perspectives: the holistic nature of landscape**. Springer, 2017.

ARAUJO, A. G. DE M. As rochas silicosas como materia-prima para o homem pré-histórico: variedades, definições e conceitos. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, , n. 1, p. 105–111, 1991.

ARAUJO, A. G. DE M. Peças que descem, peças que sobem e o fim de Pompéia: algumas observações sobre a natureza flexível do registro arqueológico. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, v. 5, p. 3–25, 1995.

ARAUJO, A. G. DE M. **Por uma arqueologia cética: ontologia, epistemologia, teoria e prática da mais interdisciplinar das disciplinas**. 1° ed. Curitiba: Editora Prismas, 2019.

ARAUJO, A. G. DE M.; CORREA, L. C. First notice of a Paleoindian site in central São Paulo state , Brazil: Bastos site , Dourado County. **Palaeoindian Archaeology**, v. 1, n. 1, p. 4–14, 2016.

ARAUJO, A. G. DE M.; NEVES, W. A.; PILO, L. B. Eventos de seca no holoceno e suas implicações no povoamento pré-histórico do Brasil central. Anais do IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. **Anais...** , 2003. Recife: Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (ABEQUA).

ARAUJO, A. G. DE M.; OKUMURA, M. Fronteiras e identidades na pré-história: uma análise Morfométrica de pontas líticas bifaciais do Sudeste e Sul do Brasil. **Especiaria - Cadernos de Ciências Humanas**, v. 17, n. 30, p. 39–62, 2017.

ARAUJO, A. G. DE M.; PILO, L. B.; NEVES, W. A.; ATUI, J. P. V. Human occupation and paleoenvironments in South America: expanding the notion of an "Archaic Gap". **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, , n. 15–16, p. 3, 2006.

ARAUJO, A. G. DE M.; PUGLIESE, F. The use of non-flint raw materials by Paleoindians in Eastern South America: A Brazilian perspective. In: F. Sternke; L. Eigeland; L. J. Costa (Orgs.); **Non-Flint Raw Material Use in Prehistory: Old prejudices and new directions**. p.169–175, 2009. BAR Publishing. Disponível em: <http://usp-br.academia.edu/AstolfoAraujo/Papers/180792/THE_USE_OF_NON-FLINT_RAW_MATERIALS_BY_PALEOINDIANS_IN_EASTERN_SOUTH_AMERICA_A_BRAZILIAN_PERSPECTIVE>. .

ARAUJO, A. G. DE M.; STRAUSS, A. M.; FEATHERS, J. K.; PAISANI, J. C.; SCHRAGE, T. J. Paleoindian open-air sites in tropical settings: A case study in formation processes, dating methods, and paleo-environmental models in Central Brazil. **Geoarchaeology**, v. 28, n. 3, p. 195–220, 2013.

ARIA, M.; CUCCURULLO, C. Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science

mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959–975, 2017. Elsevier Ltd. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>. .

ASCHERO, C.; ESCOLA, P.; HOCSMAN, S.; MARTÍNEZ, J. Recursos líticos en escala microrregional, Antofagasta de la Sierra, 1983-2001. **Arqueología**, , n. 12, p. 9–36, 2002.

ASSCHER, Y.; GOREN, Y. A Rapid On-Site Method for Micromorphological Block Impregnation and Thin Section Preparation : MICROMORPHOLOGICAL BLOCK IMPREGNATION AND THIN SECTION PREPA .... A Rapid On-Site Method for Micromorphological Block. , , n. March 2018, 2016.

AUDOUZE, F.; BODU, P.; KARLIN, C.; et al. Leroi-Gourhan and the chaîne opératoire : a response to Delage. **World Archaeology**, v. 49, n. 5, p. 718–723, 2018. Routledge. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00438243.2017.1416012>. .

AUDOUZE, F.; KARLIN, C. La chaîne opératoire a 70 ans : qu'en ont fait les préhistoriens français. **Journal of Lithic Studies**, v. 4, n. 2, p. 5–73, 2017.

BARÃO, L. M.; TRZASKOS, B. Brechas polifásicas da borda noroeste da bacia do Guaratubinha, sudeste do Paraná. **Geociências**, v. 36, n. 4, p. 623–637, 2018.

BARBOSA, T. C. **Petrogênese das rochas vulcânicas ácidas e intermediárias de bacia do Gauratubinha - PR**, 2018. Universidade Federal do Paraná.

BARKER, P. **Techniques of archaeological excavation**. 3° ed. London and New York: Routledge, 1993.

BARRETO, C. Arqueologia brasileira: uma perspectiva histórica e comparada. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia. Suplemento**, , n. supl.3, p. 201, 1999.

BATALLA, N. **Aprovisionamento de matérias-primas líticas pelos caçadores-coletores da região de Dourado, SP**, 2018. Universidade de São Paulo.

BATALLA, N.; CORREA, L. C.; ARAUJO, A. G. DE M. Lithic Landscapes and Early Inhabitants in Southeastern Brazil: First Perspectives from a Case Study in Dourado, São Paulo State. **PaleoAmerica**, v. 5, n. 1, p. 44–61, 2019. Taylor & Francis. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/20555563.2018.1564522>. .

BEAUDETTE, D. E.; ROUDIER, P.; O'GEEN, A. T. Algorithms for quantitative pedology: A toolkit for soil scientists. **Computers and Geosciences**, v. 52, p. 258–268, 2013. Elsevier. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cageo.2012.10.020>. .

BEHLING, H. Late quaternary vegetation, climate and fire history of the Araucaria forest and campos region from Serra Campos Gerais, Parana State (South Brazil). **Review of Palaeobotany and Palynology**, v. 97, n. 1–2, p. 109–121, 1997.

BERTRAN, P.; TODISCO, D.; BORDES, J.-G.; DISCAMPS, E.; VALLIN, L. Perturbation assessment in archaeological sites as part of the taphonomic study: a review of methods used to document the impact of natural processes on site formation and archaeological interpretations. **Paléo**, , n. 30–1, p. 52–75, 2019.

BINFORD, L. R. Organization and formation processes: looking at curated technologies. **Journal of Anthropological Research**, v. 35, n. 3, p. 255–273, 1979.

BINFORD, L. R. Willow Smoke and Dogs ' Tails : Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. **American Antiquity**, v. 45, n. 1, p. 4–20, 1980.

BINFORD, L. R.; O'CONNELL, J. F. An Alyawara Day: The Stone Quarry. **Journal of Anthropological Research**, v. 40, n. 3, p. 406–432, 1984.

BOGGS, S. J. **Principles of sedimentology and stratigraphy**. 5° ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2014.

BORRERO, L. A. Ambiguity and Debates on the Early Peopling of South America Ambiguity and Debates on the Early Peopling of South America. **PaleoAmerica**, v. 2, n. 1, p. 1–11, 2016.

BOUCHER DE PERTHES, J. **Antiquités celtiques et antédiluviennes**. Paris: Treuttel et Wurtz, 1847.

BOULET, R.; FRISTSCH, E.; HUMBEL, F.-X. Méthode d'etude et de represenation des couvetures pedologiques de guyane Française. **Centre ORSTOM de Cayenne**, p. 177, 1978.

BOULET, R.; HUMBEL, F.-X.; LUCAS, Y. Analyse structurale III - et cartographie en pédologie Passage de la phase analytique A une cartographie gén6rale synthétique. **Cahiers de ORSTOM**, v. XIX, n. 4, p. 341–351, 1982.

BROCHIER, J. E.; VILLA, P.; GIACOMARRA, M.; TAGLIACOZZO, A. Shepherds and sediments: Geo-ethnoarchaeology of pastoral sites. **Journal of Anthropological Archaeology**, v. 11, n. 1, p. 47–102, 1992.

BROCHIER, L. L. **Controles geoarqueológicos e modelos morfoestratigráficos: implicações para o estudo das ocupações pré-históricas na costa sul-sudeste do Brasil**, 2009. Universidade de são Paulo.

BROCHIER, L. L.; LIMA, L. F. E. A OCORRÊNCIA DE SILEXITOS NA ÁREA DO PROJETO ARQUEOLÓGICO CONTORNO LESTE DE CURITIBA. **Arqueologia**, v. 7, p. 81–88, 1996.

BRONNIKOVA, M. A.; PANIN, A. V.; MURASHEVA, V. V.; GOLYEVA, A. A. Soil micromorphology in archaeology: history, objectives, possibilities and prospects. **Dokuchaev Soil Bulletin**, v. 86, n. 16, p. 35–45, 2016.

BROWN, A. G. **Alluvial Geoarchaeology: floodplain archaeology and enviromental change**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

BUCHANAN, B. An analysis of Folsom projectile point resharpening using quantitative comparisons of form and allometry. **Journal of Archaeological Science**, v. 33, n. 2, p. 185–199, 2006.

BUENO, L.; DIAS, A. Povoamento inicial da América do Sul: contribuições do contexto brasileiro. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 83, p. 119–147, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142015000100149&lng=pt&tlng=pt>. .

BUENO, L.; DIAS, A. S.; STEELE, J. The Late Pleistocene/Early Holocene archaeological record in Brazil: A geo-referenced database. **Quaternary International**, v. 301, p. 74–93, 2013. Elsevier. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2013.03.042>. .

BUTZER, K. W. Context in archaeology: An alternative perspective. **Journal of Field Archaeology**, v. 7, n. 4, p. 417–422, 1980.

BUTZER, K. W. **Archaeology as Human Ecology: method and theory for a contextual approach**. New York: Cambridge University Press, 1982.

CAHEN, D.; MOEYERSONS, J. Surface movements of stone artefacts and their implications for the prehistory of central Africa. **Nature**, v. 266, p. 812–815, 1977.

CARMO JUNIOR, S. P. **O projeto ponta de projétil: gestão tecnológica dos caçadores-**

coletores do alto Iguaçu, Paraná, 2015. universidade Federal do Paraná. Disponível em: <http://weekly.cnbnews.com/news/article.html?no=124000>. .

CARVER, M. **Archaeological investigation**. London and New York: Routledge, 2009.

CASTRO, N. A.; REIS NETO, J. M. DOS; ASSINE, M. L. Rochas vulcanogênicas da formação Guaratubinha. V Simpósio Sul Brasileiro de Geologia. **V Simpósio Sul Brasileiro de Geologia** . p.43–44, 1993. Curitiba.

CHMYZ, I. Notícias de uma indústria lítica no planalto paranaense. **Pesquisas: Antropologia**, v. 13, p. 5–19, 1962.

CHMYZ, I. Nota prévia sobre a jazida PR UV A-1 (63): Kavales. **Revista do Museu Paulista**, v. XIV, p. 492–512, 1963. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/301301983>. .

CHMYZ, I. Nota prévia sobre a jazida PR UV A-1 (62): Passo do Iguaçu. **Boletim Paranaense de Geografia**, p. 281–296, 1964.

CHMYZ, I. O sítio arqueológico PR UV 1 (abrigo sob-rocha Casa de Pedra). **Arqueologia**, v. 3, p. 1–42, 1967.

CHMYZ, I. Pesquisas Arqueológicas no alto e médio rio Iguaçu. **Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas-Resultados Preliminares do Terceiro Ano, 1967-1968**, , n. May, p. 103–133, 1969.

CHMYZ, I. A ocorrência de sítio arqueológico com pontas-de-projétil no litoral paranaense - nota prévia sobre o sítio PR P 31 Ribeirão. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, p. 81–89, 1975.

CHMYZ, I. Nota prévia sobre o sítio PR PG 1: abrigo-sob-rocha Cambiju. **Estudos Brasileiros**, v. 2, n. dez, p. 231–246, 1976. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/301957813>. .

CHMYZ, I. Primeiro Relatório das Pesquisas realizadas na área de ITAIPU (1975/76). , 1976. Curitiba: Projeto Arqueológico Itaipu.

CHMYZ, I. Segundo relatório das pesquisas realizadas na área de ITAIPU (1976/1977). , 1977.

CHMYZ, I. Quarto Relatório das Pesquisas realizadas na área de ITAIPU (1978/79). , 1979. Curitiba: Projeto Arqueológico Itaipu.

CHMYZ, I. Quinto relatório das pesquisas realizadas na área de ITAIPU (1979/80). , 1980. Curitiba: Projeto Arqueológico Itaipu.

CHMYZ, I. Estado atual das pesquisas arqueológicas na margem esquerda do rio Paraná (Projeto Arqueológico ITAIPU). **Estudos Brasileiros**, v. 8, n. 13, p. 5–39, 1982.

CHMYZ, I. Sétimo Relatório das Pesquisas realizadas na área de ITAIPU (1981/83). , 1983. Curitiba: Projeto Arqueológico Itaipu.

CHMYZ, I. Relatório do projeto arqueológico Renault. , 1997. Curitiba.

CHMYZ, I. Programa de Salvamento Arqueológico - Atividades do Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas da Universidade Federal do Paraná. , 2001. Belo Horizonte: CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais.

CHMYZ, I. José Loureiro Fernandes e a Arqueologia Brasileira. **Arqueologia**, v. 10, n. January 2006, p. 43–105, 2006.

CHMYZ, I. **Relatório Final das Etapas 1 e 2 do projeto para constatação e resgate do**

patrimônio arqueológico na área do eixo metropolitano de transporte da cidade de Curitiba (Linha Verde). Curitiba: CEPA/UFPR, 2009.

CHMYZ, I.; SGANZERLA, E. M. Terceiro relatório das pesquisas realizadas na área de ITAIPU (1977/78). , 1978. Curitiba: Projeto Arqueológico Itaipu.

CHMYZ, I.; SGANZERLA, E. M.; CHMYZ, J. C. G. Novas contribuições para o estudo do sambaqui de Matinhos, no estado do Paraná. **Arqueologia**, v. 1, p. 1–55, 2003.

CHMYZ, I.; SGANZERLA, E. M.; VOLCOV, J. E.; BORA, E.; CECCON, R. S. **A arqueologia da área da LT 750kV Ivaiporã-Itaberá III, Paraná – São Paulo**. Curitiba: Editora UFPR, 2008.

CLARKSON, C.; BELLAS, A. Mapping stone: Using GIS spatial modelling to predict lithic source zones. **Journal of Archaeological Science**, v. 46, n. 1, p. 324–333, 2014. Elsevier Ltd. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2014.03.035>. .

COLOMBO, M.; FLEGENHEIMER, N. La elección de rocas de colores por los pobladores tempranos de la región pampeana (Bueno Aires, Argentina). Nuevas consideraciones desde las canteras. **Boletín Del Museo Chileno De Arte Precolombino**, v. 18, n. 1, p. 125–137, 2013.

CONOLLY, J.; LAKE, M. **Geographical information systems in archaeology**. 2006.

COOPER, M.; CASTRO, S. S. DE; COELHO, M. R. Micromorfologia do solo. In: P. C. Teixeira; G. K. Donagemma; A. Fontana; W. G. Teixeira (Orgs.); **Manual de métodos de análise de solo**. 3° ed., p.527–564, 2017. Brasília: EMBRAPA. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194786/1/Pt-5-Cap-1-Micromorfologia-do-solo.pdf>. .

COUTOULY, Y. A. G. Questioning the Anthropic Nature of Pedra Furada and the Piauí Sites. **PaleoAmerica**, v. 8, n. 1, p. 29–52, 2022.

DELAGE, C. Once upon a time…the (hi)story of the concept of the chaîne opératoire in French prehistory. **World Archaeology**, v. 49, n. 2, p. 158–173, 2017. Routledge. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00438243.2017.1300104>. .

DELAGNES, A.; ROCHE, H. Late Pliocene Hominid Knapping Skills : The Case of Lokalalei 2C , West Turkana , Kenya Late Pliocene hominid knapping skills : The case. **Journal of Human Evolution**, , n. February, p. 435–472, 2005.

DELSON, E.; TATTERSALL, I.; VAN COUVERING, J. A.; BROOKS, A. S. **Encyclopedia of human evolution and prehistory**. 2º ed. New York: Garland Publishing Inc., 2000.

DIAS, A. S. Estilo Tecnológico e as Indústrias Líticas do Alto Vale do Rio dos Sinos: Variabilidade Artefatual entre Sistemas de Assentamentos Pré-coloniais no Sul do Brasil. .

DIAS, A. S. Novas perguntas para um velho problema : escolhas tecnológicas como índices para o estudo de fronteiras e identidades sociais no registro arqueológico. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi**, v. 2, n. 1, p. 59–76, 2007.

EMPERAIRE, G.; LAMING-EMPERAIRE, A. Bilan de trois campagnes de fouilles archéologiques au Brésil méridional. **Journal de la Société des Américanistes**, v. 47, n. 1, p. 199–212, 1958.

EVANS, A. A.; DONAHUE, R. E. Laser scanning confocal microscopy: a potential technique for the study of lithic microwear. **Journal of Archaeological Science**, v. 35, n. 8, p. 2223–2230, 2008.

EVANS, C.; MEGGERS, B. J. **Guia para prospecção arqueológica no Brasil**. Pará: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1965.

EVERSHED, R. P. Organic residue analysis in archaeology: The archaeological biomarker revolution. **Archaeometry**, v. 50, n. 6, p. 895–924, 2008.

FIERS, G.; HALBRUCKER, É.; DE KOCK, T.; et al. Preliminary characterization of flint raw material used on prehistoric sites in NW Belgium. **Geoarchaeology**, v. 34, n. 4, p. 400–412, 2019.

FLEGENHEIMER, N.; BAYÓN, C.; VALENTE, M.; BAEZA, J.; FEMENÍAS, J. Long distance tool stone transport in the Argentine Pampas. **Quaternary International**, v. 110, p. 49–64, 2003.

FOUACHE, E. The geoarchaeological approach. In: C. Corsi; B. Slapšak; F. Vermeulen (Orgs.); **Good Pratice in Archaeological Diagnostics: non-invasive survey of complex archaeological sites**. p.245–254, 2013. Springer Internacional Publishing.

FRAHM, E.; DOONAN, R. C. P. The technological versus methodological revolution of portable XRF in archaeology. **Journal of Archaeological Science**, v. 40, n. 2, p. 1425–1434, 2013. Elsevier Ltd. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2012.10.013>. .

FRANKEL, D. The excavator: Creator or destroyer? **Antiquity**, v. 67, n. 257, p. 875–877, 1993.

FRERE, J. XVIII. Account of Flint Weapons discovered at Hoxne in Suffolk. By John Frere, Esq. F.R.S. and F.A.S. In a Letter to the Rev. John Brand, Secretary . **Archaeologia**, v. 13, n. July 2012, p. 204–205, 1800.

GALLOTTI, R.; RAYNAL, J. P.; GERAADS, D.; MUSSI, M. Garba XIII (Melka Kunture, Upper Awash, Ethiopia): A new Acheulean site of the late Lower Pleistocene. **Quaternary International**, v. 343, p. 17–27, 2014. Elsevier Ltd. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.04.039>. .

GILBERT, G. K. Geology of the Henry Mountains. **U.S. Geographical and Geological Survey of the Rocky Mountain Region**, p. 196, 1877.

GLASCOCK, M. D. Obsidian provenance research in the Americas. **Accounts of Chemical Research**, v. 35, n. 8, p. 611–617, 2002.

GLASCOCK, M. D.; BRASWELL, G. E.; COBEAN, R. H. A systematic approach to obsidian source characterization. In: M. S. Shackley (Org.); **Archaeological obsidian studies**. p.15–65, 1998. Boston: Springer.

GLASCOCK, M. D.; NEFF, H. Neutron activation analysis and provenance research in archaeology. **Measurement Science and Technology**, v. 14, n. 9, p. 1516–1526, 2003.

GOLDBERG, P.; MACPHAIL, R. I. **Practical and theoretical geoarchaeology**. Blackwell Science Ltd., 2006.

GOSSELAIN, O. P. To hell with ethnoarchaeology. **Archaeological Dialogues**, v. 23, n. 2, p. 215–228, 2016.

GOULD, R. A. preliminary report on excavations at Puntutjarpa rockshelter. Near the warburton Rangers, Western Australia. **Archaeology & Physical Anthropology in Oceania**, v. 3, n. 3, p. 161–185, 1968. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40386057>. .

GOULD, R. A.; SAGGERS, S. Lithic procurement in central Australia: a closer look at Binford's idea of embeddedness in archaeology. **American Antiquity**, v. 50, n. 1, p. 117–

136, 1985.

GROSMAN, L. Reaching the Point of No Return: The Computational Revolution in Archaeology. **Annual Review of Anthropology**, v. 45, n. June, p. 129–145, 2016.

GUÉRIOS, P. Anthropology, Science, Engagement: José Loureiro Fernandes and the Meanings of Intellectual Activity. **Revista Brasileira de Ciencias Sociais**, v. 36, n. 107, p. 1–22, 2021.

HAGNER, M. C.; SIKORA, P. The use of Structure from Motion for the documentation of archaeological profiles. , p. 108–112, 2015.

HALL, E. T. X-Ray Fluorescent Analysis Applied To Archaeology. **Archaeometry**, v. 3, n. 1, p. 29–35, 1960.

HAMILTON, N. E.; FERRY, M. Ggtern: Ternary diagrams using ggplot2. **Journal of Statistical Software**, v. 87, n. December, 2018.

HARRIS, E. C. The stratigraphic sequence: A question of time. **World Archaeology**, v. 7, n. 1, p. 109–121, 1975.

HARRIS, E. C. **Principles of Archaeological Stratigraphy**. 2° ed. London: Academic Press, 1989.

HICKIN, E. J. Fluvial facies models : Canadian research. **Facies Models Revisited**, v. 17, n. 2, p. 205–222, 1993.

HOLMES, W. H. **Natural history of flaked stone implements**. Chicago: Schulte, 1984.

HOU, X.; HE, Y.; JONES, B. T. Recent advances in portable x-ray fluorescence spectrometry. **Applied Spectroscopy Reviews**, v. 39, n. 1, p. 1–25, 2004.

HUMPHRIES, D. W. The contribution of Henry Clifton Sorby (1826 — 1908) to mineral science and technology. **Mineralia Slovaco**, v. 5, n. 4, p. 593–601, 1973.

IAPAR. **Atlas climático do estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2019.

INIZAN, M.-L.; REDURON-BALLINGER, M.; ROCHE, H.; TIXIER, J. **Technology and Terminology of Knapped Stone**. Nanterre: Cercle de Recherches et D'Etudes Préhistoriques, 1999.

ITCG. Formações Fitogeográficas - Estado do Paraná. , 2009. Curitiba.

KARKANAS, P.; GOLDBERG, P. **Reconstructing Archaeological Sites: understanding the Geoarchaeological Matrix**. 1º ed. Wiley-Blackwell, 2019.

KASHIMOTO, E. M.; SALLUN, A. E. M.; SUGUIO, K. Geoarqueologia de ambientes fluviais: o alto Paraná. In: J. C. R. Rubin; R. T. Silva (Orgs.); **Geoarqueologia: teoria e prática**. p.107–132, 2008. Goiânia: Editora da UCG.

KEMPE, D. R.; HARVEY, A. P. **the petrology of archaeological artefacts**. Oxford: Clarendon Press, 1983.

KEMPE, D. R.; TEMPLEMAN, J. A. Techniques. In: D. R. Kempe; A. P. Harvey (Orgs.); **The petrology of archaeological artefacts**, 1983. Oxford: Clarendon Press.

KERN, A. A. **Le précéramique du plateau sud-brésilien**, 1981. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

KUBIENA, W. L. **Micropedology**. Ames: Collegiate Press, 1938.

KUHN, S. L. Upper Paleolithic raw material economies at Üçağizli cave Turkey. **Journal of Anthropological Archaeology**, v. 23, n. 4, p. 431–448, 2004.

KUSIMBA, S. B. Hunter-Gatherer Land Use Patterns in Later Stone Age East Africa. **Journal of Anthropological Archaeology**, v. 18, n. 2, p. 165–200, 1999.

KVAMME, K. L. Recent directions and developments in geographical information systems. **Journal of Archaeological Research**, v. 7, n. 2, p. 153–201, 1999.

DE LA TORRE, I.; MORA, R. Oldowan technological behaviour at HWK EE (Olduvai Gorge ,. **Journal of Human Evolution**, v. 120, p. 236–273, 2018. Elsevier Ltd. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2018.04.001>. .

LAMING-EMPERAIRE, A. **Guia para estudos das indústrias líticas da América do Sul**. Curitiba: Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas, 1967.

LAMING, A.; EMPERAIRE, J. A jazida José Vieira: um sítio Guarani e pré-cerâmico do interior do Paraná. **arqueologia**, v. 1, p. 1–142, 1959.

LAPLACE-JAURETCHE, G.; MÉROC, L. Application des coordonnées cartésiennes à la fouille d'un gisement. **Bulletin de la Société préhistorique de France**, v. 51, n. 1, p. 58–66, 1954.

LAPLACE, G. De l'application des coordonnes a la fouille stratigraphique. **Munibe**, v. 2/3, n. 1, p. 223–236, 1971.

LEOPOLD, M.; VÖLKEL, J. Colluvium: Definition, differentiation, and possible suitability for reconstructing Holocene climate data. **Quaternary International**, v. 162–163, p. 133–140, 2007.

LEROI-GOURHAN, A. **Le geste et la parole: technique et langage**. Paris: Albin Michel, 1964.

LÓPEZ, G. E. J. Macro-regional interaction processes in the south-central Andes along the Holocene (ca. 10000–500 BP): Obsidian circulation, cultural transmission and evidence of allochthonous materials at archaeological sites in the Puna of Salta, north-western Argentin. **Journal of Archaeological Science: Reports**, v. 29, n. October 2019, p. 102187, 2020. Elsevier. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.102187>. .

LOYOLA, R.; CARTAJENA, I.; NÚÑEZ, L.; PATRICIO LÓPEZ, M. Moving into an arid landscape: Lithic technologies of the Pleistocene–Holocene transition in the high-altitude basins of Imilac and Punta Negra, Atacama Desert. **Quaternary International**, v. 473, p. 206–224, 2018.

LUCAS, G. Destruction and the Rhetoric of Excavation. **Norwegian Archaeological Review**, v. 34, n. 1, p. 35–46, 2001.

LYELL, C. **The geological evidences of the antiquity of man**. New York: Routledge, 1863.

MAACK, R. **Geografia física do Paraná**. 4° ed. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2012.

MACPHAIL, R. I.; GOLDBERG, P. **Applied soils and micromorphology in archaeology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.

MAGALHÃES, A. J. F. DE; BERREDO, A. L.; GASPAR, M. De volta ao passado: a aplicação da fotogrametria para registro arqueológico 3D. **Revista de Arqueologia**, v. 31, n. 1, p. 185–207, 2018.

LE MAITRE, R. W.; STRECKEISEN, A.; ZANETTIN, B.; et al. **Igneous rocks: a classification and glossary of terms**. 2° ed. Cambridge University Press, 2002.

MALLOL, C. The selection of lithic raw materials in the lower and middle Pleistocene levels TD6 and TD10A of Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). **Journal of**

Anthropological Research, v. 55, n. 3, p. 385–407, 1999.

MALYK-SELIVANOVA, N.; ASHLEY, G. M.; GAL, R.; GLASCOCK, M. D.; NEFF, H. Geological-geochemical approach to “sourcing” of prehistoric chert artifacts, Northwestern Alaska. **Geoarchaeology - An International Journal**, v. 13, n. 7, p. 673–708, 1998.

MCANANY, P. A.; HODDER, I. Thinking about archaeological excavation in reflexive terms. **Archaeological Dialogues**, v. 16, n. 1, p. 41–49, 2009.

MCHENRY, L. J.; DE LA TORRE, I. Hominin raw material procurement in the Oldowan-Acheulean transition at Olduvai Gorge. **Journal of Human Evolution**, v. 120, p. 378–401, 2018. Elsevier Ltd. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2017.11.010>. .

MEGGERS, B. J. Society for American Archaeology Advances in Brazilian Archeology , 1935-1985 ADVANCES IN BRAZILIAN ARCHEOLOGY , 1935-1985. **American Archaeology**, v. 50, n. 2, p. 364–373, 1985.

MELO, M. L. D. DE; MARENGO, J. A. Simulações do clima do holoceno médio na américa do sul com o modelo de circulação geral da atmosfera do CPTEC. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 23, n. 2, p. 191–205, 2008.

MENTZ RIBEIRO, P. A.; HENTSCHKE, O. Método para classificação de pontas-de-projétil e algumas aplicações práticas. **Revista do CEPA**, v. 3, n. 3, p. 7–71, 1976.

MERRITS, D. J. Terrace sequences. **Encyclopedia of Quaternary Science**, 2013. Elsevier B.V.

MIALL, A. D. A review of the braided-river depositional environment. **Earth Science Reviews**, v. 13, n. 1, p. 1–62, 1977.

MIALL, A. D. **Geology of Fluvial deposits: sedimentary facies, basin analysis, and Petroleum geology**. 4° ed. Springer, 2006.

MILLER, B. A.; JUILLERET, J. The colluvium and alluvium problem: Historical review and current state of definitions. **Earth-Science Reviews**, v. 209, n. August, p. 103316, 2020. Elsevier. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103316>. .

MINGATOS, G. S.; OKUMURA, M. Cervídeos como fonte de matéria-prima para produção de artefatos: Estudos de caso em três sítios arqueológicos associados a grupos caçadores-coletores do sudeste e sul do Brasil. **Latin American Antiquity**, v. 31, n. 2, p. 292–307, 2020.

MISHRA, S.; WHITE, M. J.; BEAUMONT, P.; et al. Fluvial deposits as an archive of early human activity. **Quaternary Science Reviews**, v. 26, n. 22–24, p. 2996–3016, 2007.

MORENO DE SOUSA, J. C. **TECNOLOGIA DE PONTA A PONTA : Em busca de mudanças culturais durante o Holoceno em indústrias líticas do Sudeste e Sul do Brasil**, 2019. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

MORENO DE SOUSA, J. C.; OKUMURA, M. A new proposal for the technological analysis of lithic points: Application for understanding the cultural diversity of hunter gatherers in Eastern South America. **Quaternary International**, v. 562, n. 10, p. 1–12, 2020. INQUA. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.07.037>. .

MOTOKI, A.; SICHEL, S. Geociências Avaliação de aspectos texturais e estruturais de corpos vulcânicos e subvulcânicos e sua relação com o ambiente de cristalização , com base em exemplos do Brasil , Argentina e Chile. **REM:R. Esc. Minas**, v. 59, n. 1, p. 13–23, 2006.

NAMI, H. G. Fishtailed projectile points in the Americas : Remarks and hypotheses on the peopling of northern South America and beyond. **Quaternary International**, v. 578, n. June

2020, p. 47–72, 2021. Elsevier Ltd. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.06.004>. .

NOELLI, F. S. A ocupação humana na região sul do Brasil: arqueologia, debates e perspectivas 1872-2000. **Revista USP**, v. 44, p. 218–269, 2000.

OKUMURA, M. Boundaries and identities in prehistory: the relation between raw material and shape of lithic bifacial points in southeastern and southern Brazil. In: M. Alcántara; M. G. Montero; F. S. López (Orgs.); 56° Congreso internacional de Americanistas. **Anais...** . p.984–993, 2018. Salamanca: Universidad de Salamanca. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14201/0AQ0251_11>. .

OKUMURA, M.; ARAUJO, A. G. D. M. Pontas Bifaciais no Brasil Meridional: Caracterização Estatística das Formas e suas Implicações Culturais. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, , n. 23, p. 111–127, 2013.

OKUMURA, M.; ARAUJO, A. G. DE M. Desconstruindo o que Nunca foi Construído: Pontas Bifaciais 'Umbu' do Sul e Sudeste do Brasil. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, , n. Suplemento 20, p. 77–82, 2015.

OLSON, B. R.; GORDON, J. M.; RUNNELS, C.; CHOMYSZAK, S. Experimental three-dimensional printing of a lower palaeolithic handaxe: An assessment of the technology and analytical value. **Lithic Technology**, v. 39, n. 3, p. 162–172, 2014.

ORSSICH, A. Observações arqueológicas em sambaquis. **Revista de Antropologia**, v. 2, n. 1, p. 65–70, 1954.

ORSSICH, A.; ORSSICH, E. S. Stratigraphic excavations in the sambaqui of Araujo II, Parana, Brazil. **American Antiquity**, v. 21, n. 4, p. 357–369, 1956.

ORSSICH, E. S. A propósito de sepulturas em sambaquis. **Revista de Antropologia**, v. 2, n. 1, p. 71–74, 1954.

PAISANI, J. C.; PAISANI, S. D. L.; OSTERRIETH, M. L.; PONTELLI, M. E.; FUJITA, R. H. Dinâmica de rampa de colúvio na superfície de palmas/água doce durante o quaternário tardio - Bases para compreender a evolução das encostas no planalto das araucárias. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 18, n. 4, p. 783–799, 2017.

PARELLADA, C. I. **Estudo arqueológico no alto vale do rio Ribeira: área do gasoduto Bolívia-Brasil, trecho X, Paraná**, 2005. Universidade de São Paulo.

PARELLADA, C. I. Revisão dos sítios arqueológicos com mais de seis mil anos BP no Paraná : discussões geoarqueológicas. **FUMDHAMentos**, v. VII, p. 117–135, 2008.

PAZZAGLIA, F. J. Fluvial terraces. **Treatise on Geomorphology**, 2013. Academic Press.

PENHA, U. C. Jazidas de matérias-primas líticas brasileiras: Uma visão geológica. **Journal of Lithic Studies**, v. 4, n. 3, p. 189–216, 2017.

PENHA, U. C.; PROUS, A. P. Principais minerais e rochas utilizadas e trabalhadas durante a pré-história. In: A. P. Prous; E. Fogaça (Orgs.); **O estudo dos instrumentos de pedra: fabricação, utilização e transformação dos artefatos**. p.44–63, 2017. Teresina: Alínea Publicações Editora.

PETRIE, W. M. F. **Methods and aims in archaeology**. London: Macmillan and Co., 1904.

POLITIS, G. G. The role and place of ethnoarchaeology in current archaeological debate. **World Archaeology**, v. 48, n. 5, p. 705–709, 2016. Routledge. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/00438243.2016.1230516>. .

POLLARD, A. M. Geoarchaeology: An introduction. **Geological Society Special Publication**, v. 165, n. January 1999, p. 7–14, 1999.

POLLARD, M.; BATT, C.; STERN, B.; YOUNG, S. M. M. **Analytical chemistry in archaeology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

PRAETZELLIS, A. The limits of arbitrary excavation. In: E. C. Harris; M. R. Brown III (Orgs.); **Practices of archaeological stratigraphy**. p.68–86, 1993. Academic Press.

PRONAPA. Brazilian Archaeology in 1968: an interim report on the National Program of Archaeological Research. **American Antiquity**, v. 35, n. 1, p. 1–23, 1970.

PROUS, A. **Arqueologia brasileira: a pré-história e os verdadeiros colonizadores**. 1° ed. Cuiabá: Carlini & Caniato, 2019.

PROUS, A.; FOGAÇA, E. **O estudo dos intrumentos de pedra: fabricação, utilização e transformação dos artefatos**. Teresina: Alínea Publicações Editora, 2017.

RAPP, G. Geoarchaeology. **Annual Review of Earth and Planetary Science**, v. 15, p. 97–113, 1987.

RAPP, G. **Archaeomineralogy**. Natural Sc ed. Berlin: Springer Internacional Publishing, 2009.

RAPP, G.; GIFFORD, J. Archaeological geology: at the interface of geology and archaeology a new discipline is taking shape, with a wide variety of research methods and an ecletic approach to data. **American Scientist**, v. 70, n. 1, p. 45–53, 1982.

RAUTH, J. W. The shell mound of Saquarema, Paraná, Brazil. **Vermillion**, v. 21, n. 9, p. 1–8, 1960.

RAUTH, J. W. Notas arqueológicas sobre uma formação de um sambaqui na ilha das Cobras: observações gerais de um programa de salvamento. **Boletim do Departamento de Antropologia**, v. 1, p. 1–8, 1963.

RAUTH, J. W. Nota prévia sobre a escavação do sambaqui do Porto Maurício. **Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas-Resultados preliminares do primeiro ano, 1965-1966**, v. 6, 1967.

RAUTH, J. W. O sambaqui do Gomes: S.11.B. - Paraná - Brasil. **Arqueologia**, v. 4, n. 1, 1968.

RAUTH, J. W. Nota prévia sobre a escavação do sambaqui do rio São João. **Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas: resultados preliminares do segundo ano 1966-1967.**, v. 2, p. 75–94, 1969.

RAUTH, J. W. Escavação arqueológica do sambaqui do Guaraguaçu II. **Revista de Antropologia**, v. 2, p. 27–196, 1974.

Formation - PR: petrographic characterization of the volcaniclastic rocks. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 30, n. 3, p. 371–374, 2000.

RENFREW, C.; BANH, P. **Archaeology: theories, methods and practice**. 8° ed. London: Thames & Hudson, 2020.

RICK, J. W. Dates as Data: An Examination of the Peruvian Preceramic Radiocarbon Record. **American Antiquity**, v. 52, n. 1, p. 55–73, 1987. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/281060%5Cnhttp://about.jst sendo as únicas para sítios caçadores-coletores no alto Iguaçu or.org/terms>. .

RIRIS, P.; ARROYO-KALIN, M. Widespread population decline in South America

correlates with mid-Holocene climate change. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 1–10, 2019.

ROOSEVELT, C. H.; COBB, P.; MOSS, E.; OLSON, B. R.; ÜNLÜSOY, S. Excavation is ~~destruction~~ digitization: Advances in archaeological practice. **Journal of Field Archaeology**, v. 40, n. 3, p. 325–346, 2015.

RUBIN, J. C. R. DE; SILVA, R.; BARBERI, M. Arqueologia e a dinâmica da paisagem: pesquisa arqueológica em ambientes fluviais. **Habitus**, v. 1, n. 2, p. 297–316, 2003.

SAAKE, P. G. NOTICIARIO. **Revista de Antropologia**, v. 6, n. 2, p. 209–215, 1958. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/44145292>. .

SACKETT, J. Boucher de Perthes and the Discovery of Human Antiquity. **Bulletin of the History of Archaeology**, v. 24, p. 2, 2014.

SALLUN, A. E. M.; SUGUIO, K. Quaternary colluvial episodes (Upper Paraná River Hydrographic Basin, Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciencias**, v. 82, n. 3, p. 701–715, 2010.

SCHIFFER, M. B. Toward the identification of formation processes. **American Antiquity**, v. 48, n. 4, p. 675–706, 1983.

SCHMITZ, P. I. **Prehistoric hunters and gatherers of Brazil**. 1987.

SELLET, F. Chaîne opératoire: the concept and its applications. **Lithic Technology**, v. 18, n. 1, p. 106–112, 1993.

SGANZERLA, E. M.; CHMYZ, I.; VOLCOV, J. E.; MIGUEL, R.; CAVALHEIRO, A. C. A Arqueologia do Contorno Leste De Curitiba. **Archaeologia**, v. 7, p. 1–79, 1996. Curitiba.

SGARBI, G. N. C. **Petrografia macroscópica das rochas ígneas, sedimentares e metamórficas**. 2° ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2012.

SHACKLEY, M. L. Stream abrasion implements. **Nature**, v. 248, p. 501–502, 1974.

SHACKLEY, M. S. Archaeological petrology and the archaeometry of lithic materials. **Archaeometry**, v. 50, n. 2, p. 194–215, 2008.

SHACKLEY, M. S. Is there reliability and validity in portable x-ray fluorescence spectrometry (PXRF)? **The SAA Archaeological Record**, v. 10, n. 5, p. 17–20, 2010.

SHACKLEY, M. S. **X-Ray fluorescence spectometry (XRF) in geoarchaeology**. Springer, 2011.

SHAHACK-GROSS, R. Archaeological formation theory and geoarchaeology: State-of-the-art in 2016. **Journal of Archaeological Science**, v. 79, p. 36–43, 2017. Elsevier Ltd. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2017.01.004>. .

SHEA, J. J. Lithic microwear analysis in archeology. **Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews**, v. 1, n. 4, p. 143–150, 1992.

SHOTT, M. J. Chaîne opératoire and reduction sequence. **Lithic Technology**, v. 28, n. 2, p. 95–105, 2003.

SORIANO, S.; VILLA, P.; WADLEY, L. Blade technology and tool forms in the Middle Stone Age of South Africa: the Howiesons Poort and post-Howiesons Poort at Rose Cottage Cave. **Journal of Archaeological Science**, v. 34, n. 5, p. 681–703, 2007.

SPRIGGS, M.; REEPMEYER, C.; ANGGRAENI; et al. Obsidian sources and distribution systems in Island Southeast Asia: A review of previous research. **Journal of Archaeological Science**, v. 38, n. 11, p. 2873–2881, 2011. Elsevier Ltd. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2011.06.015>. .

STERN, C. R. Obsidian sources and distribution in Patagonia, southernmost South America. **Quaternary International**, v. 468, p. 190–205, 2018. Elsevier Ltd. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.07.030>. .

STEVAUX, J. C.; LATRUBESSE, E. M. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

STOOPS, G.; JONGERIUS, A. Proposal for a micromorphological classification of soil materials. I. A classification of the related distributions of fine and coarse particles. **Geoderma**, v. 13, n. 3, p. 189–199, 1975.

STOUT, D.; QUADE, J.; SEMAW, S.; ROGERS, M. J.; LEVIN, N. E. Raw material selectivity of the earliest stone toolmakers at Gona , Afar , Ethiopia. **Journal of Human Evolution**, v. 48, n. 4, p. 365–380, 2005.

STRAUS, L. G. Underground Archaeology: perspectives on caves and rockshelters. **Journal of Archaeological Method and Theory**, v. 2, p. 255–304, 1990.

SUÁREZ, R. Movilidad, acceso y uso de agata traslucida por los cazadores-recolectores tempranos durante la transicion pleistoceno-holoceno en el norte de Uruguay (ca. 11.000-8.500 a.p). **Latin American Antiquity**, v. 22, n. 3, p. 359–383, 2011a.

SUÁREZ, R. **Arqueología durante la Transición Pleistoceno-Holoceno en Uruguay: componentes Paleoindios, organización de la tecnologia lítica y movilidad de los primeros americanos**. BAR ed. Oxford: Archeopress, 2011b.

SUÁREZ, R. The human colonization of the Southeast Plains of South America : Climatic conditions , technological innovations and the peopling of Uruguay and south of Brazil The human colonization of the Southeast Plains of South America : Climatic conditions , techn. **Quaternary International**, v. 431, n. March 2017, p. 181–193, 2019. Elsevier Ltd. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.02.018>. .

TRIGGER, B. G. **História do Pensamento Arqueológico**. 2º ed. São Paulo: Odysseus, 2004.

VEIGA, L. A. K. Instruções Práticas para tomada de fotos em campo voltadas a modelagem 3d de superfícies em arqueologia. , 2020. Curitiba: UFPR- GEENG - LGAE.

VEIGA, L. A. K.; FAGGION, P. L.; ZANETTI, M. A. Z. **Fundamentos de Topografia - Engenharia Cartográfica e de Agrimensura Universida de Federal do Paraná**. Curitiba: Engenharia Cartográfica e de Agrimensura Universidade Federal do Paraná, 2012.

VILLA, P.; COURTIN, J. The Interpretation of Stratified Sites : A View from Underground. , p. 21–23, 1983.

VITTE, A. C. O Desenvolvimento Do Conceito De Paisagem E a Sua Inserção Na Geografia Física. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, v. 6, n. 11, p. 71–78, 2007.

WENIGER, G.-C.; LINDENBECK, J.; ESTÉVEZ ESCALERA, J. SANQUIN: un programa para la valoración y reconstrucción de niveles arqueológicos. **SANQUIN: un programa para la valoración y reconstrucción de niveles arqueológicos**, v. 1, n. 1, p. 293–298, 1991.

WESCOTT, K. L. Introduction. In: K. L. Wescott; R. J. Brandon (Orgs.); **Practical applications of GIS for archaeologists: a predictive modeling kit**. p.1–5, 2000. London: Taylor & Francis.

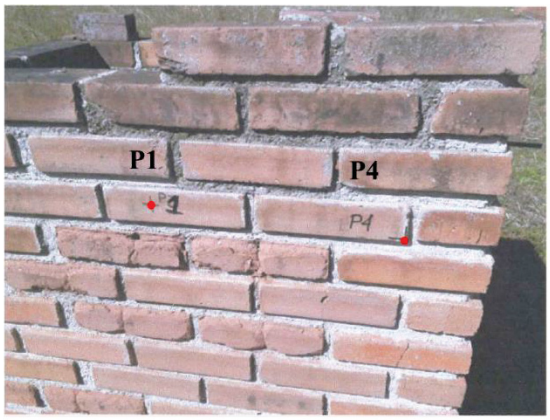
WHEELER, M. **Archaeology from the earth**. Oxford: Clarendon Press, 1954.

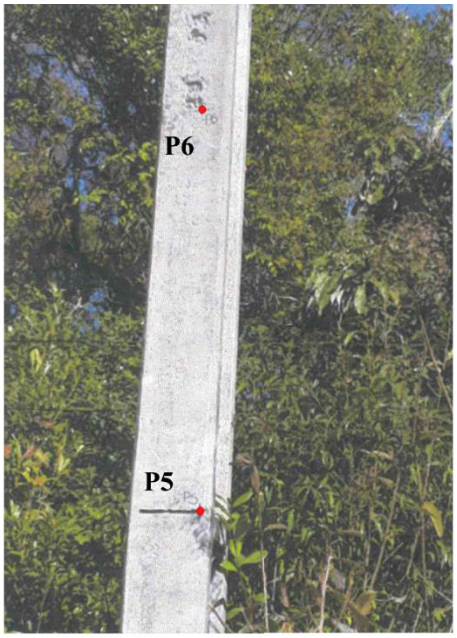
WREGE, M. S.; GARRASTAZU, M. C.; SOARES, M. T. S.; et al. Plant vegetation types in the state of Paraná and the new scenarios defined by global climate change. **Ambiência**,

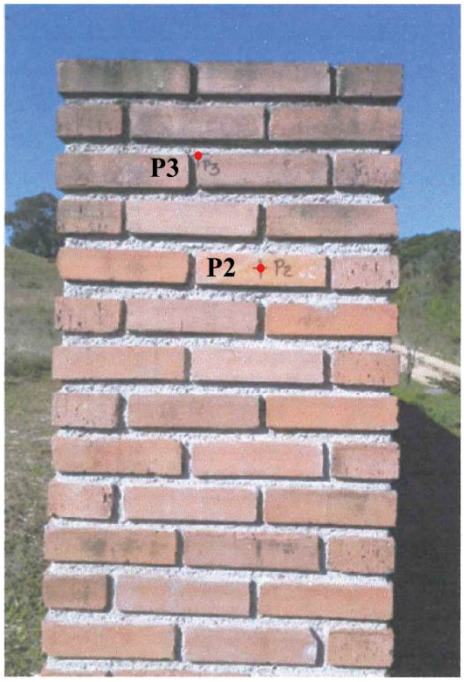
v. 13, n. 3, p. 600–615, 2017.

ZÁDOROVÁ, T.; PENÍŽEK, V. Formation, morphology and classification of colluvial soils: a review. **European Journal of Soil Science**, v. 69, n. 4, p. 1–15, 2018.

APÊNDICE 1 – PONTOS DE CONTROLE







Pontos de controle

Ponto	N	E	Z
P1	987,638	998,621	0,507
P2	988,252	992,718	1,006
P3	988,227	992,821	1,203
P4	987,661	998,218	0,466
P5	994,281	983,868	0
P6	994,237	983,831	0,910

APÊNDICE 2 – REVISÃO SISTEMÁTICA

Revisão sistemática sobre proveniência de matéria-prima lítica em sítios caçadores-coletores.

Tabela. Frequência de citações por revistas.

Revista	**N**
JOURNAL OF ARCHAEOLOGICAL SCIENCE-REPORTS	101
JOURNAL OF ARCHAEOLOGICAL SCIENCE	81
JOURNAL OF HUMAN EVOLUTION	47
JOURNAL OF LITHIC STUDIES	45
AMERICAN ANTIQUITY	36
INTERSECCIONES EN ANTROPOLOGIA	36
JOURNAL OF ANTHROPOLOGICAL ARCHAEOLOGY	35
ARCHAEOLOGICAL AND ANTHROPOLOGICAL SCIENCES	34
ANTHROPOLOGIE	31
GEOARCHAEOLOGY-AN INTERNATIONAL JOURNAL	30
BULLETIN DE LA SOCIETE PREHISTORIQUE FRANCAISE	24
PLAINS ANTHROPOLOGIST	24
NORTH AMERICAN ARCHAEOLOGIST	23
ARCHAEOMETRY	20
JOURNAL OF FIELD ARCHAEOLOGY	17
MAGALLANIA	15
TRABAJOS DE PREHISTORIA	15
LATIN AMERICAN ANTIQUITY	14
LITHIC TECHNOLOGY	14
CHUNGARA-REVISTA DE ANTROPOLOGIA CHILENA	13

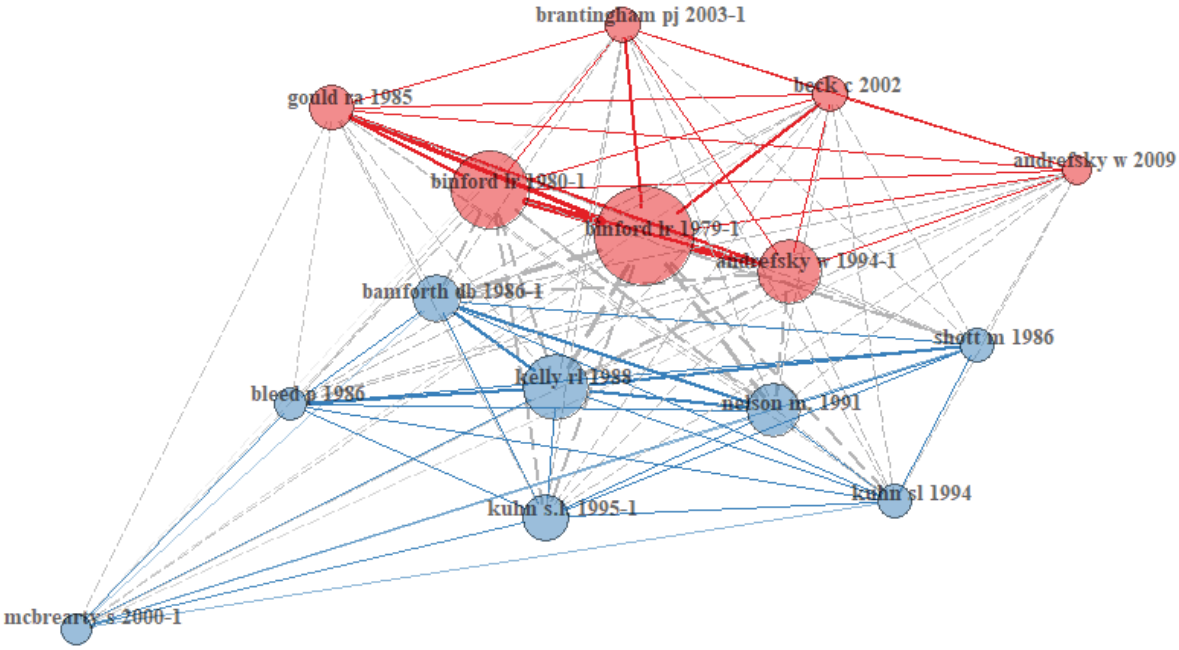
Tabela. Frequência de publicações por país.

País	N
EUA	270
Argentina	112
França	87
Espanha	68
Reino Unido	49
Canadá	46
Itália	38
Alemanha	27
Austrália	25
Israel	19
África do Sul	19
Portugal	13
Chile	10
China	10
Polônia	10
Rússia	10
Bélgica	9
Áustria	7
Grécia	7
Japão	6

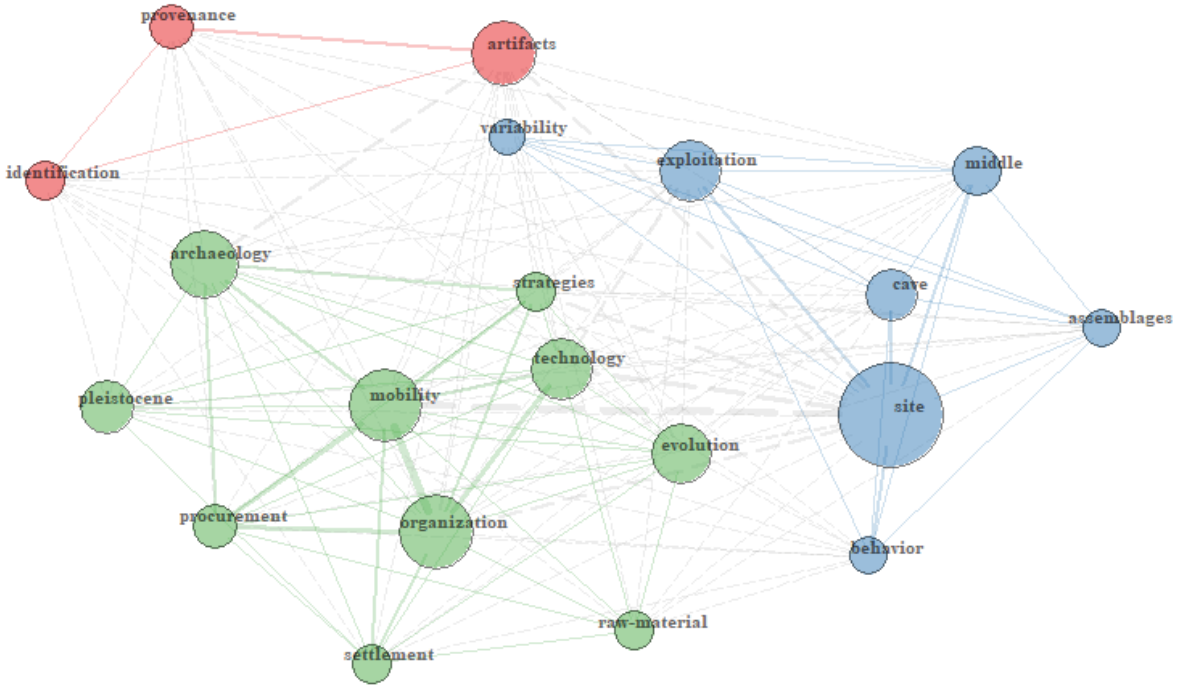
Tabela. Frequência de citações por publicação.

Publicação	DOI	Total de cit.	Total de cit./ano
ANDREFSKY W, 1994, AM ANTIQUITY	10.2307/3085499	341	12.18
SHEA JJ, 2006, J ARCHAEOL SCI	10.1016/j.jas.2005.10.015	270	16.88
DELAGNES A, 2005, J HUM EVOL	10.1016/j.jhevol.2004.12.005	224	13.18
BACKWELL L, 2008, J ARCHAEOL SCI	10.1016/j.jas.2007.11.006	181	12.93
SORIANO S, 2007, J ARCHAEOL SCI	10.1016/j.jas.2006.06.017	173	11.53
SHEA JJ, 2011, CURR ANTHROPOL	10.1086/658067	173	15.73
BRANTINGHAM PJ, 2003, AM ANTIQUITY	10.2307/3557105	152	8.00
GAO X, 2002, ANTIQUITY	10.1017/S0003598X00090517	136	6.80
CARBONELL E, 1999, J HUM EVOL	10.1006/jhev.1999.0336	131	5.70
KIMBEL WH, 1997, AM J PHYS ANTHROPOL	10.1002/(SICI)1096-8644(199706)103:2<235::AID-AJPA8>3.0.CO;2-S	121	4.84
ROGERS MJ, 1994, J HUM EVOL	10.1006/jhev.1994.1039	114	4.07
JONES GT, 2003, AM ANTIQUITY	10.2307/3557031	114	6.00
STOUT D, 2005, J HUM EVOL	10.1016/j.jhevol.2004.10.006	108	6.35
ADLER DS, 2006, CURR ANTHROPOL	10.1086/432455	104	6.50
CARVALHO S, 2008, J HUM EVOL	10.1016/j.jhevol.2008.02.005	98	7.00
KUHN SL, 2004, J ANTHROPOL ARCHAEOL	10.1016/j.jaa.2004.09.001	94	5.22
MCCALL GS, 2007, J ARCHAEOL SCI	10.1016/j.jas.2006.12.015	91	6.07
FERNANDES P, 2008, J ARCHAEOL SCI	10.1016/j.jas.2008.02.012	89	6.36
BELLOMO RV, 1994, J HUM EVOL	10.1006/jhev.1994.1041	86	3.07
LIEBERMAN DE, 1994, AM ANTHROPOL	10.1525/aa.1994.96.2.02a00030	85	3.04

Rede de co-citação



Co-Ocorrências de Palavras-chave



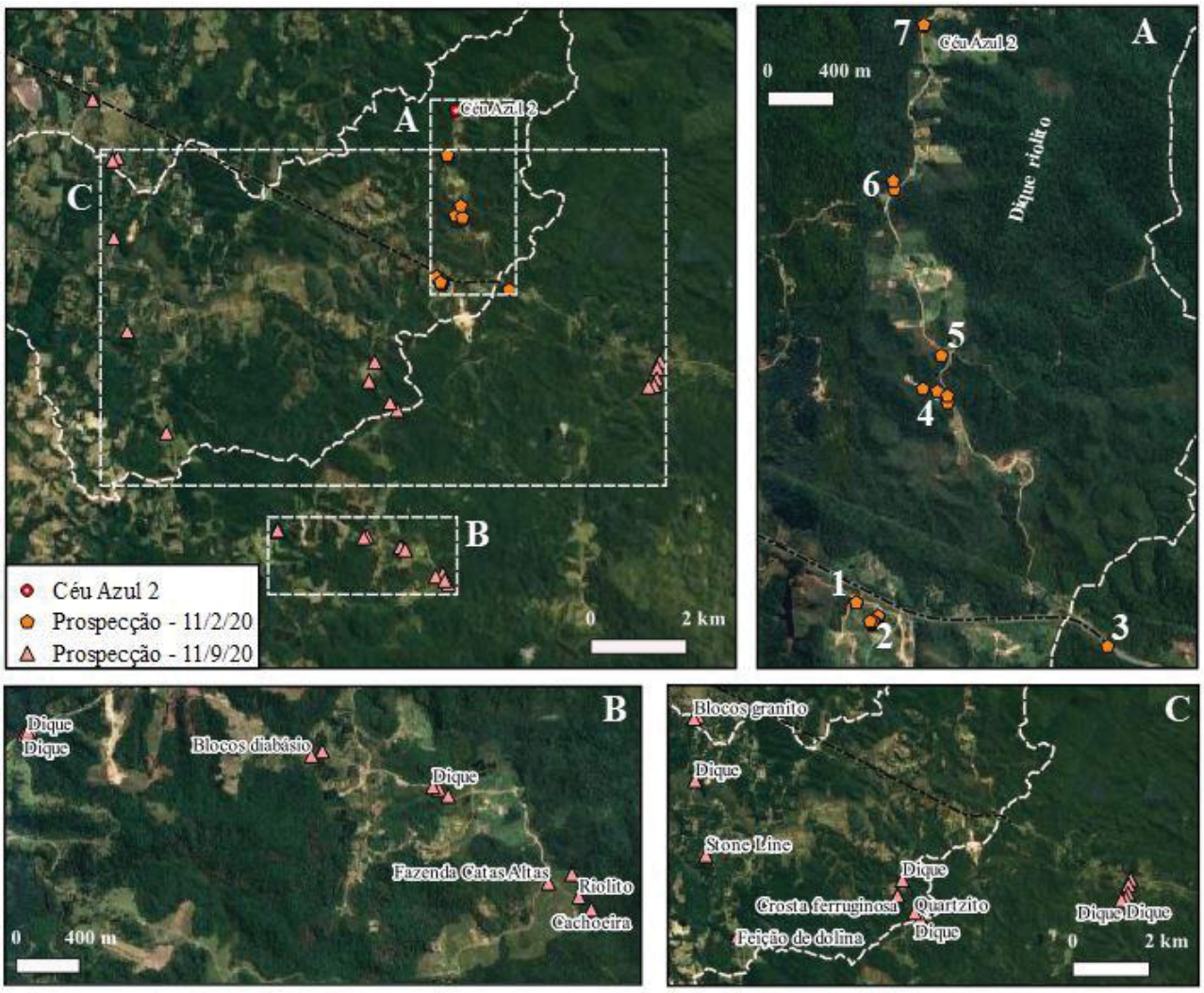
APÊNDICE 3 – ANÁLISE LITOGEOQUÍMICA POR FRX

UFPR-LAMIR – Laboratório de Análise de Minerais e Rochas
Certificado de análise: **N° 2021 132 FRX**

	%											
Amostra	**SiO_2**	**Al_2O_3**	**Fe_2O_3**	**CaO**	**MgO**	**K_2O**	**Na_2O**	**TiO_2**	**MnO**	**P_2O_5**	**P.F.**	**Soma**
CA2-1 N	77,09	11,66	1,5	0,3	<0,01	4,51	4,06	0,08	0,03	<0,01	0,33	99,57
CA2-2 N	77,32	11,61	1,46	0,31	<0,01	4,85	3,69	0,09	0,03	<0,01	0,2	99,55
CA2-3 N	77,46	12,03	1,49	0,29	0,01	4,53	4,11	0,08	0,03	<0,01	0,39	100,4
3563.1	77,12	11,46	1,51	0,32	<0,01	4,75	3,86	0,09	0,03	<0,01	0,45	99,57
5375.1	77,17	12,04	1,51	0,29	<0,01	4,45	4,08	0,07	0,03	<0,01	0,39	100,02
5376.42	77,11	11,74	1,5	0,3	<0,01	4,46	4,08	0,07	0,03	<0,01	0,34	99,64
5378 N	77,42	11,87	1,07	0,17	0,01	4,74	3,19	0,09	0,03	<0,01	1,25	99,83
5375.10	83,10	7,44	2,11	0,04	<0,01	4,96	1,09	0,14	0,03	<0,01	0,91	99,81
3129.166	78,13	11	1,67	0,04	<0,01	5,17	3,08	0,10	0,03	<0,01	0,4	99,62
3129.368	77,76	11,72	1,49	0,31	<0,01	4,61	3,94	0,09	0,03	<0,01	0,32	100,27

Análise química quantitativa total por espectrometria de fluorescência de raios X, pastilha fundida. Equipamento: espectro PANalytical Axios Max.

APÊNDICE 4 – PROSPECÇÃO DE ÁREAS DE PROVENIÊNCIA

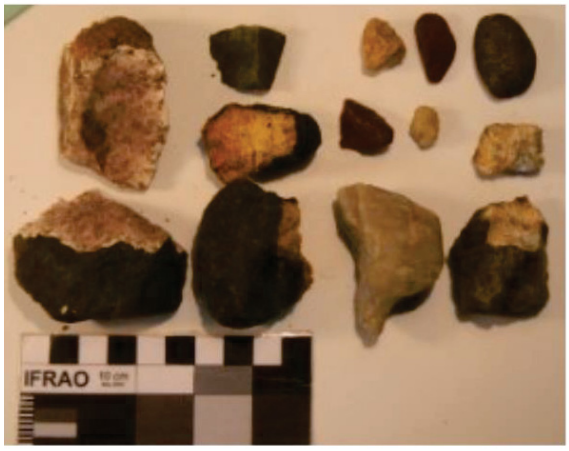




A2 - Nódulos de silexitos encontrados ao longo da estrada, na fazenda Larinha



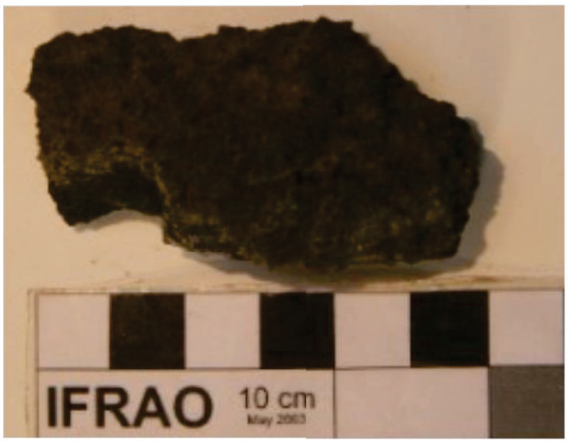
A3 - Dique de diabásio



A4 - Coleta na drenagem, próximo a estrada que leva so sítio céu Azul 2



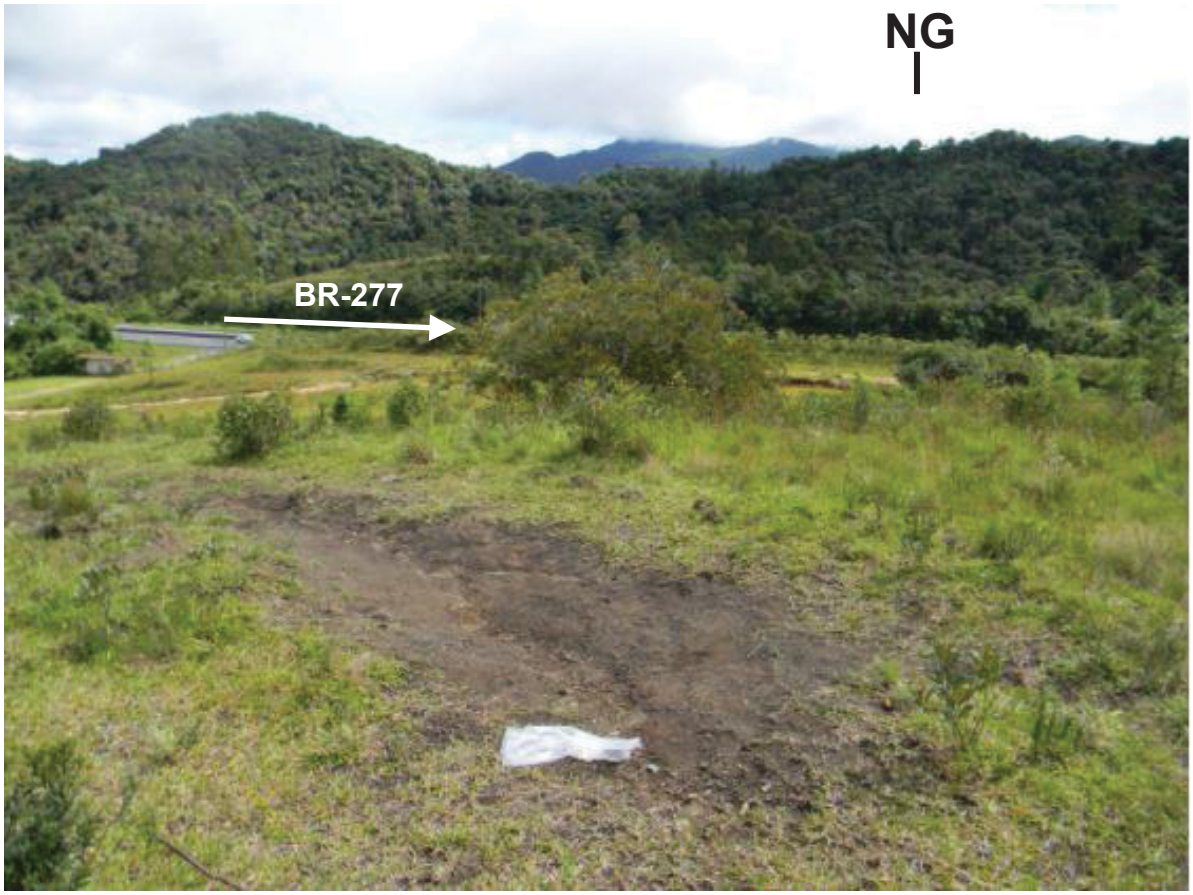
A5 - Material coletado na drenagem, próximo a estrada que leva ao sítio Céu Azul 2



A7 - Riolito coletado na drenagem, próximo ao sítio Céu Azul 2

APÊNDICE 5 – FAZENDA LARINHA

Os artefatos foram localizados na Fazenda Larinha, em topo de morro. Estavam dispersos na superfície, em área de erosão. Ao todo foram localizados 26 artefatos. A face norte da elevação, apresenta feição de escorregamento em cunha. A matéria-prima dos artefatos é semelhante a encontrada nos sítios caçadores-coletores do alto Iguaçu, riolitos escuros, com e sem estrutura fluidal. Ao longo da estrada que leva ao topo da elevação, foi observada a presença de pequenos nódulos de silexito.



Vista da BR-277 a partir de topo, onde se localizou material arqueológico em superfície. Data: 11/2/2020.



Artefatos líticos localizados na Fazenda Larinha.

APÊNDICE 6 – EXPERIMENTO DE IMPREGNAÇÃO *IN SITU*

A coleta e transporte da amostra até o laboratório pode ser problemática a depender da distância e da coesão da amostra. Esses problemas somados ao tempo necessário para endurecimento dos blocos impregnados, fez emergir o interesse em outras técnicas de impregnação. Nesse contexto, decidiu-se replicar a técnica de Asscher e Goren (2016), que propõe impregnação das amostras *in situ*, com adaptações tendo em vista as diferenças climáticas e sedimentares. O procedimento descrito pelos autoress foi realizado em Israel, em silte e areia. Nesse caso tanto a hidrofobia da resina quanto a porosidade encontram condição favorável. Para adaptar o método e aplica-lo no sítio Céu Azul 2, optou-se por fazer experimento no campus da universidade.

Em 17/6/20, pela manhã. Foi utilizada a resina EPOXI 2314, com viscosidade de 600-800 cp, e endurecedor EPOXI SQ3160, na proporção 2:1, misturados em Becker e tubo tipo Falcon e aplicados com pipeta de 3 ml descartável.

O local escolhido, foi o bosque nos fundos do campus, em trincheira, de 80 x 90 x 90 cm. O local apresenta uma primeira camada orgânica, com características de aterro; em seguida, camada com concentração de material construtivo; por último, camada argilosa, compactada. A camada escolhida foi a primeira, logo acima da concentração de material construtivo. Foram esculpidos dois blocos com auxílio de espátula marshalltown; para a impregnação, foi utilizado 110 ml da mistura de resina e endurecedor para os dois blocos.

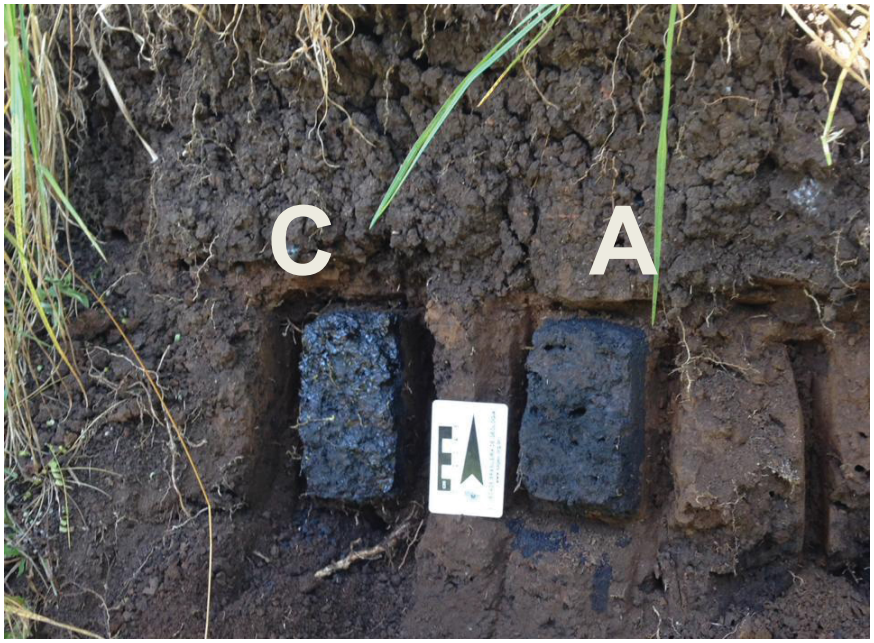


1° teste de impregnação *in situ* para micromorfologia.

Após a impregnação, as amostras foram deixadas para secar por 24 horas. No dia seguinte, observou-se que a parte externa não estava completamente curada. Ao se retirar as amostras, verificou-se que não houve penetração, apenas se formou uma película na parte externa.

O 2° teste foi realizado no campus de Ciências Agrárias/UFPR, em 20/7/20, em trincheira preexistente utilizada para atividades acadêmicas. Nela realizamos quatro impregnações, com adaptações à proposta de Asscher e Goren, (2016), sendo:

- Acrescentar álcool etílico 96% (CH_3CH_2OH), para diluir a resina e facilitar sua condutividade no solo.
- Ao retirar a amostra do perfil, fazer uma segunda impregnação.
- Aumentar o tempo de secagem da amostra.



2° teste de impregnação *in situ*, amostras A e C.

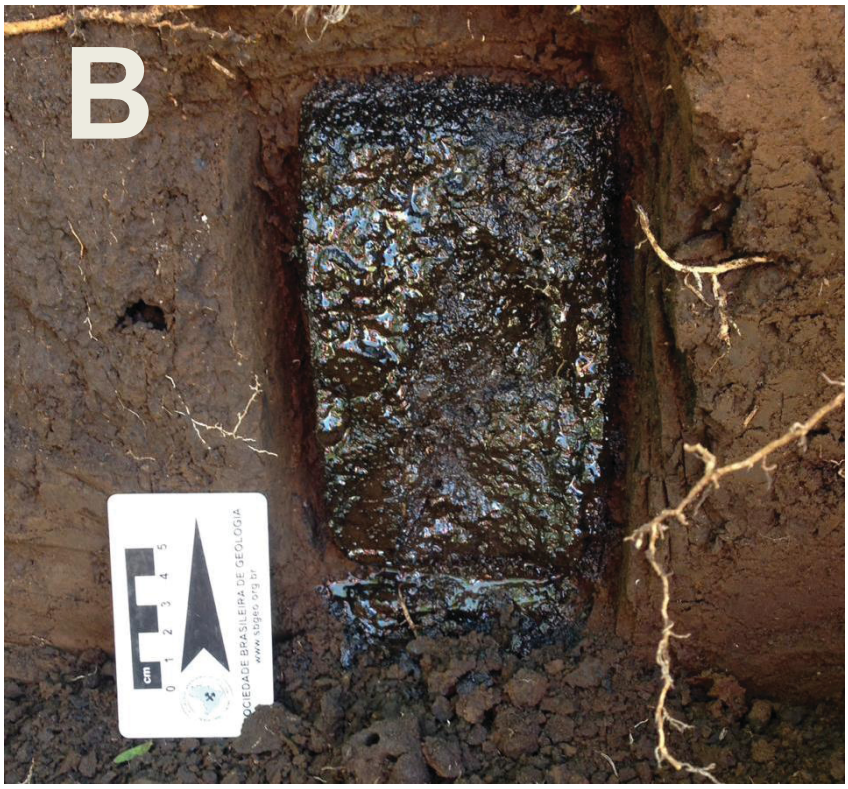
No perfil leste da trincheira, onde há cambissolo, foram preparadas duas amostras para impregnação, sendo:

- A – Sem álcool.
- C – Com 1 ml de álcool em 30 ml de resina/endurecedor.

As outras duas amostras foram preparadas no perfil oeste (

):

- B – em camada argilosa, com 1 ml de álcool em 30 ml de resina/endurecedor.
- D – em camada de aterro, com 2 ml de álcool em 60 ml de resina[41].



2° teste de impregnação *in situ*, amostra B.

Após 24 horas, retiramos as amostras A e C para verificar o efeito do álcool e o comportamento da resina no solo 'natural'. O resultado foi similar ao do primeiro teste. Já para as amostras B e D, prolongou-se o tempo para secagem:

- D – amostra da camada de aterro, retirada do perfil após 48 horas.
- B – amostra da camada argilosa, retirada do perfil após 72 horas.

As amostras B e D após serem retiradas, foram impregnadas novamente, a partir da face interna:

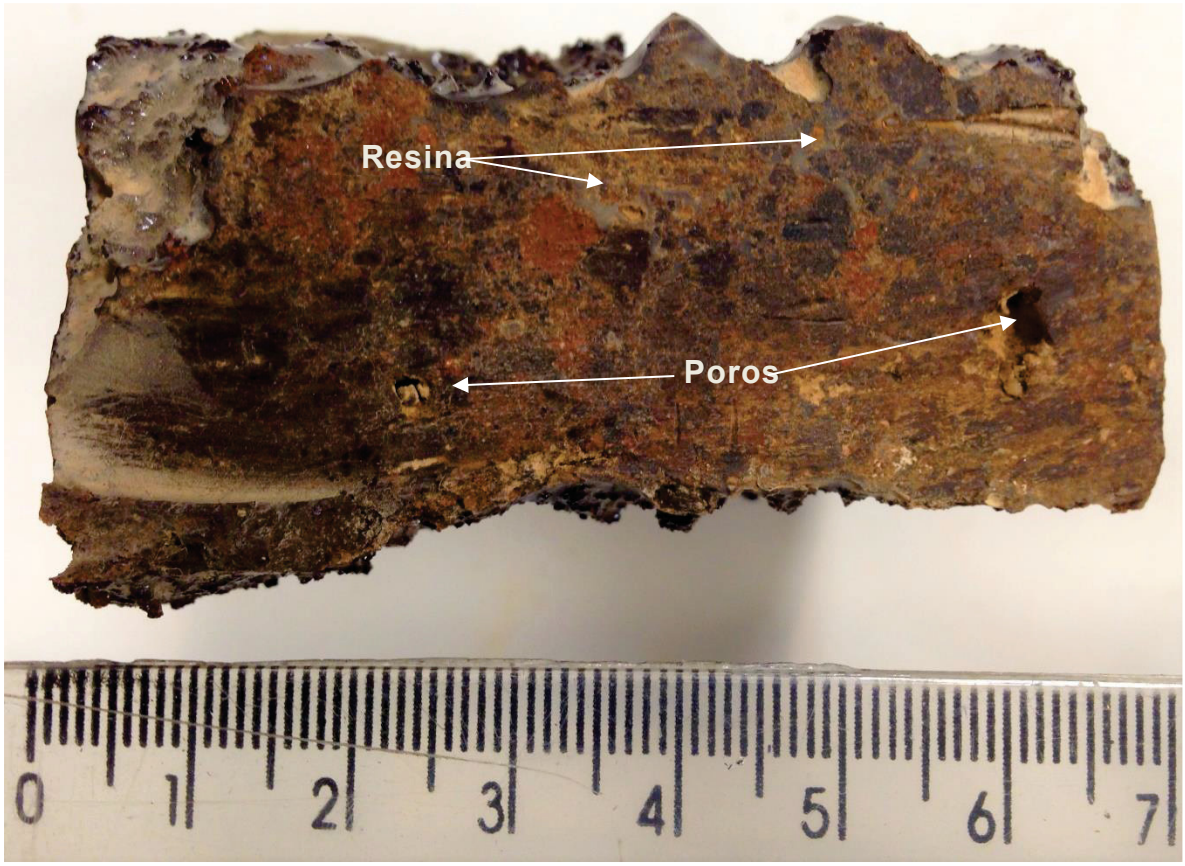
- B – 45 ml de resina/endurecedor e 2 ml de álcool.
- D – 90 ml de resina/endurecedor e 2 ml de álcool.

---

[41] A quarta amostra foi feita para aproveitar a mistura de resina e endurecedor que sobrou.

Ambas foram deixadas para secar por 48 horas. Passado esse período, suas faces foram cortadas visando a forma de um paralelepípedo. As amostras foram enroladas em tecido e presas em morsa de bancada; o corte foi feito com serra circular.

Na mostra D, proveniente da camada do aterro, a resina não conseguiu preencher todos os poros apesar da boa penetração.



Porção inferior da amostra D.

A amostra B, coletada da camada argilosa, teve boa penetração, todavia, apresentou rachaduras após as 48 horas.



Vista lateral da amostra B.

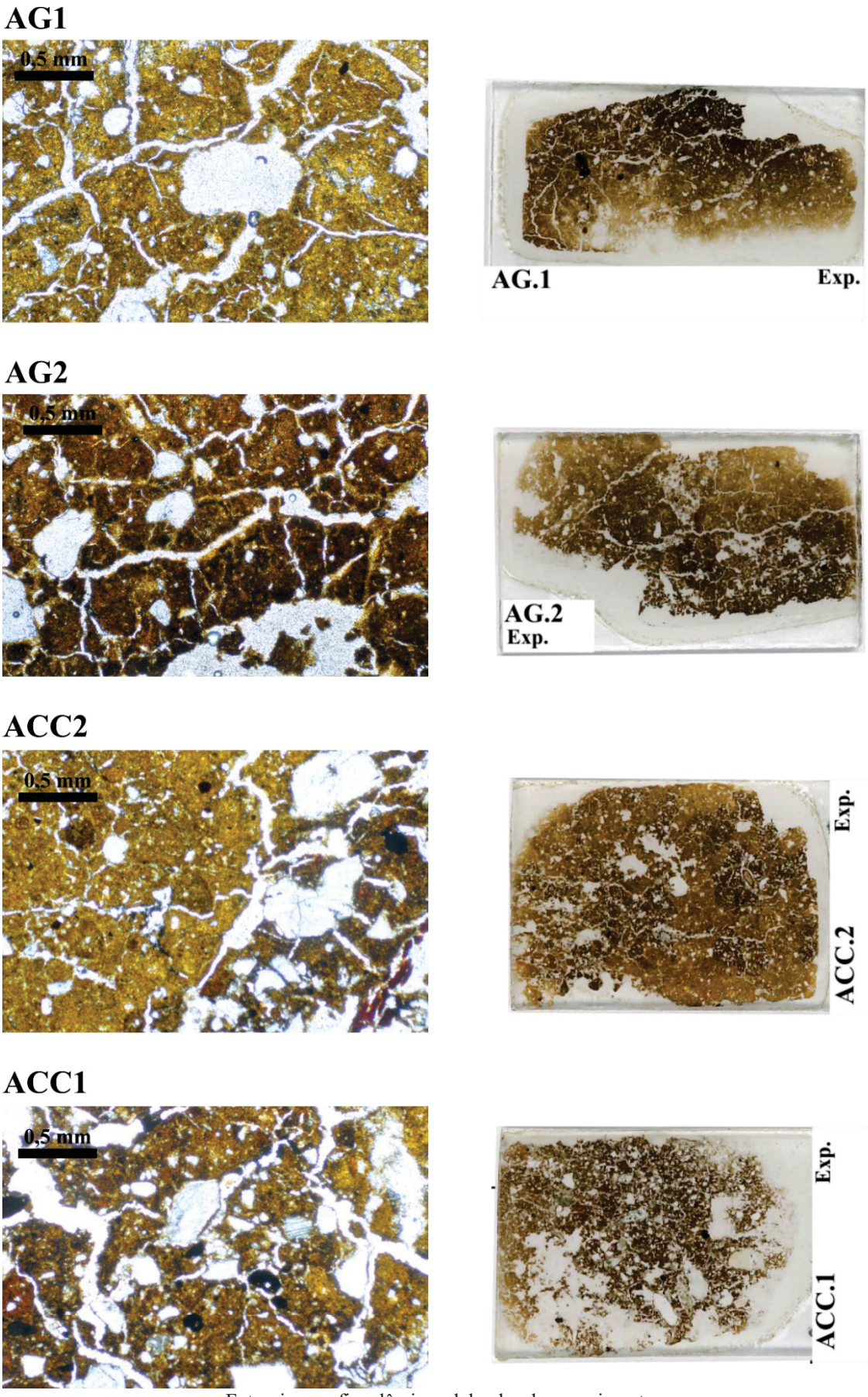
O 3° teste foi realizado no campus de Comunicação/UFPR, em 4/8/20, com proporção de álcool etílico superior:

- 20 ml de resina, 10 ml de endurecedor e 15 ml de álcool etílico.

Após 48 horas ela foi retirada do perfil e no laboratório foi preparada mistura de resina, endurecedor e álcool, para impregnar a face interna da amostra. Após a impregnação, foi deixada para secar por 96 horas. Passado esse período, ela foi cortada com serra circular, em paralelepípedo.



Vista lateral da amostra.



Fotomicrografia e lâminas delgadas do experimento.