UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
MUSEU DE ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA

TATIANE DE SOUZA

**Da lama ao fogo:
tecnologia de pedra e fogueira no Abrigo de Itapeva, SP**

Prof. Desidério Aytai, Abrigo de Itapeva, SP (1970). Foto: Museu da Cidade, Campinas, SP

São Paulo
2019

TATIANE DE SOUZA

Da lama ao fogo: tecnologia de pedra e fogueira no Abrigo de Itapeva, SP

Versão Revisada

Tese apresentada ao Museu de Arqueologia e
Etnologia da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutora em Arqueologia

Área de Concentração: Arqueologia Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Vagner Carvalheiro Porto

São Paulo
2019

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

Catálogo na publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo

SOUZA, Tatiane de

Da lama ao fogo: tecnologia de pedra e fogueira no Abrigo de Itapeva, SP / Tatiane de Souza; orientador, Vagner Carvalheiro Porto – 2019.

360 f.: il.

Tese (Doutorado em Arqueologia) – Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019

Versão original

1.

Imagem da Capa: Prof. Desidério Aytai, Abrigo de Itapeva, SP (1970). Foto: Museu da Cidade, Campinas, SP.

SOUZA, Tatiane de. **Da lama ao fogo: tecnologia de pedra e fogueira no Abrigo de Itapeva, SP**. 2019. 360 f. Tese (Doutorado em Arqueologia) - Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof.Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof.Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof.Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof.Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof.Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Eu dedico este esforço de pesquisa ao meu pai.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Vagner Carneiro Porto, orientador desta tese, por ter recebido sem preconceitos a área de Arqueologia Brasileira e por sua competência, ótima educação e respeito aos seus alunos. Ao Prof. Dr. Astolfo Gomes de Mello Araujo, por ter financiado três etapas de campo com seu projeto FAPESP, além das datações radiocarbônicas. Ao CNPq que através da chamada MINC-2016, cujo projeto foi escrito por mim, recebeu mais verbas para realizar mais duas etapas de campo. Ao Prof. Dr. Charles Andrew Ivey French, Diretor do McBurney Geoarchaeology Laboratory no Departamento de Arqueologia e Antropologia da Universidade de Cambridge/UK, por me deixar fazer parte de seu laboratório e ter me ensinado o valor de uma oportunidade. Ao Prof. Dr. Paulo César Fonseca Giannini, do Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGC-USP) que esclareceu dúvidas sobre sedimentologia e permitiu meu acesso ao Laboratório de Sedimentologia (LabSed) e (LabPetro), sem o qual muito deste trabalho estaria restrito. Ao Prof. Dr. Daniel Atencio, supervisor do Laboratório de Difractometria de Raios X do Instituto de Geociências da USP que realizou as análises de Fluorescência e Difração de RX em busca da composição química da cerâmica e de agregados ao material lítico. À Dra. Maria Helena Bezerra Maia de Hollanda, diretora do Centro de Pesquisas Geocronológicas (CPGeo) do Departamento de Mineralogia e Geotectônica do IGC-USP, pela gentileza em autorizar minhas análises de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Aos técnicos Michele Silva, do CPGeo, Dr. Isaac Jamil Sayeg, do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura (LabMEV), e Luciana Nogueira, do Laboratório de Petrografia Sedimentar (Labpetro) e LabSed. Ao Prof. Dr. Júlio César Paisani, coordenador do Laboratório de Microscopia Ótica da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), e Ms. Sani Daniela Lopes Paisani, pela honradez em autorizar o uso dos resultados de análise de fitólitos depositados em fragmentos cerâmicos. À Doutoranda da Universidade Federal Fluminense, Karina Chueng por ter realizado as análises dos fitólitos em sedimentos. Ao Ms. Geraldo Antônio Daher Corrêa Franco, do Instituto Florestal de São Paulo, e à Dra. Marina Crestana Guardia, do Núcleo de Sementes do Instituto Botânico de São Paulo, pela disponibilidade. Ao Prof. Dr. Levy Figuti, do Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE-USP), por ter sido atencioso em identificar a fauna do Abrigo de Itapeva. Ao Prof. Dr. Paulo DeBlasis do Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE-USP) em permitir que eu utilizasse seu

laboratório para a escrita desta tese. Ao Prof. Dr. Gelvam André Hartmann, do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (IG Unicamp), por ter me instruído na análise de suscetibilidade magnética e por sua disponibilidade dentro do seu tempo exíguo. Ao Prof. Dr. Francisco Sérgio Bernardes Ladeira, do Departamento de Geografia do IG Unicamp, por ter ido a campo comigo e realizado as sondagens de controle e sua dedicação quanto à micromorfologia de solos neste trabalho. À Profa. Dra. Ana Luisa Vietti Bitencourt, da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp/Diadema), por ter me iniciado no universo das seções delgadas e por sua paciência em corrigir esmeradamente minha qualificação. Gratidão aos mestres por não terem medo de ensinar dentro do universo acadêmico. Agradeço a todos os pesquisadores que, em diversas fases de aprendizado, foram até Itapeva e lá deixaram um pouco de si e levaram consigo um pouco de lá. Agradeço a todos os proprietários de terras da área que foram muito gentis em cederem o espaço para que esta pesquisa se concretizasse e a todos os amigos que torceram e aguentaram minhas lamúrias, em especial, João Estevam Lima de Almeida, Michele Silva, Vagner Antonio Silva, Irmina Doneux Santos, Leandro Vieira da Silva, Gustavo Peixoto e Silvia Leal. Devo muito a vocês. Como diria o poeta, sonho que se sonha só é apenas um sonho que se sonha só, mas sonho que se sonha acompanhado, não é sonho, é realidade. Por fim, agradeço a meu companheiro Fábio Luiz Buarque Falcão pelo apoio incondicional e minha sobrinha Ana Clarice Buarque Falcão Mesquita por tornar minha vida mais leve.

E à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela bolsa de doutorado.

*Desde sempre parece que ele fora preposto a pássaro.
Mas não tinha preparatórios de uma árvore
Pra merecer no seu corpo ternuras de gorjeios.
Ninguém de nós, na verdade, tinha força de fonte.
Ninguém era início de nada.
A gente pintava nas pedras a voz.
E o que dava santidade às nossas palavras era
a canção do ver!*

Manoel de Barros. Poemas Rupestres

RESUMO

SOUZA, Tatiane de. **Da lama ao fogo: tecnologia de pedra e fogueira no Abrigo de Itapeva, SP**. 2019. 360 f. Tese (Doutorado em Arqueologia) - Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Esta pesquisa de doutorado trata das ocupações identificadas num período de Cal BP 5.585 a 5.505 até Cal BP 645 a 585 no Abrigo de Itapeva, município de Itapeva, estado de São Paulo. Com enfoque contextual, leva em consideração a tese de que grupos humanos estão se relacionando e que interagem entre si apresentando aspectos de emaranhado cultural conforme as relações ambientais, estratigráficas e de cultura material lítica observada em três escalas de análise. A primeira escala abrange o ambiente das populações que ali habitaram conforme análises de fitólitos efetuados nos sedimentos e em crostas de fragmentos cerâmicos, além das revisões bibliográficas que versam sobre a região e a geomorfologia da área cotejada com estudos de pedologia. A análise de fitólito em crostas cerâmicas foi capaz de demonstrar que na região entre Cal BP 645 a 585; Cal BP 575 a 540 era predominante o ambiente de cerrado, enquanto as análises em sedimentos demonstraram que em sua base havia níveis mais frios. A segunda escala lida com a sedimentologia e os processos dinâmicos de transformações dos depósitos sedimentares que constituem o sítio na tentativa de determinar a estratigrafia do sítio arqueológico e os processos de formação do sítio, foi capaz de estabelecer níveis ocupacionais. Na terceira escala de análise, a micromorfologia de solos foi capaz de estabelecer a existência de estruturas de combustão e suscitar questões a respeito de processos formativos em microescala. De outra forma, a análise do material lítico demonstrou a aplicação de técnicas específicas para diferentes matérias-primas e que artefatos definidos em função de classificações como Umbu, Humaitá ou Itararé retinham traços técnicos hibridizados. Também foram analisados artefatos com pouco implemento técnico, revelando que a tecnologia lítica não é rígida. Conforme esses resultados foi possível afirmar que no período delimitado nesta pesquisa, o Abrigo de Itapeva era visitado por grupos com conhecimento territorial, havendo poucos aspectos relacionados a fronteiras territoriais e que as condições ambientais foram estratégicas para o processo de hibridização ocorrido.

Palavras-chave: Itapeva, SP; Emaranhado Cultural; Sedimentologia Arqueológica; Micromorfologia de Solos; Estilística Rupestre Diferenciada; Informalidade Lítica.

ABSTRACT

SOUZA, Tatiane de. **From mud to fire: technology of stone and fire in Abrigo de Itapeva, SP.** 2019. 360 p. Thesis (Doctorate in Archaeology) – Archaeology and Ethnology Museum, São Paulo University, São Paulo, 2019.

This research deals in the following period (Cal BP 5.585 to 5.505 Cal BP 645 to 585) in Itapeva rockshelter, municipality of Itapeva, SP. The focus is contextual taking into account the objectives of the groups that are related and present aspects of cultural entanglement according to the environmental, stratigraphic and material relations of lithic culture observed in three scales of analysis. The first scale covers the environment of the populations that inhabited it according to phytolite analyzes carried out in the sediments and crusts of ceramic fragments, as well as the bibliographic reviews that deal with the region and the geomorphology of the area compared with pedology studies. The analysis of phytoliths in pottery was able to demonstrate that it was a predominant region in the Cerrado environment (Cal BP 645 to 585; Cal BP 575 to 540) whereas analyzes of phytolites in sediments showed that there were colder levels at the base. The second scale deals with sedimentology and the dynamic processes of transformation of the sedimentary deposits that constitute the site in an attempt to determine the stratigraphy of the archaeological site and the processes of site formation, was able to establish occupational levels. In the third scale of analysis, the soil micromorphology was able to establish the existence of combustion structures and raise questions about microscale formative processes. Otherwise, the analysis of the lithic material demonstrated the application of specific techniques for different raw materials and that artifacts defined according to classifications such as Umbu, Humaitá or Itararé retained hybridized technical features. Also analyzed were artifacts considered "disqualified" or the one with little implement to reveal a lithic technology not rigid. According to these results it is possible to affirm that at this time the rockshelter Itapeva was visited by groups with a extensive territorial knowledge and few aspects related to territorial borders and that the environmental conditions were strategic for the hybridization process that occurred.

Key Words – Itapeva (SP), cultural tangle, archaeological sedimentology, soil micromorphology, differentiated rock art, lithic informality

RÉSUMÉ

SOUZA, Tatiane de. **De la boue au feu : technologie de la pierre et des foyers à l'Abri d'Itapeva, SP.** 2019. 360 f. Thèse (Doctorat en Archéologie) - Musée d'Archéologie et d'Ethnologie, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Cette recherche doctorale porte sur les occupations identifiées au cours de la période allant du Cal BP 5.585 à 5.505 au Cal BP 645 à 585, à l'Abri d'Itapeva, municipalité d'Itapeva, état de São Paulo. À partir d'une approche contextuelle, l'accent est mis sur la thèse selon laquelle les groupes humains interagissent les uns avec les autres en présentant des aspects d'enchevêtrement culturel, en fonction des relations environnementales, stratigraphiques et propres à la culture matérielle lithique, globalement observées à trois échelles d'analyse. La première échelle couvre l'environnement des populations qui l'habitaient selon les analyses de phytolites effectuées dans les sédiments et les croûtes de fragments de céramique, ainsi que les revues bibliographiques qui traitent de la région et de sa géomorphologie par rapport aux études de pédologie. L'analyse des phytolites dans les croûtes céramiques a permis de démontrer que dans la région située entre Cal BP 645 et 585; Cal BP 575 à 540 était environnement cerrado prédominant, tandis que l'analyse des sédiments a montré qu'à sa base, il y avait des niveaux plus froids. La deuxième échelle, qui traite de la sédimentologie et des processus dynamiques de transformation des dépôts sédimentaires qui constituent le site, tente de déterminer la stratigraphie du site archéologique et les processus de formation, a permis d'établir des niveaux d'occupation. À la troisième échelle d'analyse, la micromorphologie du sol a pu établir l'existence de structures de combustion et poser des questions sur les processus de formation à l'échelle microscopique. Sinon, l'analyse du matériau lithique a démontré l'application de techniques spécifiques à différentes matières premières et, en plus, que les artefacts définis selon des classifications telles qu'Umbu, *Humaitá* ou *Itararé* conservaient des caractéristiques techniques hybrides. Les artefacts considérés comme «*inclassifiables*» et ceux comportant un pauvre investissement technique ont été également analysés, révélant que la technologie lithique n'est pas rigide. Selon ces résultats, il est possible d'affirmer que dans la période délimitée par cette recherche, l'Abri d'Itapeva présentant connaissance approfondie de son territoire. Des rares aspects étaient liés aux frontières territoriales et que les conditions environnementales étaient stratégiques pour le processus d'hybridation qui s'est produit.

Mots-clés : Itapeva, SP ; Enchevêtrement culturel ; Sédimentologie Archéologique ;
Micromorphologie des Sols ; Stylistique Rupestre Différenciée ; Informalité lithique.

RESUMEN

SOUZA, Tatiane de. **Del barro al fuego: tecnología de piedra y estructuras de combustión en el Abrigo de Itapeva, SP.** 2019. 360 f. Tesis (Doctorado en Arqueología) – Museo de Arqueología y Etnología, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Esta investigación de doctorado trata de las ocupaciones identificadas en un período de Cal BP 5.585-5.505 hasta Cal BP 645-585 en el Abrigo de Itapeva, municipio de Itapeva, estado de São Paulo. A partir de un enfoque contextual, se considera la tesis según la cual los grupos humanos interactúan entre sí presentando aspectos de enmarañado cultural, en función de relaciones ambientales, estratigráficas y propios de la cultura material lítica, globalmente observadas en tres escalas de análisis. La primera escala cubre el medio ambiente de las poblaciones que lo habitaron de acuerdo con los análisis de fitolitos realizados en los sedimentos y las costras de fragmentos cerámicos, así como las revisiones bibliográficas que tratan sobre la región y la geomorfología del área en comparación con los estudios de pedología. El análisis de fitolita en costras cerámicas pudo demostrar que en la región entre Cal BP 645 a 585; Cal BP 575 a 540 fue el ambiente cerrado predominante, mientras que el análisis de sedimentos mostró que en su base había niveles más fríos. La segunda escala aborda la sedimentología y los procesos dinámicos de transformación de los depósitos sedimentarios que constituyen el sitio en un intento por determinar la estratigrafía del sitio arqueológico y los procesos de formación, fue capaz de establecer niveles ocupacionales. En la tercera escala de análisis, la micromorfología del suelo pudo establecer la existencia de estructuras de combustión y plantear preguntas sobre procesos formativos a microescala. De otra forma, el análisis del material lítico demostró la aplicación de técnicas específicas según las diferentes materias primas reconocidas y, además, que los artefactos definidos según clasificaciones como *Umbu*, *Humaitá* o *Itararé* poseen características técnicas híbridas. También fueron analizados artefactos considerados «*inclasificables*» y aquellos que implicaron una reducida inversión técnica, revelándose que la tecnología lítica no es rígida. Según estos resultados, es posible afirmar que en el período delimitado por esta investigación, el Abrigo de Itapeva fue visitado por grupos que poseían un conocimiento profundo de su territorio e raros aspectos estuvieron ligados a fronteras territoriales y que las condiciones ambientales fueron estratégicas para el proceso de hibridación que ocurrió.

Palabras-clave: Itapeva, SP; Enmarañado cultural; Sedimentología Arqueológica; Micromorfología de Suelos, Estilística Rupestre Diferenciada, Informalidad lítica.

Ilustrações de figuras

1-	Polígonos de Thiessen construídos a partir de dados secundários	31
1		
2-	Quadro de datações radiocarbônicas do Alto Paranapanema	32
3-	Quadro de datações radiocarbônicas do norte do Paraná	33
4-	Comparações entre as datas do norte do Paraná e sul de São Paulo	34
5-	Probabilidade da variável X estar entre dois valores A e B	46
6-	Histograma demonstrativo da curva FDP Gama	47
7-	Mapa de distribuição paleoambiental	62
8-	Morfotipos de fitólitos nos artefatos analisados	65
9-	Morfotipo Rondel encontrados no nível 10-20 cm da quadra D18	68
10-	Morfotipo Globular echinate encontrados no nível 30-40 cm da quadra D18	69
11-	Morfotipo Bulliform paralelepipedal encontrados entre 59-59 cm da quadra D18	70
12-	Morfotipo Cross encontrados no nível 120-130 da quadra D18	71
13-	Morfotipos Cross e Polylobate encontrados no nível 10-20 cm da quadra G6	71
14-	Morfotipo Acicular encontrados no nível 30-40 cm na quadra G6	72
15-	Morfotipo Globular echinate encontrados no nível 60-70 cm na quadra G6	73
16-	Morfotipo Elongate encontrados no nível 110-120 cm na quadra G6	74
17-	Fitólitos classificados e não classificados da unidade D18	75
18-	Fitólitos classificados e não classificados da unidade G6	76
19-	Índice fitolítico avaliado nos sedimentos	77
20-	Primeira representação gráfica conhecida do Abrigo de Itapeva	79
21-	Sondagens de controle efetuadas	85
22-	Sondagem de controle 1 – Formação Furnas	86
23-	Sondagem de controle 2 – Formação Furnas	87
24-	Sondagem de controle 3 – Formação Itararé	88
25-	Amostra (2-12 cm). LEICA DM 750 P, XPL, (Setor A)	90
26-	Amostra (17-27 cm). LEICA DM 750 P, XPL (Setor A)	91
27-	Amostra (52-62 cm). LEICA DM 750 P, XPL (Centro)	92
28-	Amostra (8-18 cm). LEICA DM 750 P, PPL (Centro)	93
29-	Amostra (30-40 cm). LEICA DM 750 P, PPL (Centro)	94
30-	Amostra Horizonte Bt. LEICA DM750 P, XPL (Setor B)	95
31-	Amostra Horizonte Bw. LEICA DM 750 P, PPL (Centro)	96
32-	Declividade na formação arenítica no topo do Abrigo de Itapeva	98
33-	Mapeamento do nível de escavação G6 (100-120 cm) MEV	99
34-	Mapeamento do Horizonte Bw da Formação Itararé MEV	100
35-	Mapa de localização da área de estudo	104
36-	Cânion de Itanguá, Formação Furnas	105
37-	Lascas e fragmentos da coleção de Campinas, SP	108
38-	Suposta ponta de projétil da coleção de Campinas, SP	108
39-	Molde em gesso usado para copiar inscrições rupestres	109
40-	Croqui do sítio arqueológico Abrigo de Itapeva	111

41-	C18 e os blocos de arenito escorados	112
42-	Unidade D18, contígua à unidade C18	113
43-	Perfil norte das unidades C18 e D18	115
44-	Perfil sul da unidade G6	117
45-	Croqui da unidade D18, níveis 1-2	119
46-	Croqui da unidade D18, nível 3	119
47-	Croqui da unidade D18, nível 4	120
48-	Croqui da unidade D18, nível 5	120
49-	Croqui da unidade D18, nível 6	121
50-	Croqui da unidade D18, nível 7	121
51-	Croqui da unidade D18, nível 8	122
52-	Croqui da unidade D18, nível 9	122
53-	Croqui da unidade D18, nível 10	123
54-	Croqui da unidade D18, nível 11	123
55-	Croqui da unidade D18, nível 12	124
56-	Croqui da unidade D18, nível 13	124
57 -	Croqui da unidade D18, nível 14	125
57-	Croqui da unidade G6, níveis 1-2	126
58-	Croqui da unidade G6, nível 3	126
59-	Croqui da unidade G6, nível 4. 1. Decapagem	127
60-	Croqui da unidade G6, nível 4. 2. Decapagem	127
61-	Croqui da unidade G6, nível 4. 3. Decapagem	128
62-	Croqui da unidade G6, nível 4. 4 decapagem	128
63-	Croqui da unidade G6, nível 4. 5. Decapagem	129
64-	Croqui da unidade G6, nível 5	129
65-	Croqui da unidade G6, nível 6. 1 decapagem	130
66-	Croqui da unidade G6, nível 6. 2 decapagem	130
67-	Croqui da unidade G6, nível 7. 1 decapagem	131
68-	Croqui da unidade G6, nível 7. 2 decapagem	131
69-	Croqui da unidade G6, nível 8	132
70-	Croqui da unidade G6, nível 9	132
71-	Croqui da unidade G6, nível 10	133
72-	Croqui da unidade G6, nível 11	133
73-	Croqui da unidade G6, nível 12	134
74-	Distribuição das datas	135
75-	Unidade D18(organograma)	136
76-	Unidade G6 (organograma)	137
77-	Quartzo leitoso, de espessura regular, angular e baixa inserção	142
78-	Quartzo leitoso de espessura regular, angular e alta inserção	142
79-	Forma cônica, borda extrovertida reforçada	143
80-	Forma cônica, borda biselada	143
81-	Forma globular, borda biselada	144
82-	Forma globular, extrovertida reforçada	144
83-	Bivalve com pigmento	146
84-	Diáfise polida de cervídeo	147
85-	Fragmento de crânio de indivíduo adulto humano	149
86-	Relação densidade versus malha de peneira G6 N1-N2	154

87-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N1-N2	154
88-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N1-N2	154
89-	Relação densidade versus malha de peneira G6 N3	155
90-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N3	155
91-	Relação densidade versus malha de peneira G6 N4	156
92-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N4	156
93-	Relação densidade versus malha de peneira G6 N5	157
94-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N5	157
95-	Relação densidade versus malha de peneira G6 N6	158
96-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N6	158
97-	Relação densidade versus malha de peneira G6 N7	159
98-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N7	160
99 -	Relação densidade versus malha de peneira G6 N8	160
99-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N8	160
100-	Relação densidade versus malha de peneira G6 N9	161
101-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N9	161
102-	Relação densidade versus malha de peneira G6 N10	162
103-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N10	162
104-	Relação densidade versus malha de peneira G6 N11	163
105-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N11	163
106-	Relação densidade versus malha de peneira G6 N12	164
107-	Relação densidade versus ajuste Phi G6 N12	164
108-	Relação densidade versus malha de peneira D18 N1-N3	165
109-	Relação densidade versus ajuste Phi D18 N1-N3	165
110-	Relação densidade versus malha de peneira D18 N4-N6	166
111-	Relação densidade versus ajuste Phi D18 N4-N6	166
112-	Relação densidade versus malha de peneira D18 N7	167
113-	Relação densidade versus ajuste Phi D18 N7	167
114-	Relação densidade versus malha de peneira D18 N8	168
115-	Relação densidade versus ajuste Phi D18 N8	168
116-	Relação densidade versus malha de peneira D18 N9	169
117-	Relação densidade versus ajuste Phi D18 N9	169
118-	Relação densidade versus malha de peneira D18 N10	170
119-	Relação densidade versus ajuste Phi D18 N10	170
120-	Relação densidade versus malha de peneira D18 N11	171
121-	Relação densidade versus ajuste Phi D18 N11	171
122-	Relação densidade versus malha de peneira D18 N12	172
123-	Relação densidade versus ajuste Phi D18 N12	172
124-	Relação densidade versus malha de peneira D18 N13	173
125-	Relação densidade versus ajuste Phi D18 N13	173
126-	Relação densidade versus malha de peneira Horizonte Bt, Bw	174
127-	Relação densidade versus ajuste Phi Horizonte Bt, Bw	174
128-	Relação densidade versus malha de peneira. Sondagem 1. Formação Furnas	
129-	Relação densidade versus malha de peneira. Sondagem 1. Formação Furnas	175

130-	Relação densidade versus ajuste Phi. Sondagem 1. Formação Furnas	175
131-	Relação densidade versus malha de peneira. Sondagem 2. Formação Furnas	176
132-	Relação densidade versus ajuste Phi. Sondagem 2. Formação Furnas	176
133-	Porcentagens em massa de finos G6	180
134-	Porcentagens em massa de finos D18	181
135-	Porcentagens em massa de finos. Formação Itararé	182
136-	Porcentagens em massa de finos. Sondagem 1. Formação Furnas	183
137-	Porcentagens em massa de finos. Sondagem 2. Formação Furnas	184
138-	Escultura de retirada da amostra indeformada de solo G6 (100-119 cm)	191
139-	Descrições dos Horizontes de solo da unidade D18. Perfil norte	193
140-	Descrições dos Horizontes de solo da unidade G6. Perfil Sul	195
141-	Ficha de análise de micromorfologia de solo	196
142-	Amostra (108-114 cm). LEICA 750 P, XPL (Centro)	197
143-	Amostra aquecida de quartzo. LEICA 750 P, XPL (Centro)	199
144-	Amostra não aquecida de quartzo. LEICA 750 P, XPL (Centro)	199
145-	Amostra (91-101 cm), D18, LABORLUX 12 POL LEITZ, PPL, (Centro)	200
146-	Amostra (91-101 cm). D18, LABORLUX 12 POL LEITZ, PPL, (Centro)	201
147-	Amostra (59-69 cm). D18, LABORLUX 12 POL LEITZ, PPL, (Centro)	202
148-	Amostra (59-69 cm). D18, LABORLUX 12 POL LEITZ, PPL, (Centro)	203
149-	Amostra (27-33 cm). D18. LEICA 750 P, PPL (Centro)	204
150-	Amostra (27-33 cm). D18. LEICA 750 P, PPL (Centro)	205
151-	Amostra (5-15 cm). D18, LABORLUX 12 POL LEITZ, 250 X, PPL	206
152-	Amostra (5-15 cm). D18, LABORLUX 12 POL LEITZ, 250 X, PPL	207
153-	Amostra (100-119 cm) G6, LEICA 750 P, PPL (Centro)	208
154-	Amostra (100-119). G6, LABORLUX 12 POL LEITZ, PPL, (Setor D)	209
155-	Amostra (77-87 cm) G6. LABORLUX 12 POL LEITZ, PPL, (Centro)	210
156-	Amostra (77-87 cm) G6. LABORLUX 12 POL LEITZ, XPL, (Setor D)	211
157-	Amostra (70-80 cm) G6. LEICA 750 P, XPL (Centro)	212
158-	Amostra (70-80 cm) G6. LABORLUX 12 POL LEITZ, PPL, (Centro)	213
159-	Amostra (52-62 cm) G6. LEICA 750 P, XPL (Centro)	214
160-	Amostra (52-62 cm) G6. LEICA 750 P, PPL (Centro)	215
161-	Amostra (28-38 cm) G6. LEICA 750 P, PPL (Setor B)	216
162-	Amostra (28-38 cm) G6. LEICA 750 P, XPL (Setor B)	217
163-	Amostra (6-16 cm) G6. LABORLUX 12 POL LEITZ, PPL, (Centro)	218
164-	Amostra (6-16 cm) G6. LABORLUX 12 POL LEITZ, PPL,	

(Centro)	219
165- Amostra (2 cm-12 cm). Sondagem 1. LEICA DM 750 P, PPL	
(Centro)	220
166- Amostra (17 cm-27cm). Sondagem 1. LEICA DM 750 P, PPL	
(Centro)	221
167- Amostra (52-62 cm). Sondagem 1. LEICA DM 750 P, PPL (Setor B)	222
168- Amostra (8 cm - 18 cm). Sondagem 2. LEICA DM 750 P, PPL	
(centro)	223
169- Amostra (30 cm – 40 cm). Sondagem 2. LEICA DM 750 P, PPL (setor D)	224
170- Diagrama de dispersão das medidas das frequências baixas e altas de suscetibilidade magnética nas unidades D18 e G6	228
171- Suscetibilidade magnética medida nas sondagens de controle	229
172- Suscetibilidade magnética medida na unidade D18	230
173- Suscetibilidade magnética medida na unidade G6	230
174 Alto do Taquari - Mapa geológico local	239
175 Matérias-primas coletadas no trajeto para o Abrigo de Itapeva	242
176 Caracterização dos estigmas de lascamento	243
177 Variabilidade dentro dos grupos (dada pela soma de quadrados) conforme o número de agrupamentos	249
178 Dendrograma da classificação das rochas em quatro grupos	250
179 Matriz de distância entre as matérias primas segundo a média dos atributos	250
180 Fluxograma de análise lítica não hierárquica	253
181 <i>Boxplots</i> para comprimento, largura e espessura, avaliados em conjunto segundo os clusters e as classes	263
182 Diagrama do comprimento por largura (classes em forma, cluster em cores)	269
183 Diagrama de largura por espessura, classe em forma e cluster em Cores	272
184 Projeção em espaço bidimensional da escala multidimensional (MDS) das 11 classes de lascamento. Coeficiente de distância euclidiana - média padronizada	283
185 Projeção em espaço bidimensional da escala multidimensional (cMDS) das 11 classes de lascamento. Coeficiente de distância euclidiana - média padronizada. Cluster 1	284
186 Projeção em espaço bidimensional da escala multidimensional (MDS) das 11 classes de lascamento. Coeficiente de distância euclidiana - média padronizada. Cluster 2	285
187 Projeção em espaço bidimensional da escala multidimensional (MDS) das 11 classes de lascamento. Coeficiente de distância euclidiana - média padronizada. Cluster 3	286
188 Projeção em espaço bidimensional da escala multidimensional (MDS) das 11 classes de análise. Coeficiente de distância euclidiana - média padronizada. Cluster 4	287

189	Dendrograma da classificação em três grupos, segundo os critérios de comprimento, largura, espessura, preparo do talão, número de retiradas, tipo de percutor e classe geral de lascamento	289
190	Artefato inclinado ou boomerangóide	292
191	Artefato com similaridade com plano convexo	295
192	Artefato em ponta e projétil	296
193	Artefato com ponta fixa	298
194	Artefato misto: ponta fixa e estrias diagonais	299
195	Artefato com estrias diagonais	301
196	Seixo polido, esfregado e picotado	302
197	Artefato/núcleo globular	304
198	Estrutura do mineral em Difração de RX	307
199	Depressões circulares	308
200	Movimentos semicirculares invertendo o sentido	309
201	Pintura animal, cervídeo flechado com pigmento vermelho diretamente aplicado sobre o suporte	310

Lista de Tabelas

1-	Fragmentos cerâmicos analisados e datações por C14 em Beta Analytic em 18/03/2016	64
2-	Índices fitolíticos para os artefatos analisados (%)	66
3-	Elementos químicos encontrados nas duas amostras: G6 e Bw	101
4-	Beta analytic Inc, 2016. Calibração da unidade D18	134
5-	Material tabulado: lítico e cerâmica em quadra e peneira e as demais classes de objetos apenas em quadra	140
6-	Escala de Krumbein ϕ (ϕ), modificada da Escala de Wentworth	153
7-	Distribuição granulométrica entre as unidades e níveis arqueológicos	178
8-	Tamanho e porcentagens das partículas finas em G6	179
9-	Tamanho e porcentagens das partículas finas em D18	180
10-	Tamanho e porcentagens das partículas finas da Formação Itararé	181
11-	Tamanho e porcentagens das partículas finas da Formação Furnas. S1	182
12-	Tamanho e porcentagens das partículas finas da Formação Furnas S2	183
13-	Tabela de contingência entre compactação e granulação e percentual das amostras por linhas	246
14-	Tabela de contingência entre compactação e homogeneidade e percentual das amostras por linhas	247
15-	Tabela de contingência entre granulação e homogeneidade e percentual das amostras por linhas	247
16-	Tabela de contingência entre agrupamentos, critérios e percentual das amostras por coluna	251
17-	Número de amostras, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo do comprimento, largura e espessura de classes em milímetro	254
18-	Número de amostras, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo do comprimento em milímetro, segundo as classes de análise	255

19-	Número de amostras, média, desvio padrão, mediana, mínimo, máximo da largura em milímetro segundo as classes de análise	256
20-	Número de amostras, média, desvio padrão, mediana, mínimo, máximo da espessura em milímetro segundo as classes de análise	257
21-	Número de amostras, média, desvio padrão, mediana, mínimo, máximo da espessura do talão em milímetro segundo as classes de análise	257
22-	Tabela de contingência entre as classes de lascamento e clusters de material, com percentual em linhas	260
23-	Estimativas de comprimento base, efeitos da largura e das classes de lascamento e clusters, erro padrão, valor do Teste t e Valor-p do modelo de regressão	270
24-	Estimativa da largura base, efeitos de espessura e das classes de lascamento e cluster de material, erro padrão, valor do teste-t e Valor-p do modelo de regressão	272
25-	Cruzamento entre classes de lascamento versus tipos de talões em proporção por linha	274
26-	Cruzamento entre clusters e classe de lascamento e tipos de talão em proporção por linha	275
27-	Cruzamento entre classes de lascamento e número de retiradas em proporção por linhas	277
28-	Cruzamento entre cluster e classe de lascamento e número de retiradas em proporção por linhas	278
29-	Cruzamento entre classes de lascamento e tipo de percutor em proporção por linhas	280
30-	Cruzamento entre clusters e classes de lascamento e tipo de percutor em proporção por linhas	281
31-	Cruzamento entre os clusters de matérias-primas e o de Lascamento	288
32	Cruzamento entre os clusters de lascamento e classe geral de lascamento	290

SUMÁRIO

Introdução

Capítulo I – Embasamento teórico, metodológico e técnico.

- 1 Embasamento teórico
- 2 Embasamento metodológico
- 3 Embasamento técnico

Capítulo II – Escala I - O ambiente do cânion de Itanguá: Indicadores ambientais.

- 2 Índices Fitolíticos do Abrigo de Itapeva
  - 2.2 Síntese dos índices Fitolíticos de Itapeva presentes nas crostas agregadas
  - 2.3 Unidade D18
  - 2.4 Unidade G6
  - 2.5 Índices Fitolíticos em sedimentos
  - 2.6 Resultados

Capítulo III – Escala I - A Geomorfologia da área e as condições de deposição

- 3 Sondagens de controle nas Formação Furnas e Itararé
  - 3.1 Sondagem de controle 1
    - 3.1.1 Sondagem de controle 2
    - 3.1.2 Sondagem de controle 3
  - 3.2 As seções delgadas das sondagens de controle
    - 3.2.1 Sondagem de controle 1 – Formação Furnas 2-12 cm
    - 3.2.2 Sondagem de controle 1 – Formação Furnas A/B 17-27 cm
    - 3.2.3 Sondagem de controle 1- Formação Furnas – HC 52-62 cm
    - 3.2.4 Sondagem de controle 2 – Formação Furnas – A/B 8 a 18 cm
    - 3.2.5 Sondagem de controle 2 – Formação Furnas – HC – 30-40 cm
    - 3.2.6 Sondagem de controle – Formação Itararé Horizonte Bt
    - 3.2.7 Sondagem de controle – Formação Itararé Horizonte Bw
  - 3.3 Análise de MEV: Microscopia Eletrônica de Varredura

Capítulo IV- O Abrigo de Itapeva

- 4 As escavações efetuadas no Abrigo de Itapeva a partir de 2015
  - 4.1 Unidade D18
  - 4.2 Unidade G6
  - 4.3 As fácies arqueológicas e a lógica da estratigrafia
  - 4.4 Croquis da Unidade D18
  - 4.5 Croquis da Unidade G6
  - 4.6 Resultados cronológicos e correlações das fácies
  - 4.7 PARTE II: Vestígios coletados na escavação
    - 4.7.1 Os vestígios coletados segundo cada classe

- 4.7.2 A cerâmica do Abrigo de Itapeva
- 4.7.3 Análise de Fluorescência de RX
- 4.7.4 A fauna malacológica do Abrigo de Itapeva
- 4.7.5 A fauna mamífera do Abrigo de Itapeva
- 4.7.6 Os vestígios macrobotânicos do Abrigo de Itapeva
- 4.7.7 Os remanescentes humanos do Abrigo de Itapeva
- 4.8 Considerações sobre o capítulo

Capítulo V - A estratigrafia do abrigo vista por meio da sedimentologia

- 5. As análises granulométricas
  - 5.1 Unidade G6
  - 5.2 Unidade D18
  - 5.3 Sondagens de controle
  - 5.4 Granulometria de sedimentos finos
  - 5.5 Unidade G6 - Finos
  - 5.6 Unidade D18 - Finos
  - 5.7 Formação Itararé
  - 5.8 Sondagem de Controle 1 – Formação Furnas
  - 5.9 Sondagem de Controle 2 – Formação Furnas
  - 5.10 Resultados de análise

Capítulo VI – O estudo da estratigrafia em microescala: As fogueiras de Itapeva

- 6 Campo /coleta de micromorfologia de solos
  - 6.1 Passos de coleta de micromorfologia de solos: Primeiro Passo
  - 6.2 Segundo passo
  - 6.3 Descrição dos Horizontes pedológicos – Unidades D18 e G6
    - 6.3.1 Unidade D18
    - 6.3.2 Unidade G6
  - 6.4 Descrições das seções delgadas
  - 6.5 Unidade D18
    - 6.5.1 Ponto de coleta 108-114 cm
    - 6.5.2 Amostra de quartzo aquecida
    - 6.5.3 Amostra de quartzo não aquecida
    - 6.5.4 Ponto de coleta 91-101 cm
    - 6.5.5 Ponto de coleta 91-101 cm
    - 6.5.6 Ponto de coleta 59-69 cm
    - 6.5.7 Ponto de coleta 59-69 cm
    - 6.5.8 Ponto de coleta 27-33 cm
    - 6.5.9 Ponto de coleta 27-33 cm
    - 6.5.10 Ponto de coleta 5-15 cm
    - 6.5.11 Ponto de coleta 5 -15 cm
  - 6.6 Unidade G6
    - 6.6.1 Ponto de coleta 100-119 cm
    - 6.6.2 Ponto de coleta 100-119 cm
    - 6.6.3 Ponto de coleta 77-87 cm
    - 6.6.4 Ponto de coleta 77-87 cm

- 6.6.5 Ponto de coleta 70-80 cm
- 6.6.6 Ponto de coleta 70-80 cm
- 6.6.7 Ponto de coleta 52-62 cm
- 6.6.8 Ponto de coleta 52-62 cm
- 6.6.9 Ponto de coleta 28-38 cm
- 6.6.10 Ponto de coleta 28-38 cm
- 6.6.11 Ponto de coleta 6-16 cm
- 6.6.12 Ponto de coleta 6-16 cm
- 6.7 Formação Furnas – S. 1- P. coleta 2-12 cm
  - 6.7.1 Formação Furnas – S. de controle 1 – P. de coleta 17-27 cm
  - 6.7.2 Formação Furnas – S. de controle 1 – P. de coleta 52-62 cm
  - 6.7.3 Formação Furnas – S. de controle 2 – P. de coleta 8-18 cm
  - 6.7.4 Formação Furnas – S. controle 2 – P. de coleta 30-40 cm
- 6.8 Suscetibilidade magnética e o aquecimento nas unidades D18 e G6
- 6.9 Escavação, Micromorfologia de Solos, Suscetibilidade Magnética

Capítulo VII – Escala III -A cultura material lítica do Abrigo de Itapeva

- 7. Problemas teóricos de indústrias líticas consideradas informais
  - 7.1 Porque a tecnologia lítica começa na rocha
  - 7.2 Critérios para a classificação litológica
    - 7.2.1 Análise das tabelas de contingência segundo os atributos
  - 7.3 Número ótimo de clusters
  - 7.4 Classificação da indústria lítica: A debitagem
  - 7.5 Estatística descritiva da indústria lítica do Abrigo de Itapeva
  - 7.6 Análises dos atributos categóricos
  - 7.7 Distribuição do lascamento nos clusters de matérias-primas
  - 7.8 Resultados
  - 7.9 Descrição do cluster 1 a partir dos Boxplots
  - 7. 10 Descrição do cluster 2 a partir dos Boxplots
  - 7.11 Descrição do cluster 3 a partir dos Boxplots
  - 7.12 Descrição do cluster 4 a partir dos Boxplots
  - 7.13 Comparações entre os clusters a partir dos Boxplots
  - 7.14 Proximidades entre clusters de análise segundo o comprimento, largura, espessura
  - 7.15 Nova análise de clusters: Três métodos de lascamento a partir das técnicas
  - 7.16 Descrição artefactual
    - 7.16.1 Artefatos com similaridade boomerangóides
    - 7.16.2 Artefato com similaridade com plano convexo
    - 7.16.3 Artefato em ponta de projétil
    - 7.16.4 Artefatos com “pontas fixas”
    - 7.16.5 Artefatos mistos: pontas fixas e estrias diagonais
    - 7.16.6 Artefato com estrias diagonais
    - 7.16.7 Seixos com estrias e picotados
    - 7.16.8 Núcleo/Artefato globular
  - 7.17 A arte rupestre/ lítico como possibilidade de análise integrada
  - 7.18 Os líticos do Abrigo de Itapeva
- 8 Considerações finais
- Referências Bibliográficas

Apêndice 1 Utms consultadas

Apêndice 2 Datas levantadas entre Paraná e São Paulo

Apêndice 3 Resultados da análise de Fluorescência de RX

Apêndice 4 Granulometria – Peneira da unidade D18

Apêndice 5 Granulometria – Peneira da unidade G6

Apêndice 6 Granulometria – Peneira das Sondagens de controle

Apêndice 7 Pipetagem das partículas finas

Apêndice 8 Planilha de Suscetibilidade Magnética

Apêndice 9 Distribuição do lítico e da cerâmica na unidade D18

Anexo 1 Resultados da análise de MEV – unidade G6 (110-119 cm) –
elementos químicos

Anexo 2 Resultados da análise de MEV – Formação Itararé Horizonte Bw –
elementos químicos

Introdução

A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo.

Albert Einstein

Este trabalho tem por objetivo examinar a sedimentologia e a cultura material lítica no Abrigo de Itapeva durante um período de ocupação de 5.000 anos, conforme datações radiocarbônicas estabelecidas. O Abrigo de Itapeva comporta uma variedade de evidências arqueológicas como diferentes tipos de lascamento, a presença de cerâmica, de sepultamentos humanos, vestígios botânicos e fogueiras sobrepostas, além de visões de mundo contidas nas representações rupestres; sobre estas, poucos desdobramentos foram obtidos.

As noções de acesso ao sítio não parecem reguladas pelo conceito de fronteira como limite fixo e nem se tratar de um corredor de passagem, onde vestígios esporádicos de uma área em frente de expansão são encontrados, mas, sim, de um lugar bem estabelecido, em que grupos humanos frequentavam microambientes diferentes de forma regular e escolhiam seus lugares de memórias para fazerem atividades diversas.

Dessa maneira, parte-se da premissa de que a natureza do contato com grupos denominados Tupiguarani, Itararé e Umbu na área são mecanismos temporalmente distintos e, por vezes, negociados, de modo que a proximidade de seus assentamentos pode constituir tanto hostilidades como reciprocidades, sendo este um aspecto em que a integração com o ambiente pode ser relevador para o esclarecimento dos aspectos diacrônicos de ocupações humanas e pode promover direcionamentos sobre como se relacionam.

A pergunta que esta pesquisa busca responder é em que medida a relação entre ambientes que cercavam o Abrigo de Itapeva e o cânion de Itanguá permitiu a construção de identidades a partir de um emaranhado cultural que se revela nos aspectos materiais analisados: a tecnologia produzida em pedra e sedimento. Tendo em vista a necessidade de maior esclarecimento sobre os processos associados à ocupação do sítio, os principais objetivos relacionados à hipótese de pesquisa são estabelecer: a) suas relações com a paisagem numa perspectiva que leva em conta o aporte ambiental e sedimentar que o compõe; b) a necessidade de estabelecer níveis arqueológicos a partir da interferência de fatores naturais e antrópicos na estratigrafia; c) o deslindamento da diversificação de uma indústria

lítica tanto em relação às matérias-primas identificadas quanto aos processos técnicos executados.

Este estudo se restringe à área de Itapeva e considera que, não apenas artefatos são responsáveis pelas ocupações humanas – sejam em forma de objetos ou arranjos de estruturas, mas que os sedimentos que o cercam possuem a capacidade de solver em parte a construção estratigráfica do contexto. A hibridização dos elementos materiais transformados pelo homem é considerada um fator histórico tanto em relação à cultura material quanto em relação ao ambiente porque se desenvolve diacronicamente e modifica as relações entre homem e paisagem e isso pode culminar de certa forma, num produto denominado “emaranhado cultural” ou “emaranhado de memórias” a respeito de tradições de fábricas e ocupações de lugares e pessoas que vão se fundindo (INGOLD, 2012).

Por muito tempo, a maneira de fazer arqueologia se opôs a esses conceitos, de modo que a sobreposição, imbricação e aculturação/assimilação vigoraram em relação ao que se encontrava em sítios arqueológicos, apesar de ter havido um revisionismo a partir de importantes trabalhos realizados por arqueólogos (DIAS, 1994-1995; NOELLI, 1999-2000; BARRETO, 1999-2000). No Brasil, a implantação de trabalhos sistemáticos de arqueologia se deu com o Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas (PRONAPA), desenvolvido durante a década de 1960 e que via como alternativa a sobreposição diacrônica de cultura material, indicando culturas distintas ocupando o mesmo espaço. Sua metodologia fundamentava-se em amostragens de sítios diferentes, todos estratificados, na ampla cobertura territorial do país, tipologia e estratigrafia e, principalmente, em um quadro cronoestratigráfico bem estabelecido (BROCHADO, 1984).

Dentro desta proposta, preferencialmente a cerâmica foi um elemento chave e classificada pelo método Ford (1962) para a construção de sequências seriadas. A antiguidade da cultura material era estabelecida pelas fases que culminavam em tradições conforme as mudanças dos artefatos, superposição estratigráfica ou evidência de troca ou aculturação (PRONAPA, 1970, p.2). Fase era compreendida como “unidade arqueológica com traços característicos para distinguir de todas as outras unidades [...] limitadas pela magnitude de uma localização ou região e cronologicamente limitada a um intervalo de tempo” (Willey; Phillips, 1958, p.22 apud HOELTZ, 2005, p.20) e Tradição arqueológica como “continuidade temporal representada por configurações persistentes em tecnologias únicas ou outros sistemas de forma relacionada (Willey;Phillips, 1958, p.37 apud HOELTZ, 2005, p. 21). A estas definições somavam-se a ligação com o ambiente a fim de os dados coletados durante os trabalhos fossem isolados geograficamente conforme os fatores climáticos e topográficos bem

como determinar o período de tempo em que ocorreram (PRONAPA, p.1970, p.4). Não obstante, esta ligação era direta sem considerar que as influências do ambiente são variadas.

O trabalho de arqueologia foi relacionado ao ambiente na proposta do PRONAPA a partir do pensamento de Julian Steward porque nele a cultura é vista como ecossistema (WERNER, 1995, p.5) e embutido no pensamento de sua discípula Betty Meggers (1976), que tentava explicar as mudanças culturais conforme um viés esquemático de teorias de adaptação humana na floresta tropical e expansão dos povos a partir desta. Além disso, criavam-se classificações relacionadas a tipos de relevo e vegetação certamente qualificadas como áreas de habitação de grupos específicos (BROCHADO, 1984). Um dos aspectos desse viés dizia respeito a relação dos grupos humanos com o ambiente, ao ponto da implantação dos sítios tornar-se a tônica do programa, ignorando muitos outros aspectos originais da proposta de Julian Steward sobre os processos da mudança cultural. Dentre estes aspectos está a ideia de que a mudança cultural implica em que os paralelos que Steward buscava justamente aqueles que não poderiam ser explicados por difusão, ou a finalidade da busca por condições materiais comuns que resultaram de fato em semelhanças ou diferenças sociais (WERNER, 1995, p.5).

Segundo Noelli (1999/2000, p. 221) para o sul do Brasil se fez este tipo de pesquisa até o início dos anos 90 com o padrão estabelecido por Betty Meggers e Clifford Evans, segundo os preceitos do PRONAPA e posteriormente através de subsídios e apoio em diversas áreas de pesquisa. Desse modo, os trabalhos desenvolvidos durante quase 30 anos na região da porção paranaense dos rios Itararé e Paranapanema adotaram essa metodologia (CHMYZ, 1967a, 1967b, 1977), de modo que um dos maiores problemas da atualidade é a desigualdade na qualidade e quantidade dos dados e nos objetivos das publicações para cada um dos estados do sul, sendo prevalecente no estado do Paraná os relatórios de levantamento regionais sobre certas instituições e personagens (NOELLI 1999/2000, p.225).

Na outra margem da rede hidrográfica, a paulista, a escola de pensamento que se desenvolveu foi a francesa. Sob essa égide, o privilégio era dado ao estudo aprofundado de sítios individuais, a amostragem era considerável e havia a preocupação com o desenvolvimento de etnografias de solos ou métodos de pesquisa que enfatizavam apenas um tipo de sítio arqueológico e nele se aprofundava (PALLESTRINI 1968, 1969, 1974, 1978).

Os estudos diziam respeito segundo Schmitz (1987, p. 82) a adaptação de Tradições arqueológicas a diferentes tipos de paisagem, de modo que Umbus estariam associados aos campos abertos, Humaitás as florestas subtropicais e uma terceira entre o oceano e a Serra do Mar. Segundo este autor a Tradição arqueológica Umbu pode ter se

desenvolvido no Uruguai e a despeito do grande número de sítios com estratigrafia desta tradição existir, pouca cronologia foi evidenciada (SCHMITZ, 1987, p. 97). Segundo Hoeltz (2005, p.34) a técnica de lascamento é a percussão direta, contudo, os retoques por pressão representam as características por excelência dentro desta tradição, sendo de melhores qualidade do que os da tradição Humaitá.

Enquanto a Tradição arqueológica Humaitá se distingue da primeira pela ausência de pontas de projétil. Teria surgido no optimum climático em meio a densa vegetação (SCHMITZ, 1987, p. 102). A mais vasta concentração de bifaces estaria contida entre os vales do médio Paraná e Uruguai superior, onde a variação é muito grande e tem forma de *boomerang* (SCHMITZ 1987, p. 103). Porém lascas ocorrem em significativa proporção na maioria dos sítios em suas diversas formas e implicam múltiplas funções. Raros são os sítios que produzem pontas de projétil que pode ser intrusivo ou se relacionar com ambientes complexos, com a interface entre floresta e vegetação mais aberta e em sítios de tradição Humaitá no sudeste de SP (SCHMITZ, 1987, p. 104). Nesta mesma abordagem, segundo HOELTZ (2005, p. 39) as pontas de projétil líticas foram encontradas nos estados do Paraná, São Paulo, complexo alto Paranaense de Misiones e de Itapiranga sugerindo que a presença destes instrumentos relaciona grupos caçadores de florestas subtropicais com populações ambientadas nas áreas de paisagens abertas, próximas das florestas e que tinham como próprias de suas culturas as pontas de projétil líticas (HOELTZ, 2005, p. 39).

Com relação as Tradições arqueológicas cerâmicas no nordeste do Paraná foram definidas por Chmyz (1967) as tradições Itararé e Tradição Casa de Pedra, e Tradição Taquara mais ao sul, SC e RS (SCHMITZ, 1988). Segundo Noelli esta interpretação constitui um dos maiores enganos da arqueologia do sul do Brasil, considerando-se que as três tradições eram a continuidade regional da tradição Humaitá, tendo-se imaginado que esta teria adotado por difusão a cerâmica, a agricultura e as técnicas de polimento lítico (NOELLI 1999/2000, p. 240). Segundo o mesmo autor, as indústrias líticas destas tradições ceramistas apresentam uma composição diferenciada, na qual se destaca a participação relativa de resíduos de lascamento (NOELLI, 1999/2000, p. 71).

Foi dentro do viés pronapiano que o Alto Taquari foi estudado durante a década de 2000 (DeBLASIS 1999/2000; ARAÚJO, 2001). Para ilustrar como os pesquisadores coletavam e processavam seus dados, processou-se uma análise de polígonos de Thiessen (figura 1) efetuada para observar a distribuição espacial de grupos Tupiguarani, Itararé e Umbu na área de pesquisa e ainda aqueles considerados não filiados a quaisquer um destes, as UTM's (Universal Transversa de Mercator) utilizadas encontram-se no apêndice 1.

A opção foi checar as UTM's e as distâncias estabelecidas entre sítios segundo as informações dos cadastros e verificar se pertenciam a uma tradição arqueológica ou outra, conforme suas denominações cadastrais. O Mapa abaixo foi produzido a partir de dados recolhidos em diversos relatórios e pesquisas bibliográficas efetuadas em arquivo público (Instituto do Patrimônio Histórico e Nacional-IPHAN) ou coletados em artigos que versam sobre a área ou o tema propriamente.

No mapa em questão (figura 1) os sítios Itararé estão localizados na zona central, em contato imediato com grupos Tupiguarani ao norte e Umbu ao sul, sem que estes sítios mantivessem contato entre si. Na porção centro-sul e sudeste, há o contato entre sítios Itararé e Umbu, que se estendem por toda a Serra da Paranapiacaba e por uma pequena área na porção central, entre o limite do rio Taquari que apresenta características na cultura material de sítios Itararé e Tupiguarani. A análise também assinala uma compartimentação importante notada nas áreas em que os grupos circulavam, justificando, dessa maneira, a implantação e a expectativa do arqueológico em encontrar sítios filiados às tradições determinadas. Não obstante, quando abrangida a região do Alto Taquari, uma questão torna-se importante. Os sítios Tupiguarani estão localizados em porções mais altas que as consideradas “normais” para o padrão de implantação no médio vale do Paranapanema com altitudes que variavam entre 700 e 800 metros (MORAIS, 1978). Além disso, dos 40 sítios Itararé cadastrados na área, 58% estavam contidos em cotas altimétricas entre 800 e 900 metros (ARAÚJO, 2001), revelando que sítios Tupiguarani estavam adaptados às condições de topografia de grupos pertencentes a Tradição arqueológica Itararé.

Figura 1 – Polígonos de Thiessen construídos a partir de dados secundários.

Fonte: Carlos Rizzi, Tatiane de Souza.

Nota-se a particularidade de que classificações são oriundas de um número limitado de atributos, atribuindo-os a determinada Tradição arqueológica (BROCHADO, 1984). Como uma Tradição arqueológica específica traz consigo uma cronologia, esta passa a ser uma um indicativo de que uma cultura é mais ou menos antiga e, portanto, possui traços considerados diagnósticos. Assim, tratou-se aqui do outro pilar de uma arqueologia baseada em preceitos pronapianos, cronoestratigrafia, conforme a datação absoluta produzida por datação radiocarbônica. O quadro de datas aqui apresentado revela concomitância de sítios no médio Paranapanema. Longe de significar uma revisão completa, foram levantadas datações radiocarbônicas (apêndice 2) para demonstrar elementos que reforçam uma arqueologia que pode ser considerada “diagnóstica” ou pertencente a um quadro de identificação de Tradições arqueológicas segundo características absorvidas do conceito de culturas arqueológicas¹ (figuras 2 e 3).

Figura 2 - Quadro de datações radiocarbônicas do Alto Paranapanema.

Fonte: Araujo, 2016, 2007; Mendes, 2007; Afonso; Moraes, 2002; DeBlasis 1999/2000.

¹ Segundo Bruce Trigger (1989, p. 149 a 165) o conceito de cultura arqueológica foi forjado a partir dos movimentos nacionalistas ocorridos na Europa no final do século XIX e se refere a um mosaico de culturas distribuídas espacialmente que reflete a etnicidade conforme similaridades avistadas na cultura material.

Figura 3 – Quadro de datação radiocarbônicas do norte do Paraná.

Fonte: Parellada et al 2003; Chmyz 2008; Laming-Emperaire, 1959.

Neste trabalho, foi estabelecido, também, um quadro de datações radiocarbônicas calibradas para o norte e o sul de São Paulo, com o intuito de demonstrar como essas interpretações corroboram concomitância de ocupação entre a porção parananense e a paulista. Todas as datas obtidas por C^{14} foram calibradas segundo o programa *Calib Radiocarbon Calibration* (STUIVER; REIMER, 2019). Frisa-se que essas datações levaram em consideração o levantamento, efetuado da mesma maneira que no sul de São Paulo, em que a cultura material é considerada depósito de grupos humanos conforme a localização da vegetação e topografia e a datação estabelecida. Essas datações (figura 4) revelam que, ao longo do Holoceno recente, a região de Itapeva foi palco do protagonismo de grupos humanos que estavam em processo de associações diversas, conforme uma série de evidências arqueológicas e contato, com o Alto Paranapanema e o norte do Paraná, possuidor de datas mais antigas.

Figura 4 - Comparação entre as datas calibradas do norte do Paraná e sul de São Paulo.

Fonte : Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Não somente pode se afirmar que as datas do Paraná são mais antigas que as paulistas, mas seria também interessante notar os pontos de intersecção entre ambas e quando essas estão localizadas no tempo. Uma observação alternativa à demonstração dos polígonos de Thiessen (figura 1), conforme características atribuídas a culturas arqueológicas, seria a de que grupos humanos viviam em contato perante esta temporalidade concomitante, com exceção para os abrigos rochosos onde parece vigorar uma temporalidade anterior à ocupação de outros grupos. Para o estado do Paraná, o quadro de datações calibradas sugere que grupos foram se expandindo em direção ao estado de São Paulo com o comportamento de interações e não sobreposições, o que pode significar que se relacionavam com Itapeva em estreita confluência.

Deste modo é possível avistar compatibilidades não somente em função da distribuição da cultura material, mas também em função da paisagem. Essa ampla escala de datações e estratégias de comportamento dos grupos pré-contato podem esconder um processo de emaranhamento cultural que não tem sido descrito na literatura em termos de características ambientais e raramente em termos de cultura material. À medida que grupos humanos estão em contato, o emaranhado cultural acontece em ambientes que também estão em constante transformação, algo visto na vegetação, na fisiografia geológica e na cultura material lítica da área.

Os complexos tecnológicos líticos das indústrias líticas do holoceno médio e

recente foram menos estudados ou estudados de maneira assistemática, considerados resquícios de uma antiga tecnologia, ou simplesmente vestígios incompreensíveis a partir de suas próprias características tecnológicas, usando-se para tal a expressão “indústrias líticas genéricas” (PROUS, 1986-1990).

Os pesquisadores que trabalharam com complexos formalizados tratavam essas indústrias líticas ora como formas e volumes naturais, incluindo-as na categoria de “não classificáveis”, ora propondo uma saída interpretativa, gerando o modelo do processo de regionalização, caracterizado pela aparente simplificação técnica que teria começado a ocorrer por volta de 9.000/8.000 BP (KIPNIS et al., 1998). Não obstante, essa concepção atualmente não se aplica, pois existem várias formas de mobilidade, de modo que grupos caçadores-coletores, forrageiros e/ou pastores estavam em contato com assentamentos horticultores ou agrícolas, influenciando a natureza daquelas sociedades e sendo também influenciadas por estas (CRIBB, 2004). Assim, este tópico procurou ser um ponto de interrogação e reflexão sobre as principais características citadas como definidoras de culturas arqueológicas, estratigrafia, cultura material e cronologia em algum aspecto.

Posta a problemática, o Capítulo I traz à tona os elementos teóricos, metodológicos e técnicos da pesquisa. Define os termos e baliza o rumo e as decisões tomadas quanto aos procedimentos adotados em função do paradigma vigente.

O Capítulo II apresenta a primeira escala deste trabalho: o contexto ambiental. O microambiente do cânion de Itanguá conforme as análises geomorfológicas e fitolíticas do sítio. Para isso, foram recolhidas amostras de sedimentos e agregados carbonizados às crostas dos fragmentos cerâmicos na superfície externa e sedimentos recolhidos durante a escavação que reconstituíram parte do ambiente envolto ao Abrigo de Itapeva.

O Capítulo III introduz a geomorfologia da área de estudo e as condições de deposição extra sítio, tentando deslindar os fatores de plasticidade da área de pesquisa e apresenta a geoestrutura circundante ao cânion de Itanguá, conjuntamente com análises microscópicas das sondagens de controle e da análise de MEV (Microscopia eletrônica de varredura) para o deslindamento de questões sobre processos de formação de sítio.

No Capítulo IV são descritas todas as etapas de escavação realizadas no Abrigo de Itapeva e os procedimentos adotados nas campanhas segundo a proposta do trabalho. Também apresenta uma visão panorâmica de todos os vestígios arqueológicos presentes que não apenas a cultura material lítica ou os sedimentos. Detalha relativamente a cerâmica e produz resultados sobre a captação de argila.

O Capítulo V apresenta as análises sedimentares granulométricas efetuadas

com o objetivo de deslindar aspectos de estratigrafia e da evolução da paisagem vista em microescala e macroescala.

O Capítulo VI versa sobre a micromorfologia de solos, o estudo da estratigrafia e as correlações com outros tipos de evidências arqueológicas em microescala. Atinge as relações antrópicas e não antrópicas presentes nas seções delgadas, a detecção de níveis ocupacionais e a tecnologia da produção de estruturas de combustão.

No Capítulo VII é realizada a análise do material lítico face aos conjuntos de matérias-primas e a descrição dos processos tecnológicos. Foi efetuado o detalhamento pormenorizado das técnicas empregadas.

As Considerações finais fazem o desfecho do trabalho, amarrando os resultados de análise e confrontando-os com a tese de pesquisa e o paradigma adotado.

Capítulo I

Embasamento teórico, metodológico e técnico

“More important than the history of an idea or a subdiscipline is the direction that future research will take in critical areas”

Karl Butzer

1 Embasamento teórico

Sabendo que parte da tarefa das Ciências Humanas é saber questionar o que constitui boas práticas científicas (ASDAL, 2003), durante os anos de 1990 (RAPP; HILL, 1998; WATERS, 1992) foi dito que a Geoarqueologia seria uma espécie de amadurecimento do campo científico da Arqueologia a partir do uso de conceitos e métodos oriundos das ciências da terra para esclarecimentos dos processos arqueológicos.

Afirma-se que o termo Geoarqueologia, em seus primórdios, foi cunhado por Collin Renfrew (apud DAVIDSON; SHACKLEY, 1976), discutindo o uso dos solos, função, formação e preservação de sítios arqueológicos. Durante a década de 1970, segundo Waters (1992), haveria algumas tarefas incumbidas aos geoarqueólogos, de forma que a principal delas seria analisar a estratigrafia e fazer datações absolutas, entendendo os processos de formação de sítio em conformidade com a reconstrução das paisagens (WATERS, 1992). Contudo, a estratigrafia estaria limitada apenas a litoestratigrafia e, no máximo, a pedoestratigrafia (WATERS, 1992). Além disso, também Rapp; Hill (1998) consideraram que seria uma tarefa direcionada apenas às Ciências da Terra, incorporar aspectos de geomorfologia, cronologia e esclarecimentos de processos coluviais e transporte de sedimentos. Esta vertente naturalista da Geoarqueologia cada vez mais ampliou o escopo de investigações que levaram à renovação de vários métodos e ampliação de técnicas conforme as mudanças conceituais sobre o entendimento das diferenças essenciais entre sequências estratigráficas (GOLDBERG; MACPHAIL, 2006). Teriam, não obstante, como pano de fundo, a leitura de sociedade humana baseada em ecossistema numa perspectiva em vigor nos idos dos anos 1970, que via os grupos humanos sincronicamente constituídos por: a) estado de equilíbrio; b) equilíbrio dinâmico; c) equilíbrio dinâmico afetado por perturbações (BUTZER, 1982, p.27).

A palavra *ecologia* deriva do grego *oikos*, que significa “lugar onde se vive” (ODUM, 1972). Em sentido literal exposto por este autor, a ecologia pode ser considerada “o

estudo dos organismos ou grupos de organismos vivos com seu ambiente” (ODUM, 1972, p.4). Esta visão de ecossistema justificou a concepção de Geoarqueologia da época que via o mundo da natureza de forma hierarquizada em “sistemas e subsistemas que funcionam de forma harmoniosa e homeostática” (WORSTEN, 1992, p.205). Contudo nota-se que, desde trabalhos elaborados durante o final da década de 1990 por ecólogos (VITOUSEK et al., 1994) e historiadores do ambiente (WORSTEN, 1992; ASDAL, 2003), esta concepção de ecossistema vem sendo reavaliada e reorientada para a compreensão dos ecossistemas associados aos componentes das mudanças e das particularidades, que levam em consideração a dimensão histórica dos estudos ecossistêmicos (RISSER, 1999). Nesta direção, hoje compreende-se que nosso ambiente nunca estará ou esteve em estado de equilíbrio (FYFE, 1997), e que esta nova discussão engloba a Geoarqueologia a partir de uma visão humanística, principalmente em função de seus objetivos.

Estes objetivos são respaldados pelo fato de que se o ambiente físico é visto como uma motivação para a inserção de técnicas interdisciplinares movidas pela intenção de descobrir hábitos de grupos humanos do passado. Todavia, este é um argumento que falha em lidar com a questão, se não levar em consideração que nenhuma técnica ou método fala por si sem haver uma base teórica que lide com o passado humano. Considerando que a Arqueologia pode abranger campos variados da ciência, dependendo do tipo de pergunta que se faz e de resposta que gostaria de se obter, a base teórica não é necessariamente advinda das Ciências Humanas, mas, em última instância, deve deter-se sobre os processos que dizem respeito à história dos homens sobre a Terra.

Embora Butzer (1982) tenha dito que a dinâmica do ambiente tenha que ser compreendida à luz da dinâmica histórica, nenhuma outra abordagem teve mais sucesso nesta empreitada do que as iniciativas realizadas pela Escola dos *Annales*, desenvolvida na França no período entre 1920 até 1989, com vários desdobramentos e fases, cujo núcleo central foi formado por Lucien Febvre, Marc Bloch, Fernand Braudel, Georges Duby, Jacques Le Goff e Emmanuel Le Roy Ladurie (BURKE, 1992). Dentro desta escola de pensamento, foi Emmanuel Le Roy Ladurie (1959, 1961, 1965) que melhor estudou o ambiente a partir de um viés que unia vários campos das ciências. Os estudos deste autor são seminais para entender como fenômenos físicos atrelados ao clima, vegetação e geomorfologia produzem a história dos homens e não somente a história da natureza.

Se a História Ambiental nasce nos anos de 1970, sob os auspícios da luta contra os impactos ambientais e destruições causadas pela devastação humana sobre a face da Terra, é necessário que o objetivo da Geoarqueologia também se transforme e abarque processos de

construção de modelos, cuja integração entre sistemas ambientais esteja em diálogo e leve em consideração o homem como um agente que causa profundas alterações em diversas escalas e em diversos tempos. De outra forma, uma visão apenas humanística de fenômenos naturais também é falha e pode estar sujeita apenas às explicações baseadas em componentes culturais, sem considerar as transformações naturais ocorridas independentes de ações humanas em ambientes antropizados, suprimindo assim os componentes naturais que não podem ser descartados.

A ideia de que sítios arqueológicos constituem locais privilegiados em termos de preservação de vestígios de atividades humanas com a existência de “*living floor*” é bastante conhecida, e vigorou por décadas dentro de trabalhos em que se considerava apenas os fatores humanos implicados (ARAÚJO et al., 2008). A saída encontrada durante a década de 1980 pelos teóricos da Arqueologia que pensaram sobre o tema, foi um modelo de interpretação do registro arqueológico denominado *Contexto Sistêmico e Contexto Arqueológico*, proposto por Michael Schiffer, nos Estados Unidos (1983, 1987). Neste modelo, a noção mais pontual é a de que artefatos participam de um contexto em que há depósitos de sociedades vivas e depósitos culturais que já não fazem parte de sociedades vivas (SCHIFFER, 1987, p. 3). Os fatores que criariam este registro foram denominados *Processos de formação do registro arqueológico* (SCHIFFER, 1987, p.7). Esta foi a concepção teórica que começou a levar em consideração os fatores naturais e humanos como transformativos do registro arqueológico dentro da Geoarqueologia, porém, não como processos históricos dependentes de condições da formação de uma paisagem, mas, como uma distorção das condições originais do sítio arqueológico.

Hoje, é incontestável que a Geoarqueologia tem aumentado nosso entendimento sobre os impactos físicos e humanos na paisagem, contudo, conforme coloca Worsten (1992), boa parte do material ambiental está disponível há gerações, e somente agora começa a ser pesquisado a partir de avanços metodológicos e perspectivas históricas que incluem dados sobre marés e ventos, correntes oceânicas, posições dos continentes e que podem ser aproveitados em pesquisa arqueológica da mesma forma que dados etnográficos já o são. Este foi o legado da Escola dos *Annales*, a de que as informações sobre os homens poderiam ser compreendidas em face de informações ambientais, refletindo sobre como estas transformações impactam, mas não determinam as ações humanas.

A partir deste fato, nas últimas décadas a Geoarqueologia vem sofrendo renovações no sentido de enxergar ações humanas, não como sistemas fechados dentro de sistemas naturais, mas, como contextos em que ações físicas e humanas do passado e presente

estão imbricadas e em movimento constante. O nome deste movimento é conhecido como Emaranhado Cultural. A partir das perspectivas contemporâneas de Filosofia produzidas por (INGOLD 2012; DELEUZE; GUATTARI, 2004), entre outros, cria-se o direcionamento de pensadores centrados na produção de conceitos como diferença, sentido e evento, desafiando a noção estabelecida de objeto pensada por Aristóteles, que une forma (*morphé*) e matéria (*hyle*) (INGOLD, 2012, p. 26), de modo que não se busca replicar formas acabadas, mas estabelecer a relação entre matéria e força (INGOLD, 2012, p.27).

Isto quer dizer que o que se cria é o que se apresenta como movimento e não como imposição da ideia sobre a matéria. Este pensamento apresenta um impacto direto sobre como são vistas as relações entre forças ambientais e o mundo que cria os objetos com os quais as pessoas se veem detidas em teias. O emaranhado cultural traz à tona a ideia de uma grande malha onde objetos podem ser reinventados, independentes da tradição em que se inserem e das nomenclaturas rígidas que se produzem.

Partindo deste pressuposto, vislumbra-se o que é operacionalmente essencial para que ele se concretize: as escalas de análise (FRENCH, 2003). Embora (FRENCH, 2003, p.4) aponte que a macroescala poderia envolver aspectos geomorfológicos de mapeamento do solo, investigações paleobotânicas e investigações a respeito de vegetação moderna, esta perspectiva foge ao recorte desta pesquisa. Portanto, conforme o mesmo autor “o macroambiente ou o contexto regional tende a ser uma extensão de paisagem que leva em conta efeitos de clima, geologia e topografia” (tradução nossa) (FRENCH, 2003, p.6)

Neste sentido o macro ambiente ou contexto regional é a primeira escala de análise deste trabalho, nela o estudo de caráter regional é proposto e os aspectos da geomorfologia são reforçados como fatores importantes na composição da paisagem por onde passaram grupos humanos. Os aspectos de uma paisagem não são ignorados por aqueles que a vivenciaram, mas, são decorrentes dos aspectos físicos e suas impressões são dependentes de temporalidades específicas, de modo que a paisagem por si não responde qual foi a relação do homem que por ela passou, mas traceja impressões sobre estes aspectos.

A segunda escala de análise é a mesoescala (FRENCH, 2003). Segundo este autor outras camadas interpretativas são adicionadas nesta escala de modo que são necessários realizar experimentos de campo modernos, como por exemplo coletar informações sobre uma série de armadilhas de sedimentos (tradução nossa) (FRENCH, 2003, p. 4). Envolve a região imediata do sítio, o uso da terra e a posição na paisagem. Neste caso, a posição da paisagem é crucial, assim como a proximidade do lençol freático (tradução nossa) (FRENCH, 2003, p.6).

Neste caso procuramos reconstituir os processos dinâmicos de transformação

dos depósitos sedimentares que constituem o sítio. Estes processos são formados por tudo aquilo que conseguiu-se angariar por intermédio de pesquisa própria ou secundária, relacionados aos dados de pesquisa da área. Trata particularmente do capítulo das relações de formação de sítio arqueológico. Representa as descrições da dinâmica local de formação sedimentar do rio Taquari, da Formação Furnas, do deslocamento de detritos dos depósitos aluviais que se formam ao redor do rio e dos transportes fluviais e vistos nas frações finas.

A terceira escala de análise é o sítio arqueológico (FRENCH, 2003). A última escala de resolução é aquela que geralmente é considerado pela maioria arqueólogos, mas com a ressalva que também inclui o micro-ambiente dentro do solo, e é essencialmente ao nível do perfil do solo. Aqui todo o solo potencial formando e fatores de transformação entram em cena e podem destruir ou distorcer as evidências e, assim, afetar a validade das interpretações sobre os dados (tradução nossa) (FRENCH, 2003, p.6).

Partimos do princípio de que um sítio arqueológico é uma matriz sedimentar em interface com a cultura material e cria características de interferência humana através do tempo. O conceito de estratigrafia na Arqueologia e o desenvolvimento das ideias tem sido discutidas em Daniel (1975) referindo-se à Lyell (1797-1875), quando os primeiros estudos foram publicados, implicando na lei de superposição, lateralização e continuidade da estratigrafia (HARRIS, 1992).

Segundo Wheeler (1954), o protagonista do uso dos estratos arqueológicos em sentido geológico foi usado por William (*strata*) que, em 1816 e aborda a questão intitulada "*Strata Identified by Organized Fossils*", abrindo um novo campo para o aprofundamento geológico (WHELLER, 1954, p.57). Estas noções solidificaram a ideia de que a estratigrafia arqueológica era também associada à superposição de níveis estratigráficos (HARRIS, 1992, p.9). Por volta de 1934, artefatos arqueológicos, camadas e interfaces são reconhecidos como objetos distintos. Também é aceito que as formas dos objetos mudam com o tempo, e que artefatos poderiam refletir mudanças através das análises das relações estratigráficas (HARRIS, 1992, p.11). Digno de nota é a pergunta central sobre o potencial de um estrato arqueológico, de quanto tempo há em sua formação e quais as razões para seu acúmulo (WHELLER, 1954, p.61), antecipando as questões de Michael Schiffer, posteriormente promulgadas durante a década de 1980. Não obstante, para alguns autores a lei da superposição nunca foi revisada para propósitos arqueológicos, a despeito da grande diferença das investigações dos estratos em Geologia e Arqueologia (HARRIS, 1992, p.13).

A sucessão estratigráfica arqueológica não é equivalente à lei de sobreposição de rochas. É de interesse reconhecer que o registro arqueológico sempre será incompleto e

que os estudos sempre serão parciais, mesmos que realizados a partir de uma escala muito minuciosa. Assim, as duas análises desenvolvidas neste trabalho no que se refere à estratigrafia são: a análise da granulometria de sedimentos arqueológicos e não arqueológicos; e a micromorfologia de solos arqueológicos e não arqueológicos, onde as atividades macroscópicas devem estar em acordo com as atividades microscópicas, mesmo em escalas diferenciadas de modo que é de interesse conhecer a estratigrafia do sítio e observar a variação das séries de execuções de lascamento e processos de produção de artefatos onde, atualmente, contextos integrados levam em consideração a produção de ferramentas líticas conectadas ao seu contexto ambiental (GENESTE, 2010).

2 Embasamento metodológico

Assume-se, implícita ou explicitamente que por detrás de qualquer arcabouço teórico existe um “método” que, quando seguido, redundará em conhecimento certo (CHIBENI, 2006, p.1). Embora haja divergências importantes quanto a esta proposta, ressalta-se que o paradigma, programa de pesquisa ou tradição envolve valores e diretrizes metodológicas, por vezes implícitas (CHIBENI, 2006, p.12).

Como já pontuado em embasamento teórico, a concepção atual de ciência parte da noção de paradigma², noção fortemente enraizada na tradição ocidental e alavancada a partir das concepções iluministas do século XVIII, onde afirma-se que nosso intelecto não se esboça a partir das leis da natureza, mas a esta se impõe, forçando-nos a pensar no mundo sob certas condições e formas específicas³. O resultado da expressão deste pensamento é ainda fortemente enraizado no materialismo puro, contudo, nota-se que esta orientação científica perde força quando questionada principalmente a partir de que nada pode ser livre dos fatores externos, pois a experiência dos sentidos não é fixa e neutra (KUHN, 1994, p.61).

A lição importante a ser tirada desta prerrogativa é de que nossas proposições sobre o mundo externo enfrentam o tribunal da experiência por meio da concorrência de outros métodos de pesquisas que abrangem nossas perguntas dentro do universo empírico das

---

². Paradigma é um termo estreitamente relacionado à ciência normal. O comprometimento e o consenso são pré-requisitos para a ciência normal, isto é, para a gênese e a continuação de uma tradição de pesquisa determinante. Kuhn, Thomas. (1994) **A estrutura das revoluções científicas**. Editora Perspectiva, São Paulo, SP, p.30.

³. Kant, Immanuel. (1997) **Crítica da razão pura**. Tradução: SANTOS, M.P; MOURUJÃO, A.F. Fundação Caloste Gulben, p.30.

possibilidades. Uma solução frequentemente sugerida é que essas ligações se estabelecem por meio de aparelhos de observação como microscópios, que “revelariam” os níveis não observáveis da realidade de que tratam as hipóteses científicas (CHIBENI, 2006, p.7-8), o que por vezes não se confirma, por causar mais dúvidas do que certezas dentro do universo pesquisado, ainda que sejam imprescindíveis por obrigar o pesquisador a formular novas hipóteses a partir de novos níveis de observação.

A partir destas prerrogativas, apresenta-se a seguir cada método utilizado, ao que se associa e qual foi sua necessidade de utilização:

A Granulometria dos Sedimentos foi usada como método para detectar a variabilidade no sedimento, quanto ao tamanho e grau de arredondamento, divididos em frações específicas que estabelecessem relações de hipóteses sobre como estes sedimentos estão distribuídos na estratigrafia e com quais fatores se relacionam; tendo em vista o ambiente geomorfologicamente da área, concebeu-se a hipótese de que pudessem ser transportados para dentro do abrigo;

A microscopia neste trabalho é utilizada em algumas frentes, e todas elas se referem à expectativa de elucidar níveis de ocupações no Abrigo de Itapeva;

A micromorfologia de solos não é um campo novo nas Ciências da Terra, na qual incluem-se disciplinas como a Geologia, Geomorfologia e Pedologia (COURTY et al., 2001); as análises de micromorfologia de solo, quando utilizadas pela Arqueologia, é uma ferramenta poderosa por relevar aspectos estratigráficos de deposição que podem passar despercebidos num sítio arqueológico em macroescala. Ao torno de 50 anos atrás, Kubiena começou a utilizar este método e analisar seções delgadas de solos. Não obstante, somente em 1960 e 1970 estes foram aplicados aos problemas arqueológicos. Em adição a este problema, havia a adaptação de uma linguagem pedológica para uma linguagem arqueológica ou do que se encontrava entre as características dos solos, problema que continua em vigor até os dias atuais (COURTY et al., 2001).

Neste estudo, a micromorfologia de solos foi utilizada como meio de refinamento dos resultados das análises granulométricas, servindo ao propósito de indicar áreas de atividade. A partir dela aventou-se outras hipóteses como a presença de fogueira e de níveis arqueológicos específicos que apresentavam carvões e vestígios vegetais, hipóteses estas que conduziram a outras análises, principalmente as de fundo ambiental e da corroboração da existência de níveis estratigráficos com fogueiras.

Quanto à Suscetibilidade Magnética, sua contribuição está no fato de que a atividade humana também adiciona material magnético ao meio ambiente, resultado da

queima de combustíveis fósseis e de atividades industriais (EVANS; HELLER, 2003), podendo ser um precioso indicativo de estruturas de combustão e corroborando as interpretações granulométricas e de micromorfologia de solos quanto às sequências estratigráficas no sítio. Foram adotadas análises estatísticas para avaliar a concomitância de frequências magnéticas, distribuição de valores de combustão em relação às fácies arqueológicas, bem como a profundidade de valores de combustão para checar os níveis de suas estruturas.

Com relação à análise de fitólitos, estes, por preservar partículas de sílica amorfa que se acumulam ao redor ou dentro das células dos tecidos vegetais, são considerados microfósseis terrestres (PIPERNO; BECKER, 1996; COE, 2014a), indicadores ambientais cada vez mais utilizados na reconstituição paleoambiental. Sua identificação conduziu à análise de sedimentos recolhidos no solo arqueológico e foram enviadas a especialistas da área para tecer uma reconstituição ambiental mínima.

Esses foram os métodos utilizados para a tentativa de deslindamento da estratigrafia antrópica ou antropizada.

Quanto ao repertório artefactual lítico, enfrentou-se o mesmo tipo de problema que muitos pesquisadores se deparam ao analisar este tipo de cultura material. Embora a interpretação seja contextual, não pode-se abrir mão de um método de classificação, por ser necessário extrair padrões possíveis para lidar com este tipo de material. Neste sentido, poderia notar-se uma contradição entre a proposta interpretativa e o método de análise da cultura material lítica. Porém, estes não estão, na medida em que a classificação é construída para ser inserida em malhas de ações humanas. Existem dois tipos de classificação: a taxonômica, cujo propósito é formar tipos; e a modal, com o propósito de formar classes, constituídas por atributos definidores que caracterizam sempre um objeto do mesmo modo (ROUSE, 1960).

Na Arqueologia lidamos com seres humanos cujo comportamento é idiossincrático e, deste modo, nem todos os atributos dos artefatos são indicativos de classificações modais ou aquelas que se repetem da mesma forma. Os anos 1980 e 1990 foram marcados pelo interesse na tecnologia dos objetos líticos que usam amplamente de classificações. Aqui se inserem os estudos contextuais. No Brasil, introduziu-se o conceito de sistema técnico, processos de produção e intenção técnica, reformulando os estudos de cultura material (SORESSI; GENESTE, 2011) que avalia não mais a técnica isoladamente, mas inserida num sistema, uma matriz cultural. As intenções dos lascadores estão contidas na leitura gestual dos estigmas de lascamento e não na projeção classificatória do pesquisador,

portanto a formação de cadeias operatórias não é ideacional, mas material, vista a partir do mundo empírico das técnicas aplicadas.

Em suma, a análise da cultura material lítica é o aspecto macroscópico e leva à identificação de técnicas, e não de formulação de tipologias consolidadas. Considera-se atributos de análise líticas, estigmas de lascamento que resultam de transformação da matéria-prima. Contudo, para evitar qualquer confusão entre os termos técnica e método, segundo Pelegrin (2000, p.74) o método é sistematizado e visa atingir uma meta, referindo-se à organização da remoção do tamanho, sua ordem e disposição, enquanto a técnica refere-se às modalidades de execução das retiradas, de acordo com três parâmetros principais: o modo de aplicação da força (percussão direta, indireta ou pressão), a natureza e a morfologia das ferramentas e as várias técnicas usadas para a realização de um determinado método. Segundo este autor o reconhecimento das técnicas deve, portanto, ser feito de acordo com as principais sequências da cadeia operatória (PELEGRIN, 2000, p. 74).

Tendo em vista que o reconhecimento de cadeias operatórias é o objetivo uma análise que considera a qualidade da matéria-prima e as técnicas empregadas, foi desenvolvido um cruzamento entre aspectos naturais e antrópicos, ações foram realizadas em separado, a primeira a realização de clusterização de matérias- primas segundo critérios de análise supracitados e a segunda ação a identificação do emprego de debitage e façonnage dentro desta clusterização. Deste modo a pergunta é se seria possível através da avaliação da qualidade da matéria-prima e das técnicas empregadas por meio de métodos estatísticos, reconhecer cadeias operatórias.

Não trabalhou-se com todas as categorias de distinção analítica possível uma vez que a indústria se mostra bastante heterogênea. Tentou-se o caminho da parcimônia e do trabalho com parâmetros mais padronizados que idiossincráticos, um deslindamento exaustivo e individualizado não reuniria as condições necessárias e suficientes para executar as análises. Porém os critérios adotados não são aleatórios ou desprovidos de testes realizados por lascadores e por técnicas já distinguidas em trabalhos de tecnologia lítica e que serão expostas a seguir. Apesar de parecer compor uma tipologia, tentamos construir o dinamismo de construção destas formas.

3 Embasamento Técnico

As técnicas, neste tópico, assumem o sentido de mostrar como são realizadas perante as análises científicas elencadas. Julgou-se importante colocá-las em função de que os resultados são, na maioria dos casos, apresentados sem que haja um protocolo de como se realizam os procedimentos de análise, de modo que muitos pesquisadores não obtém acesso a esta informação, senão em meios restritos a laboratórios especializados.

A primeira análise deste trabalho é a dos polígonos de Thiessen – Para tal formulou-se polígonos em função das coordenadas das UTM's disponíveis em relatórios de arqueologia preventiva e trabalhos científicos a respeito das classificações de sítios Humaitá, Umbu e Itararé considerando que “os conjuntos de pares ordenados (x,y) de coordenadas espaciais formassem uma região fechada no plano” (DRUCK et al., 2004). Para este trabalho foram essenciais os testes de proximidades e dependência espacial citados em (DRUCK et al., 2004), podendo-se afirmar que a “maior parte das ocorrências sejam estas naturais ou sociais, apresentam entre si uma relação de dependência espacial”. Isto foi demonstrado no mapa concebido e suas interpretações segue no corpo do texto.

Separou-se por blocos, cada técnica e como é utilizada. Granulometria, Micromorfologia de Solos, Suscetibilidade Magnética e MEV formam um bloco, enquanto a análise tecnológica lítica forma outro; e, por fim, a análise de fitólitos se apresenta isolada em função de sua existência relacionada às análises paleoambientais.

Para os cálculos da granulometria foi consultado o trabalho de Dias (2004), utilizando como parâmetros para o cálculo a Função de Densidade de Probabilidade. A Função de Densidade de Probabilidade é um instrumental matemático para podermos calcular a probabilidade em que uma variável contínua assuma valores dentro de um determinado intervalo. No nosso caso, o tamanho dos sedimentos será a nossa variável contínua (figura 5).

Figura 5 - Probabilidade da variável X estar entre dois valores a e b.

Fonte: Bittencourt.; Viali. 2006.

Para se construir a curva relacionada ao tamanho dos sedimentos grossos, utilizamos a proporção do peso das partículas depois de peneiradas e fracionadas. Com as proporções dos pesos de cada fração, construímos um histograma (Figura 6), sobre o qual foi ajustada uma curva gaussiana conforme os pesos estabelecidos.

Figura 6 – Histograma demonstrativo da curva FDP Gama.

Fonte: Bittencourt.; Viali. 2006.

Esta curva é muito utilizada no estudo de variáveis contínuas que só possuem valores positivos e uma grande concentração de valores pequenos, caso do tamanho dos sedimentos estudados e apresenta a seguinte expressão matemática:

$$f(x) = \frac{\beta^\alpha x^{\alpha-1}}{\Gamma(\alpha)} \exp(-\beta x)$$

onde as constantes α e β estão relacionadas com a média (μ) e a variância (σ^2) dos tamanhos dos sedimentos, segundo a seguinte relação matemática:

$$\alpha = \mu^2 / \sigma^2$$

$$\beta = \mu / \sigma^2$$

Entretanto, como introduzido por Krumbein (1934), a curva mais utilizada na área de análises de sedimentos é a curva Gaussiana. Os dados de sedimentos precisam passar pela seguinte transformação, obtendo a nova variável Φ (Phi) onde d é o tamanho das partículas. As análises brutas de sedimentos encontram-se nos (apêndices 4-6).

$$\Phi = -\log_2(d)$$

Partículas lutíticas (finas) também foram avaliadas. Segundo Dias (2004), no que se refere aos sedimentos lutíticos (siltes e argilas), a forma de determinar a distribuição granulométrica compatível com as das outras classes texturais é ainda mais difícil e problemática e levantam-se várias técnicas, sendo a mais comum a pipetagem, em que se determina a quantidade de material fino existente em frações dimensionais previamente estabelecidas, tirando proveito das velocidades de sedimentação de cada uma destas, de onde retiram-se alíquotas por pipeta (DIAS, 2004, p.22). Para tal, é necessário pipetar a alíquota a uma profundidade que garanta que, a esse nível, não existam já partículas maiores do que as da fração pretendida, através de processo de decantação. Os resultados de análise das partículas finas encontram-se no apêndice 7.

Como existe uma impossibilidade técnica de construir peneiras com malhas adequadas às dimensões destas partículas, utilizam-se outros métodos, geralmente baseados na velocidade de queda, conhecida como Lei de Stokes⁴ (DIAS, 2004, p. 20). Segundo a Lei de Stokes quanto maior a densidade de uma partícula, maior sua velocidade de sedimentação. Não obstante, em geral a velocidade de decantação de partículas depende de seu raio, de sua forma, de sua densidade, de sua textura de superfície e viscosidade do fluído (SUGUIO, 1973).

Para separação de grossos, segue-se os seguintes procedimentos:

- em um béquer, adicionar 2 gramas de um deionizador (geralmente pirofosfato de sódio $[\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7]$);
- adicionar água e posicionar o béquer no misturador com a rotação variando entre 3000 a 4000 RPM, por 5 minutos;
- proceder a elutriação;
- filtrar o material remanescente em um papel de filtro devidamente identificado com os dados da amostra;
- deixar o papel filtrado na estufa por um período mínimo de 24 horas a 40°C;

---

⁴A lei de Stokes consiste em que uma partícula caindo no vácuo, sob um campo uniforme de forças (geralmente gravitacional) que não sofre resistência à sua queda. Logo, a velocidade de queda da mesma cresce indefinidamente independente do seu tamanho e densidade. O movimento dessa mesma partícula, se imersa em um meio fluído qualquer, fica sujeito a uma força resistiva, cuja magnitude depende do regime fluído dinâmico vigente, além dos aspectos morfológicos. Quando o equilíbrio é alcançado entre a força gravitacional e a força de resistência do fluído, a partícula alcança sua velocidade terminal de sedimentação e, portanto cai a uma taxa constante (LIMA & LUZ, 2001).

- após a secagem, o material é colocado em peneiras com malha de 2 mm; 1,4 mm; 1 mm; 0,7 mm; 0,5 mm; 0,35 mm; 0,25 mm; 0,177 mm; 0,125 mm; 0,088; e 0,063 mm; e peneirados mecanicamente por aproximadamente 25 minutos;
- cada fração é pesada, descontando o peso da folha usada e separada em frascos de vidro devidamente higienizados e identificados.

Para Separação de finos:

- em um béquer, pesar 100 gramas da amostra e 5 copos de plástico, numerando sequencialmente para cada amostra, adicionar deionizador para desaglutinação;
- pesar copos vazios antes do processo;
- adicionar água destilada e posicionar o béquer no misturador com a rotação variando entre 3000 RPM e 4000 RPM, por 5 minutos;
- misturar com pistilo e graal depois de retirar do roteador;
- colocar numa proveta de 1.000 ml;
- em intervalos regulares cronometrados pipetar a 10 cm ou 20 cm segundo a tabela de pipetagem;
- colocar os copos em estufa para secagem;
- pesar o material contido no copo, descontando o peso antes de coletar a alíquota.

Segundo Marie Agnès Courty a Micromorfologia de solos não é uma técnica nova no campo das Ciências da Terra, a qual incluem disciplinas como Geologia, Geomorfologia e Pedologia, porém, durante anos, no interior da disciplina arqueológica, foi confinada ao estudo da cerâmica (COURTY et al., 1991, p.5). Brewer (1964) foi um dos precursores, a partir de estudo de solos australianos, apesar de outros apontarem que seções delgadas já eram produzidas desde o início do século XX (KUBIENA, 1938). No tocante a descrição das seções delgadas pedológicas segue os procedimentos contidos em Castro (2008) e, para as lâminas arqueológicas, (BULLOCK, et al., 1985, STOOPS et al. 2003, CASTRO, 2008). As observações foram feitas a partir da divisão de setores denominados A,B,C,D. Todas as seções delgadas foram examinadas no microscópio de luz transmitida-refletida

LEICA DM 750 P, no IGC/USP; e no laboratório *Charles McBurney Laboratory for Geoarchaeology*, na UNIVERSIDADE de CAMBRIDGE, UK, no microscópio LABORLUX Pol LEITZ. Para as seções delgadas arqueológicas e não arqueológicas foram selecionados atributos que indicam aspectos texturais, morfológicos e morfoscópicos do solo, e elementos inerentemente antrópicos, representados por microartefatos (lítico e cerâmica) e material orgânico (carvão, osso, madeira, resíduos vegetais).

Os atributos de micromorfologia de solos avaliados foram:

- **Textura** – A observação relacionada dos componentes, considerada textura, Castro (2008);
- **Tamanho do grão** – Divisão dos grãos em areia grossa, média e fina (COURTY et al., 1991, p.64);
- **Seleção** – O nível de uniformidade (ou variabilidade) de diferentes tamanhos de composições com valores percentuais relativos (CASTRO, 2008);
- **Variabilidade** - Estimação da abundância de um componente particular ou qualquer grupo de componentes divididos em classificações nominais (COURTY, 1991 et .al, p.70);
- **Forma e arredondamento** - Parâmetros estipulados de arredondamento dos grãos quanto à agudeza dos cantos e classificação em angular, subangular, subarredondado, arredondado, bem arredondado (CASTRO, 2008);
- **Distribuição relativa** - Posição de indivíduos semelhantes em relação a indivíduos diferentes e classificadas em:
  - a) Gerúfica - materiais mais finos que formam pontes ou braços entre as partículas grossas;
  - b) Quitônica – materiais mais finos, parcialmente ou inteiramente revestidos de partículas grossas;
  - c) Enáulica – agregados de materiais mais finos, parcialmente preenchidos os espaços intergranulares entre as partículas grossas;
  - d) Porfírica – as partículas mais grossas ocorrerão numa matriz de material mais fino (BULLOCK et .al 1985; COURTY, 1991; CASTRO, 2008).

- **Orientação referida** - Considera o alinhamento dos indivíduos segundo o grau de orientação apresentado. Os atributos são nominais: paralelo, perpendicular, oblíquo, curvado e não relacionado (CASTRO, 2008, p.57);
- **Orientação relativa** - Alinhamento dos indivíduos em relação a outros indivíduos. Os atributos são nominais: paralelo, perpendicular, oblíquo, curvado e não relacionado (CASTRO, 2008, p.57);
- **Poros ou vazios** - A classificação morfológica mais utilizada para poros é adaptada de Bullock (1985) que possuem classificações nominais (simples, cavidades, vesiculares, canais, alvéolos) (CASTRO, 2008);

A técnica utiliza-se da secagem em estufa por 48 horas a 40°C e a impregnação foi realizada por Araldite Ciba Geygi Química S.A por apresentar baixa toxicidade e grau de concentração mais baixo que a resina de poliéster, por meio da técnica de gotejamento, e o procedimento consiste em:

- secar em estufa entre 40 C° e 50 C°;
- dispor os torrões em recipiente metálico;
- adicionar 100 ml de poliéster T-208 (pré-acelerada);
- adicionar um a um os ingredientes num béquer de 600 ml;
- receber o gotejamento;
- ligar a um sistema de vácuo fraco para facilitar a ascensão da resina por capilaridade;
- deixar em repouso por algumas horas;
- enviar ao setor de laminação;

Para a Suscetibilidade magnética foram estabelecidos:

- colocação das amostras em tubos de acrílico;
- pesagem do Volume;
- pesagem da Massa (subtração do volume dos tubos de acrílico para obter o valor da massa);
- executar medidas em duas frequências (976 Hz) e (1516 Hz), com repetições de três vezes, em medidor de campo magnético;
- enviar os dados do medidor de campo magnético para planilha. Todos os dados brutos encontram-se no apêndice 8.

Para as análises de Microscopia Eletrônica de Varredura

Um microscópio eletrônico de varredura (MEV) utiliza um feixe de elétrons no lugar de fótons, utilizados em microscópio ópticos convencionais, o que permite mudar a escala de análise para nanotécnicas (DEDAVID et al., 2007 p. 9). Todos os gráficos produzidos encontram-se nos anexos 1 e 2.

Preparação de superfícies polidas: o polimento é utilizado para a microanálise e para a construção de imagens no MEV, pois facilita a observação da estrutura do material (DEDAVID et al., 2007).

- **Tingimento** - O tingimento em polímeros é parte importante da técnica de preparação de amostras para a microscopia eletrônica, pois aumenta o contraste necessário para a aquisição das imagens;
- **Fratura** - Os estudos referentes ao processo de fratura bem como o uso da fratura criogênica para obtenção de imagens no MEV são utilizados para analisar as deformações plásticas em zonas de cisalhamento ou fissuras;
- **Ataque químico** - Ataque químico é um outra técnica de preparação que aumenta potencialmente as informações necessárias para a microscopia eletrônica. Existem duas categorias principais: dissolução e ataque ácido;
- **Montagem da amostra** – A amostra, após preparação, deve ser colocada em suporte metálico (stub); o material será fixado no suporte com fitas dupla-face de C, Cu.

Para a análise lítica

A análise lítica neste trabalho objetiva compreender a relação entre qualidade de matéria-prima e técnica do lascamento da indústria lítica do Abrigo de Itapeva. O aspecto físico das rochas foram avaliados conforme as características consideradas importantes na qualidade do talhe, ou “aquelas que definem as qualidades de textura das rochas” (MILLER, 2009, p.10).

Compactação - Os parâmetros macroscópicos de observação da compactação avaliaram o nível de agregação entre os grãos, utilizando uma escala visual e de tato, indo do grão muito desagregado e esfacelado a uma total coesão do cimento ou das características que uma rocha pode armazenar em seus interstícios.

Granulação - Em relação a determinação do grau de granulação, optou-se por este termo e não por granulometria, por não ter os tamanhos dos grãos efetivamente medidos. A determinação do tamanho das partículas que compõem uma rocha pode ser difícil de ver, principalmente se a rocha está quimicamente cimentada e o uso do método da granulometria por meio de peneiramento está descartado em função do processo de litificação.

Homogeneidade - A homogeneidade pode ser caracterizada pelo bandamento composicional e pela segregação de minerais em bandas alternadas e descontínuas, com composição, cor e espessuras variadas (SGARBI, 2013, p.523). Estes processos se relacionam às estruturas e discordâncias que as rochas apresentam e formam a estratificação desta rocha podendo ser esta maciça, gradacional, laminar ou cruzada, apresentando acamamentos ou interpenetração de clastos, quando tratam-se de uma rocha sedimentar, ou diferenciações metamórficas (SGARBI, 2013, p.390-402). Um segundo aspecto é o técnico que considera os atributos de análise conforme os experimentos dos arqueólogos e se referem a eles no momento de testar as matérias-primas (CRABTREE et al., 1982).

Atributos de análise lítica

- **Atributos contínuos - Comprimento, largura, espessura de todas as lascas que contém ou não plataforma de lascamento.** Os atributos contínuos checam a relação entre tamanho, largura, espessura e comprimento do objeto e permite identificar o eixo de debitagem (FOGAÇA, 2001, p.173).
- **Atributos qualitativos: Retiradas transformativas ou outras que não apresentam preparo anterior.** Estes atributos dizem respeito à leitura da face externa e interna da lasca como a presença-ausência de características que teriam relações com percussão

branda “*tendre*” (realizada com objeto de osso ou madeira) ou percussão dura (realizada com objeto de pedra), além da observação de ações que teriam a intenção de modificar a curvatura da lasca, denotando preparação para atos de retiradas.

Nas palavras de Jacques Pelegrin (2000, p. 76):

La percussion tendre tend à produire des enlèvements minces, tout en étant éventuellement larges, ce que explique l'intérêt de cette technique pour le façonnage d'outils. Elle facilite également l'allongement des produits, selon une courbure relativement contrôlable (à voir le jeu de nombreux paramètres: positions de taille, dessin du mouvement, morphologie du nucléus et agencement du débitage préparations ou détachement, ce qui rend compte de son aptitude au débitage (PELEGRIN, 2000, p. 76).

A percussão suave tende a produzir retiradas delgadas, embora amplas, o que explica o interesse dessa técnica pela modelagem de ferramentas. Também facilita a extensão dos produtos de acordo com uma curvatura relativamente controlável (o conjunto de vários parâmetros: posições de tamanho, desenho do movimento, morfologia dos núcleus e preparativos para a debitação são responsáveis por sua aptidão para a debitação (tradução nossa) (PELEGRIN, 2000, p. 76).

Lascas por percussão dura e branda para a indústria em questão:

Para lascas de percussão dura considera-se o desferimento do golpe sobre o ponto de impacto. Os resultados são milimétricos e que gera saliências. Os produtos assim destacados por percussão direta podem ser de qualquer tamanho, mas sempre apresentam uma certa espessura regular (tradução nossa) (PELEGRIN, 2000, p. 75). Enquanto os destacamentos por percussão branda tende a produzir adelgaçamento no comprimento o que explica o interesse desta técnica pela modelagem da ferramenta, conforme uma curvatura relativamente controlável, conforme desenvolvimento do tamanho, movimento e preparação (tradução nossa) (PELEGRIN, 2000, p. 76).

Atributos contínuos: Comprimento longitudinal da lasca segundo o eixo de debitação (quando há), largura e espessura, além de medir-se, quando íntegra, a espessura do ponto mesial. Estes atributos são fundamentais para revelar o tamanho desta e fornecer pistas sobre sua orientação no suporte (ANDREFSKY, 2002).

Atributos qualitativos: As lascas foram qualificadas em:

- **Lasca com córtex** – É a relação entre córtex, posicionamento na face externa e o tamanho da lasca, sem que se infira etapa de redução;

- **Lasca de preparo** - As lascas de preparo foram consideradas participantes da formatação de um núcleo que o prepara e servirá de suporte (PELEGRIN, 2000, p.74)
- **Lasca de acabamento** – A lasca de acabamento também pode ser qualificada como lasca de “*façonnage*” ou lasca que formata um suporte depois de debitado ou a partir de um estágio inicial de formatação independente da debitação de núcleo (PELEGRIN, 2000, p.74)
- **Lasca de retoque** – Geralmente lascas inferiores a 2cm e com definições morfológicas específicas (INIZAN et al. 1999)
- **Lasca fragmentada com plataforma de lascamento** – Estas lascas não foram analisadas somente em função da plataforma de lascamento preservada, mas também em função do tipo de fratura, podendo revelar acidente de lascamento e eventual relação com a matéria-prima (ANDREFSKY, 2002)
- **Lasca fragmentada sem plataforma de lascamento** - Fragmentos mesiais e distais de lascas que revelam fraturas (ANDREFSKY, 2002).
- **Fragmento:** Qualquer estigma de lascamento que não apresente nenhuma evidência de ação transformativa, como retirada ou sinal de uso (FOGAÇA, 2001)
- **Seixo, Plaqueta e Bloco transformado:** Foi considerado uma ação transformativa de retoque ou uso evidente. Nem sempre uma ação transformativa fabricada por retoques é a única evidência de fabricação. A própria existência deste tipo de materiais nos sítios deve causar reflexão quanto a forma de apreensão às mãos e os estigmas de esfregão, batidas, ações abrasivas e fraturas. Por enquanto, estes objetos não receberam atenção suficiente, definidos apenas como “sem modificação intencional” (PROUS, 1986-1990).
- **Artefatos e fragmento de artefato:** Artefato e instrumento são categorias discutíveis pois considera-se, a princípio, que artefatos demonstrariam a ação transformativa sobre o suporte (PROUS 1986-1990), enquanto instrumentos seriam ações consideradas discretas, como sinais de uso, modos de lascamento sem uma etapa sequencial e ordenada no suporte. Não obstante, deve-se ter em consideração que esquemas operacionais podem ser breves, curtos e depender mais do suporte do que da ação transformativa sobre ele.
- **Suporte:** O suporte representa o esquema operacional da cadeia operatória e aponta para os dois grandes princípios de fabricação de artefatos, *façonnage* e debitação (BOËDA, 1997). As concepções técnicas subjacentes são radicalmente diferentes para

façonnage e debitagem. Enquanto na *façonnage* há a modelagem de uma massa de matéria-prima, ocorre a debitagem conforme uma variedade de métodos específicos (BOËDA,1997).

- **Núcleo:** Um núcleo, aqui, foi definido como um objeto que comporta uma superfície de lascamento, plano de percussão e negativos de retiradas (FOGAÇA, 2001, p.179). Envolve características descritas conforme estes números de retiradas, a rotatividade, o perfil, e a forma.

Extração de fitólitos em crostas agregadas aos fragmentos cerâmicos segundo o protocolo de Sani Paisani (UNIOESTE-PR)

- Ataque químico usando o método de queima de matéria orgânica utilizando 50 ml a 100 ml de peróxido de hidrogênio (H_2O_2 35%) por 24 horas;
- Extração de oxihidróxido de ferro e alumínio aplicando-se 1g de Ditionito ($Na_2S_2O_4$);
- Remoção da fração argila com hexamestafosfato de sódio ($NaPO_3$) tamponado do Carbonato de Cálcio (Na_2CO_3);
- Utilização do “material residual” para a confecção de lâminas para determinação dos morfotipos de fitólitos.

Extração de fitólitos em solos e sedimentos segundo o protocolo de Karina Chueng, UFF para solos com pouca matéria orgânica e solos arenosos

- Colocar num béquer de 100 ml uma quantidade de 50 ml ácido nítrico (HNO_3) e depois manusear com a pipeta de Pasteur;
- Acrescentar no máximo 0,5 g de amostra num tubo de ensaio;
- Trabalhe com as mesmas amostras dentro do mesmo béquer, pois se ocorrer vazamentos, evita possíveis contaminações;
- Acrescentar algumas gotas da solução ácida nas amostras e aquecer o tubo de ensaio na lamparina, acrescentando a solução ácida conforme for evaporando;

- Queimar as amostras até ficarem numa coloração mais clara e a fumaça, liberada pela reação, fique branca;
- Deixe descansar por alguns minutos e acrescente mais um pouco da solução ácida para garantir uma queima efetiva;
- Espere as amostras esfriarem e acrescente algumas gotas de peróxido de hidrogênio (H_2O_2);
- Espere as amostras esfriarem e as transfira novamente para o falcon;
- Complete os falcons com água destilada;
- Rinsar e centrifugar durante 5 minutos a, no mínimo, 2000 rpm, extraíndo o sobrenadante até as amostras alcançarem o pH entre 5 e 7;
- Agitando bem as amostras com a água destilada obtêm-se pH entre 8 e 10 centrifugações/rinsagens;
- Secar as amostras na estufa à 50° C;
- Etapa: Branqueamento;
- Colocar as amostras num béquer de 500 ml e usar uma varinha de vidro para macerar ligeiramente;
- Acrescentar hipoclorito de sódio ($NaClO$) a 6% , o suficiente para cobrir a amostra e misturar, cobrindo com um vidro de relógio;
- Deixe reagir por, no máximo, 72 horas;
- No primeiro dia observe bem como se dá a reação; caso seja violenta neutralize-a com água destilada e repita o processo com menos reagente;
- Rinsar as amostras com água destilada bem quente (ou em ponto de fervura) a cada 2 horas (tempo de decantação dos sedimentos);
- Quando as amostras não tiverem mais cheiro de cloro, liberado pelo hipoclorito de sódio ($NaClO$) a 6%, estarão prontas;
- Não é necessário passar as amostras para os falcons, a etapa seguinte é feita no béquer de 500 ml;
- Respeitar o tempo mínimo de decantação.

Outras técnicas realizadas e subjacentes à análise principal estão descritas no corpo do texto, não tratadas aqui por não subjazer aos métodos principais que englobam paleoambiente, estratigrafia e cultura material lítica. Tendo apresentado os embasamentos necessários à realização deste trabalho, procedeu-se a descrição dos capítulos subsequentes.

Cada um tem um propósito específico porém se interligam no objetivo de pensar em aspectos culturais do Abrigo de Itapeva.

Capítulo II

Escala I - O ambiente do cânion de Itanguá: Indicadores ambientais.

“A mobília da terra é o que a torna habitável.”

James Gibson

O Vale do Paranapanema é cortado pelo trópico de Capricórnio, entre a transição do clima tropical e temperado. Na classificação climática de Koppen-Geger, apresenta-se como *Cwa* - clima mesotérmico úmido, com verão quente (temperatura média de 22° C); *Cfa* - clima subtropical úmido com verão quente (temperatura média acima de 22° C); *Cfb* - clima subtropical úmido ameno (temperatura média abaixo de 22° C) (MORAIS, 1999).

De forma mais localizada, os biomas envolvidos nesta pesquisa envolvem a savana de bosques, conhecida como cerrado *stricto sensu*, e pode ser definida como “um conjunto de arvoretas que lhes servem de suportes ecológicos” (AB’SABER, 2003, p.36), cerradão que por sua vez é composto por florestas xeromórficas de terras altas (RATTER, 1992, p.172) quase fechadas, com copas cobrindo a área em 50% a 90% de árvores, muitas vezes com aporte de 8 a 12 m, ou ainda mais altas (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002, p.96) e floresta ombrófila mista, com vegetação secundária (MORAIS, 1999-2000). Em função destas características a área se define como um ecótono. Atualmente as definições de ecótono são variadas e, por vezes, complementares. Desde a definição de Metzger (2001), cujo “ecótono comporta diferentes tipos de paisagens observadas em diferentes tipos e escalas”, até a definição de Veloso (1991), que o define como “zona de tensão e o considera uma mistura florística entre tipos de vegetação”, o ecótono foi sempre um ponto atrativo para grupos humanos, seja em função de características reconhecíveis da paisagem, seja em função de aproveitamento e manejo de plantas.

Esta composição vegetal forma microclimas que se relacionam com as condições de solo e topografia (RATTER, 1992, p.41), de modo que produzem respostas diferenciadas de ocupação. No caso do cânion de Itanguá, mecanismos naturais parecem se comportar mais como uma zona de atratividade do que como uma zona de contenção, ou corredor de passagem de grupos humanos entre um bioma e outro. Os grupos humanos são guiados para lá conforme as características supracitadas. A união destes fatores favorece a demonstração de que os processos que criam e destroem paisagens são atividades que

ocorrem o tempo todo em diferentes escalas temporais, revelando aspectos humanos de ocupação. Assim como grupos humanos se movem nas paisagens, as paisagens também se alteram, movendo-se dentro do tempo e espaço. Em função dessa dinâmica, não se pode considerar a fisiografia da paisagem como a mesma de hoje em relação há, pelo menos, 5.000 anos BP. Assim, a reconstrução de climas do passado se faz tão necessária para estudos arqueológicos quanto as próprias descobertas arqueológicas de cultura material o são.

O paleoclima na porção sul de São Paulo ainda é pouco estudado, sendo os pesquisadores da área forçados a extrapolar dados oriundos dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Não obstante, do norte ao sul da região sudeste, cinco tipos de vegetação estão presentes: a) cerrado; b) floresta mesofítica (arvoredos que orlam um dos lados de um curso d'água); c) floresta adjacente, cujas raízes estão próximas da zona de saturação devido à proximidade de água subterrânea; d) floresta de Araucária; e) campos (LEDRU et al., 1998, p.132). Em tentativa de reconstituição do microclima que envolve o Abrigo de Itapeva, foram coletados tanto dados secundários de estudos restritos ao sul de São Paulo e ao norte do Paraná, além de outros recolhidos a partir da própria escavação, análises estas processadas por pesquisadores colaboradores, Sani Paisani (UNIOESTE/PR), e Karina Chueng (UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE/RJ).

Do lado paulista, optou-se por considerar um levantamento bibliográfico efetuado para as cristas da Serra do Mar, Serra da Paranapiacaba (porção interiorana da Serra do Mar) e Vale do Ribeira. Assim, dados pontuais e de naturezas diversas foram coletados no Morro de Itapeva, localizado em Campos do Jordão, 22°47'S, 45°32'W; Fazenda Boa Vista, contida no Baixo Vale do Ribeira, 24°36'18''S, 47° 38' 33"W; Caverna Santana, em Iporanga, Vale do Ribeira 24°20'24"50", 48°30' 48"60''; Núcleo Curucutu, Serra do Mar, 23°59'14.4''S, 46° 45'58"; e Abrigo de Itapeva, Itapeva, 24°03'51''S, 48° 58' 26"W.

Na porção paranaense, os resultados foram obtidos ao longo do cânion Guartelá, localidade próxima ao cânion de Itanguá, e que abriga muitos sítios arqueológicos. A extrapolação se concentrou consoante à condição de que mantivesse contato imediato com a Formação Furnas, e estivesse localizado em períodos compatíveis com as datas obtidas para o Abrigo de Itapeva. A área considerada no Paraná foi a Serra Campos Gerais, onde foram efetuados estudos por Behling (1997b), situados entre as cidades de Castro e Tibaji, com as coordenadas 24° 40 'S, 50° 13 'W e próximo à cidade de Ponta Grossa, com as coordenadas 25°11'11'S 50°04'24'W (MONTEIRO et al., 2011).

No mapa de estudo paleoambiental (figura 7), pode-se constatar um contraste entre a vegetação atual e a pretérita. Nota-se atualmente que no Vale do Ribeira, na planície, há presença de vegetação de campos e matas arbóreas, enquanto na Serra de Paranapiacaba constata-se florestas paludosas e ombrófila densa (Mata Atlântica). No planalto, nos contrafortes da Serra de Paranapiacaba a vegetação de capoeira predomina, local em que está contido o Abrigo de Itapeva. Por fim, mais ao norte, na Escarpa do Devoniano, constata-se fases mais frias entre 3.220 B.P, e fases mais quentes, entre 2.770 B.P, e condições secas em 1.240 B.P. A migração da floresta de Araucária dos vales para o planalto se dá entre 2.850 e 1.530 B.P (BEHLING, 1997a). A partir destas informações é patente que alguns tipos de vegetação continuam a existir, enquanto outras sofrem uma série de modificações importantes (figura 7). No norte do Paraná verifica-se que há oscilações importantes entre fases quentes e frias, com expansão das matas de Araucária em direção ao planalto, enquanto que do lado paulista, a Mata Atlântica é constante desde o início do holoceno (SAIA, 2006).

Os dois tipos de vegetação (fria e quente) estão presentes nos morfotipos fitolíticos encontrados no sítio. Isto significa que plantas com características diversas são captadas para uso dentro do sítio e participam do circuito de atividades desenvolvidas para atividades entre pessoas. Estas conexões entre pessoas são as malhas do emaranhado cultural, formadas no ato de coleta de plantas, de seleção, de ascender uma estrutura de combustão, de se aquecer e se proteger do frio, da chuva ou de qualquer intempérie que possa ocorrer. São sinais de que a seleção de plantas é feita mediante um repertório cultural conhecido, e, dentro de um ecótono, recolher uma planta ou outra implica em modos memoráveis de reconhecer e se reconhecer num ambiente.

O emaranhado cultural não pressupõe clareza, mas imbricação, por isto cria uma cultura local de grupos que circulam na área baseada nas características físicas do ecótono. O emaranhado cultural não pressupõe a cultura sem um base de subsistência, mas que a base de subsistência produza novos modos culturais ainda não definidos, alternativos e que conserva traços de um modo de vida e outro, ao mesmo tempo que os alteram.

Figura 7 – Mapa de estudo paleoambiental.

- Modelagem de terreno construída a partir de dados coletados no Morro de Itapeva, localizado em Campos do Jordão, 22°47'S, 45°32'W; Fazenda Boa Vista, contida no Baixo Vale do Ribeira, 24°36'18''S, 47° 38' 33''W; Caverna Santana, em Iporanga, Vale do Ribeira 24°20'24''S, 48°30' 48''W; Núcleo Curucutu, Serra do Mar, 23°59'14.4''S, 46° 45'58''; e Abrigo de Itapeva, Itapeva, 24°03'51''S, 48° 58' 26''W e no Paraná foi a Serra Campos Gerais, situados entre as cidades de Castro e Tibaji, com as coordenadas 24° 40 'S, 50° 13'W e próximo à cidade de Ponta Grossa, com as coordenadas 25°11'11''S 50°04'24''W.

São os processos físicos e químicos que operam sob influência das condições biológicas locais e produzem tipos de topografias específicas (DOUGLAS, 1977, p.14). Em São Paulo, apresenta-se uma faixa considerável de feições geomorfológicas representadas pela Serra do Mar, sendo este sistema de montanhas a mais destacada feição orográfica da borda atlântica do continente sul americano (ALMEIDA; CARNEIRO, 1998, p.135). Em sua porção interiorana, a Serra do Mar recebe o nome de Serra de Paranapiacaba e está bem próxima do oceano, afastando-se do litoral a partir de São Sebastião (ALMEIDA; CARNEIRO, 1998, p.143). Seguindo em direção a Itapeva, segundo Maack (1947, p. 112), a Formação Furnas aflora nos estados do Paraná e São Paulo, numa área de 4.290 Km² de superfície, sendo limitada a leste por uma escarpa de erosão com cerca de 250 km de extensão, denominada Escarpa Devoniana (BIGARELLA et al., 1966). A face do escarpamento é definida por um paredão rochoso abrupto que atinge até 120 metros. O sopé do escarpamento apresenta vertentes com inclinação entre 25° e 40° que são formadas por rampas pedimentares e depósitos de tálus⁵. (SOUZA; SOUZA, 2000).

Coligindo estes dados, os solos da PEI (PARQUE ESTADUAL INTERVALES), a partir da análise de dados isotópicos, indicaram a presença de uma vegetação arbórea desde 14.000 BP até o período moderno (SAIA, 2006, p.105), enquanto análises realizadas no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Curucutu, observaram mudanças vegetativas durante o Pleistoceno superior até o Holoceno médio, indicando um clima parecido com o atual (MOFFATO, 2005). As datas entre 9.840 BP até 6.090 BP para os valores da MOS (matéria orgânica do solo) apontam para uma vegetação menos densa ocorrendo no passado, com provável mistura de C₃ (árvores) e C₄ (gramíneas), enquanto por volta de 1.000 BP há indicativos de uma eventual ação antrópica a partir de remanescentes de uma vegetação mais aberta (MOFFATO, 2005).

Não obstante, no Vale do Ribeira a umidade aumenta substancialmente corroborando dados de condições ambientais por volta de 2.968 BP até 3.161 BP, período moderno em que há concentração de árvores, arbustos de hábitos variáveis e indicativos de que, durante este período, a floresta se desenvolveu em função das condições de umidade (SILVA, 2014, p.73). No abrigo de Itapeva, as análises efetuadas tanto em crostas agregadas

---

5

Similar a talude, é uma superfície inclinada do terreno na base de um morro ou de uma encosta do vale, onde se encontra um depósito de detritos (GUERRA, 1995, p.595)

às paredes de fragmentos cerâmicos que apresentaram fitólitos e análises de fitólitos em sedimentos recolhidos nos níveis estratigráficos datados da quadra D18, e não datados da quadra G6, foram determinantes para o conhecimento da vegetação local pretérita.

A primeira análise apresentada é a do material carbonizado agregado à superfície externa dos fragmentos de cerâmicas relacionadas às propriedades de combustão exercidas sobre estes. Esta informação é importante para balizar o fato de que, se estivessem dentro dos potes, seria difícil associá-los ao contexto ambiental circundante, uma vez que potes de cerâmica com substâncias internas são passíveis de se relacionar ao uso. Os fragmentos que continham as crostas carbonizadas estavam em quadras contíguas à unidade datada (D18), sendo estes oriundos da unidade E18, contígua à D18. Apenas os dados referentes à E18 são relacionados às datações, embora fragmentos da unidade G6 também tenham sido analisados.

Estas análises foram realizadas pelo Prof. Dr. Julio Paisani e pela Ms Sani Daniela Lopes Paisani, ambos da UNIOESTE/PR, e apresentam os resultados conforme mostrados na (Tabela 1), o relato que segue abaixo foram produzidos por estes autores.

Tabela 1 – Fragmentos cerâmicos analisados e datações efetuadas por ^{14}C em BETA ANALYTIC INC. em 18/03/2016.

Quadra	Nível	Número	Datações calibração
E18	1	2654	
E18	2	2739	Quadra D18 (Cal BP 575 a 540)
E18	2	2748	
G6	4	2928	Quadra D18 (Cal BP 770 a 675)

Fonte: Beta Analytic Inc. 2016.

Foram encontrados um total de 231 fitólitos, classificados como: *Weathered* (alterados quimicamente, alterados fisicamente, alterados química e fisicamente); carbonizados (queimados), com morfotipos *Bilobate*, *Bulliform*, *Elongate*, *Globular Echinata*, *Rondel*, *Saddle* e *Trapeziform*, que possuem a maior expressão nestes fragmentos com porcentagem entre 39,66% a 70, ilustrados pela figura 8. Os morfotipos *Bilobate*, *Bulliform*, *Elongate*, *Rondel* e *Saddle* são indicadores taxonômicos. Entre estes, *Bilobate*, *Bulliform*, *Rondel* e *Saddle* são indicadores das condições ambientais (TWISS et al., 1969). *Bilobate* demonstra pouca expressão, ocorrendo apenas no fragmento 2748, apresentando uma porcentagem pequena, apenas 2,22%. É um fitólito produzido por *Poaceae* altas, com padrão de fotossíntese C_4 , localizados em climas quentes e úmidos ou em solos com alto nível de

disponibilidade hídrica. Porém, podem derivar de algumas *Panicoideae* que crescem sobre o dossel de florestas tropicais e tem ciclo de fotossíntese C_3 , ou *Bambusoideae* de área tropical ou temperada úmida (COE et al., 2014a).

Figura 8 - Morfotipos de fitólitos nos artefatos analisados.

Fonte: Sani Paisani, 2017.

Buliform ocorre em pequena quantidade, porém em todas as amostras dos fragmentos, obtém porcentagem de 3,23% a 13,79%. *Buliform* é produzido em várias *Poaceae*. Esse fitólito é visto como um bom indicador ambiental (BREMOND et al., 2005a). *Rondel* é registrado nos fragmentos 2739 (3,45%) e 2928 (3,85%). Este fitólito é produzido em elevada quantidade nas células epidérmicas da subfamília *Pooideae* de plantas com padrão fotossintético C_3 , normalmente encontrados em climas frios e temperados ou zonas intertropicais de altitude, por vezes, ainda podendo ser encontrado na subfamília *Bambusoideae* (COE et. al, 2014a). *Saddle* foi encontrado nos artefatos 2748 (3,33%); 2654 (6,45%); e 2928 (3,85%). É produzido em alta proporção nas células epidérmicas curtas, representadas por C_4 , correspondendo a climas quentes e secos ou solos secos (BARBONI et al., 1999). *Elongate* ocorre nos fragmentos em uma porcentagem de 3,33% a 6,45%. É um fitólito produzido nas células longas de todas as gramíneas (COE et al., 2014 a). *Trapeziform* é produzido em grande escala em células curtas da epiderme de *Pooideae*, e comumente atribuído a *Poaceae* de regiões temperadas e frias, e em altitude na zona intertropical (COE et al., 2014 a). Está presente nos fragmentos 2739 (3,45%), 2748 (1,11%,) e 2928 (3,84%).

Globular Granulate ocorre apenas no fragmento 2748, com porcentagem de 3,33%. É normalmente produzido no xilema secundário de troncos de árvores e arbustos tropicais, sendo um indicador taxonômico de dicotiledôneas (BARBONI et al., 2007).

2.1 Índices Fitolíticos do Abrigo Itapeva

Nos fragmentos 2654, 2739 e 2928, o índice D/P (Índice de Cobertura Arbórea) apresenta valor zero (tabela 2), devido à ausência do morfotipo *Globular Granulate*, sugerindo vegetação de savana baixa e estepe, conforme Bremond (2005b). No artefato 2748 o D/P (Índice de Cobertura Arbórea) teve uma porcentagem de 0,37%, indicando baixa densidade de cobertura arbórea, ou seja, trata-se de vegetação aberta (COE et al., 2014b), podendo corresponder à savana alta, conforme Bremond (2005b).

Tabela 2 – Índices fitolíticos para os artefatos analisados (%).

Índices Fitolíticos	Fragmentos (identificação)			
	2654	2739	2748	2928
D/P (cobertura arbórea)	0 ¹	0 ¹	0,37 ²	0 ¹
IPH (aridez e umidade)	1 ³	0 ³	60 ⁴	100 ⁴
IC (índice climático)	0 ⁶	100 ⁵	17 ⁶	60 ⁵
BI (stress hídrico)	33 ⁷	89 ⁷	33 ⁷	40 ⁷

Fonte: Sani Paisani, 2017.

¹savana baixa e estepe. ²savana alta. ³altas gramíneas adaptadas a condições úmidas. ⁴baixas gramíneas adaptadas a condições secas. ⁵presença de Bambusoideae (Cerrado), ou gramíneas (C₃) adaptadas a regime climático frio. ⁶gramíneas (C₄) adaptadas a regime climático quente, ⁷plantas adaptadas a diferentes graus de estresse hídrico, tanto maior quanto o valor do percentual.

O IPH (Índice de Aridez e Umidade) variou de 0 a 100%. Os fragmentos 2654 e 2739 apresentaram, respectivamente, 0 e 1%, mostrando vegetações adaptadas às condições úmidas, com gramíneas baixas (BARBONI et al., 1999). Os fragmentos 2748 (60%) e 2928 (100%) apresentaram um percentual superior a 40%, sugerindo variação entre cobertura vegetal de altas gramíneas e condições mais secas (BARBONI et al., 1999). Os percentuais do IC (índice climático) ficaram entre 0 a 100% e valores para os fragmentos 2654 (0%) e 2748 (17%) indicam o predomínio de gramíneas *Chloridoideae* (*Saddle*), sugerindo condições

climáticas mais quentes (COE et al., 2014b). Os valores para os fragmentos 2739 (100%) e 2928 (60%) apontam para o domínio de gramíneas *Pooideae* (*Rondel* e *Trapeziform*) adaptadas a regime climático frio (COE et al., 2014 b). Contudo, na área de estudo, valores acima de 50% podem expressar a presença de *Bambusoideae*, subfamília integrante do Cerrado. O índice BI (estresse hídrico) variou de 33% a 89%. Os valores para os fragmentos 2748 (33%), 2654 (33%), 2928 (40%) e 2739 (89%) sugeriram a ocorrência de plantas adaptadas à situação de diferentes graus de estresse hídrico (OSTERRIETH et al., 2009), com destaque para o elevado estresse hídrico apontado pelo percentual do fragmento 2739.

2.2 Síntese dos índices fitolíticos do abrigo presentes nas crostas agregadas

1. Fragmento 2654 apresenta fitólitos de savana baixa e estepe, porém, com altas gramíneas adaptadas a condições úmidas e regime climático quente, com período de estresse hídrico.
2. Fragmento 2739 apresenta fitólitos de savana baixa e estepe, porém, com altas gramíneas adaptadas a condições úmidas, e presença de *Bambusoideae* (Cerrado), com período de elevado estresse hídrico.
3. Fragmento 2748 apresenta fitólitos de savana alta, porém, com baixas gramíneas adaptadas a condições secas. É o caso de gramíneas (C₄) adaptadas a regime climático quente, submetidas a períodos de estresse hídrico.
4. Fragmento 2928 apresenta fitólitos de savana baixa e estepe, com baixas gramíneas adaptadas a condições secas, e presença de *Bambusoideae* (Cerrado), submetidas a períodos de estresse hídrico.

Os estudos realizados em sedimentos do sítio para identificação dos fitólitos são referentes às quadras D18 e G6, efetuadas por Karina Chueng, da UFF, durante o mês de abril de 2019. Apresenta os mesmos morfotipos encontrados porém distribuídos em níveis estratigráficos o que sugere uma variação ao longo do tempo das condições climáticas. As observações gerais por amostras segundo a profundidade está descrita a seguir, tal qual o morfotipo identificado. As descrições foram efetuadas por Karina Chueng.

2.3 Unidade D18

Em D18 (fície 1) (10 cm a 20 cm): Na figura 9 observa-se que os fitólitos se mostraram bem preservados. Os morfotipos predominantes são *bulliform paralelepipedal*, *bulliform cuneiform*, *bilobate* e *elongate* (*Poaceae*). Foram encontrados também *rondel* e *trapeziform* (*Poaceae*, subfamília *Pooidae* (gramíneas de áreas de altitude ou ambientes mais úmidos). Além disso, observou-se, em quantidade significativa, o tipo *globular echinate* (característico de *Arecaceae* – palmeiras).

Figura 9 – Morfotipo *Rondel* encontrado entre 10 cm e 20 cm da quadra D18. Microscópio ZEISS AXIO SCOPE A.1 com câmera acoplada. Objetiva de 63. Leitura de 3 transectos da lâmina.

Fonte: Análise realizada por Karina Chueng, 2019.

Em D18 (sem face), entre 30 cm e 40 cm (figura 10): Os fitólitos se mostraram bem preservados (Figura 10), porém com coloração *brown* (fenômeno que ocorre por absorção de matéria orgânica, óxidos de ferro ou proveniência de paleoincêndios/queimadas/fogueiras). São predominantes os morfotipos *bulliform paralelepipedal*, *bulliform cuneiform*, *bilobate*, *acicular* e *elongate* (*Poaceae*). Foram observados *rondel* e *trapeziform* (*Poaceae*, subfamília *Pooidae* – gramíneas de áreas de altitude ou ambientes mais úmidos). Também pôde ser encontrados o tipo *globular echinate*

(característicos de *Arecaceae* – palmeiras) e poucos do morfotipo *globular granulate* (Dicotiledôneas lenhosas) e do tipo *collapsed saddle* (Bambusoidae).

Figura 10 – Morfotipo *Globular Echinata* encontrado entre 30cm e 40 cm da quadra D18. Microscópio Zeiss Axio Scope A.1 com câmera acoplada. Objetiva de 63. Leitura de 3 transectos da lâmina.

Fonte: Análise realizada por Karina Chueng, 2019.

Em D18 Lâmina (59 cm a 69 cm): Os fitólitos predominantes são do tipo *bulliform paralelepipedal*, *bulliform cuneiform* e *elongate* (Poaceae). Também foram observados em quantidade o tipo *globular echinata* (característicos de *Arecaceae* – palmeiras), tipo *globular granulate* (Dicotiledôneas lenhosas) e *globular smooth* (figura 11).

Figura 11 – Morfotipo *Bulliform paralelepipedal* encontrado entre 59 cm e 69 cm da quadra D18. Microscópio ZEISS AXIO SCOPE A.1 com câmera acoplada. Objetiva de 63. Leitura de 3 transectos da lâmina.

Fonte: Análise realizada por Karina Chueng, 2019.

D18 (fácie 2) (120 cm a 130 cm): Os fitólitos predominantes são do tipo *bulliform paralelepipedal*, *bulliform cuneiform*, *bilobate*, *cross* e *elongate* (*Poaceae*). Também foram observados morfotipos do tipo *rondel* e *trapeziform* (de *Poaceae*, subfamília *Pooidae* – gramíneas de áreas de altitude ou ambientes mais úmidos) e morfotipos do tipo *globular echinate* (característicos de *Arecaceae* – palmeiras) e, por ultimo, o morfotipo *collapsed saddle* (*Bambusoidae*) (figura 12).

Figura 12 – Morfotipo *Cross* encontrados entre 120 cm e 130 cm da quadra D18. Microscópio ZEISS AXIO SCOPE A.1 com câmera acoplada. Objetiva de 63. Leitura de 3 transectos da lâmina.

Fonte: Análise realizada por Karina Chueng, 2019.

2.4 Unidade G6

G6 (sem fácies) (10 cm a 20 cm): Os morfotipos predominantes foram *bulliform paralelepipedal*, *bilobate*, *polylobate*, *cross* (*Poaceae*). Também foram observados morfotipos do tipo *globular echinate* (*Arecaceae* – palmeiras) e *collapsed saddle* (*Bambusoidae*), além da presença de carvão, conforme nos mostra a figura 13.

Figura 13 – Morfotipos *Cross* e *Polylobate* encontrados entre 10 cm e 20 cm na quadra G6. Microscópio ZEISS AXIO SCOPE A.1 com câmera acoplada. Objetiva de 63. Leitura de 3 transectos da lâmina.

Fonte: Análise realizada por Karina Chueng, 2019.

Em G6 (fície 3) (30 cm a 40 cm): Os tipos de morfotipos predominantes foram *bulliform paralelepipedal*, *bulliform cuneiform*, *cross*, *acicular* e *elongate* (Poaceae) (Figura 14).

Figura 14– Morfotipo *Acicular* encontrado entre 30 cm e 40 cm na quadra G6. Microscópio ZEISS AXIO SCOPE A.1 com câmera acoplada. Objetiva de 63. Leitura de 3 transectos da lâmina.

Fonte: Análise realizada por Karina Chueng, 2019.

Em G6 (fície seis) (60 cm a 70 cm): Os morfotipos predominantes foram *bulliform paralelepipedal* e *bulliform cuneiform* (Poaceae). Também foram observados em quantidade significativa *globular echinate* (característicos de Arecaceae – palmeiras) e *globular granulate* (Dicotiledôneas lenhosas), além de *globular smooth*, vistos na (figura 15)

Figura 15 – Morfotipo *Globular echinate* encontrado entre 60 cm e 70 cm da quadra G6. Microscópio ZEISS AXIO SCOPE A.1 com câmera acoplada. Objetiva de 63. Leitura de 3 transectos da lâmina.

Fonte: Análise realizada por Karina Chueng, UFF. 2019.

Em G6 (fície 13) (110 cm a 120 cm): Os morfotipos predominantes foram *bulliform paralelepipedal*, *cuneiform* e *elongate* (*Poaceae*). Elongates de morfologias variadas (*smooth*, *echinate both side*) e articulados (juntos). Também foram observados morfotipos *rondel* (de *Poaceae*, subfamília *Pooidae* – gramíneas de áreas de altitude ou ambientes mais úmidos) e *globular echinate* (característicos de *Arecaceae* – palmeiras), avistados na (Figura 16).

Figura 16 – Morfotipo *Elongate* encontrado entre 110 cm e 120 cm da quadra G6. Microscópio ZEISS AXIO SCOPE A.1 com câmera acoplada. Objetiva de 63. Leitura de 3 transectos da lâmina.

Fonte: Análise realizada por Karina Chueng, 2019.

2.5 Índices fitolíticos em sedimentos

No gráfico da figura 17 foi possível observar, através do estoque de fitólitos (total de fitólitos observados), que os mesmos se encontram bem preservados em ambas as unidades D18 e G6, com pequenas variações em profundidade das camadas. Na quadra G6, os estoques variaram de 296 a 253 (valores em unidade) e, na quadra D18, os estoques variaram de 344 a 268. Foram observados maiores quantidades de fitólitos nos níveis (59 cm-69 cm) e (60 cm-70 cm) da unidade D18.

Figura 18 – Fitólitos classificados e não classificados da unidade G6

Fonte Paleograma elaborado por: Karina Chueng, 2019.

Os índices D/P (densidade arbórea), Bi% (estresse hídrico) e Ic% (índice climático) possuíram pequenas variações, indicando uma vegetação aberta durante o período estudado, com predomínio de gramíneas (*Poaceae*) e palmeiras (*Arecaceae*). O estresse hídrico se mostrou de leve a moderado (37% a 72%) e o Ic indica boa adaptação da vegetação a temperaturas mais baixas em relação a atual (figura 19).

Figura 19 – Índices fitolíticos avaliados nos sedimentos.

Fonte: Karina Chueng, 2019.

2.6 Resultados

São encontradas, em maior parte, gramíneas tais quais *Bilobate*, subfamília *Panicoideae* e algumas *Panicoideae* C₃ *Bambusoideae* que se reportam a um ambiente quente sob o dossel de florestas tropicais (BARBONI et al., 1999). *Saddle* são gramíneas *Chloridoideae* baixas C₄ e pertencem a regiões secas de baixa latitude e altitude (BARBONI et al., 1999). *Rondel* são gramíneas *Pooideae* C₃ e estão contidas em regiões temperadas, frias e altas elevações intertropicais (BARBONI et al., 1999). *Trapeziform* são gramíneas *Pooideae* localizadas em regiões temperadas, frias e altas com elevações intertropicais (BARBONI et al., 1999). *Globular granulate* são dicotiledôneas lenhosas e *Elongate* está presente em todas as gramíneas, não podendo ser relacionada a um ambiente específico (BARBONI et al., 1999).

É possível afirmar que há um clima mais frio nos níveis mais profundos dependendo também das condições altimétricas, com predominância de clima temperado até o nível 7, obtendo-se gradativamente um clima mais seco, culminando em clima mais seco em meados de 600 BP. Uma vegetação de condição mista, cuja presença em pequena medida de

dossel de dicotiledôneas indica influência de ambientes mistos frios, substituída por estresse hídrico.

As características ambientais propaladas como “preferências de grupos” por um certo tipo de ambiente não se confirma. É plausível que grupos estivessem em contato permanente em um meio de troca constante no ambiente. A mistura de vegetação atrairia grupos aclimatados a climas frios e quentes, conforme condições de altimetrias variadas, formando-se um segundo grupo cultural adaptado ao ecótono. Os aspectos naturais também são formas de manter, negociar ou hibridizar um território, cujos grupos incorporam certos elementos de outros ambientes ao ambiente frequentado.

Longe de ser uma área com fronteiras rígidas entre grupos humanos, o Abrigo de Itapeva apresenta-se como uma área para onde estes grupos confluem e mantêm contato, em consonância com as transformações ecológicas ocorridas ao longo do tempo. Ingold (2012, p.31) propõe que habitar o mundo é se juntar ao processo de formação do mundo e, portanto, é fundamental existir um ambiente para que se viva. Um ambiente, neste caso, é híbrido porque há permeabilidade e conectividade entre fatores diferentes que se transforma em uma segunda coisa que já não é mais a primeira.

Os caminhos que levam ao abrigo são traços de memória. Memória esta ambiental, devido ao reconhecimento de que há certos tipos de espécimes vegetais que culmina no processo de reinventar negociações com o ambiente, tornando-se um local que com o tempo torna-se formativo de um novo modo de vida. Não se recupera sociedades em arqueologia, mas se colocam questões a respeito de quais elementos as moviam cujas preferências botânicas serviam ao longo do tempo para representar uma transformação na sociedade.

Um dado importante é a presença de *globulate echinate* (palmeira). Embora houvesse ampla disseminação de outras espécies, esta é considerada relevante porque fornece informações a respeito de como as plantas estavam relacionadas ao universo simbólico da arte rupestre. Por enquanto, não sabe-se exatamente quando o suporte rupestre foi produzido, entretanto, esta espécie foi registrada por Orville Derby (1886) em croqui de arte rupestre (figura 20). Nota-se que a planta abaixo no painel é uma palmeira, enquanto a espécie localizada acima não foi passível de identificação.

Figura 20 – Primeira representação gráfica conhecida do Abrigo de Itapeva.

Fonte: Derby, 1886 apud ARARIPE, 1887.

Chega-se a conclusão de que o ambiente é um aspecto objetivo que interfere na subjetividade humana e retrata uma visão integrada entre natureza e cultura. Tem-se em vista que estes microclimas causavam certas alterações na relação entre homem e natureza que por sua vez o manejam em seu próprio favor. Grupos humanos, embora tragam em si a memória técnica de produção de seu repertório artefactual estruturados em ambientes específicos, adaptam-se à outros em função de novos elementos não pertencentes a sua zona de origem. Os elementos naturais agregados aos elementos culturais constitui nas palavras de Ingold (2012, p. 39) “a textura da grande tapeçaria da natureza tecida pela história”.

Assim como na natureza as coisas se emaranham, na cultura dos homens não é diferente. É provável que grupos com comportamentos distintos tenham em princípio se dirigido ao Abrigo de Itapeva com repertório de saber técnico específico e que permaneceram no Alto Taquari tempo necessário para mesclar elementos culturais. Portanto a tese de que grupos se movimentam apenas em espaços ambientalmente determinado por características ambientais preconcebidas não faz sentido.

É plausível que grupos humanos frequentaram a área há muito tempo e o que grupos posteriores estivessem seguindo estas mesmas rotas conforme os marcadores

ambientais que faziam parte de seu repertório cultural. Não obstante, o que se produz por meio desta fusão ambiental é uma forma de vivenciar a passagem do tempo e das transformações ambientais. Dos climas mais frios evidenciados nos níveis basais aos climas mais quentes presentes nos níveis superiores do sítio há indicativos de permanências e mudanças como o retrocesso de árvores e maior existência de gramíneas e vegetação aberta, passando a condição de stresse hídrico e de cerrado.

É possível que grupos distintos não chegassem concomitantemente ao local. Quer se com isto dizer que o local para o qual grupos humanos se dirigiam não era habitado apenas de um único modo, por um único grupo e o ambiente poderia realçar diferenças entre seus habitantes por meio da constatação da vegetação depositada no interior do abrigo. Estes lugares não necessariamente seriam de amistosidade, também poderiam ser de disputas e animosidade ou quiça de alianças cujo entorno da área era um ponto de convergência no espaço, uma espécie de catalizador em que a composição paisagística ajudava a orientar os grupos e com o tempo foi se transformando num segundo modo de interação mediante as transformações no ambiente a medida que as substituições ambientais ocorriam.

Capítulo III

Escala I - A geomorfologia da área e as condições de deposição

*“Sou feita de sedimentos, (...) alguém que
não transborda nem enche os cantos.”*

Luciete Valente

Processos que envolvem a Formação Furnas são considerados processos formativos de um ambiente muito plástico. A geomorfologia da área e as questões de transporte dos sedimentos clásticos ocorrem de diversas formas, porém, algumas são oriundas dos rios que correm paralelamente à área de pesquisa e lançam luz aos fatores como a formação de bancos de sedimentos, processo diferencial de depósito de areia e pontos específicos de recortes geomorfológicos, os cânions.

Um cânion é caracterizado como vales de paredes abruptas. Segundo Guerra (2005, p. 108), esta é uma denominação relacionada aos vales profundos e encaixados, aos quais adquirem características típicas quando cortam estruturas sedimentares, formando uma série de degraus ou patamares ao longo do corredor escavado pela erosão. Há décadas o relevo típico da Formação Furnas tem sugerido gênese a partir de fenômenos de dissolução, sendo a primeira existência de rochas devonianas no sul do Brasil constatada por Derbi (1878 apud MAACK, 1947). Não obstante, precisamente a partir da década de 1940 trabalhos mais sistemáticos começam a ser efetuados na região de Itapeva, por meio do mapeamento a serviço do INSTITUTO GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (1940) e, durante a década de 1960, a diagênese destas rochas são diagnosticadas (BERGAMASCHI, 1999).

Segundo Petri e Fúlfaro (1967, p.28) as rochas pré-devonianas afloram em meio à área de estudo quando o profundo processo de erosão a atinge e descortina as rochas, deixando em evidência arenitos permocarboníferos que entram em contato com granito róseo e calcário ao sul de Itapeva e com quartzitos ao norte (PETRI; FÚLFARO, 1967, p.28). O Arenito Furnas aflora no canhão do rio Taquari e no rio Pirituba. Inicia-se então, nesta região, a escarpa do Arenito Furnas, de natureza extremamente recortada pela erosão fluvial, contínua e sem interrupção que se estende até o estado do Paraná (PETRI; FÚLFARO, 1967, p.31)

Segundo (BERGAMASCHI, 1999), os estudos das fácies geológicas demonstrou que sistemas deposicionais apresentam um comportamento dinâmico, com interpretações diferenciadas. De interesse para esta pesquisa é diagnosticar a plasticidade do ambiente que compõe os arenitos da Formação Furnas que apresentam cimentação argilosa solúvel e marcante deformação rúptil; situação que propõe que a região de clima úmido tem prevalecido ao longo do tempo geológico e importantes gradientes hidráulicos favoreceram o trabalho erosivo (MELO et al., 2011).

Em termos operacionais, há três intervalos importantes para delineação a respeito dos processos sofridos, representados pela divisão inferior ou basal, intermediária e superior da Formação Furnas (BERGAMASCHI, 1999): o intervalo basal que sustenta as escarpas verticais (BERGAMASCHI, 1999); o intervalo mesial que é formado por corpos tabulares e lateralmente extensos e sugerem uma origem transicional (BERGAMASCHI, 1999); enquanto os intervalos superiores são estratos tabulares interpretados como depositados em canal (BERGAMASCHI, 1999).

A paisagem recortada do cânion de Itanguá, suas escarpas e gargantas sinuosas associadas à sua área de dissolução promove a discussão de como os processos formativos ocorrem dentro deste ambiente e quais são suas consequências para a existência de características paisagísticas que envolvem os grupos humanos que a ocupa e extraem dela seu primeiro nível de existência, a subsistência, seguindo-se por outros níveis como organização social e cosmologia, quando a primeira condição estiver satisfeita.

Neste sentido, percebe-se que a dispersão e acumulação de grãos quartzosos, silíticos e argilosos são consequências de processos diferentes que ocorreram e os rios constituem os agentes mais importantes no transporte dos materiais intemperizados das áreas elevadas para as mais baixas (CHRISTOFOLETTI, 1981). Estes processos se alternam no decorrer do tempo e, espacialmente, são definidos pela distribuição da velocidade e da turbulência do fluxo do canal, de modo que há possibilidade que chuvas ocorram em pontos episódicos, isolados, justificando os padrões diferenciados encontrados (CHRISTOFOLETTI, 1981).

Em rios paralelos, como é o caso do Taquari, entrelaça-se o desempenho das águas e o papel que a vegetação exerce, de modo que o intemperismo físico em áreas com pouca vegetação desagrega as rochas, enquanto o intemperismo químico favorece o transporte de partículas finas (RICOMMINI et al., 2001, p. 311). De outro modo, se houvesse já ambiente com vegetação paludosa, seria mais difícil ocorrer transporte acelerado e muitos dos sedimentos ficariam retidos, fazendo os sedimentos fluviais diminuírem em direção a jusante

(CHRISTOFOLETTI, 1981, p. 31), possibilitando a existência de leques aluviais formados a partir de pontos de drenagens confinadas em escarpas íngremes (RICOMMINI et al., 2001, p. 307).

Rios poderiam estar bem drenados à época da ocupação do Abrigo de Itapeva e propícios à formação de bancos de areia nos degraus do rio Taquari. O transporte de sedimentos poderia afetar a deposição sedimentar do abrigo, como partículas que se depositam sobre todas as superfícies, desde a montanha até a planície, representando, assim, um conjunto de fenômenos de erosão, transporte e sedimentação promovidos pela água e pelo vento (SÍGOLO, 2001, p. 248). Granulometricamente, partículas maiores resistiriam mais aos processos de transporte do que as partículas menores em função de uma relação entre massa e força do vento (SÍGOLO, 2001, p. 252).

Outra condição é de obstáculos encontrados, de modo que a formação original do cânion de Itanguá pode ter detido essas partículas. Assim, ter-se-ia algumas situações: os sedimentos de margem de rios que se define como heterogêneos em relação à sua constituição granulométrica; os fenômenos pluviométricos que deslocariam as partículas; os sedimentos do próprio abrigo, causados pelos processos locais de decorrência da ação do tempo; e, os sedimentos transportados, em que partículas são condicionadas por obstáculos maiores que causam resistência ao vento (SÍGOLO, 2001, p. 251).

Para operacionalizar esta escala de análise ao estudo em questão, o aspecto concreto da detecção dos sedimentos transportados por rios, pela chuva, ventos ou oriundos da própria decomposição do abrigo, foram realizadas sondagens externas à área de topo do sítio na Formação Furnas e na Formação Itararé. Para tal, foram utilizadas as análises de micromorfologia de solos não arqueológicos para comparações efetuadas fora do abrigo e análise de MEV (Microscopia Eletrônica de Varredura) para determinar a proveniência das argilas ou área fonte.

Para que tenham-se elementos comparativos, a descrição do trabalho aqui se faz a partir do final, descrevendo o que encontrou-se na execução das sondagens de controle do sítio e como estas se referem à tentativa de deslindamento de processos pós-deposicionais supracitados que dizem respeito à verificação de possíveis hipóteses sobre o deslocamento de sedimentos. Elas servem ao propósito de evidenciar como processos físicos contribuem para a checagem dos fatores naturais contidos na estratigrafia do sítio arqueológico e em macroescala como estes processos são atuantes na área.

3. Sondagens de controle na Formações Furnas e Itararé

Entre os dias 12-12-2017 e 13-12-2017 foi realizada a última campanha de campo desta pesquisa, abrindo-se sondagens de controle no topo do abrigo, na Formação Furnas, rente ao desfiladeiro e mais adentro já em área de cerrado fechado. Na Formação Itararé foi realizada uma sondagem de controle à margem da plantação de soja, na estrada que dá acesso ao desfiladeiro. Esta campanha foi liderada pelo Dr. Francisco Sérgio Bernardes Ladeira, do INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/UNICAMP, por abordar seus aspectos pedológicos. O objetivo era delimitar os horizontes pedológicos A, B, C destas sondagens (figura 21), também denominados horizontes diagnósticos superficiais, segundo manual técnico datado de 2015 da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2015), onde o horizonte A, por ser antrópico, é formado ou modificado pelo uso contínuo do solo pelo homem, como lugar de residência ou cultivo por períodos prolongados, com adições de material orgânico em mistura. Segundo o mesmo manual, o horizonte B textural (Bt) é mineral subsuperficial, com textura franco-arenosa ou mais fina (onde houve incremento de argila), resultante de acumulação ou concentração absoluta ou relativa, decorrente de processos de iluviação (transporte de massa para o local evidenciado) e/ou formação *in situ*, ou herdada do material de origem ou mesmo, infiltração. Entretanto, no manual (EMBRAPA, 2011), o horizonte Bw é visto como subsuperficial, com seus constituintes evidenciando avançado estágio de intemperização, explícita pela alteração quase completa dos minerais facilmente alteráveis. Por fim o horizonte C pode ser considerado material inconsolidado, com características morfológicas herdadas do material parental.

Figura 21- Sondagens de controle efetuadas

Fonte: Carlos Rizzi, Tatiane de Souza, 2018.

3.1 Sondagem de controle 1

Houve a abertura de sondagem de controle sob o topo do abrigo contíguo à Formação Furnas. Foi realizada uma sondagem de meio metro até atingir 62 cm, com as coordenadas 22J 07005994 7337139. Do desfiladeiro do Arenito Furnas até o local da sondagem, mede-se 9,6 m, em 745 m de altitude (figura 22).

Figura 22 – Sondagem de controle 1 – Formação Furnas.

Fonte: Francisco Ladeira; Carlos Rizzi, 2017.

De 0 a 15 cm, o aspecto do solo é arenoso franco-argiloso, possuindo pequenos e médios blocos subangulares, muito friável, pouco plástico e pouco pegajoso, sendo a transição da camada clara, e plana. Entre 29 cm e 56 cm, o aspecto do solo é areno-argiloso, pouco denso, friável e plástico, e pegajoso, com transição de camada clara e plana. Entre 56 cm e 62 cm, constitui-se o horizonte C, em que há fragmentos de rochas angulares de 1 cm, plástico, muito friável, ligeiramente pegajoso, com transição de camada abrupta e plana.

3.1.2 Sondagem de controle 2

A sondagem de controle 2 foi realizada seguindo um patamar a 4,8 m da primeira sondagem, 80 cm mais alto em relação a esta. Caminha-se mais 6,6 m até o ponto da sondagem 2, que está a 29,4 m do desfiladeiro, em linha reta. Neste ponto, as coordenadas são 22J 0705959 7337121 e 748 metros de altitude (figura 23).

De 0 a 14 cm, a constituição é areno-argilosa; existem grânulos pequenos não muito friáveis; a constituição é ligeiramente plástica e pegajosa, com camada de transição clara e plana. De 14 cm a 25 cm, a constituição é areno-argilosa; existem blocos subangulares, ligeiramente pegajosos e plásticos, com camada de transição clara e plana. O horizonte C está entre 25 cm e 53 cm, sendo areno-argiloso, maciço, ligeiramente friável e plástico; enquanto a transição da camada é ondulada e abrupta. A base do perfil apresenta o arenito e algumas feições cársticas.

Figura 23 – Sondagem de controle 2 – Formação Furnas.

Fonte: Francisco Ladeira; Carlos Rizzi, 2017.

3.1.3 Sondagem de controle 3

A sondagem de controle 3 foi realizada na Formação Itararé. Esta sondagem foi aberta num perfil de estrada e apresenta as coordenadas 22J 0705470 7336836 e altitude de 812 metros (figura 24). Possui constituição argilosa, prismática, ligeiramente dura e pegajosa; forte cerosidade e aparentemente é compacta, perfazendo o horizonte Bt, ao passo que o horizonte A foi destruído pela agricultura. Entre 32cm e 65 cm temos o Horizonte Bw, com constituição argilo- arenosa, prismático, muito friável, plástico e pegajoso.

Figura 24 – Sondagem de controle 3 – Formação Itararé.

Fonte: Francisco Ladeira; Carlos Rizzi, 2017.

Pensando os elementos que compõe o solo como resultantes de intemperismo ao longo do tempo e das paisagens que estão em constante transformação, é legítimo supor que podemos levantar, por meio dos estudos de microscopia dos solos recolhidos, algumas hipóteses sobre origem e formas de deposição de sedimentos e correlacionar com a estratigrafia do sítio arqueológico. No entanto para tal é necessário definir o que é solo antrópico e o que o difere de solo não antrópico e, havendo relação entre ambos, quais relações estas seriam.

Para o arqueólogo, a definição de solo está associada às atividades humanas (HOLLIDAY, 1992, p.184) e esta definição engloba duas categorias: solos antropogênicos ou alterados culturalmente; e antrópicos ou alterados sem intenção (EIDT, 1985, p.55). Assim, os solos arqueológicos incluem uma mistura de componentes físicos, culturais e biogênicos (BUTZER, 1982, p.104).

A passagem do tempo é um fator chave na formação de qualquer tipo de solo e também o é na formação de solos antropogênicos e antrópicos porque permite distinguir os elementos naturais e não naturais que os formam, de modo que a gênese do solo pode exercer um significativo papel na pesquisa arqueológica que lida com estratigrafia.

A presença de solos arqueológicos em junção com o estudo de solos não arqueológicos podem indicar estáveis ou instáveis paisagens, continuidades ou discontinuidades. Por algum tempo tentou-se separar fatores naturais daqueles antrópicos, porém quando trata-se de solo produzido pelo homem, isto é de pouca valia, quando não conduz a uma interpretação integrada entre ações antrópicas e o meio ambiente. A seguir foi realizada a tentativa de deslindamento dos solos não arqueológicos para se obter um balizamento a respeito dos processos que ocorrem na área e comparativamente com solos arqueológicos.

3.2 As seções delgadas das sondagens de controle.

3.2.1 Sondagem de controle 1 – Formação Furnas - 2-12 cm

Figura 25 - Amostra (2 cm a 12 cm). LEICA DM 750 P, PPL (setor A).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Descrição – Horizonte pedológico A da unidade de controle Furnas 1, rente ao desfiladeiro do Abrigo de Itapeva. Os grãos de quartzo encontram-se na fração areia muito grossa até areia média. São angulares e há indicativos que se desfazem a partir de grãos maiores contidos nestas frações. Apresentam-se moderadamente selecionados, com frequência comum entre 30% a 50%, grande área de porosidade e pouca cimentação, distribuição de base concêntrica e material fino aglomerado, configurando distribuição relativa porfírica, ou aquela que é imersa em matriz fina. Torna-se possível um processo de lixiviação em função de ação de água de chuva conforme observa-se as características de polimento dos grãos, aglomeração de agregados de materiais grossos e característica de arraste sofrido.

3.2.2 Sondagem de controle 1 – Formação Furnas – A/B- 17-27 cm

Figura 26 - Amostra (17 cm a 27 cm). LEICA DM 750 P, PPL (setor A).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Descrição: Seção delgada composta por esqueleto, plasma e fundo matricial (CASTRO, 2008). Os grãos de quartzo são angulares, alisados, polidos e contidos nas frações areia média, areia fina. Levemente picotados. Moderadamente selecionados, frequentes, enquanto a variabilidade é média. O plasma, ou partículas finas fração silte e argila, estão concentrados entre os grãos de quartzo, configurando distribuição relativa com ligações ou pontes entre os elementos. Parece ter sofrido um processo menos agressivo de deslocamento. Embora as partículas finas estejam dispersas entre os grãos, elas são bastante aglomeradas, porém, sem orientação.

3.2.3 Sondagem de controle 1 – Formação Furnas - HC – 52-62 cm

Figura 27 - Amostra (52 cm a 62 cm). LEICA DM 750 P, PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Descrição – Seção delgada composta por esqueleto (grãos de quartzo) e pouco plasma (frações finas). Os grãos de quartzo destacam-se por estarem contidos na fração grânulo até areia grossa (SGARBI, 2013, p.311). São angulares em quase todos os casos, alisados e moderadamente selecionados com 10% a 30% de outras frações, frequentes, com variabilidade média entre indivíduos da mesma classe. Existe pouca presença de frações finas que provavelmente formavam pontes entre os grãos, local de espaço de porosidade. É nítido que os grãos vão se destacando em tamanhos menores a partir destes grânulos maiores. A porosidade pode indicar que processos de ações de lixiviação ocorre no perfil em função de ação de chuva.

3.2.4 Sondagem de controle 2 – Formação Furnas–A/B 8 a 18 cm

Figura 28 - Amostra (8 cm a 18 cm). LEICA DM 750 P, PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Descrição - O horizonte de solo A/B é atípico para o que foi visto até o momento. Trata-se de um aglomerado com grande quantidade de óxido de ferro, no centro da lâmina e imiscuído em partículas da fração areia fina de quartzo com formato angular. Pode ser considerada a concentração de uma determinada fração granulométrica por ação de transporte e deposição mecânica (colúvio). Os grãos de quartzo são angulares e mal selecionados, enquadrados na fração areia média e fina e frequência baixa (entre 5% a 15%). Não é possível dizer que a distribuição relativa está totalmente envolta numa matriz fina, pois, por vezes, sobrepõem-se a esta. A variabilidade é média na característica tamanho dos grãos de quartzo. As características morfológicas são subangulosidade, enquanto as características morfoscópicas referem-se a fragmentação ou quebra acentuada.

3.2.5 Sondagem de controle 2 – Formação Furnas – HC 30- 40 cm

Figura 29 - Amostra (30 cm a 40 cm). LEICA DM 750 P, PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Descrição – O horizonte de solo C é formado por esqueleto e grãos de quartzo angulares da fração areia grossa, poucos grãos contidos na fração areia média. Não há orientação dos grãos. Podem ser considerados moderadamente selecionados e a frequência é comum para os grãos de areia grossa. A distribuição relativa pode ser vista como porfírica ou, quando os grãos estão imersos em matriz fina, apresentam área de deslocamento de partículas finas para a região central da lâmina. Do ponto de vista morfológico os grãos são subangulares e morfosopicamente ferruginizados, de modo que apresentam deposição de óxidos na superfície do grão. A organização funcional entre esqueleto e plasma é orientada por junção, ou quando os grãos são aprisionados na massa plásmica. Destaca-se a presença de possíveis microcarvões e capeamento do grão de quartzo por óxidos de Fe em alguns destes.

3.2.6 Sondagem de controle: Formação Itararé Horizonte Bt

Figura 30 - Amostra Horizonte Bt. LEICA DM 750 P, PPL (setor B).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Descrição - O horizonte de solo Bt é composto por grãos de quartzo subarredondados e angulares; não orientados; moderadamente selecionados, compondo entre 10% a 30% de outras frações. Pode ser considerada areia grossa a areia média e a porcentagem de ocorrência, comum. A variabilidade é média, considerando as características entre indivíduos de mesma classe, os grãos (CASTRO, 2008, p. 47). Os grãos não são orientados entre si e nem há relação entre algum constituinte. Do ponto de vista morfológico são arredondados, do ponto de vista morfooscópico são picotados, tendendo a fraturamento. Mantém os grãos aprisionados na trama plasmática ou porfírica (CASTRO, 2008, p.72) presente em todas as seções da lâmina examinada. Do ponto de vista morfooscópico pode ser citado que há o revestimento de carvão ou óxido de Fe sobre grão de quartzo no centro e capeamento em outros setores da lâmina.

3.2.7 Sondagem de controle: Formação Itararé Horizonte Bw (32-65) cm

Figura 31 - Amostra Horizonte Bw. LEICA DM 750 P, PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Descrição - O horizonte de solo Bw é composto pelo esqueleto formado por grãos de quartzo angulares alocados na fração areia muito grossa a areia média, moderadamente selecionado e dominante, com ocorrência entre 50% e 70%. A variabilidade é baixa, de modo que as diferenças entre indivíduos de mesma classe é fraca. Os grãos estão aglutinados e são capeados por fração fina (argila e silte). A distribuição relativa é porfírica. Do ponto de vista morfooscópico, os grãos são minerais angulares ou ainda denominados katamorficos (CASTRO, 2008, p.71).

Segundo a análise das seções delgadas da Formação Furnas rente ao Abrigo de Itapeva ocorrem alguns processos de lixiviação, porém pouco deslocamento dos grãos até grandes distâncias, considerando o formato do grão angular ou subangular. Outra

característica é a percepção da desagregação em partículas menores dos grãos a partir dos maiores, seja por meio de fratura, picotado ou corrosão, sendo mais comum a quebra, porém, não microquebras como nas seções delgadas arqueológicas, são quebras causadas por processo de desagregação.

Além dos fatores de porosidade causado pela lixiviação, foram identificados processos de colúvio cujos sedimentos foram de algum modo, transportados, embora não se saiba o quanto se deslocaram em função da vegetação que recobre a Formação Furnas no momento. Ao mesmo tempo, nota-se no solo da formação Itararé Horizonte Bt que os grãos de quartzo estão sempre envoltos por material fino e que estes encontram-se subarredondados, possivelmente devido a algum grau de rolamento. Do ponto de vista morfooscópico (caracterização do grão), encontra-se muito picotado, possivelmente devido ao uso de instrumentos que processam a terra. Não obstante, o horizonte Bw parece preservado do ponto de vista do fraturamento de grãos e destaca-se o tamanho que estes apresentam, paracendo sofrer processo de corrosão causado por ações intempéricas *in situ*. Imersos em matriz fina, estão praticamente não orientados, não demonstrando sentido de deposição e organização, mantendo-se os grãos presos em camadas consideradas porfírica ou com prevalência de elementos finos.

Estas características destacam-se das encontradas nas seções delgadas do sítio arqueológico conforme algumas condições: o polimento da superfície dos grãos que não apresentam microfraturas geométricas e a possível condição de lixiviação apresentada pela porosidade e pela ausência das frações finas na Formação Furnas que pode significar ação da chuva em função da grande quantidade de horizontes argilosos da Formação Itararé. Apesar de no interior do sítio arqueológico alguns destes aspectos continuarem a acontecer, como o desmembramento de grãos, nota-se, comparativamente, que a estratigrafia do abrigo é completamente antropizada conforme as condições avistadas em micromorfologia de solos como a detecção do aquecimento de grãos, certos níveis de seletividade dos mesmos e evidencição de estruturas de combustão causadas por antropização.

A ação das chuvas parece ser o fator de transporte mais impactante da área em decorrência do deslocamento de frações finas e da caracterização dos grãos de quartzo. Observando todas as lâminas examinadas, seu conteúdo em conjunto aparece de forma diferenciada. As sondagens de controle da Formação Furnas rente ao topo do sítio possuem indicativos de ação de água conforme as características dos grãos (arraste, área de concentração dos grãos indicativas de deslocamento, angulosidade dos grãos que não sugerem ação dos ventos em função de sua forma (correspondência pessoal com o Dr. Paulo

Cesar Giannini, IG/USP). As sondagens localizadas na formação Itararé sugerem pouca movimento e alta viscosidade dos grãos que se agregam em matriz fina (porfírica), de modo que a hipótese mais parcimoniosa é a de que os processos de deslocamento decorrem a partir da inclinação da formação Itararé em relação à Formação Furnas, mais elevada e que conforme chuvas de alta pluviosidade transferem estas partículas para áreas mais baixas que são detidas parcialmente pela vegetação circundante que forma o ecótono. Existentes nas lâminas da Formação Furnas são um indicativo que a ação dos rios devem ser melhor esclarecidas, tal qual a ação do vento. Embora o transporte seja de curta distância podendo evidenciar transporte eólico não necessariamente podendo acarretar num arredondamento perfeito, outras características já citadas sugerem que é pertinente pensar em ação de água de chuva como principal agente. Com relação aos rios estes não teriam participação exclusiva, embora carregue porções significativas das áreas de solubilidade de frações finas conforme a análise de relatórios ambientais da área indicam.

Figura 32 – Declividade na formação arenítica no topo do Abrigo de Itapeva.

Fonte: Francisco Ladeira, 2018.

3.3 Análise de MEV (Microscopia eletrônica de varredura)

Foram analisados 15 pontos da amostra da quadra G6 (100 cm a 120 cm) e da Formação Itararé Bw (38 cm a 64 cm) com o intuito de identificar se a composição química da argila é compatível entre o abrigo e a Formação Itararé. Em função dos elementos químicos presentes nas amostras foi possível comparar se os elementos da argila à época pré-contato (quadra G6) eram os elementos químicos atuais da amostra Bw da Formação Itararé em que, segundo o proprietário das terras da qual foi coletada a amostra, esta área não sofre irrigação do rio Taquari nos dias atuais. Contudo, segundo o mesmo proprietário, há aproximadamente 30 anos haviam plantações de tomates nas terras altas do cânion de Itanguá irrigadas com água do rio Taquari e por águas dos córregos que cortam o altiplano do cânion de Itanguá⁶.

Figura 33 – Mapeamento do nível de escavação G6 (100 cm a 120 cm).

Fonte: CpGeo, 2018.

6

Correspondência pessoal com o proprietário do terreno, senhor Flávio Bernardini, julho de 2018.

Figura 34 – Mapeamento do Horizonte Bw da Formação Itararé (32 cm a 65 cm).

Fonte: CpGeo, 2018.

Segundo a análise das duas amostras, apresentam variações nos pontos analisados dos mesmos elementos químicos distribuídos que não são distribuídos da mesma maneira, melhor avistado na tabela 3 e nos anexos 1 e 2. Porcentualmente, não obstante, com exceção do elemento químico Ca, que pode estar vinculado à presença de queima de vegetais no sítio arqueológico e na presença de ossos humanos e de animais, todos os outros elementos possuem proporções equivalentes. Tendo sido identificado fitólitos nos sedimentos consideramos pertinente abordar que o elemento Ca é comumente encontrado nos tecidos vegetais e apresenta interações com o elemento Mg e o elemento K, enquanto a concentração de elemento Mg, relaciona-se aos tecidos dos vegetais, e podem variar e apresentar interações com Ca e K. Também podem ser observadas correlações significativas entre o teor de ferro e de clorofila na planta, e a diversidade de efeitos benéficos do Si que tem sido descritos para diferentes espécies (KABATA-PENDIAS; PENDIAS, 2001).

A distribuição das frequências entre a unidade G6 e o Horizonte Bw dos elementos químicos apresentados na tabela 3, demonstram que de modo geral possuem porcentagens equivalentes. O elemento Cl apresenta 6% e 8% de presença em ambas

amostras; o elemento C, 11 % e 9%; Fe, 13% e 14%; Si, 18% e 16%; O 11% e 14%; Al, 8% e 9%; Ti 10 % e 15%; K 5% e 5%; Mg 5% e 5%. As exceções são para a sobreposição de Ca na quadra G6, com frequência de 14% em detrimento do horizonte Bw, que apresenta apenas 5%.

Tabela 3 – Elementos químicos encontrados nas duas amostras. G6 e horizonte Bw.

Pontos	Quadra G6 Nível 100 -120 cm	Formação Itararé Horizonte Bw
1	CL, C (pico), O, Fe, Si, Al,	Cl, C (pico), Fe, Si, Al, S
2	Fe, Si, O, Al (pico), C, Na	Cl, Ti, K, C (pico), O, Fe, Al,
3	Ti, Si, Fe, Al, Ca, O (pico), Cl, C, K, P, S	Cl, C (pico), O, Cu, Fe, Si, S, Sn, Al
4	Ti, Si, Fe, Al, Ca, O (pico), Cl, C, K, Na, P	Si, Al, O, Ti, Fe, C, K (pico), mesmos elementos
5	Fe, Si, Ca, Al, O (pico), K	Fe, Ca, Si, Ti, Al, O (pico), K, C
6	Si (pico), O, Al, C	Mg, Fe, Si, Ti, Al, Ca, O (pico), K
7	Si (pico), O, Fe, Al, C, Fe	Si (pico), O, Ti, Fe, Al, C
8	Si (pico), O, Ca, Al, C	Si (pico), Ti, Fe, Al, C
9	Si, O, Ca, Mn, C, K, Ti, Fe, C (pico), Mg, P, Cl	Si (pico), O, Fe, Al, C
10	Cl, Ti, C, Ca (pico), Si, O, Fe, Mg, P	Cl, Fe, Ti, K, C, O, Al, Si (pico), mesmos elementos
11	Si, K, Ti, Al, O, Mg, Fe, C, Ca (pico), Na, P, K	Si, O, Ca, Ti, Fe (pico), C, K, Na, P
12	Cl, C, Ca, (pico), O, Fe, Si, Al, Mg, P, Fe	Fe, Si, Ti, Al, O, Mg (pico) C, K,
13	O, Si, C, Fe, Ca (pico), Al, Mg, P	Fe, Si, Ti, Mg, O, Al (pico), C, K
14	Cl, Ti, C, Ca (pico), O, Fe, Si, Al, Mg, Na	Ti (pico), O, Fe, C, Al, Si, Fe
15	Si, O, Ca, Ti, Se, C, Cl, K (pico), Al, Mg, P	Cl, Mg, Fe, Si, Ti, Al, K, C, O (pico) mesmos elementos

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Neste tópico as comparações naturais estão restritas e cotejou-se com alguns elementos antrópicos que não poderiam deixar de ser notados. Nesta direção, a argila contida no solo do Abrigo de Itapeva pode ter sido transportada da Formação Itararé, por ação de enchentes que denotaria cursos diferenciados do rio Taquari ou mesmo o transporte humano de sedimentos para dentro do abrigo. É necessário ressaltar também que além da análise de deslocamento é necessário ter cautela em relação à concentração dos elementos químicos. Uma característica essencial ao solo antropizado ou antropogênico é que o elemento P em forma de fosfato apresenta composições insolúveis com Fe, Al, e Mg, os quais estão amplamente presentes nas argilas, sendo o P um elemento essencial encontrado em plantas e animais (LAMBERT, 1997, p. 34).

O P contido no Abrigo de Itapeva pode ser advindo de atividades de manipulação de uma série de variáveis, não obstante, duas considerações podem ser tecidas a respeito: as argilas contidas na Formação Itararé contém compatibilidade com as argilas contidas dentro dos solos arqueológicos do Abrigo de Itapeva em níveis profundos o que significa identificação de área de proveniência e que os processos de ampla antropização do

solo do Abrigo de Itapeva são corroborados por estes elementos químicos presentes nas argilas.

Como síntese, demonstra-se que o deslocamento de material sedimentar tanto no topo do Abrigo em direção ao patamar inferior do paredão, tendo em vista a série de ampla disseminação de frações finas na base do abrigo que como já abordado pode significar uma série de fatores, sendo variáveis entre produzidos a partir de processos naturais *in situ*, transporte ao sítio e transporte pluvial. Também faz sentido mencionar que a vegetação de cerrado pode segurar estes grãos e que em tempos passados, se essa vegetação fosse cerrado tal qual nos dias atuais, poderia conter as mesmas condições, de modo que poucos grãos oriundos do topo do abrigo se transportariam até o sítio sendo o fenômeno chuvoso controlado, análise que melhor poderia ser realizada mediante a observação das frações finas no sítio cotejadas com a análise de MEV segundo níveis estratigráficos.

Esta interpretação é corroborada pela variedade de grãos e como se relacionam, corroborando o que vem sendo dito sobre emaranhado cultural ou a existência de grupos humanos imersos em um ambiente completamente plástico também em seus aspectos físicos, constantemente modificado em função da paisagem, principalmente em função de fatores relacionados aos processos dissolutivos de sedimentos derivados de formações geológicas entrecortadas que poderiam também servir ao propósito de dissolver antigas paisagens e com elas marcos de memórias nestas paisagens, mas, também construir novas e com isto outras formas de relação social entre as pessoas que as habitaram.

Nota-se que a paisagem também é estratificada em função das camadas de sedimentos que vão se dissolvendo e solidificando, de pontos que mudam com o transcorrer do tempo por meio da abertura de novos caminhos fluviais, da composição paisagística modificada em função destas transformações que vão se imbricando, testemunhando processos antigos de deposição e recentes conjuntamente, além de sobreposições.

Capítulo IV

Escala II - O Abrigo de Itapeva

“Eu e o doutor juiz municipal de Itapetininga apreciámos durante algumas óras esta localidade, para o qual pelo bem da ciência, invoco a sua esclarecida atenção”
Orville Derby

A cidade de Itapeva está situada em latitude 23° 58' 56" S e longitude 48° 52' 32" W, altitude de 684 m e área de 1830,9 Km², população estimada segundo o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) em 87.753 pessoas. Em divisão datada de 1997, o município é constituído por quatro distritos: Itapeva, Alto do Brancal, Guarizinho e Areia Branca. Segundo informações fornecidas pelo site da prefeitura de Itapeva SP (2015) a cidade surgiu no início do século XVIII como um bairro rural pertencente à Sorocaba e foi pouso de tropeiros. Em documento datado de 1729, Dom Luiz de Souza determina a criação da Vila, elevada à denominação Itapeva da Faxina e então foi desmembrada da cidade de Sorocaba.

Atualmente Itapeva tem uso e ocupação do solo correspondente à classe dos eucaliptos, que representam 734, 92 ha (hectare) derrubados, e a área de reflorestamento segue com 266, 74 ha. As matas ciliares ocupam apenas 207,73 ha e os fragmentos florestais 223,69 ha (LIMA et al., 2015, p. 199). Não se adentrará sobre os fatores sociais e naturais modernos por entender-se que o estudo recai sobre o Abrigo de Itapeva em tempos remotos, sendo o sítio o principal protagonista que enreda as histórias em torno de si. Neste sentido, recuperou-se as inspeções de contato que teve início no final do século XIX com a chegada de Orville Derby ao local. Vê-se, com efeito, no jornal do comércio da corte em 12 de dezembro de 1886, que Orville Derby teve ocasião de ir à Faxina (atual Itapeva) e, mais precisamente, à localidade de Dorá, a 3 léguas de distância de Faxina, local onde encontra-se o sítio.

Figura 35 – Mapa de localização da área de estudo.

Fonte: Elaboração por Carlos Rizzi, Tatiane de Souza, 2018.

A caracterização topográfica dominante da região é a garganta sinuosa e profunda do rio Taquari-Guaçu, recebendo águas de vários córregos que correm em direção a este rio a partir do altiplano. Em tempos passados o atual rio Taquari-Guaçu cortou o sulco profundo das paredes verticais, de modo que a erosão continuou agindo em muitos lugares, escavando sua profundidade e tornando salientes suas porções superiores (AYTAI, 1970, p. 30-31).

O período Devoniano está restrito a esta pequena área, sendo caracterizado por ser um dos períodos da Era Paleozóica, entre 416 milhões e 354 milhões de anos atrás, constituído por grande sedimentação continental intercalada com depósitos marinhos e por intensas movimentações geológicas (FERNANDES, 2011, p. 101). Segundo Santos (2004, p. 48 apud FERNANDES, 2011, P.101) “as mais extensas transgressões marinhas do Fanerozóico da América do Sul estão registradas no Devoniano”, sendo que essa dinâmica resultou na formação de diversos ambientes (FERNANDES, 2011, p. 101). Na área de pesquisa, o Devoniano só aparece a cerca de 5 Km a SW de Itapeva, no canhão do rio Taquari-Guaçu, tratando-se exatamente do local em que se encontra-se o Abrigo de Itapeva,

ocupando uma grande calha erosiva, sendo recoberto em concordância com sedimentos sílticos do grupo Tubarão (PETRI; FÚLFARO, 1967, p. 56). Internamente, o Abrigo de Itapeva encontra-se em uma parede da Formação Furnas com 20 m de altura e em torno de 20° de inclinação, de onde um bloco caiu do paredão e transformou-se em um grande matacão, que bloqueia o abrigo e forma um salão central aberto nas duas extremidades, possuindo medidas que variam entre 4 m e 7 m de largura (AYTAI, 1970, p. 31).

Inspeções efetuadas até o momento na área acusam que, além do Abrigo de Itapeva, há outras inscrições nos paredões no cânion de Itanguá (AYTAI, 1970, p. 41), porém que não possuem a exuberância deste sítio (figura 36). O cânion de Itanguá comporta os arenitos devonianos do Estado de São Paulo que se estendem a partir do Paraná em direção NE; a área de afloramentos se estreita gradativamente, com profundas endentações causadas pela erosão fluvial que descobriu o cristalino, até o vale do rio Taquari-Guacu, a SE de Itapeva (PETRI & FÚLFARO, 1967, p. 28)

Figura 36 – Cânion de Itanguá, Formação Furnas.

Fonte: Maurício de Paiva, 2015.

As informações coletadas em Tristão de Alencar Araripe sobre a existência do sítio remetem ao século XIX, mas não foram organizadas sistematicamente, mas como um relato, de modo que nota-se uma área mais profunda que a média do piso, no setor central, uma cavidade e não uma escavação controlada. No jornal do comércio da corte, o Dr. Orville Derbi envia a seguinte comunicação ao Sr. Domingos Jaguaribe Filho:

Tendo ocasião de ir à Faxina procurei informar-me acerca do sítio, onde dizem existir inscrições em enorme rocha, como tesouros enterrados com restos mortais de um padre a quem se atribui riquezas levadas para a residência dos índios (...) na parede deste abrigo notam-se figuras gravadas na pedra, pintadas com tinta preta e vermelha, uma figura humana com enfeite de penas na cabeça e pescoço, uma palmeira gravada e porções de buracos de forma circular, um círculo com diâmetro de 15 polegadas, tendo 60 divisões, logo depois a figura de um ídolo e diversos riscos, todos pintados com tintas pretas (DERBY, 1886 apud ARARIPE, 1887, p. 231-232).

Ainda neste relato há informações de que foram efetuadas escavações no local por indivíduos interessados na procura de metais preciosos, tendo sido recolhido um crânio humano, posteriormente devolvido ao sítio arqueológico. Este local de exumação provavelmente situa-se rente ao paredão rochoso no setor central logo abaixo de gravuras sobrepostas por pinturas, local onde existe a cavidade escavada.

Tendo sido a arte rupestre o principal elemento arqueológico fruto de descrição das visitas e intervenções dos arqueólogos no passado, sendo estes apenas outros pesquisadores ou curiosos, dar-se-á por enquanto maior atenção aos elementos descritos no século XIX e posteriormente ao século XX. Segundo Orville Derby (1886) a arte rupestre pode ser descrita, suportando a presença de figuras humanas enfeitadas, árvores, figuras astronômicas e antropomorfas (ARARIPE, 1887 p. 232). Na mesma direção, ou seja, a observação da arte rupestre gravada ou pintada nos paredões rochosos do Abrigo de Itapeva, o Dr. Desidério Aytai durante o ano de 1970 reteve sua atenção voltada para a descrição do paredão rochoso.

Sua descrição é classificatória incluindo divisões segundo as técnicas executadas e podem ser divididas em sulcos de profundidade e largura diferentes, parcialmente pintada em diferentes cores e desenhos pintados em cor vermelha diretamente sobre a superfície natural das rochas em que em alguns trechos da silhueta do animal, usa-se a técnica do tracejado (AYTAI, 1970, p. 31). Tendo em vista as observações sobre os gravados

sobrepostos por pinturas na região central do abrigo e elementos picturais realizados sem a presença de gravura no setor sul é legítimo perguntar se representam ocupações distintas. A técnica, o estilo e o interesse artístico totalmente diferente parecem indicar que não foi o mesmo artista que fez as gravações e os desenhos diretamente aplicados ao paredão.

Referente à técnica de gravados esta se relaciona com uma questão que será abordada adiante e que interessa a este trabalho quanto a utilização do repertório artefactual lítico. Portanto mais que a técnica em si, o gestual técnico de confecção de gravuras é deveras importante porque pode ser comparado com o que foi encontrado nas escavações realizadas. Em 1970 o professor Desidério Aytai já se perguntava se existiriam relações entre objetos em pedra e técnica de esculpir no suporte rochoso.

As técnicas de execução das gravuras foram descritas do seguinte modo por este autor:

- sulcos compridos feitos por objetos arredondados, esfregados inúmeras vezes ao longo do que seria o futuro sulco (AYTAI, 1970, p. 32);
- depressões ovais de pouco comprimento em que o artista, antes de completar o movimento, o inverte em sentido longitudinal (AYTAI, 1970, p. 32);
- depressões redondas (calotas negativas) feitas com técnica similar, mas, ao invés de esfregar o seixo em linha reta ou curva, o artista dava movimento giratório e meia volta para cada lado até alcançar a profundidade desejada (AYTAI, 1970, p. 32-33).

A descrição da técnica de suma importância neste trabalho para comparações com o material lítico. Em 2016 a autora deste trabalho visitou a coleção recolhida pelo professor Desidério Aytai neste sítio, que se encontra sob a salvaguarda do Museu da Cidade, Campinas, SP. A julgar a documentação consultada o pesquisador, à época da escavação, abriu duas quadras rentes ao matacão do sítio e escavou até a profundidade de 40 cm a 50 cm (figuras 37, 38 e 39).

Figura 37 – Lascas e fragmentos da coleção de Campinas, SP.

Fonte: Tatiane de Souza, 2016.

Figura 38 – Suposta ponta de projétil da coleção de Campinas, SP.

Fonte: Tatiane de Souza, 2016.

Figura 39 – Molde em gesso usado para copiar as inscrições rupestres.

Fonte: Tatiane de Souza, 2016.

Os objetos encontrados no abrigo, segundo Aytai (1970) rendeu uma série de materiais arqueológicos, predominantemente lascas e cerâmicas muito semelhantes aquelas encontradas nas escavações efetuadas na escavação a partir de 2015. Também foi recolhida o que o pesquisador julgou ser uma ponta de projétil e onze fragmentos de cerâmica lisos, algumas com superfície enegrecida nos dois lados e de espessura fina (3 mm a 4 mm). Da curvatura das peças e de sua espessura, conclui-se que pertencem a recipientes pequenos, todos bem queimados e de técnica bem desenvolvida (AYTAI, 1970, p. 54). Além destes fragmentos foram relatados ossos de animais e verificou-se ainda que a suposta ponta de projétil não apresenta princípios técnicos irrefutáveis de bifacialidade. Está também presente na coleção, artefato em osso (pontas) e ossos humanos de grande porte, de modo que o abrigo comporta uma série de materiais de composição diversa que será apresentado na segunda parte deste capítulo.

4. As escavações efetuadas no abrigo de Itapeva a partir de 2015

A partir de julho de 2015 iniciou-se uma série de escavações em etapas consecutivas para abrir quadras de 1 m² no Abrigo de Itapeva. O objetivo a princípio era atingir a profundidade máxima, recolher a cultura material e efetuar datações radiocarbônicas. Objetivos que foram sendo modificados com o tempo e com o caminhar das escavações. Na linha 18y foram abertas três quadras contíguas constituindo uma pequena trincheira (figura 40), enquanto no setor sul, abaixo de um patamar de arenito em que acima dele vigoram apenas as pinturas aplicadas diretamente sobre o suporte rochoso sem a presença de gravuras, foi aberta na linha 6y mais uma quadra (figura 40). No total somam-se quatro quadras, sendo a maioria delas concentradas no setor central do sítio.

Ao total foram efetuadas cinco etapas de campo, quatro concentradas no abrigo e uma fora dele para coletar amostras de controle que serviu ao propósito de cotejamento com a micromorfologia de solo. O abrigo não apresenta base homogênea e, foi testado, em intervalos de metros, a profundidade do pacote em toda a linha 6y em trado tipo holandês até atingir um pacote com espessura maior e que fosse condizente com o local onde havia motivos estilísticos de arte rupestre diferenciados. Desta maneira é possível afirmar que a decisão pela abertura das quadras foi a estilística de arte rupestre e a espessura do pacote estratigráfico.

Figura 40 – Croqui do sítio arqueológico Abrigo de Itapeva.

Fonte: Tatiane de Souza; Carlos Rizzi 2017.

Não obstante a falta de integração com métodos de escavação em ampla superfície neste trabalho, suplantou-se esta carência com observações laboratoriais mais aprofundadas. Propôs-se uma interface com métodos que vislumbresse a micro e a macroescala de observação em conjunto, sendo os sedimentos amplamente reconhecidos como materiais arqueológicos que relacionam e criam pontes entre classes de objetos.

A primeira etapa de campo ocorreu em julho de 2015, entre os dias 17/07/2015 e 01/08/2015, sendo abertas as unidades de escavação C18 e D18. A unidade de escavação C18 é a mais próxima ao paredão rochoso aberta por enquanto neste sítio. Desde seus níveis iniciais, constata-se uma série de blocos areníticos planares e soltos situados no quadrante NW que precisou ser escorado constantemente para que a estratigrafia fosse preservada, além da constatação do afunilamento da unidade em direção ao centro (figura 41).

Figura 41 – C18 e os blocos areníticos escorados.

Fonte: Tatiane de Souza, 2015.

A unidade de escavação C18 apresenta até o nível 4 a fácies 1 (7.5 YR 4/3) descrita como arenosa e siltica pouco pegajosa, com grãos arredondados, fração areia média a fina e bastante solta com presença de fragmentos de rochas milimétricas. No nível 4 aumenta substancialmente a presença de blocos na unidade na porção NW/SW com arenito queimado e carvão. Nos níveis 5, 6, 7 e 8 mantém-se a fácies 1 e a extensão dos blocos de arenito. Nestes

níveis há uma mancha escura no centro da unidade com grande quantidade de carvões estando variegada no final do nível 7. No nível 8 esta mancha aumenta no quadrante NW.

No nível 9 e 10 além da fácies 1, há a fácies 2 (7.5 YR 5/8), que se apresenta arenosa, pouco pegajosa e solta, com fragmentos de rochas centimétricas, na fração areia grossa e média, arredondada e mal selecionada. No nível 10 desaparece a fácies 1 e está presente a fácies 2, além de surgir a fácies 3 (10YR 4/4), com características de areia média e fina e silte, além de rochas centimétricas, arredondada e mal selecionada, encontra-se a fácies 4 (10YR 3/3), com característica solta, pouco pegajosa, fração areia média e fina com presença de silte e rochas centimétricas, muito similar à fácies 1, sendo apenas mais clara.

Nos níveis 11 e 12 estão presentes apenas a fácies 2 com microcarvões associados sem materiais arqueológicos de outra natureza. A laje avançou muito afunilando a unidade de escavação e atingindo quase a totalidade da quadra, não havendo a possibilidade de continuidade da escavação.

4.1 Unidade D18

A unidade de escavação D18 é contígua à unidade C18, sendo constituída por 13 níveis estratigráficos artificiais de 10 cm, formando um pacote estratigráfico espesso, afunilado em função de blocos areníticos no quadrante NE/SE. É formado por 6 fácies arqueológicas que foram descritas conforme características de textura, granulação e cor (figura 42).

Figura 42 – Unidade D18, contígua à unidade C18.

Fonte: Tatiane de Souza, 2015.

Nos níveis 1 a 7 há a presença apenas da fácies 1 (10YR 3/3). O solo apresenta uma mancha escura no centro com grande quantidade de carvão até o nível 4. No nível 5 começa a haver clareamento da mancha escura em meio a carvões centimétricos, notando-se a presença de blocos de arenito queimado. No nível 6 começa a ser evidenciado no quadrante NW/SW, sedimento amarelo. No nível 7 além da fácies 1 surge a fácies 5, (7.5YR 5/2), composta por sedimento pouco pegajoso, fração areia média e fina. No nível 8 continua a prevalecer o sedimento com variegação e sinais de cinzas e carvões. No nível 9 além da fácies 1 e 5 apresenta-se a fácies 6 (10 YR 3/4) caracterizada por sedimento solto, pouco pegajoso, fração areia grossa, média e fina e fragmentos centimétricos e silte, grãos arredondados e mal selecionados, a coloração passa a se tornar acinzentada depois de 5 cm de escavação. Foi retirado um bloco de arenito com marcas de queima e passa a vigorar apenas a fácies 1 e 6. No nível 10 há continuidade da fácies 1 e 6 e grande concentração de carvão neste nível contido entre os blocos de arenito. No nível 11 se mantém a situação anterior. No nível 12 está presente a fácies 2 e 6. As fácies 2 e 6 estão bastante variegadas e diminui bastante a quantidade de material arqueológico. No quadrante noroeste aparece poucos arenitos com marcas de queima. No nível 13 há ainda apenas as fácies 2 e 6 e a presença apenas de material lítico. No nível 14 há a presença apenas da fácies 2 e devido a dificuldade de escavação dos quadrantes NW, SW e SE, encerrou-se a escavação. Não obstante, foram ainda peneirados e coletados poucos microcarvões, sementes e microlascas. Abaixo, a figura 43 ilustra o perfil norte das unidades D18 e G6.

No nível 1 está presente a fície 1 e cerâmica misturada à serranilha. No

No nível 1 está presente a fácies 1 e cerâmica misturada à serrapilheira. No nível 2 há a mesma fácies, exclusivamente. No nível 3 encontra-se a presença das fácies 1, 2 e 3 e aparece grande quantidade de carvão no quadrante SW. Ainda não está presente o bloco que delimitaria a porção SW da quadra. Neste nível de ocupação nota-se sedimento bastante solto e grande quantidade de carvão disperso, sem que manchas específicas de cinza fossem

notadas. O nível 4 apresenta uma composição complexa de fácies representadas pelas de números 2,3,4,5,6 e 7. Surgiu uma nova fácies denominada 7 (7,5 YR 3/2), de composição areno-argilosa, solta, fração areia fina, com fragmentos de rochas milimétricos. O nível 5 é composto pelas fácies 2, 6 e 7. Nota-se diminuição de material faunístico e cerâmico sendo encontradas pequenas concreções de terra queimada e alta concentração de carvão. O nível 6 é composto pelas fácies 2, 6, 8 e 9. A fácies 8 é descrita como solta, areno-argilosa e variegada, com fragmentos de rochas centimétricas, notam-se arenitos queimados junto à fácies 8 e manchas de difícil delimitação, enquanto a fácies 9 (7,5 YR 2.5/1) é considerada argilosa e siltica, solta, de fração muito fina e sem inclusão de rochas. A fácies 2 permanece delimitada a porção NW-NE e começa a diminuir sua presença. No nível 7 apresentam-se as fácies 2,6,8 e 9 tendo como característica a variação e a dificuldade de delimitação, vemo-nos obrigados a usar várias vezes a carta de Munsell e adotar métodos distintos como agrupar sedimentos lado a lado para comparação. Na fácies 9 há o aparecimento de um grande bloco de arenito com quantidade considerável de carvão. Este é um momento de ocupação em que prevalece a sobreposição de fácies sequenciais, podendo tratar-se de um sistema de cobertura de uma estrutura que está mais abaixo. Se restringe ao nível 8, as fácies 8, 10, 11 e 12. A fácies 10 é solta, de granulação fina, fração areia fina e siltica, com pequenos fragmentos arenosos (7,5 YR 3/2). A fácies 11 é areno-argilosa, de granulação fina com grânulos de areia média e apresenta pequenos torrões de terra compactada e centimétrica, (10YR 3/2), enquanto a fácies 12 (7,5 YR 3/2) é representada por sedimentos entre o bloco de arenito e o limite da unidade no setor SW, sendo composta por sedimento fino, fração areia fina, com torrões agregados e raízes. O nível 9 é marcado pela presença da fácies 2 e pela fácies 13, (2.5 YR 2/2), fina, pouco pegajosa, com fração areia fina e provável presença de silte, com poucos grãos centimétricos. No nível 10 prevalece a fácies 2 e a fácies 13 que apresenta como característica fundamental um limite difuso entre este nível e os níveis abaixo deste. No nível 11, há a presença das fácies 13 e fácies 14, com composição muito fina, praticamente areia fina com torrões centimétricos de terra em pequena quantidade, bem selecionados e grãos arredondados e começa a aparecer um bloco na posição de centro. Neste momento ocorre a obstrução da escavação em função da presença de um bloco retangular e plano alocado na zona central da quadra, com padrões de seleção da rocha como tamanho espessura e posicionamento, podendo tratar-se de deposição intencional de objeto. O nível 12 foi o último possível de coleta de sedimento configurando as fácies 13, 14 e 15, (7,5 YR 4/2), composta por coloração acinzentada, por fração areia grossa, média e fina, solta, com torrões esporádicos centimétricos de terra que envolvia o bloco. A

partir deste momento não houve mais possibilidade de prosseguimento da escavação. Abaixo a figura 44 ilustra o perfil G6.

Figura 44 – Perfil sul da unidade G6.

Fonte: A. Araujo; T.Souza; F. Ladeira, 2017.

4.3 As fácies arqueológicas e a lógica da estratigrafia.

Tendo em vista que outras estruturas de origem comprovadamente antrópica como muros, paredes e cabanas não foram encontradas devido ao método adotado, lidamos com os sedimentos e como eles evoluíram ao longo da escavação e em contato com a cultura material. Além deles, foram os blocos de arenito e as estruturas presentes no abrigo e o aparato material de sinais de queima que relacionaram tudo o que foi encontrado dentro do sítio arqueológico.

É necessário observar que a evolução das fácies seguem vários momentos de deposição, evolução e involução, de modo que o registro em campo dos croquis foi um documento precioso. É fato que a preocupação constante com os aspectos da textura dos sedimentos e suas relações de evolução dentro de um espaço tão exíguo como 1 m² é uma tentativa de sanar parcialmente uma escavação horizontal que evidenciaria estruturas antrópicas.

Verifica-se que é uma amostra muito pequena, porém que se revelou muito rica do ponto de vista da variedade das fácies, chegando-se a conclusão de que a melhor opção para lidar com elas, além de análises microscópicas, seria a descrição de características macroestruturais de textura.

Nota-se que uma ou várias estruturas se apresentam imersas umas em relação as outras, aparecendo de forma pontual, dispersa ou acentuada em seu desenvolvimento horizontal e vertical (AGUIRRE, 1997, p. 8-9). Assim sendo, o que se apresenta (os croquis), longe de serem definidos apenas como ilustrações, são considerados documentos de deposição em que uma sucessão diferenciada de fácies se sobrepõem imersas em meio aos blocos de arenitos.

A seguir encontra-se uma série de croquis desenhados em campo sob a observação de características que mudam ou não mudam com o transcorrer da escavação, porém conforme já dito, representando momentos das evoluções das fácies descritas, devendo-se coadunar sua evolução aos organogramas produzidos (figuras 76 e 77). Considerou-se apenas mostrar os croquis das unidades D18 e G6, por serem as duas unidades de referência desta pesquisa no tocante à sedimentologia.

4.4 Croquis da Unidade D18

Figura 45 –Unidade D18, nível 1-2.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 46 – Unidade D18, nível 3.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 47 – Unidade D18, nível 4.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 48 – Unidade D18, Nível 5.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 49 – Unidade D18, nível 6.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 50 – Unidade D18, Nível 7.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 51 – Unidade D18, Nível 8.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 52 – Unidade D18, Nível 9.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 53 – Unidade D18, Nível 10.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 54 – Unidade D18, Nível 11.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 55 – Unidade D18, Nível 12.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 56 – Unidade D18, Nível 13.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015.

Figura 57 – Unidade D18, Nível 14.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2015

4.5 Croquis da unidade G6

Figura 58 – Unidade G6, Níveis 1 e 2.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2016

Figura 59 - Unidade G6, Nível 3.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2016.

Figura 60 – Unidade G6, Nível 4, 1. Decapagem.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2016.

Figura 61 – Unidade G6, Nível 4, 2. Decapagem.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2016

Figura 62 - Unidade G6, Nível 4, 3. Decapagem.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2016

Figura 63 – Unidade G6, Nível 4, 4. Decapagem.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2016.

Figura 64 – Unidade G6, Nível 4, 5. Decapagem.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2016.

Figura 65 – Unidade G6, Nível 5.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2017.

Figura 66 – Unidade G6. Nível 6, 1.Decapagem.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2017.

Figura 67 – Unidade G6, 2. Nível 6 2.Decapagem.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2017.

Figura 68 – Unidade G6, Nível 7. 1 decapagem.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2017.

Figura 69 – Unidade G6, Nível 7. 2. Decapagem.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2017.

Figura 70 – Unidade G6, Nível 8.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2017.

Figura 71 – Unidade G6, Nível 9.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2017.

Figura 72 – Unidade G6, Nível 10.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2016.

Figura 73- Unidade G6, Nível 11.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2018.

Figura 74 – Unidade G6, Nível 12.

Fonte: Tatiane de Souza e equipe, 2018.

4.6 Resultados cronológicos e correlações estratigráficas a partir das fácies

Em 2016 foram enviadas 5 amostras de carvão da unidade D18 para o *Beta Analytic Inc.* que se encontra nos E.U.A e, como ilustrado na tabela 4, foram datadas pela método AMS (*Accelerator Mass Spectrometry Method*). Os níveis artificiais de onde foram coletados os carvões são respectivamente 2, 4, 6/7 e 13/14 (2 amostras). É importante afirmar que no último nível há uma distância de 5 cm entre o carvão 7386 e 7335 que se alojam em fácies distintas, a fácie 6 e a fácie 2, vistos na figura 75.

Tabela 4 -Beta Analytic Inc, 2016. Calibração da unidade D18.

Quadra	Nível	Idade convencional	Calibração 1	Calibração 2
D18	2	640 +- 30 BP	Cal AD (1305 a 1365) Cal BP (645 a 585)	Cal AD (1375 a 1410) Cal BP (575 a 540)
D18	4	860 +- 30 BP	Cal AD (1180 A 1275) Cal BP (770 a 675)	
D18	7	860 +- 30 BP	Cal AD (1180 A 1275) Cal BP (770 a 675)	
D18	13	1470 +- 30 BP	Cal AD (585 a 655) Cal BP (1365 a 1295)	
D18	14	4770+- 30 BP	Cal BC (3635 A 3555) Cal BP (5585 a 5505)	Cal BC (3545 A 3495) Cal BP (5490 a 5445)

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Figura 75 - Distribuição das datas (N2)8509; (N4)8301; (N7)8026; (N14)7386; (N14)7335 (cotas); Unidade D18.

Fonte: Tatiane de Souza, 2016

A observação minuciosa da estratigrafia conduziu-nos as discriminações estratigráficas das duas quadras principais com as quais se lidou nesta pesquisa, sendo estas, respectivamente, as unidades D18 e G6. O resultado não é uma sequência linear, mas apresenta as estruturas arqueológicas como foram observadas em forma de organização gráfica e esquemática. Deste modo, são exposições reduzidas das relações estratigráficas das unidades analisadas (AGUIRRE, 1997, p.7).

Os organogramas produzidos e avistados logo abaixo consideram a descrição das fácies arqueológicas, as estruturas envolvidas e a caracterização dos aspectos sedimentares. Coadunadas a elas estão a temporalidade das datações radiocarbônicas e a reflexão sobre como estes pacotes se formam e quais relações mantém entre si (figuras 76 e 77).

Figura 76 – Unidade D18 (Organograma)

Figura 77 – Unidade G6 (Organograma)

A organização dos organogramas representa situações específicas ou momentos associados no tempo e espaço em decorrência das fácies arqueológicas, estruturas areníticas e sinais de queima incutidos nos blocos. A unidade D18 e a unidade G6 apresentam três momentos com transições deposicionais. Foram consideradas transições aqueles aspectos em que não se classificava claramente as fácies arqueológicas ou apresentavam estruturas destoantes com relação à continuidade estratigráfica acima ou abaixo destas.

A unidade D18 apresenta até o nível 4 apenas fácies com manchas de carvão no centro, considerada uma estrutura a nosso entender. Os níveis 5 e 6 foram considerados transições porque manchas apresentam composições diferenciadas. Os níveis 7, 8 e 9 foi considerado o momento dois de ocupação, apresentando fácies similares e percebendo-se um avanço considerável dos blocos de arenito rumo ao centro da unidade. Os níveis 10 e 11 apresentam as mesmas características estruturais porém com outras fácies diferenciadas, considerado um momento de transição. A interpretação para este comportamento na unidade D18 é que até o nível 7, cujas datações são de 860 +- 30 BP, há atividade humana induzida, em que a cavidade natural serve como suporte à atividades de estruturas de combustão cavadas no centro da unidade. Afirma-se que abaixo deste nível os aspectos naturais do abrigo prevalecem conforme seu afunilamento e servem de proteção contra ação de vento e chuva, que poderiam eventualmente lixiviar sedimentos, porém as estruturas de combustão se amparam em cavidade natural servindo como armadilha para sedimentos.

Os níveis 10 e 11 apresentam características que fogem aos aspectos supracitados, pois afunilam ainda mais a quadra de tal maneira que apenas uma pessoa pequena é capaz de adentrá-la, permanecendo o local protegido de intempéries naturais. As mesmas características são notadas entre fácies distintas nos níveis 12 e a primeira porção do nível 13. Aqui se faz uma ressalva de que talvez este seja o nível de ocupação de 1.470 +- 30 BP, que se estendeu ao longo de um pacote de 40 cm, em que os modos de deposição foram se alterando, começando de uma base estreita até alcançar uma cobertura sobreposta sem a proteção natural em tempos recentes, alterando o comportamento de deposição. Por fim, os níveis 13 e 14 representam as datações de 4.770+- 30 BP e praticamente se isola na base, sendo este o momento inicial de deposição sedimentar do abrigo.

De outra forma, a Unidade G6 apresenta aspectos diferenciados do que foi apresentado até o momento. De modo que, com muitas fácies, poderia ser uma estrutura mais complexa. A princípio interpretado como área de deposição secundária de sedimentos oriundos da área central do abrigo em direção à periferia (SOUZA; LADEIRA, 2017) ao constatar sua organização estratigráfica, observou-se que até o nível 7 (correspondendo na

unidade D18 a 860 +- 30 BP) apresenta-se uma estrutura de cobertura que embora comporte cavidades com manchas de carvão parece ter a dupla função de criar condições de cocção e servir de cobertura a um evento, conforme observado na figura 77.

Entre os níveis 7 e 8, nota-se um momento de transição em que estruturas naturais começam a ser aproveitadas em decorrência de blocos naturais. Um bloco situado no setor NE parece alocado de forma artificial, encontrando-se em posição perpendicular, posição completamente atípica para os blocos de arenitos do abrigo, cuja deposição é sempre planar. Também as fácies se tornam-se menos variadas e não há nenhuma relação com as encontradas na unidade D18.

Os níveis 9 e 10 podem ser considerados aqueles em que as fácies são homogêneas e existe um grande bloco natural que ocupa 1/3 da unidade e abriga o que está embaixo, foi considerado o momento 3, representado pelos blocos naturais, o bloco perpendicular e um bloco central completamente acoplado no centro da quadra. É legítimo supor que parece ser esta uma estrutura protegida por uma sucessão de fácies que foi outrora um *mound*.

Afirma-se que as duas unidades de escavação apresentam comportamentos diferentes da base até o nível 7. A Unidade D18 parece se relacionar a uma constatare área de combustão, enquanto a unidade G6 é uma área que sofreu um processo complexo de deposição. Comportamentos distintos não necessariamente significa a existência de grupos distintos, porém, os grupos que habitaram o Abrigo de Itapeva parecem ter transferido para dentro do sítio o comportamento que acompanha os construtores de montículos. Na unidade G6 apresenta um comportamento atrelado a um modo de vida que preserva esta tecnologia, enquanto na unidade D18, apresenta o hábito de aproveitamento de cavidades naturais. Sendo assim é plausível que grupos caçadores-coletores ocupassem a área e foram amalgamando os hábitos de construtores de *mound*, ou que, de outra forma, os construtores de *mounds* sobrepuseram seus hábitos aos hábitos de caçadores-coletores.

A síntese de escavações indica que grupos caçadores-coletores foram os primeiros frequentadores do Abrigo de Itapeva, sendo este é um fenômeno que deve ser melhor investigado futuramente. Concorde-se que o sítio apresenta três momentos de ocupação, uma rápida na base, um período intermediário em que há uma série de traços culturais imbricados, seja por meio de cultura material e fácies arqueológicas e um terceiro momento a partir do nível 7, em que na unidade D18 há mudança no padrão de comportamento para escavação dentro da unidade, enquanto na unidade G6 há sobreposição de um conjunto de fácies que pode configurar-se como um *mound*.

4.7 PARTE II: Vestígios coletados na escavação.

É importante tabular os dados referentes à quantidade de vestígios transformá-los em frequências para que se tenha uma estimativa de quantos estão presentes. A maior quantidade é de material lítico, contados a partir da plotagem em quadra e da coleta em peneira. A cerâmica sofreu o mesmo procedimento, contudo, foram recolhidos bem menos fragmentos. Outras categorias sofreram triagem em peneira, mas foram apenas contados os objetos plotados em quadra. A princípio não se trabalhou com nenhum deles, preferindo que a identificação fosse realizada por profissionais especializados, o que auxiliou na formulação de hipóteses auxiliares.

A distribuição do material está presente na tabela 5, tanto em função de material recolhido em peneira quanto em função de material não recolhido. Admite-se que o material lítico é sobrepujante em qualquer uma das situações, seguido pela cerâmica sempre em menor monta e outros materiais quase discretamente, quando plotados apenas em quadra.

Tabela 5 - Material tabulado: lítico e cerâmica em quadra e peneira e as demais classes de objetos apenas em quadra.

MATERIAL	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
Lítico	4990	93%
Cerâmica	273	5%
Fauna mamífero	75	1%
Fauna malacológica	31	1%
Osso Humano	4	≤0
Semente	7	≤0
Fezes	7	≤0
Total	5387	100%

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

4.7.1 Os vestígios coletados segundo cada classe.

Será visto cada vestígio, com exceção do lítico e da arte rupestre, discutidos em capítulo específico. Fazer-se-á uma análise mais detalhada do material cerâmico, porém não explorando-o de forma sistemática. Não foi criado algum método de classificação, senão para discriminar seus aspectos principais: antiplástico, se assim o for considerado e a morfologia dos potes. Propôs-se a análise de Fluorescência de RX, realizada no Departamento de Geociências da USP efetuada pelo professor Dr. Daniel Atencio em março de 2019 (apêndice

3). Formas também foram reconstituídas a partir de fragmentos julgados propícios conforme o diâmetro de borda e o tamanho da parede. Não conta-se com bases na coleção compatíveis com os fragmentos reconstituídos, porém foram projetadas conforme a orientação da inclinação da parede. Além disso, presumiu-se o volume dos recipientes em litros para obter-se uma estimativa da capacidade de preenchimento dos mesmos.

Outras classes de materiais foram identificadas por especialistas e cotejadas com bibliografia específica sobre seus aspectos gerais. Nenhuma análise pormenorizada foi realizada ou qualquer método de investigação aprofundado. A intenção é proporcionar uma composição abrangente dos diversos vestígios que compõem o sítio. Deste modo, julga-se necessário dizer que cada material apresenta questões específicas e seria inexequível lidar com todas as classes de materiais. Portanto, embora importantes, estes merecem considerações a medida em que outros pesquisadores se interessarem pelo tema.

4.7.2 A cerâmica do Abrigo de Itapeva.

Dos 273 fragmentos de cerâmica recuperados seja em unidade de escavação ou coletado na peneira, foi-se capaz de formar 15 conjuntos com características distintas. Pode-se dizer a respeito destes fragmentos que apresentam espessura entre 3 a 4 mm de parede e 3 a 6 mm de borda e que estas são em alguns casos extrovertidas biseladas e/ou extrovertidas reforçadas (ROBRAHN, 1989).

A queima é homogênea e apresenta nível de porosidade distinta. Os antiplásticos (se foram acrescentados) ou minerais que compõe naturalmente os recipientes parecem não selecionados, variando em concentração, quantidade, distribuição e tamanho de grãos de quartzo (figuras 78 e 79). A nível macroscópico não foi identificado elementos de origem vegetal. A visualização dos minerais que compõem a argila foram realizadas no IGC/USP junto ao laboratório de confecção de *mounts* do CpGeo em 2017. A reconstituição das formas dão conta de dois tipos principais. Foram poucos os fragmentos que ofereciam possibilidade de reconstituição de modo que contamos com um nível de probabilidade média de reconstituição. A grosso modo, pode-se dizer que tratam-se de recipientes pequenos, esféricos ou semiesféricos (cônicos) que comporta não mais que um litro, não havendo preferência de aplicação de técnicas de acabamento nos dois tipos reconstituídos.

Figura 78 – Quartzo leitoso de espessura regular, angular e baixa inserção.

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Figura 79 – Quartzo leitoso de espessura regular, angular e alta inserção.

Fonte: Tatiane de Souza, 2018

FORMA 1

O primeiro recipiente cônico possui 9,5 cm de altura e 7,5 cm de diâmetro central (figura 80), enquanto o segundo apresenta medidas de até 14 cm de altura e 13 cm de diâmetro central (figura 81). Foram considerados cálculos de semiesfera, de modo que no primeiro caso a capacidade de armazenamento de líquido é de 0,133 L e no segundo, 0,700 L.

Figura 80 – Forma Cônica com borda extrovertida reforçada.

Fonte: Tatiane de Souza, 2019.

Figura 81- Forma cônica, borda biselada.

Fonte: Tatiane de Souza, 2019.

FORMA 2

O primeiro recipiente globular apresenta altura de 12 cm e diâmetro central de 11 cm (figura 82). O segundo recipiente apresenta altura de 15 cm e diâmetro central de 14,5 cm (figura 83). Foram considerados cálculos de esfera, no primeiro caso a estimativa do armazenamento de líquido é de 0,533 L, enquanto no segundo caso de 0,904 L.

Figura 82 - Forma globular, borda biselada.

Fonte: Tatiane de Souza, 2019

Figura 83 – Forma globular, borda extrovertida reforçada

Fonte: Tatiane de Souza, 2019.

4.7.3 Análise de Fluorescência de RX

Em síntese a fluorescência de RX avalia os elementos e composições químicas presentes numa amostra de forma não destrutiva. A energia envolvida na absorção é uma característica específica de cada elemento químico, permitindo a sua identificação e correspondente fração em cada amostra avaliada (BECKHOFF et. al, 2006). As composições químicas mais prevalentes em quase todas as amostras se referem a SiO_3 (dióxido de silício); AlO_3 (óxido de alumínio); e FeO_3 (óxido de ferro). Outras combinações aparecem com proporções bem menores ou combinações variadas, embora quase todas se refiram as mesmas composições químicas ou elementos químicos presentes na cerâmica que pode ser avistadas no apêndice 3.

Deste modo, embora existam combinações variadas é possível afirmar que em quase todas as amostras prevalecem estes elementos químicos supracitados sendo possível mencionar uma única área de extração. As análises de Fluorescência de RX foram realizadas em função de sanar a dúvida de que se estas cerâmicas eram produzidas com argilas diferentes, ou, se, de outro modo, tratavam-se da mesma argila com fabricação de técnicas de manufatura diversificadas.

O dióxido de silício apresenta propriedades de insolubilidade em água e é controlador de viscosidade, enquanto o óxido de alumínio é um material refratário e apresenta alto ponto de fusão, e por fim o óxido de ferro, sob certas condições, também é insolúvel em água (BECKHOFF et al., 2006). Estas características são indicativas de um cerâmica bastante resistente com alta capacidade de refração impedindo a porosidade e que pode ser submetida a altas temperaturas. Embora pareça uma cerâmica frágil é muito bem acabada e resistente, seja no esmero de técnicas de manufatura que reforça sua cobertura, seja nos aspectos de sua composição química.

4.7.4 A fauna malacológica do Abrigo de Itapeva

Neste tópico é de interesse fazer um estudo direcionado para que os gastrópodes indiquem duas características centrais: sua procedência ou área de ocorrência e sua relação com o contexto do sítio arqueológico. O reconhecimento das espécies foi realizado pelo professor Dr. Levy Figuti do MAE/USP em 2018.

Foi identificado o gênero *Diplodon*, tratando-se de bivalve da família *Hyriidae*, podendo ser encontrado em lagoas e ambientes diversos de água doce. Segundo Bonetto (1965), o gênero *Diplodon* possui ampla distribuição no continente sul americano, sendo difícil a identificação de apenas uma área de ocorrência. A grande maioria dos indivíduos coletados na escavação faz parte deste gênero.

O segundo gênero identificado é *Megalobulimus* da família *Megalobulimidae*. Segundo Simone (1999) o gênero *Megalobulimus*, conhecido popularmente como aruá-do-mato, é um grupo de caracóis gigantes neotropicais que apresenta baixa densidade, apresentando sua distribuição também registrada para o estado do Paraná e o sul do estado de São Paulo (MORRETES, 1954; SIMONE, 2006). Nota-se que em um dos fragmentos deste bivalve contém pigmentação causada por óxido de ferro (Figura 83).

Figura 84 – Bivalve com pigmento.

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

4.7.5 A fauna mamífera do Abrigo de Itapeva

Na mesma oportunidade o Dr. Levy Figuti identificou a fauna não malacológica do Abrigo de Itapeva. Os espécimes identificados são tatu, da família Dasypodidae, quati da família Procyonidae, cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), veado campeiro, (*Ozotoceros bezoarticus*) e a anta (*Tapirus terrestris*) (GRUBB et al., 2005). Na maioria dos casos os ossos estavam queimados ou calcinados. Artefato confeccionado em osso de animal pode ser visto na figura 85. O tatu tem ampla distribuição geográfica, não sendo possível especificar uma área de ocorrência. A anta pode ser encontrada na mata atlântica brasileira (MEDICI, 2012), enquanto o cachorro-do-mato pode ser encontrado em ambientes diversos, desde savanas até florestas subtropicais, planícies e campos (GRUBB et al., 2005). O veado campeiro é representado na arte rupestre do sítio e identificado na fauna com distribuição geográfica vasta, mas, apresenta comportamento de pouca sociabilidade (MATTIOLI, 2011). É notória uma diáfise polida de chifre do veado campeiro, constatada pelo Dr. Levy Figuti e vista na figura 85.

Figura 85 – Diáfise polida de cervídeo.

4.7.6 Os vestígios macrobotânicos do Abrigo de Itapeva

Como método comparativo e também preliminar de identificação de vestígios macrobotânicos, a autora deste trabalho esteve no INSTITUTO FLORESTAL DE SÃO PAULO em 2017 para reconhecimento das sementes recolhidas no sítio. A identificação foi realizada pelo Ms. Geraldo Antônio Daher Correa Franco. Foi identificado para o nível 3 da unidade G6 *lauraceae ocotea*, enquanto para a maior parte em todos os níveis das duas quadras, *syagrus romanzoffiana*. Ambas as espécies tem distribuição no sul e sudeste do Brasil. A primeira é espécie de mata atlântica e acompanha a floresta de Araucária. A família Lauraceae produz madeira de lei e frutos comestíveis, além de espécies aromáticas (SOUZA; AFFONSO, 2017, p. 111). A *Syagrus romanzoffiana* é uma espécie de palmeira que está amplamente distribuída pelo território brasileiro, mas com concentração no sul e sudeste e produz o Jerivá, uma espécie de farinácea (SILVA et al., 2011). A espécie é considerada pouco afeita à domesticação e produz palmito. Tentativas de correlações entre a dispersão destas palmeiras foram observadas em diferentes altitudes da Serra do Mar, sendo a correlação mais positiva, aquela encontrada com floresta de altitude (OLIVEIRA et al., 2015, p. 1051).

4.7.7 Os remanescentes humanos do Abrigo de Itapeva

A Dra. Verônica Wesolowski de Aguiar e Santos do MAE/USP identificou em 2018, os remanescentes esqueléticos humanos encontrado nas etapas de escavação. Não foram muitos e apresentam-se esparsos entre locais e níveis distintos. Em laboratório foram identificados uma possível cabeça de fêmur ou úmero, falanges de pé e fragmento de crânio de adulto retirado das etapas recentes de escavação (figura 86). Em 1970 o Prof. Desidério Aytai coletou um osso longo (diáfise) atribuído ao Abrigo de Itapeva e que encontra-se atualmente sob a guarda do Museu da Cidade, Campinas, SP. Fotos do osso longo foram encaminhadas à Dra. Verônica Wesolowski de Aguiar e Santos que forneceu a resposta de poder tratar-se de um fêmur ou úmero de indivíduo humano adulto.

Figura 86 – Fragmento de crânio de indivíduo adulto humano.

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

4.8 Considerações sobre o capítulo

Conforme as evidências apresentadas neste capítulo a fluorescência de RX demonstrou que a cerâmica contém elementos químicos semelhantes e independentes da técnica de manufatura aplicada aos potes que configurariam duas Tradições cerâmicas proposta por Igor Chmyz (1968). Comparações entre fragmentos de cerâmicas diferentes recolhidos no sítio demonstraram que estes possivelmente possuem a mesma fonte de extração de argila e que portanto grupos não estariam se dispersando no território deixando atrás de si a cerâmica produzida.

No mesmo sentido, a fauna malacológica foi um indicativo de que materiais diversos eram coletados em proximidade ao sítio. Houve a confirmação da distribuição geográfica e da relação ecológica com o norte do Paraná em relação aos bivalves e gastrópodes registrados para o estado do Paraná e para o sul do estado de São Paulo. A vegetação mostrou um certo nível de migração de espécies que não são originárias da área, como a palmeira, originária das porções de planície. Os elementos que acompanham a floresta de Araucária *Lauraceae ocotea*, existem, mas a maioria da amostra é composta por *Syagrus*

romanzoffiana, espécie de palmeira amplamente distribuída pelo território brasileiro, mas com concentração no sul e sudeste.

Estas categorias de vestígios encontrados remetem a um contexto de deposição em que prevalece a confluência de matérias-primas para atividades diversas captadas não muito longe do abrigo. Todos estes elementos funcionam como hipóteses auxiliares para reforçar a hipótese central de que o sítio era uma área de convergência guiada pela plasticidade da paisagem e pelos aspectos simbólicos impressos, seja no modo de sepultar, no registro rupestre ou nos aspectos físicos vistos no meio ambiente. Mesmo que estes grupos se desloquem em momentos distintos é digno de nota o uso distinto do espaço e forma de apropriação diferenciada que nele existe de modo que muitas atividades estavam se desenvolvendo. Isto resvala-se na estratigrafia que apontou para momentos imbricados e não muito bem delimitados em que percebe-se deposição sedimentar truncada e configura zonas de transição difusas.

Capítulo V

Escala II - A estratigrafia do abrigo vista por meio da sedimentologia.

*“Os rudes fatos necessariamente
destruíram as belas hipóteses”*

Della Fávera

Este capítulo versa sobre a estratigrafia do Abrigo de Itapeva, fundamentada na teoria da “*estratigrafia de sequências*” (DELLA FÁVERA, 2001, p. 21). Argumenta-se que mediante a proposta deste autor o registro sedimentar seria formado por episódios de sedimentação, de modo que cada evento deposicional seria transicional e se serviria do sedimento depositado anteriormente, lidando com a perspectiva de que o sítio está recebendo sedimentação causada por meio de várias vias: transporte fluvial, transporte eólico, sedimento *in loco* fruto da denudação do próprio abrigo e que estes se misturam na estratigrafia.

O primeiro meio de transporte já esclarecido seria o aporte sedimentar recebido via pluvial oriundo da Formação Itararé. Também a micromorfologia de solos realizada fora do abrigo, sugere que parte do sedimento encontrado dentro do abrigo é oriundo desta ação através da lixiviação oorrída no topo do abrigo.

O segundo modo de transporte considerado é o fluvial. No transporte fluvial, há várias maneiras de avaliar o tipo de deposição que não é contínuo ou sempre realizado da mesma maneira. Existem fenômenos ligados à turbidez da corrente. As descargas de água são díspares em função das chuvas e também do período de seca. Existem diferenças entre os fluxos, momentos e formas de deposição de clastos (CHRISTOFOLETTI, 2001) que poderia resultar na coleta em bancos de areia e transporte ao sítio.

Segundo Della Fávera (2001, p. 33-35) clastos grossos estariam contidos em águas profundas, enquanto partículas finas estariam em suspensão. Os primeiros fariam parte de correntes fortes e tenderiam a transcorrer rapidamente ou ficariam retidos em correntes fracas resultando em leques aluviais. No segundo caso as partículas finas poderiam estar presentes somente na situação em que há o estanque da água ou que o rio favorecesse que as margens transbordassem (RICOMMINI et al., 2001). Em arqueologia esta análise é útil para determinar se sedimentos depositados em leques aluviais de rios com degraus e presença de declividades médias e altas, com grande variabilidade na descarga e facilidade de erosão das margens (RICOMMINI et al., 2001, p. 321), culmina na possibilidade de coleta de sedimento.

O transporte eólico pode advir de pequenas a grandes distâncias e serem barrados por formações geológicas específicas (SÍGOLO, 2001). Como explicitado no capítulo III este fenômeno deve ter ocorrido no cânion de Itanguá, cujas paredes abruptas devem ter retido a continuidade da evolução das partículas finas no ar. A análise das partículas representa um passo inicial na caracterização dos solos e resulta na obrigatoriedade da realização cautelosa conjuntamente com outras análises (COURTY et al., 1991, p. 18). Aliados a estes fenômenos, estão incluídos dejetos e camadas de preenchimentos, propensos ao *trampling*, presença de buracos e de vestígios específicos do sítio, resultando em estruturas de combustão, carvões e cinzas.

O uso da granulometria foi introduzida nesta pesquisa por notar-se que a textura dos sedimentos se revelou fator de supra importância na identificação das fácies arqueológicas. As análises foram realizadas a partir das 15 fácies já descritas no capítulo IV. As fácies arqueológicas são uma variação da definição das fácies geológicas, definidas como sucessões sedimentares que apresentam contiguidade dos ambientes que lhe deram origem. Confere-lhe um sentido mais dinâmico e implica que todos os sistemas são construídos a partir de relações entre si (DELLA FÁVERA, 2001, p. 49-50). Foi o sedimentólogo norte-americano Johan A. Udden que, em 1898, apresentou a primeira proposta de escala geométrica com larga aceitação pela comunidade científica de análise granulométrica. Esta escala viria a ser ligeiramente modificada e alargada em 1922 por Chester K. Wentworth, passando a ser conhecida pela designação de escala de Udden-Wentworth (DIAS, 2004). Não obstante a modificação mais significativa à escala de Udden-Wentworth foi proposta em 1934 por outro sedimentólogo norte-americano, W. C. Krumbein, o qual utilizou os expoentes (as potências de 2) da escala de Wentworth como base em uma escala logarítmica, designada escala (*Phi*) ϕ (DIAS, 2004).

Tabela 6 – Escala de Krumbein ϕ (ϕ), modificada da Escala de Wentworth

ϕ escala	Dimensões (mm, μ m)	Nome dos agregados (Escala de Wentworth)	Outros nomes
< - 8	> 256 mm	Rocha	
- 6 até - 8	64 mm – 256 mm	Seixos	
- 5 até - 6	32 mm – 64 mm	Cascalho muito grosso	Seixo
- 4 até - 5	16 mm – 32 mm	Cascalho grosso	Seixo
- 3 até - 4	8 mm – 16 mm	Cascalho médio	Seixo
- 2 até - 3	4 mm – 8 mm	Cascalho fino	Seixo
- 1 até - 2	2 mm – 4 mm	Cascalho muito fino	Grânulo
0 até - 1	1 mm – 2 mm	Areia muito grossa	
1 até 0	$\frac{1}{2}$ mm – 1 mm	Areia grossa	
2 até 1	$\frac{1}{4}$ mm – $\frac{1}{2}$ mm	Areia média	
3 até 2	125 μ m – 250 μ m	Areia fina	
4 até 3	62.5 μ m – 125 μ m	Areia muito fina	
8 até 4	3.906 μ m – 62.5 μ m	<u>Silte</u>	
> 8	< 3.90625 μ m	Argila	
>10	< 1 μ m	Coloidal	

Fonte: <<http://www.wikiwand.com>>. Acesso em: 17 fev. 2018.

5. As análises granulométricas

As 15 fácies arqueológicas se repetem com variações nos níveis entre as quadras D18 e G6. Para analisá-las utilizou-se a técnica de peneiramento nos 12 níveis arqueológicos da unidade G6, produzindo 33 amostras. Na unidade D18, nos 13 níveis escavados, produziu-se 22 amostras. O peneiramento das sondagens de controle executadas fora do abrigo resultou em 9 amostras.

5.1 Unidade G6

Figura 87 –Relação densidade versus malha de peneira G6 N1- N2

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 88 – Relação densidade versus ajuste Phi G6 N1-N2

Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 89 – Relação densidade versus malha de peneira G6 N3

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 90 - Relação densidade versus ajuste Phi G6 N3.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 91 –Relação densidade versus malha de peneira G6 N4

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 92 – Relação densidade versus ajuste *Phi* G6 N4.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 93—Relação densidade versus malha de peneira G6 N5

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 94 – Relação densidade versus ajuste Phi G6 N5

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 95 –Relação densidade versus malha de peneira G6 N6

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 96 – Relação densidade versus ajuste Phi G6 N6

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 97–Relação densidade versus malha de peneira G6 N7

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 98 – Relação densidade versus ajuste *Phi* G6 N7.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 99–Relação densidade versus malha de peneira G6 N8.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 100 – Relação densidade versus ajuste *Phi* G6 N8.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 101–Relação densidade versus malha de peneira G6 N9.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 102 – Relação densidade versus ajuste *Phi* G6 N9.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 103 –Relação densidade versus malha de peneira G6 N10.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 104– Relação densidade versus ajuste *Phi* G6 N10.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 105 – Relação densidade versus malha de peneira G6 N11

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 106 – Relação densidade versus ajuste *Phi* N11.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 107 – Relação densidade versus malha de peneira G6 N12.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 108 – Relação densidade versus ajuste *Phi* G6 N12.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

5.2 Unidade D18

Figura 109 – Relação densidade versus malha de peneira D18 N1-N3.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 110 – Relação densidade versus ajuste *Phi* D18 N1-N3.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 111 – Relação densidade versus malha de peneira D18 N4-N6.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 112 – Relação densidade versus ajuste *Phi* D18N4-N6.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 113 – Relação densidade versus malha de peneira D18 N7.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 114 – Relação densidade versus ajuste *Phi* D18 N7.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 115 – Relação densidade versus malha de peneira D18 N8

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 116– Relação densidade versus ajuste Phi D18 N8.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 117– Relação densidade versus malha de peneira D18 N9.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 118 – Relação densidade versus ajuste *Phi* D18 N9.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 119 – Relação densidade versus malha de peneira D18 N10.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 120 – Relação densidade versus ajuste *Phi* D18 N10.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 121 – Relação densidade versus malha de peneira D18 N11.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 122- Relação densidade versus ajuste *Phi* D18 N11.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 123 – Relação densidade versus malha de peneira D18 N12.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 124 – Relação densidade versus ajuste *Phi* D18 N12.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 125 – Relação densidade versus malha de peneira D18 N13.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 126 – Relação densidade versus ajuste *Phi* D18 N13.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

5.3 Sondagens de controle

Figura 127 – Densidade versus malha de peneira. Horizonte Bt, Bw.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 128 – Densidade versus ajuste Φ . Horizonte Bt, Bw.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 129 - Sondagem de controle 1 – Formação Furnas. Densidade versus malha de peneira

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 130 - Sondagem de controle 1 – Formação Furnas. Densidade versus ajuste ϕ .

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 131 - Sondagem de controle 2 – Formação Furnas. Densidade versus malha de peneira.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 132 - Sondagem de controle 2 – Formação Furnas. Densidade versus ajuste *Phi*.

Fonte : Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

As distinções estratigráficas são geralmente delineadas na escavação pela distribuição de materiais arqueológicos e pelas características de coloração e textura dos sedimentos em macroescala. Estas fronteiras podem ser selecionadas a partir de critérios geológicos, pedológicos ou antropogênicos sendo importante que os critérios sejam definidos claramente (STOOPS et al., 2010, p. 32-33).

Neste caso o critério definidor foi a textura do solo referente à relativa proporção de granulometria e a proporção de material (areia, silte e argila), em síntese as fácies identificadas. As malhas de peneira em densidade bruta estão alocadas à esquerda nos gráficos o que demonstra diferentes médias e desvios padrões. O ajuste ϕ regulou estas curvas mostrando que existem sobreposições com maior ou menor abertura das curvas gaussianas, podendo significar médias e desvios padrão mais ou menos similares. Nas sondagens de controle observa-se que as curvas estão invertidas o que significa que a distribuição não é normal, portanto não existe um padrão decorrente delas. Quando estas curvas são ajustadas segundo a escala ϕ , nota-se que são muito abertas, ou seja, apresentam valores bastante dispersos por não apresentarem seletividade específica.

Os dados processados da unidade G6 apontam que do nível artificial 1 até o nível artificial 3 existem sobreposições moderadas das curvas gaussianas de modo que a fração cascalho fino até areia muito fina são predominantes. No nível 4/5 a sobreposição de fácies estão inseridas na fração areia grossa quando ajustadas em relação a ϕ e abarcam as frações cascalho muito fino até areia muito fina. O nível 6 apresenta padrão diferenciado de modo que há discrepâncias entre fácies que contém cascalho fino até areia muito fina e fácies que comportam cascalho muito fino até areia fina. O nível 7 apresenta o mesmo padrão segundo a distribuição do nível 6. O nível 8 há presença somente de cascalho muito fino até areia fina, enquanto no nível 9 as frações são cascalho muito fino até areia muito fina. No nível 10 mais uma vez as frações são de cascalho muito fino até areia fina. No nível 11 as frações vão de cascalho muito fino a areia fina, enquanto no nível 12 há discrepâncias entre as fácies, observando-se as frações cascalho muito fino até areia fina e cascalho fino até areia fina.

Os dados processados da quadra D18 apresentam variações no padrão de deposição em relação à quadra G6. Até o nível 6 as frações são cascalho muito fino até areia fina e estão medianamente ajustadas em relação as curvas gaussianas, demonstrando um desvio padrão forte na granulometria examinada. A partir do nível 7 observa-se as frações cascalho muito fino até areia fina e cascalho fino até areia muito fina. No nível 8 o mesmo padrão se mantém, enquanto no nível 9 repete a formação de intervalos de frações diferentes.

Nos níveis 10 e 11 apresentam-se frações cascalho fino até areia fina enquanto no nível 12 e 13 apresentam-se frações cascalho fino até areia fina e cascalho fino até areia muito fina.

A análise granulométrica é útil para que as fácies possam ser agrupadas. Foi possível isolar esta deposição sedimentar em alguns casos e demonstrar sua evolução, porém, também é digno de nota que possuem características próprias podendo então ser descritas como movimentos de deposição diferentes. Observa-se granulometria selecionada a julgar os gráficos apresentados (figuras 86-131) divididas em frações granulométricas inseridas na fração areia grossa/média a muito fina. Nota-se uma variedade de tamanho vinculado a fatores como frações granulométricas específicas conforme a presença de frações silte e argilas em maior ou menor quantidade. Tomou-se o cuidado de além reunir e ajustar as frações em que estavam contidas as amostras, fazer-se também a separação dos sedimentos conforme os dados brutos analisados (tabela 7).

Tabela 7 – Distribuição granulométrica entre as unidades e níveis arqueológicos.

Granulometria quadra G6		Níveis estratigráficos
0,500 mm	16%	Nível 3 ao nível 11
0,350 mm	7%	Níveis 7 e 8
0,250 mm	48%	Nível 3 ao nível 12
Sem frações específicas	29%	Intercalados em níveis
Granulometria Quadra D18		Níveis estratigráficos
0.500 a 0.350 mm	9%	Nível 7
0.500 a 0.250 mm	23%	Nível 5 ao nível 11
0.500 a 0.177 mm	36%	Nível 8 ao nível 12
0.350 a 0.177 mm	18%	Até nível 4
0.250 mm	14%	Nível 13
Granulometria das Sondagens de Controle		Níveis estratigráficos
0,177 mm	34%	H.B/ F. Itararé; H.A.B/F.Furnas S1; H.B/ H.B F. Furnas S2
0,125 mm	11%	H. Bw; Formação Itararé
(0,500 a 0,350 mm) e (0,250 a 0,177 mm)	22%	H.A/B; F.Furnas S1
(2,00) e (0,250 a 0,177 mm)	11%	H.C; F. Furnas S1
(0,250 a 0,177 mm)	22%	H. A e C; F. Furnas S2

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

A seletividade de grãos de quartzo é o principal aspecto presente nas amostras apresentadas em dados brutos. Na quadra G6 predomina a fração 0,250 mm, distribuída entre os níveis 3 a 12, seguida por outras frações. O comportamento é de composição granulométrica variada, mas, com seletividade e maior frequência a partir da fração areia

média. Na quadra D18 o comportamento é diferente. É possível associar intervalos granulométricos aos níveis deposicionais em relação as datações radiocarbônicas. Até o nível 4 existem frações de areia média e fina, no nível 7 as frações são médias, enquanto no nível 13, este é o único que apresenta fração específica de areia média e pode ser cotejada com as datações mais antigas do sítio. Em síntese a unidade G6 parece conter sobreposição e mistura sedimentar, enquanto a unidade D18 possui intervalos granulométricos mais compartimentados. As sondagens de controle mostram um padrão bastante diferenciado. São amostras que contém frações muito finas e colocam em evidência que no sítio estas frações se apresentam em função de transportes diferenciados, desde pluvial, fluvial, eólico até quiçá o pisoteamento ocorrido *in situ* por grupos humanos.

5.4 Granulometria de sedimentos finos

5.5 Unidade G6 – Finos

Abaixo seguem a tabela 8 e a figura 133 referentes às porcentagens da unidade G6.

Tabela 8 –Tamanho e porcentagens das partículas finas em G6.

Intervalos das massas presumidos	Porcentagem (em massa)					
	N2 S/F	N4 F3	N6 F2	N8 F10	N10 F13	N12 F14
0,031-0,063	28,5	25,6	23,4	23,7	22,2	22,7
0,016-0,031	12,1	24,3	25,6	23,1	21,9	22,5
0,008-0,016	19,4	20,8	21,0	20,4	22,8	20,3
0,004-0,008	14,6	16,9	16,9	18,1	17,6	18,6
Menor que 0,004	25,3	12,4	13,1	14,7	15,5	16,0

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2018.

Figura 133 – Porcentagens em massa de finos G6

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Considera-se que as partículas de silte e siltito prevalecem sobre as partículas de argilas. Embora as partículas de argila estejam presentes em todos os níveis analisados correspondentes as fácies, estas se concentram predominantemente na superfície, tendo em vista os resultados para o nível 2. Não obstante, é bem distribuída nos demais níveis e verifica-se que a deposição é acentuada.

5.6 Unidade D18 – Finos

Tabela 9 – Tamanho e porcentagens das partículas finas em D18.

Intervalos das massas presumidos	Porcentagem (em massa)					
	N2 S/F	N4 S/F	N6 S/F	N8 F1	N10 F6	N13 F2
0,031-0,063	11,7	25,7	22,1	26,3	24,3	21,7
0,016-0,031	11,0	27,3	20,5	24,4	23,3	20,9
0,008-0,016	44,5	16,2	17,3	21,5	20,9	22,5
0,004-0,008	31,4	18,1	15,9	14,1	20,2	20,4
Menor que 0,004	1,5	12,6	24,3	13,7	11,3	14,5

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2018.

Figura 134- Porcentagens em massa dos finos D18.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Resulta na distribuição desigual entre os níveis estratigráficos de silte e siltito, com prevalência destas partículas. A argila, diferente da quadra G6 não está tão presente e concentrada em níveis superficiais e apresenta um pico de deposição no nível 2 no nível 6 o que pode significar que houve um deslocamento de ventos fortes ou presença de deposição de material o mais fino possível com maior ênfase nestes níveis.

5.7 Formação Itararé

Tabela 10 – Tamanho e porcentagens das partículas finas da Formação Itararé

Intervalos das massas presumidos	Porcentagem (em massa)	
	H. Bt	H. Bw
0,031-0,063	29,6	28,7
0,016-0,031	26,8	26,2
0,008-0,016	20,8	22,0
0,004-0,008	15,3	14,0
Menor que 0,004	7,5	9,1

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza 2018.

Figura 135- Porcentagens em massa dos finos Formação Itararé.

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

As amostras apresentam-se bastante homogêneas em sua distribuição com a diferença de concentrações de argila em baixa proporção e prevalecimento de silte e siltito em ampla concentração. Os dois horizontes apresentam-se praticamente iguais na distribuição dos elementos finos. Não obstante, existe baixa proporção do que foi considerado argila na amostra desta sondagem, sendo sobrepujante a porcentagem de silte. Entrementes, considera-se que deveria ter sido coletado um pouco a mais de sedimento desta amostra para que a porcentagem de argila fosse mais adequada uma vez que quase metade foi elutriada (dispensada pela suspensão de água) sendo um comportamento normal para este tipo de solo, segundo pesquisadores e manuais consultados (EMBRAPA, 2011, 2015).

5.8 Sondagem de Controle 1- Formação Furnas

Tabela 11 –Tamanho e porcentagens das partículas finas da Formação Furnas

(continua)

Intervalo das massas presumidos	Porcentagem (em massa)			
	H. A	H. A/B	H. Bi	H. C
0,031-0,063	43,0	26,8	24,0	30,1
0,016-0,031	24,7	27,7	4,2	22,4

0,008-0,016	18,9	21,8	50,7	21,0
0,004-0,008	9,4	14,9	12,5	16,0
Menor que 0,004	4,0	8,7	8,6	10,5

Fonte: Valdecir Marvulle, Tatiane de Souza, 2017.

Figura 136- Porcentagens em massa de finos. Sondagem 1.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

A sondagem de controle 1 da Formação Furnas apresenta composição semelhante à encontrada dentro das quadras G6 e D18. O nível 2 S/F apresenta-se muito similar ao que foi visto na quadra D18 para o topo e muito diferente para a base. Apresenta parcelas de silte distribuídas de forma bem heterogêneas com concentrações bastante variáveis.

5.9 Sondagem de Controle 2 - Formação Furnas

Tabela 12 – Tamanho e porcentagens das partículas finas da Formação Furnas

(continua)

Intervalo das massas presumidos	Porcentagem (em massa)		
	H.A	H.B	H.C
0,031-0,063	28,4	28,7	26,1
0,016-0,031	28,6	27,5	24,9

0,008-0,016	18,5	20,1	21,0
0,004-0,008	13,8	13,5	14,5
Menor que 0,004	10,8	10,3	13,5

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

Figura 137- Porcentagens em massa dos finos. Sondagem 2.

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2017.

De forma diferente a sondagem de controle 2 da Formação Furnas apresenta o mesmo nível de uniformidade de distribuição de partículas finas que as quadras G6, D18 e mesmo está muito próxima à sondagem de controle 1. Apresenta distribuição homogênea dos elementos e uma parcela diminuta de argila com incidência acentuada de silte e siltito.

5.19 Resultados de análises

Interessa a esta pesquisa reconhecer que as frações discriminadas podem ser derivadas de várias fontes, cujas frações de silte e argila são carregadas e que esta característica produz um bem selecionado depósito (STOOPS et al., 2010, p. 81). As partículas finas exibem um importante papel na formação dos processos de solos (com relação às propriedades de fertilidade) e a determinação de mineralogia da argila, sendo uma análise bastante importante porque permite a identificação de tipos de materiais parentais e o reconhecimento de produtos intemperizados (STOOPS et. al, 2010, p. 24).

As interpretações de elementos finos levam a algumas inferências importantes sobre os elementos envolvidos na evolução e características internas do abrigo. Estas fácies finas possibilitou o esclarecimento que estas amostras contém uma quantidade razoável de silte e argila de modo que a ação em conjunto de água, vento, transporte físico e pisoteamento parece muito influente. Outra consideração a ser tecida é a de que o curso do rio pode ter se modificado com o transcorrer dos séculos e o abrigo poderia estar muito mais próximo a ele no passado que no presente conforme o acúmulo de sedimentos aponta.

É possível concluir, a partir da análise dos dados que, por meio das curvas gaussianas e das análises brutas granulométricas, conjuntamente com as datações radiocarbônicas que a estratigrafia apresenta há, no mínimo, três intervalos observados; momentos intervalares alocados na fração areia grossa e alguns pontos da fração areia fina, evidenciando diferenças entre as unidades quanto à deposição e a quantidade e tipo de partícula envolvida em cada uma delas. Na unidade G6 há várias ações em conjunto, não sendo possível separar de modo absoluto níveis de deposição. Na unidade D18, os intervalos são mais claros e delimitados por frações específicas que podem denotar seletividade natural ou antrópica. É possível dizer que houve transporte induzido, alagamento pelo rio se este corresse mais próximo ao sítio ou uma série de deposição natural causada por transporte de sedimentos que interferiram na estratigrafia de uma unidade em relação a outra e na detecção de modo de deposição diferenciado. Sendo a quadra D18 mais protegida que a G6 é possível que parcelas da estratigrafia produzida estivessem mais preservada nesta unidade.

Escala III - O estudo da estratigrafia em microescala: As fogueiras de Itapeva

The use of micromorphological techniques is often the only way to prove that burning activities occurred in the past.

KARKANAS, P.; GOLDBERG, P.

Em síntese a micromorfologia de solos nada mais é que o estudo de fenômenos físicos e naturais de formação de solo agora reconhecido também como os vestígios associados aos sítios arqueológicos que contém lítico, cerâmica e sinais de cocção, resultando em carvões e cinzas (COURTY et al., 1991, p.4). Não obstante, estes vestígios não estão imersos no vazio, havendo em torno deles sedimentos ou solos que podem ser retrabalhados por meio de vários processos. Isto significa ressignificar um conceito muito caro à Arqueologia que é o de *living floor*. O conceito tradicional refere-se a delgadas superfícies de ocupação intactas que demonstrariam vestígios do passado tal como ele era (PALLESTRINI; PERASSO, 1984). Segundo estes autores a metodologia das superfícies amplas preconizada por André Leroi-Gourhan, na França, durante a década de 1960 e adaptada desde 1968 no Brasil por Luciana Pallestrini ao escavar sítios ceramistas no médio Vale do Paranapanema, SP, segue etapas cujo objetivo original seria reconstituir a vida cultural dos homens do passado (LEROI-GOURHAN, 1983, p. 234 a 236).

Em síntese, o autor propõe recuperar uma superfície arqueológica sob a óptica da ocupação horizontal, de restos de flora, fauna, objetos lascados e eventualmente esqueletos e habitações (LEROI-GOURHAN, 1983, p. 234-236). Todavia, segundo Bordes (1975, p.139), são conjuntamente com as análises sedimentológicas e palinológicas que se estabeleceriam as cronologias e não somente em função da cultura material. Este autor já avistava a necessidade de se obter técnicas cada vez mais avançadas para alcançar o denominou “documentos intangíveis, isto é, aqueles que não são objetos, mas relações espaciais de objetos uns em relação aos outros” (tradução nossa) (BORDES, 1975, p. 139). Sua definição de solo de habitat é “uma superfície reconhecível em que viveu o homem paleolítico por um período de tempo curto o suficiente para nós esperarmos deduzir a partir da posição dos restos encontrados algo sobre suas atividades” (tradução nossa) (BORDES, 1975, p. 139).

Este autor ainda difere solo de camada arqueológica, em que esta seria “o empilhamento de remanescentes da atividade humana em uma espessura variável” (BORDES, 1975, p.139). Com isto argumenta que nem todo solo é igual em todos os pontos e pode-ser-ia

alcançar de fato a camada determinada pela sua cor, textura, ou ambos, produzida pelo mesmo grupo humano (ou grupos da mesma cultura) (tradução nossa) (BORDES, 1975, p.140). Segundo esta abordagem que leva em consideração fatores antrópicos e naturais reunidos, são as relações mantidas com a sedimentologia que produzem melhores resultados e intercâmbio com a estratigrafia arqueológica, sendo objetivo da geologia sedimentar desvendar a complexa história dos ambientes deposicionais baseados na classificação de fácies sedimentares e nas análises sequenciais de sua variabilidade no tempo e espaço (SUGUIO, 2013, 1980, 1973).

Até o momento a metodologia de fácies tem sido pouco usada na arqueologia brasileira apesar de sua aplicação à estratigrafia geológica e oferece um grande potencial para interpretar depósitos culturais (VILLAGRAN, 2012; VILLAGRAN et al., 2017). Enquanto a maioria dos sedimentos e características pedológicas estão razoavelmente bem estudadas e sua identificação realizada por comparação com disponíveis referências, apenas poucos registros arqueológicos com características antrópicas estão disponíveis na literatura brasileira. Com efeito, os fatores considerados nesta pesquisa são baseados em características de solos brasileiros que unem pedologia, sedimentologia e características antrópicas. Organizar a sequência de deposição é a tarefa e criar uma cronologia refinada seu efeito. Neste sentido nada pode ser melhor indicativo de atividade humana do que quando há um registro estratigráfico de alterações entre as camadas e quando nesta há atividade de combustão.

No abrigo de Itapeva este registro é visível nas seções delgadas, tanto através da identificação de cinzas e carvão, fitólitos ou resíduos carbonizados, quanto em fragmentos cerâmicos e ainda conforme a presença de carvões distribuídos por toda a estratigrafia. Neste sentido a amostragem é um passo que envolve uma série de escolhas que requer flexibilidade, intuição e a humildade em aceitar erros ao estar no microscópio (COURTY et al., 1991, p. 205-239). As distinções entre diferenças de vários aspectos em conjunto devem checar unidades sedimentares de origem natural e antrópicas. Cabe ao arqueólogo deduzir quais aspectos definirão estas fronteiras, cada uma apresentando a capacidade de observação conforme a caracterização exigida. Os tamanhos dos grãos foram mensurados a partir da escala de Krumbein (1934). Outros exemplo podem ser citados como fragmentos de solos húmicos, fragmentos de solos argilosos, fragmentos de artefatos humanos e materiais orgânicos (argamassa, cerâmica, tijolo, variando de raízes a coprólitos e carvão) (COURTY et al., 2001, p.66).

Cinzas são sempre misturadas com quantidades menores de matéria orgânica e ou incompletamente queimada. Estas características de carbono resulta das temperaturas mais baixas produzidas pela queima da vegetação. No entanto, se a queima foi mantida a altas temperaturas (maior que 600°C), todas são destruídas e as cinzas consistem primariamente de cor esbranquecida, fruto de resíduo de sílica (COURTY, 1991, et al., p. 106). Osso é facilmente reconhecido e distinguido por sua cor e viscosidade. Entretanto, aqueles que foram alterados pelo fogo são amarelos. Sob microscopia, a queima moderada, torna-se marrom enquanto as bordas em alta temperatura (em torno de 400°C a 500°C) permanecem completamente castanhas e escurecidas. Acima de 500°C graus tornam-se calcinadas (COURTY et al., 1991, p.110). Ainda estas características podem ser reconhecidas e classificadas em: cinzas de poucos centímetros sobre um substrato queimado; multisequenciais contínuas com cinzas similares e camadas de carvão; frequentemente misturadas com osso queimado que resulta em fogo em baixa temperatura para cocção e brasas de fogo para grelhar (COURTY et al., 1991, p.110). São descritos, também os efeitos de *trampling* causado por superfície esmagada por pisoteamento, ou elementos destruídos pela mecânica do solo. É difícil observar as características de *trampling* por efeito de outros fatores e quando observadas é inconteste a intencionalidade da deposição (COURTY et. al. 1991. p.125).

Na última década do século XX, houve certa explosão em países de línguas anglôfonas e francôfonas do uso da micromorfologia de solos, voltando-se para a Arqueologia (STRAUS, et al., 1990). No Brasil esta técnica ainda caminha conforme contextos isolados não apresentando corpus comparativo extenso entre regiões, estando concentrada majoritariamente na região sudeste, em Minas Gerais (SOUSA et al., 2014), na região Amazônica (ARROYO-KALIM, 2010) e, através de estudos pontuais, localizados na Bahia (BITENCOURT, 1998) e Piauí (SÍRIO, 2014/2015). Conforme uma série de busca por produções científicas para a região sudeste, excluindo MG, ainda é quase inexistente este tipo de estudo, com raríssimas exceções de publicações, podendo ser citado (PAISANI et al., 2016), que faz menção a ações de colúvios na depressão periférica paulista e caracterizou estruturas sedimentares.

A título de comparação, considerou-se os estudos mais robustos sobre micromorfologia de solos, os supracitados. Dentre estes, aqueles realizados na Serra do Ramalho (BA) em um ambiente bastante seco abrangendo a reconstituição ambiental e processos estratigráficos do cânion avaliado em concomitância com aspectos diagenéticos do solo do abrigo estudado (BITENCOURT, 1998, p.39). A autora se valeu de estudos

geomorfológicos, granulométricos e mapeamento aéreo para efetuar considerações sobre a evolução morfogenética (BITENCOURT, 1998, p. 104). Em conexão com a estratigrafia do abrigo, este foi dividido em horizontes, cuja conclusão foi a definição de três unidades estratigráficas. “A unidade I com concreções carbonáticas, a unidade II formada por sedimentação detrítica e a unidade III constituída essencialmente por cinzas” (tradução nossa) (BITENCOURT 1998, p. 120-121).

Outros estudos, com o transcorrer do tempo se debruçaram sobre a fusão entre aspectos naturais e antrópicos sob a perspectiva da complexidade dos elementos sedimentares (HUBBE et al., 2011), e tem ressaltado a construção de hipóteses de processos de formação sedimentar, processos de deposição óssea, taxonomia e cronologia radiocarbônica. Não obstante, foram os estudos de Ofer Bar Yosef e equipe realizado em Israel, no sítio Kebara, situado no Monte Carmel, (BAR-YOSEF et al., 1992) que apresenta as descrições mais refinadas a respeito de sobreposições de camadas de cinzas e a respeito da morfologia e arranjo de sedimentos diretamente alocados sobre o substrato, ou, em cavidades preenchidas (BAR-YOSEF et al., 1992, p.504-505).

Esta série de trabalhos propõe que a tecnologia de produção de estruturas de combustão sem estrutura de pedras envoltórias pode estar presente em muitos contextos, sem que este tipo de configuração seja percebido, em função dos elementos diluídos, espalhados ou destruídos. Também sugere que cavidades naturais podem ser utilizadas para a finalidade de aquecimento, sem que haja uma construção prévia envoltória.

Na Lapa do Santo, MG, em um contexto de amplo quadro de sepultamento humano, observa-se descrições sedimentares e tipos de covas ou estruturas de blocos que faziam parte do acompanhamento funerário (STRAUSS, 2010). Embora este estudo seja bastante meticuloso do ponto de vista da bioarqueologia, se revelou pouco eficaz para o propósito de descrições de tipos de sedimentos ou de estruturas de rochas, se referindo apenas às coberturas de sepultamentos com blocos de quartzo ou blocos em que se apoiavam as cabeças dos sepultados (STRAUSS, 2010).

Outro estudo completamente direcionado para a sedimentologia na Lapa do Santo, MG, preocupa-se em deslindar a sedimentologia das estruturas de fogueiras dos contextos preservados e perturbados em maior ou menor grau (VILLAGRAN et al., 2017, p.19-20). Os autores realçam a diferenciação da sedimentação, das cinzas, dos resultados da experimentação com fogueiras e sequência estratigráfica.

Outra série de estudos foram desenvolvidos na região do rio São Francisco, MG, realizados com o interesse de deslindar aspectos pedoquímicos que atuaram sobre os

sítios Abrigo Santana do Riacho e Bibocas II (SOUSA, 2016). O estudo é dividido conforme as decapagens estabelecidas e períodos radiocarbônicos identificados e traz contribuição sobre a fábrica dos microagregados, hipóteses sobre perturbação natural e as características dos elementos químicos que confirmam a presença de fogueiras.

Todos os exemplos citados apresentam a peculiaridade de trazer a preocupação com a produção de estruturas de combustão e também com suas estruturas envoltórias como parte da produção de tecnologia de fogueira. É neste sentido que a orientação deste trabalho para a micromorfologia de solos se situa. A busca nas seções delgadas de elementos microagregados e suas áreas de deposição, conjuminando as características microscópicas e macroscópicas, denominada tecnologia de produção de fogueiras.

6. Campo/ coletas de amostras de micromorfologia de solo

Foram coletadas na terceira etapa de campo cinco amostras indeformadas provenientes do perfil norte da unidade de escavação D18 e mais cinco amostras indeformadas provenientes do perfil sul da unidade de escavação G6. Na quarta etapa de campo coletou-se a sexta amostra da unidade G6 e última. Dada à inviabilidade da continuidade da escavação nesta unidade conforme um bloco alocado no centro da mesma, a escavação foi encerrada e não pôde-se efetuar mais coletas.

6.1 Passos de coleta de micromorfologia de solo: Primeiro passo.

O primeiro passo é o reavivamento do perfil, descrição e distinção de lentes, camadas ou horizontes. Depende do interesse do pesquisador ou mesmo da área de formação deste obter o nível de observação e descrição adequada. Descreveu-se horizontes conforme granulometria, consistência e cor dos sedimentos. É interessante ressaltar a diferença entre horizonte e camada e se estar-se a tratar do primeiro ou do segundo caso⁷. Trabalhou-se com o conceito de horizonte mesmo devido a restrição das unidades escavadas que não permitiu observar a continuidade em grande escala no perfil. Contudo, a escavação realizada em

---

⁷ Deve-se entender horizonte como uma seção constituinte mineral ou orgânica à superfície do terreno ou paralela a esta que lhes confere características de inter-relacionamento com outros horizontes do perfil, enquanto camada está parcialmente exposta no perfil sendo pouco influenciada pela atuação de processos pedogenéticos (Manual Técnico Embrapa, 2015, p. 47-48).

setores distintos permitiu vislumbrar se existiam continuidades ou discrepâncias entre estas unidades.

6.2 Segundo Passo

Medida efetuada para delimitar os pontos de coleta depois de meticulosa observação do perfil é a escultura da amostra indeformada com faca nos respectivos pontos escolhidos de modo que vagarosamente o recipiente para coleta entre no perfil e o conteúdo de solo no recipiente. Uma vez completado o processo é necessário cortar a amostra e retirar o recipiente de forma cuidadosa, anotando as referências de topo e medidas dos pontos coletados no próprio recipiente, embalando com plástico e manuseando com cuidado para que a amostra permaneça indeformada até sua impregnação em laboratório. Após a coleta de amostras indeformadas, coleta-se amostras deformadas nos mesmos pontos para análises geoquímicas (figura 138).

Figura 138 – Escultura e retirada da amostra indeformada de solo G6 (100 cm-119 cm)

Fonte: Silvia Leal, 2017.

6.3 Descrição dos horizontes pedológicos – Unidades D18 e G6

6.3.1 Unidade D18

- O primeiro horizonte (0-23 cm) (10 YR5/1 seco e 10 YR 3/1 úmido) possui sedimento de constituição arenosa, não plástica e ligeiramente pegajosa. A estrutura é porosa e pode apresentar fragmentos de rocha de até 3 cm, mas normalmente estão contidos na fração milimétrica. A consistência é macia e friável, enquanto a transição da camada é clara-plana;
- O horizonte (23 cm -52 cm) (10 YR 5/2 seco e 10 YR 3/2 úmido) apresenta constituição areno-argilosa, ligeiramente plástica e com aspecto pegajosa. A estrutura é solta e porosa e a presença de fragmentos rochosos diminui. A transição da camada é clara-plana;
- O terceiro horizonte (52 cm -72 cm) (10 YR 5,5/2 seco e 10 YR 3/2 úmido) apresenta constituição areno-argilosa, plástico e pegajosa, ausência de fragmentos de rochas. A transição da camada é abrupta, ondulada;
- O quarto horizonte (72 cm -81 cm) (7.5 YR seco e 10 YR 3/1 úmido) apresenta composição arenosa, ligeiramente plástica e pegajosa. A estrutura é solta, a consistência macia e há presença de carvões. A transição da camada é clara-plana. Não foi recolhida amostra em função da espessura do perfil;
- O quinto horizonte (82 cm-97 cm) (10 YR 4/2 seco e 10 YR 5/8 úmido) é constituído por composição argilosa, ligeiramente plástica e pegajosa, friável e macia. Há intrusões de carvão sendo a transição da camada abrupta-plana.
- O sexto horizonte (97 cm – 108 cm) (7,5 YR 5,5/8 seco e 7,5 YR 5/6 úmido), apresenta constituição arenosa, não plástica, não pegajosa, tratando-se de alteração da rocha matriz.

Figura 139 – Descrições dos Horizontes de solo da Unidade D18- Perfil Norte.

Figura x -Descrição dos Horizontes de Solo da Unidade D18 – Perfil Norte.

Fonte: Tatiane de Souza; Carlos Rizzi, 2018.

6.3.2 Unidade G6

- O horizonte (0-28 cm) (10 YR 6/2 seco e 10 YR 3/2 úmido) apresenta aspecto areno-argiloso, ligeiramente plástico e com presença de manchas. A consistência é areno-argilosa, ligeiramente plástica, com blocos subangulares, de constituição muito friável. A transição da camada é clara e plana;
- O horizonte (28 cm - 50 cm) (10 YR 5/2 seco e 10YR 3/2 úmido) apresenta constituição areno-argilosa, ligeiramente mais argiloso que arenoso. Ligeiramente pegajoso, poroso, com pegajosidade macia. A transição da camada é ondulada-abrupta;
- O horizonte (50 cm -70 cm) (10 YR 4/2 seco e 10 YR 3/1 úmido) apresenta aspecto areno-argiloso, ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, poroso. A transição da camada é plana-clara.
- O horizonte (70 cm - 80 cm) (10 YR 4/2 seco e 10 YR 3/1 úmido) apresenta aspecto areno-argiloso, plástico, ligeiramente pegajoso, além de aspecto transicional;
- O horizonte (75 cm - 100 cm) (4/1 seco e 10 YR 2/1 úmido) é constituído por aspecto areno-argiloso, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, macio, muito friável;
- O horizonte (100 cm -125 cm) (10 YR 3/2 seco e 10 YR 2/2 úmido) apresenta constituição areno-argilosa, plástico, pegajoso, muito friável, solto, além de grãos fragmentados.

Figura 140 – Descrições dos Horizontes de solo da Unidade G6- Perfil Sul.

Fonte: Tatiane de Souza; Carlos Rizzi, 2018.

6.4 Descrição das seções delgadas

A seleção das amostras privilegia questões que abrangem a detecção e os processos envolvidos na composição e produção de estruturas de combustão, seja na otimização dos processos tecnológicos que envolvem estas estruturas, tais quais covas e/ou feições naturais aproveitadas; e correlação com processos naturais dos sedimentos, como transporte eólico e mecânico (iluviação e eluviação). É interessante observar que nem todas as características observadas estão descritas na literatura. Quando isto ocorreu, percebeu-se a necessidade de procurar alternativas que descrevessem os processos que estavam ocorrendo. Como já dito, a Pedoarqueologia deve ainda crescer muito no Brasil quanto às descrições para sítios arqueológicos.

Figura 141 – Modelo de ficha de análise de micromorfologia de solo

FICHAS DE ANÁLISE DE MICROMORFOLOGIA DE SOLO.
Unidade de escavação D18
Profundidade- 5 a 15 cm
Zonas observadas na lâmina A,B,C, D (quadrantes)
Tipo de análise: Textural, morfológica, morfoscópica, funcional
Mineral – Quartzo – Descrição Textural
Grau de Seleção – mal selecionado (não há fração dominante)
Frequência – comum para todas as medições entre 30 a 50%
Dimensão- maior 75 μ , menor 5 μ
Variabilidade – alta para a categoria tamanho (indivíduos de mesma classe)
Formas – Blocos, pastilhas
Grau de arredondamento – Angulares (frações maiores), subangulares (intermediárias)
Esfericidade- subsférica (para frações maiores), esférica (para intermediárias)
Rugosidade superficial - alisada
Distribuição de Base - aleatória
Distribuição referida- não referida
Distribuição relativa – enaúlica
Orientação de base – não orientada
Orientação referida – não referida
Orientação relativa – não relacionada
Plasma – Isotrópico por opacidade não há birrefringência
Feições pedológicas – não há
Microartefato – (cerâmica, osso e ou madeira)
Descrição morfológica
Arredondado, subarredondado e subanguloso
Descrição morfoscópica
Mineral fragmentado ou quebrado causado por erosão e transporte ou a esforços e tensões. Picotado (batidas, quebras, obtusidades)
Descrição Funcional
As películas que envolvem os grãos estão se dissolvendo, restando poucos.

Fonte: Castro (2018); Courty et. al (1991), Bullock et. al (1985); Stoops (2003).

6.5 Unidade D18

6.5.1 Ponto de coleta 108 cm -114 cm

Figura 142 – Amostra (108-114 cm) D18, LEICA 750 P, PPL, (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** presença de óxido de ferro ou por processo de aquecimento ou micromassa de argila? **B)** grão de quartzo angulares **C)** Grão de quartzo arredondado e envoltos com óxido, **D)** Grão de quartzo fragmentado, **E)** Grão de quartzo de fração muito grossa se desmanchando em grãos menores com interstícios preenchidos por fração fina.

Descrição: Foram avaliados em microscopia os grãos de quartzo, de óxido de ferro e carvão, além do nível de porosidade da amostra. É observável que os grãos de quartzo são mal selecionados com grande variedade de frações granulométricas, angulares e rugosidade superficial alisada, além da observação de microfraturas. Em suma dois processos são identificados: a presença de grãos angulares que se desmancham a partir de um grão de fração areia muito grossa e detecção da presença de grãos arredondados dentro da fração areia grossa e areia média que podem ser oriundos de transporte, a organização do conjunto é feita sem associação de pontes e películas que capeiam os grãos. Apenas um microagregado é distinguido e parece ter sofrido processo de aquecimento, o restante é caracterizado por dimensões diminutas, sem agrupamento e sem orientação. Percebe-se nível alto de porosidade entre os grãos e nenhuma orientação entre eles.

Duas características estão presentes. A não seletividade dos grãos rolados e grãos muito quebrados. No primeiro caso este efeito pode ser causado pelo transporte oriundo de meios onde a ação da água é ativa, tais quais chuva e rios, sendo a seletividade uma característica de transporte proveniente de rios, enquanto a segunda característica, trata-se do aquecimento que desagrega os grãos de quartzo mas que pode resultar em ação de *trampling* sobre o solo também.

Para esclarecimentos sobre a transformação física de quartzo quando aquecido os grãos, realizamos um experimento com o mineral coletado nas cercanias do Abrigo de Itapeva em forno Mufla no ICG/USP, LabSed, o qual foi aquecido em intervalos regulares de 100°C até 500°C por 4 horas seguidas, conforme situação de queima descritas em contextos de fogueiras experimentais em ambiente redutor (BERNA et al., 2007).

A experimentação consistiu em cortar as amostras de arenito, quartzito e quartzo em duas porções iguais, uma para aquecimento e outra para não aquecimento. Além disso, ir aumentando gradativamente a temperatura do forno até 500 ° C em intervalos de 1 hora. Depois de aquecida a amostra foi resfriada por 24 horas até estar completamente fria, logo após foi encaminhada ao setor de laminação que conjuntamente com a lâmina não aquecida foi cortada e analisada em microscopia óptica. Os resultados acusam que o mineral adquire aspecto de fissuras, rachaduras e porosidade perdendo resistência, o que facilita a ação de fragmentação intensa que é avistada nas seções delgadas quando examinadas em microscopia óptica.

6.5.2 Amostra de quartzo aquecida

Figura 143– Amostra aquecida de quartzo. LEICA DM 750 P, XPL, (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: A) Fissuras, B) Rachaduras, C) Poros.

6.5.3 Amostra de quartzo não aquecida

Figura 144 – Amostra de quartzo não aquecida. LEICA DM 750 P, PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

6.5.4 Ponto de coleta 91-101 cm

Figura 145 – Amostra (91-101 cm). LABORLUX 12 POL LEITZ, 250 vezes, PPL, (setor B).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** carvões; **B)** cinzas; **C)** estrutura cristalina não identificada; **D)** microagregados de materiais finos desmanchando.

Descrição: A seção delgada apresenta camadas de cinzas não orientadas e em processo de desmanche ou dissolução, sobrepostas por carvões intactos e frações finas em processo de transformação formando aglomerados conforme o processo de aquecimento. É inconteste o processo de aquecimento que mistura os componentes não podendo ser descritos como a ficha de análise propõe, fato em que se alertou que em muitas situações isto ocorreria. Forma-se uma intercalação de microagregados de frações finas e cinzas com a ressalva que estão superaquecidas e podem representar uma situação de combustão em alta temperatura ou de longa duração.

6.5.5 Ponto de coleta 91 cm -101 cm

Figura 146 – Amostra (91-101 cm). LABORLUX 12 POL LEITZ, 250 vezes, XPL, (centro).

Fonte: Tatiane de Souza.

Nota: **A)** Aglomerado de finos, **B)** óxido de ferro dissolvido, **C)** possibilidade de fosfato? **D)** grãos de quartzo microfraturados, **E)** micromassa de finos misturada.

Há muitas características na fábrica ou no nível de organização e textura das microestruturas (BULLOCK et al., 1985), de modo que ao centro existe um aglomerado de fração fina com distribuição relativa orientada e curva - em relação aos demais componentes - em que na base, perde-se componentes finos e formam-se microcamadas que geram um leque, parece tratar-se de ação deposicional iluvial. Está imersa e rodeada por grãos de quartzo microfraturados, angulares poucos selecionados, com rugosidade superficial alisada. Percebe-se a dissolução de óxido de ferro que envolve o aglomerado de fração fina, carvões esparsos de tamanho diminuto e micromassa que provém do aglomerado, distribuída por toda a seção delgada com poros e possivelmente frações de fosfato. Não há orientação, a birrefringência é forte para a parcela fina.

6.5.6 Ponto de coleta 59-69 cm

Figura 147 – Amostra (59-69 cm) D18, LABORLUX 12 POL, LEITZ. PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** carvão com cinza desagregando rodeado por quartzo com microfraturas **B)** quartzo capeado por cinzas desagregadas do carvão **C)** grãos de quartzo estão capeados com carvão ou óxido de ferro.

Descrição - Os grãos de quartzo estão moderadamente selecionados o que representa entre 10 a 30% de outras frações (CASTRO, 2008), sendo considerada a frequência comum com valores oscilantes entre 30% a 50%. Apresenta variabilidade média, o grau de arredondamento é considerado bem arredondado, esférico com distribuição referida cutânica (envoltória). Apresenta arredondamento dos grãos. A distribuição relativa foi considerada Quitônica-Enáulica que pode indicar transição ou perda de plasma (CASTRO, 2008). Os grãos se apresentam fragmentados na superfície e exibem descontinuidade abrupta, batidas e picotados, rachaduras e aspectos de esmigalhamento como visto na seção delgada de quartzo experimental aquecida em alta temperatura. O movimento de associação e disjunção (transicional) pode indicar que os grãos estejam empilhados ou associados. Segundo Castro (2008) a disjunção pode indicar perda do plasma enquanto a associação (pontes e películas) seriam acumulações por iluviação, porém não se pode desqualificar os processos de aquecimento que está associado a este nível arqueológico.

6.5.7 Ponto de coleta 59-69 cm

Figura 148 – Amostra (59-69 cm) D18, LABORLUX 12 POL, LEITZ. PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** Fitólito (provável morfotipo *elongate*); **B)** Carvão; **C)** Aglomerado de matriz fina; **D)** Canais com fração fina; **E)** Cinzas esbranquiçadas; **F)** Fitólito (provavelmente, morfotipo *elongate*).

As alterações começam na superfície do mineral quartzo com microfraturas e adentra rumo ao centro da seção delgada com uma série de processos, desde a presença de fitólitos em alta temperatura, microagregado de matriz fina, canais de preenchimento e carvões não dissolvidos. Percebe-se desmanche das cinzas esbranquiçadas envoltórias ao fitólito ao centro da seção delgada, identificado como morfotipo *elongate* (correspondência pessoal com Karina Chueng, UFF). As descrições de natureza, abundância e frequência demonstram alterações nas rochas sedimentares friáveis com tamanhos seletivos dos grãos dos quartzos que parecem desagregados. A forma é arredondada, a rugosidade superficial alisada e com média frequência. A fração fina forma microagregados envoltórios ao fitólito, aglomerado e compacto, além de canais preenchidos por materiais finos entre estruturas fitolíticas menores.

6.5.8 Ponto de coleta 27 cm - 33 cm

Figura 149 - Amostra (27-33 cm) D18. LEICA DM 750 P, PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** Grãos de quartzo bem arredondados e alisados **B)** Fração fina envoltória aos grãos de quartzo **C)** Carvão ou óxido de ferro, provavelmente carvão.

Descrição – Os grãos de quartzo podem ser considerados moderadamente selecionados com 10% a 30% de outras frações presentes. A granulometria contém poucos grãos em fração areia grossa, a maioria deles estão contidos na fração areia média, sendo esféricos e alisados. A matriz é fina é constituída pelas frações argila e silte em grande quantidade. A distribuição relativa pode ser considerada Quitônica-Enaúlica (transicional) e não apresenta orientação única. A isotropia é opaca com concentrações plasmáticas associadas aos óxidos de Fe. Os carvões são bastante diminutos e os óxidos estão desmanchando. Dada a característica da composição e dos grãos em estado de arredondamento avançado e condições de esmigalhamento pode-se tratar de nível e camada de preenchimento para um novo evento deposicional ou fim de uma camada, cuja matéria-prima é coletada em rios.

6.5.9 - Ponto de coleta 27 cm - 33 cm

Figura 150 - Amostra (27-33 cm) D18. LEICA DM 750 P, PPL, (setor B).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** Microartefato (Arenito Silicificado); **B)** Poro interagregado em canal; **C/D)** Mistura da fábrica entre grossos e finos com presença de óxidos e carvões.

Descrição - Presença acentuada de microartefato de tamanho considerável de arenito silicificado que forma um canal de porosidade e se coloca entre os demais componentes e os empurra não podendo ser considerada uma ação natural. Os demais componentes tratam-se de frações grossas e finas com óxido de ferro e carvão de tamanho diminuto sem desagregação e na maioria considerados íntegros. Os grãos de quartzo são angulares e microfraturados. Envoltório ao microartefato em sua porção superior há um halo de frações finas envolvendo-o. Avistou-se isotropismo, não apresentando birrefringência acentuada desta fração. Com isto parece haver um retrabalhamento do solo neste ponto, tanto em função da existência de ações naturais, como da ação antrópica que remaneja o microartefato. Parece tratar-se de uma camada de cobertura da estrutura de combustão.

6.5.10 Ponto de coleta 5 cm - 15 cm

Figura 151- Amostra (5 cm -15 cm) D18. LABORLUX 12 POL, LEITZ, PPL, 250 vezes. (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** Grãos de quartzo fragmentados, **B)** Distribuição de cinzas envoltas a carvão e grãos de quartzo **C)** Óxidos e ou ossos desmanchando.

Descrição – Os grãos de quartzo são arredondados e subangulares de fração areia grossa a areia média e fina. São bem selecionados, arredondados e microfraturados não havendo grande variedade de frações. Não existe uma frequência dominante. Estes estão se fragmentando e capeados por carvões. Existe uma quantidade razoável de carvão não dissoluto, óxidos ou ossos em decomposição que confere uma mistura aos microagregados identificados, além de imiscuir-se nas cinzas, nos carvões e nos grãos de quartzo. Há uma mistura destes agregados em situação não bem definida, configurando certamente uma situação de aquecimento acentuado e dissolução conforme estas condições de aquecimento.

6.5.11 – Ponto de coleta 5 cm - 15 cm

Figura 152- Amostra (5-15 cm) D18. LABORLUX 12 POL, LEITZ, PPL, 100 vezes (setor c).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: Setor B **A)** Osso aquecido e íntegro revestido em cinzas, **B)** Quartzo arredondado próximo ao osso **C)** Estrutura cilíndrica não determinada, fitólito? **D)** Quartzo microfraturado, **E)** carvões íntegros agregados ao osso.

Descrição – Osso com aspecto amarelo avermelhado intacto ao centro (possuindo morfologia preservada), agregando ao redor de si grãos de quartzos com morfologia, distribuição e frequência diferenciada, arredondado, alisado e microfraturado, sendo envolvido por óxidos e ou carvões desmanchados e quartzo microfraturado constante como já avistado em outras seções delgadas. A micromassa é formada por cinzas esbranquiçadas alocadas em todos os setores e microagregados de carvões orientados em torno do osso, acompanhando sua anatomia ou por grãos de quartzos que formam pequenos bolsões arredondados, tais quais os carvões. Relaciona-se à seção delgada anterior por parecer tratar-se de um estágio anterior à dissolução total do osso e da mistura de óxidos, carvões e cinzas com uma consistência quase plasmática causada por aquecimento.

6.6 Unidade G6

6.6.1 Ponto de coleta 100 cm - 119 cm

Figura 153 - Amostra (100 cm - 119 cm) G6. LEICA DM 750 P, PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: Carvão fragmentado em formato geométrico formando um sistema de canais com fraturas radiais em acréscimo a poros. Percebe-se um efeito provável de *trampling* conforme a forma que se apresenta o carvão.

Descrição – Evidência de quebra por fragmentação com formato geométrico e padrão de porosidade cujos agregados são separados e os poros dominantes são canais. Há distâncias entre os fragmentos do carvão que pode significar que foram esmagados. Processos de contato com água e lixiviação não está descartado, porém é pouco provável devido à organização espacial em que o carvão se encontra. Há o envolvimento de carvão e óxido de ferro circundante e restrito a um setor da seção delgada, concentrações pontuais de carvões desmanchados e frações finas e uma área de porosidade acentuada. As cinzas parecem não existentes neste contexto ou que sofreram processo de lixiviação. Possivelmente ocorreu um fenômeno de compreensão de material, e, neste sentido, estar-se-ia diante de um fenômeno de *trampling*.

6.6.2 Ponto de coleta 100-119 cm

Figura 154 - Amostra (100 cm -119 cm) G6. LABORLUX 12 POL, LEITZ, PPL, 250 vezes, (setor D)

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** Carvão agregado e imiscuído em cinzas com provável fenômeno de desintegração, **B)** Processo de formação de cinzas imersas em carvão e material fino agregado **C)** Aglomerado de partículas finas envolta em cinzas que pode ser momento de aquecimento **D)** Grão de quartzo polido e angular.

Descrição: A hipótese de que as cinzas se lixiviam não está descartada, os grãos de quartzo são angulares e alisados e apresentam a característica de estarem polidos. A micromassa agregada forma blocos aquecidos de depósitos e agregados de frações finas. Percebe-se isotropismo, podendo de fato serem apenas visualizadas as frações silte e argila sem o reconhecimento de outras características. As cinzas estão se desagregando a partir de uma assembléia de carvão imiscuídos em uma massa de carvões agregados. Portanto além dos fenômenos de *trampling*, observa-se nesta seção delgada que fenômenos de combustão estão ocorrendo, não sendo as cinzas lixiviadas.

6.6.3 Ponto de coleta 77 cm - 87 cm

Figura 155 - Amostra (77 cm - 87 cm) G6. LABORLUX 12 POL, LEITZ, PPL, (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** Aspecto de grão de quartzo com microfratura **B)** Cristais de calcita formando o fundo matricial? **C)** Carvão de tamanho considerável envolto em fração fina, **D)** Micromassa de aglomerados de frações finas em estado de aglomerado se formando.

Descrição - Os grãos de quartzo estão mal selecionados ou há variedade de frações. Apresenta aspecto microfraturado, alisado e arredondado, sendo envolto por carvão dissolvido. São envoltos por sedimentos finos e possui composto de calcita ou cinzas? Além de microagregados em forma de aglomerados, agrupados e com orientação referida e um forte indício de aquecimento destas frações finas.

6.6.4 Ponto de coleta 77-87 cm

Figura 156 - Amostra (77 cm - 87 cm) G6. LABORLUX 12 POL, LEITZ, PPL, 100 vezes (setor D).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** Grão de quartzo com microfraturas geométricas, **B)** Micromassa de preenchimento não identificada formando um canal entre grãos ou poro **C)** micromassa de agregados envoltória ao grão de quartzo.

Descrição – Seção delgada que amplia os detalhes das microfraturas geométricas produzidas nas rochas friáveis areníticas, rugosidade superficial alisada, aspecto subangular e regularidade no tamanho dos grãos de quartzo. O espaço entre os grãos é preenchido por canais com cimento não identificado. Os grãos estão envoltos por fração sedimentar fina, agregada à superfície e alguns pequenos bolsões de microagregados são avistados dispersos e sem orientação. Três ações realçam atenção nesta lâmina. A primeira é que o aspecto do grão de quartzo provavelmente é fruto de aquecimento (conforme experimentação) ou *trampling* intensivo, a segunda é a recorrência das frações finas que envolvem os grãos e a terceira são os processos naturais que ocorrem em meio aos processos antrópicos citados. Há sempre processos naturais atuantes e neste caso as frações finas que preenchem o canal ou mesmo a ausência delas pode representar um processo de lixiviação causado pelo efeito de água.

6.6.5 Ponto de coleta 70 cm - 80 cm

Figura 157 – Amostra (70 cm - 80 cm) G6. LEICA DM 750 P, XPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: Carvão fragmentado formando um sistema de canais com fraturas radiais. Percebe-se um efeito provável de *trampling*? ou representa provável efeito de combustão conforme as cinzas se apresentam, além de desagregação do carvão em tamanhos menores.

Descrição: Seção delgada que apresenta duas características descritas até o momento: as fraturas radiais e o surgimento das cinzas dentro destas fraturas. O efeito de *trampling* parece estar presente conforme o padrão de quebra, porém, o início da transformação do carvão em cinzas pode indicar que este pode ser um efeito decorrente do aquecimento, devendo-se futuramente realizar experimentos apenas com carvões para melhor calibração do fenômeno. Percebe-se que ao redor do carvão, existem duas ações. O lado esquerdo exibe alta birrefringência de grãos e material fino, óxidos de ferro e o fenômeno de agregados envolvendo grãos de quartzo, além do alto grau de porosidade sem nenhum tipo de estrutura. Do lado direito, exibe-se uma alta quantidade de frações finas não aquecidas. O carvão começa a se desagregar neste ponto e nesta direção, de modo que cogita-se que ações hidráulica esteja em vigor.

6.6.6 - Ponto de coleta 70-80 cm

Figura 158 – Amostra (70-80 cm). G6. LABORLUX 12 POL, LEITZ, PPL, 250 vezes (centro)

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: Grãos de quartzo envolvidos por carvão e óxido de Fe com aspecto derretido.

Descrição – Seção delgada em que os grãos de quartzo estão bem arredondados, selecionados, não orientados e envoltos em carvão desmanchado, além de existir filamentos derretidos de óxidos de ferro escorrendo entre os grãos. Os grãos sofrem os processos de microfraturas já citados em outras situações. O fundo é composto por partículas muito finas, oriunda das cinzas, calcita? A forma e o arredondamento dos grãos remetem ao transporte e rolamento destes através de distâncias consideráveis. Parece tratar-se de um ponto em que o processo de queima foi extinto. Há poucos agregados além dos grãos de quartzos, carvões e óxidos de ferro, derretidos e envoltórios, e possivelmente cinzas. De fato parece tratar-se de uma estrutura de combustão extinta por processos de extinção brusca.

6.6.7 Ponto de coleta 52 cm - 62 cm

Figura 159 - Amostra (52 cm - 62 cm). LEICA DM 750 P, XPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: Grãos de quartzo muito arredondados e pequenos, rolamento e desgaste nas bordas com carvão e óxidos de ferro bem marcados de mesmo tamanho.

Descrição – Os grãos de quartzo são bem selecionados com fração dominante. Granulometricamente as frações estão contidas entre areia média e fina e a variedade é baixa. O grau de arredondamento é alto e os grãos possuem distribuição referida cutânea (CASTRO, 2008). A trama não apresenta ligações ou pontes entre os elementos. A concentração de óxido foi observada em ambas as situações e apresentou isotropia por opacidade. Nota-se porosidade acentuada entre os grãos de quartzo com praticamente a fração fina removida. Parece tratar-se de um processo de seletividade de grãos. Os grãos de quartzo sofreram impactos menos evidentes de aquecimento, há uma conjuntura de fatores de deposição por ações de aglomeração de material aluvial que se reflete nas condições de seleção e principalmente no arredondamento dos grãos e de ação de lixiviação proposta pela perda de frações finas.

6.6.8 Ponto de coleta 52 cm - 62 cm

Figura 160 - Amostra (52 cm - 62 cm). LEICA DM 750 P, PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: **A)** Grãos de quartzo microfraturados, **B)** Estrutura cortada, podendo-se tratar de material malacológico, **C)** Microagregados de fração fina.

Descrição: Seção delgada que demonstra com clareza o processo de lixiviação ocorrido em que há um vazio e a marca do corte de material malacológico. Nota-se um grau de porosidade elevado sem estrutura, canais, vesículas ou qualquer tipo de morfologia correspondente a poros (BULLOCK et al., 1985). De fato os grãos que restaram são formados por quartzo microfraturado com boa seletividade, arredondado, rugosidade superficial lisa, pouca fração de material fino envolvendo-os. Não há dúvida sobre um processo de lixiviação ocorrente cujo material parece ter sido empurrado por uma força contumaz, restando parcela de material decorrente deste processo. Seria uma camada em que a água é o agente dispersivo e pode se apresentar como fator de interferência que desfaz ações de calor ou prepara para novas ações de preenchimento de sedimentos.

6.6.9 Ponto de coleta 28 cm - 38 cm

Figura 161 - Amostra (28 cm - 38 cm) G6. LEICA DM 750 P, PPL (setor B).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: **A)** carvão em processo de transformação de cinzas, **B)** Grãos de quartzo fração areia grossa bem arredondada **C)** Zona difusa e borrada envoltória ao carvão, ação de água? **D)** Pequeno aglomerado de grãos de quartzo arredondado com óxidos envoltório.

Descrição – Seção delgada que demonstra o processo de lixiviação incidente tais quais as seções delgadas anteriores mostram, com a ressalva da presença de água ou umidade que desmancha o que está em volta ao carvão. Trata-se de um processo agressivo que provoca marcas de desagregação de microestruturas. Pode-se mencionar grãos de quartzo mal selecionados, arredondados, com rugosidade superficial alisado e envoltos em óxido de ferro, além de outros materiais detríticos que englobam bolsões de grãos muito menores arredondados e baixa fração de material fino. A ação mais significativa é que parece não tratar-se de gotejamento e sim de uma força motriz que arrastou e transformou a estratigrafia. Não é possível saber se é natural ou intencional, porém o fato é que existe ocorrência explícita na seção delgada em questão evidenciada pelo borrão envoltório ao carvão.

6.6.10 Ponto de coleta 28 cm - 38 cm

Figura 162 - Amostra (28 cm - 38 cm). G6. LEICA DM 750 P, XPL (setor B).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: **A)** Detalhe das cinzas em processo de decomposição **B)** carvão em processo de transformação em cinzas.

Descrição – Detalhe da transformação do carvão da seção delgada anterior em cinza, onde nota-se o aspecto birrefringente bastante acentuado em que parece ter sido apagado sem que houvesse o término da combustão.

6.6.11 Ponto de coleta 6 cm -16 cm

Figura 163 - Amostra (6 cm -16 cm). LABORLUX 12 POL, LEITZ, PPL, 250 vezes (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** Cinzas esbranquiçadas; **B)** Grãos de quartzo de tamanho considerável; **C)** Fração fina recobrindo e preenchendo os canais.

Descrição: Seção delgada que contém filetes de cinzas esbranquiçadas distribuídas em canais e preenchendo rachaduras sobre o grão de quartzo. Elas se encontram também em contato com a fração fina de material que preenche o vácuo ou grande canal que se forma entre os grãos. Os grãos de quartzo apresentam aspectos angulares, alisados e menos microfraturados, mais agregados e pouco fracionados. Destaca-se a discreta presença de carvões neste setor que não se relaciona diretamente com a presença das cinzas. Não há ação de aquecimento sobre a fração fina, de modo que parece ter sido quase uma ação de escurrimento deste material para dentro dos canais de preenchimento conforme o tempo transcorrido do evento efetuado.

6.6.12 Ponto de coleta 6 cm - 16 cm

Figura 164 - Amostra (6 cm -16 cm). LABORLUX 12 POL, LEITZ, PPL, 250 vezes (setor C).

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

Nota: **A)** Cinzas imiscuídas entre material fino e carvão; **B)** Fosfato? **C)** óxidos de ferro aquecidos misturados às cinzas e carvões.

Descrição: Seção delgada que se encontra no mesmo ponto de coleta com caracterização similar. As cinzas se encontram entrelaçadas às frações finas formando um aglomerado já observado anteriormente em outras seções delgadas. Sua orientação e distribuição é aleatória. Podem ser encontrados discretos grãos de quartzo com aspecto bastante microfragmentado, corroborando a hipótese de aquecimento ou *trampling* e mesmo a presença de óxidos de ferro aquecidos não desmanchados. Forma-se uma massa que preenche todos os espaços não havendo porosidade, formando um composto de microagregados de frações finas, cinzas esbranquiçadas e óxidos de ferro aquecido. Ainda há a presença de uma feição não determinada de substância não observada em literatura especializada. Parece ser este um momento de aquecimento, enquanto na seção delgada anterior, seria um momento subsequente, em que o processo já está concretizado.

6.7 Formação Furnas – Sondagem 1 - Ponto de coleta 2 cm - 12 cm

Figura 165 - Amostra (2 cm - 12 cm). Sondagem 1. LEICA DM 750 P, PPL (centro)

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: **A)** grãos de quartzo menores se desprendendo de grãos maiores; **B)** grão de quartzo de onde se desprende as partículas de quartzo menores, verificando as rachaduras; **C)** alto nível de porosidade em poucos agregados com frações finas.

Descrição: Grãos de quartzo em sua maioria de fração bem selecionada, angulares, superfícies alisadas e desprendidas de grãos de quartzo maiores e polidos na superfície. Nota-se que não apresentam microfaturas comuns nos grãos de quartzo em relação ao sítio arqueológico. A alta porosidade é avistada e a pouca fração fina está presente em forma de poucos aglomerados o que faz-se necessário repensar se são processos de aquecimento que leva a esta caracterização como exposto por alguns autores (BULLOCK et al., 1985), a qual seria necessária experimentações para melhor vislumbrar o fenômeno.

6.7.1 Formação Furnas – Sondagem de controle 1 – Ponto de coleta 17 cm - 27 cm.

Figura 166 - Amostra (17 cm - 27 cm). Sondagem 1. LEICA DM 750 P, PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: **A)** grão de quartzo com superfície polida; **B)** fração de materiais finos orientados; **C)** óxido de ferro agregado ao grão de quartzo.

Descrição: Grãos de quartzo com moderada seleção, angular, com superfície alisada, não orientados e imersos em fração fina, a distribuição relativa foi considerada enáulica. Nota-se mais uma vez o aspecto de polimento da superfície do grão agora em maior detalhe. A fração fina encontra-se majoritariamente entre os grãos de quartzo, porém solta e envoltória. Forma um leque que pode indicar ações deposicionais decorrentes de deslocamento de massa. Nota-se somente um óxido de ferro sobre um grão de quartzo parcialmente encoberto. Por fim é notório o nível de porosidade da camada indicando que processos de lixiviação podem estar presentes.

6.7.2 Formação Furnas – Sondagem de controle 1 – Ponto de coleta 52 cm - 62 cm.

Figura 167 - Amostra (52 cm -52 cm). Sondagem 1. LEICA DM 750 P, PPL (setor B).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: **A)** grão de quartzo se desprendendo e completamente polido, visto em detalhe; **B)** superfície lixiviada entre canais que deveria conter frações finas; **C)** fração fina restante **D)** porosidade em canais ou carvões?

Descrição: Seção delgada ampliada do horizonte C de solo. Nota-se que os grãos de quartzo não estão bem selecionados, porém não sofrem processos acentuados de rachaduras neste nível, contudo há pequenas delas se produzindo conforme a estratigrafia vai se tornando mais superficial. Os grãos são bastante alisados e polidos, provavelmente este polimento é causado pelos mesmos processos que levam a base superficial a ser lixiviada, conforme os processos de chuva. Testemunhos de fração fina são avistados no setor B da seção delgada. É notório o preenchimento de canais entre os grãos em alguns pontos o que parece tratar-se de poros ou carvão, sendo esta apenas uma hipótese dada que a porosidade da superfície está exposta nos canais formados pela ação da água e não parece com o preenchimento de cavidade preenchida por qualquer tipo de material.

6.7.3 Formação Furnas – Sondagem de controle 2 – Ponto de coleta – 8 cm - 18 cm

Figura 168 - Amostra (8 cm - 18 cm). Sondagem 2. LEICA DM 750 P, PPL (centro).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: **A)** grão de quartzo completamente fraturado, fraturas radiais; **B)** inserção de fração fina no grão, **C)** fração fina não orientada que restou do processo de lixiviação, **D)** superfície lixiviada **E)** carvão ou óxido de manganês?

Descrição: Seção delgada ampliada do Horizonte A de solo, cujas principais características são o contraste de fraturas radiais com as microfraturas geométricas dos grãos de quartzo encontradas dentro do sítio arqueológico, indicando pisoteamento da superfície. Não obstante, o grão de quartzo é bastante polido o que confere interferência de ação de água. Percebe-se que a fração fina foi predominante em momento progressivo e aprisionada provavelmente em trama enáulica antes do processo de lixiviação ocorrer e formar bolsões sem preenchimento, culminando em canais aleatórios. Também é possível avistar a parcela de fração fina que não está orientada, embora se concentre em torno do grão de quartzo, envolvendo-o. Por fim, avista-se de maneira pontual e discreta carvão ou óxido de manganês.

6.7.4 Formação Furnas – Sondagem de controle 2 – Ponto de coleta – 30 cm – 40 cm

Figura 169 - Amostra (30 cm – 40 cm). Sondagem 2. LEICA DM 750 P, PPL (setor D).

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Nota: **A)** grão de quartzo subarredondado com fraturas paralelas e desmembramento de partículas preenchidas por óxido de ferro; **B)** grão de quartzo se desmembrando preenchido por óxido de ferro; **C)** óxido de ferro capeando o grão; **D)** fração fina preenchendo todos interstícios entre os grãos; **E)** microcanais de porosidade com processos pontuais de lixiviação; **F)** desmembramento de grão de quartzo com interstício de óxido de ferro?

Descrição: Grãos de quartzo em processo de desmembramento dos grãos maiores, subangulares, com fraturas, além de presença de polimento. Seu interstício é preenchido por material fino. Destaca-se que neste Horizonte de solo há o preenchimento total de fração fina com poucos canais com presença de poros. Embora a fração fina seja de preenchimento total não se forma microestruturas específicas que denotem uma ação coluvionar, parecendo tratar-se de depósito causado por transporte deposicional pluvial. A ação parece acumulativa por meio do transcorrer do tempo, pois não há orientação da fração fina. Nota-se um aspecto importante que é o capemamento por óxido de ferro sobre a superfície de um dos grãos de quartzo e intrusão em interstícios de grãos por óxido de ferro que estão se deslocando.

Em síntese a micromorfologia de solos pode se resumir da seguinte maneira: na unidade D18, nos níveis mais profundos 108 cm - 114 cm (ponto de coleta), a organização do conjunto se faz por associação de pontes e películas que capeiam os grãos. Apenas um óxido é caracterizado por dimensões maiores e com aspecto de ação transformativa incidente sobre ele, sem agrupamento e sem orientação o que pode ser considerado uma aglomeração textural com grãos de quartzo agregados. No ponto de coleta (91 cm - 101 cm) a trama é transicional com microagregados em formação e sem orientação de base, referida ou relativa. Em níveis intermediários como o ponto de coleta (59 cm - 69 cm) foi também considerada transição de agregados. Para níveis mais superficiais, 27 cm a 33 cm a distribuição ocorre entre grãos capeados e outros formando pontes de material fino entre si. Por fim, no nível inicial de coleta (5 cm a 15 cm), a orientação de base é referida e não apresenta características diferentes das que já foram descritas para o nível abaixo. A distribuição relativa tem a característica de formar pontes entre as partículas finas e o esqueleto, prevalecendo uma quantidade maior delas em relação aos níveis inferiores.

Na unidade G6, nos níveis inferiores com pontos de coleta entre 100 cm e 119 cm, há capeamento de grãos envoltórios com carvão e óxido de Fe, concentrações pontuais de carvões desmanchados e frações finas numa área de porosidade acentuada. No ponto de coleta (77 cm a 87 cm) há agrupamentos na distribuição de base. São capeados por sedimentos finos, fundo matricial composto por nódulos de óxidos que podem ser descritos como acumulações do plasma e pequenos clastos distribuídos aleatoriamente (CASTRO, 2008, p. 109). Na porção entre 70 cm a 80 cm há partículas muito finas e cinzas provenientes de estruturas de combustão. Já nos pontos intermediários da unidade de escavação (52 cm - 62 cm) os grãos são capeados sem estabelecer pontos ou ligações de material fino entre eles. Em níveis mais superficiais a distribuição relativa entre esqueleto e plasma é concêntrica no centro e agrupada no restante, ela também se difere dos níveis inferiores, em que há presença de nódulos de ferro intactos. O nível mais superficial (6-16 cm) acomoda setores com forte presença de material fino (silte e argila) imiscuídos em óxidos e carvões diminutos, não há orientação que indique uma ação de aglutinação. As frações grossas e finas estão misturadas em uma mesma camada deposicional constituindo o esqueleto seguido pelos grãos de quartzo e por óxidos de ferro e carvões.

Esta situação se inverte nas sondagens de controle. A Sondagem de Controle 1— Formação Furnas (2 cm - 12 cm) apresenta grande área de porosidade e pouca cimentação, distribuição de base concêntrica e material fino aglomerado configurando distribuição relativa porfírica ou quando está imersa em partículas finas. É evidente um processo de lixiviação e

aglomeração de agregados de materiais grossos e finos com característica de deslocamento ou arraste. Na mesma sondagem no nível de coleta (52 cm - 62 cm) a organização funcional entre esqueleto e plasma é por junção, ou quando os grãos são aprisionados na massa plásmica. Destaca-se a presença de microcarvões em pouca quantidade e capeamento do grão de quartzo por carvão em alguns destes. Enquanto na sondagem de controle 2 Formação Furnas, destaca-se a concentração de uma determinada fração granulométrica por ação de transporte e deposição mecânica, tal qual o capeamento e aglomeração de partículas finas envoltas por óxido de ferro sobre os grãos de quartzo. No nível de coleta (30 cm - 40 cm) a distribuição relativa pode ser considerada porfírica ou quando os grãos estão imersos em matriz fina com área de porosidade ou deslocamento de partículas finas para a região central da lâmina. Por fim na sondagem efetuada na Formação Itararé o horizonte pedológico Bt apresenta grãos aprisionados na trama porfírica. Pode ser citado que há o revestimento de carvão sobre grão de quartzo e capeamento em outros setores da lâmina, enquanto que no horizonte pedológico Bw a característica principal é que os grãos estão aglutinados e são capeados por fração fina (silte e argila).

6.8 Suscetibilidade magnética e o aquecimento nas unidades D8 e G6

Quando se trata de rochas, a suscetibilidade magnética depende da quantidade e modo de distribuição dos grãos minerais ferromagnéticos nela contidos (GRANT; WEST, 1965). Os minerais ferromagnéticos ocorrem nas rochas e em condições normais a maioria dos tipos de solos possui uma quantidade entre 1% a 10% de óxidos de ferro (magnetita, maghemita e hematita) (ARAGÃO, 2006, p.8), sendo a susceptibilidade constante com valores altos e positivos (CARMO, 2017, p.23). O conteúdo livre de ferro ou alumínio nas amostras surge como uma reflexão da mobilidade do ferro dentro do solo. Mudanças no estado do ferro também influenciam algumas propriedades como suscetibilidade magnética em ambiente anaeróbico. Estas medidas provêm dados úteis à compreensão dos processos de formação como hidromorfismo em todos os níveis de livixiação e iluviação (STOOPS et al., 2010, p. 21).

Autores, como Leute (1987), mencionam que o processo de queima não altera o total de ferro contido no material, mas o redistribui nos óxidos de ferro, de forma que a magnetização resultante tenha a direção do campo magnético da Terra. A partir destes novos alinhamentos, produzem-se anomalias, permitindo que se detectem fornos, muros de alvenaria e artefatos cerâmicos e também estruturas de combustão, causada pelo forte magnetismo

produzido pelo calor (ARAGÃO, 2006). Métodos baseados na caracterização eletromagnética do solo, como a resistividade elétrica e condutividade eletromagnética, são os meios geofísicos mais utilizados como função de pedotransferência (análises indiretas do solo). Segundo (JOHNSON et al., 2001) os minerais magnéticos podem ser considerados micro-marcoadores dos atributos do solo, armazenando arquivos naturais dos registros dos processos de formação.

São poucos os trabalhos que tratam da relação entre estruturas de combustão e detecção de suscetibilidade magnética nos níveis arqueológicos. O que a suscetibilidade magnética pode fazer pela arqueologia é checar a desidratação dos argilominerais com algum conteúdo de ferro e hidróxidos de ferro secundários (oriundos do intemperismo) e suscitar se há uma mudança de fase mineral e por consequência uma variação da suscetibilidade magnética destes minerais (ROCHA et al., 2011). Deve se ter em vista que, se tratando de um abrigo rupestre, é possível que a suscetibilidade magnética indique por meio da quantidade e formas de dispersão do óxido de ferro, níveis magnéticos relacionados com a arte rupestre. Porém, aqui a suscetibilidade magnética está direcionada para os processos de queima e detecção de estruturas de combustão e seus respectivos aspectos estratigráficos por meio da detecção da estratigrafia magnética, sendo a análise de arte rupestre apenas potencial.

São as anomalias ou oscilações nas frequências delimitadas na distribuição das fácies arqueológicas que nos forneceu orientações sobre a relação entre estratigrafia e tipo de mineral imantado pelo calor. A susceptibilidade magnética foi medida em duas frequências: frequência (976 Hz) (baixa frequência) e frequência 3 (15.616 Hz) (alta frequência) no IAG/USP, por meio de um medidor de campo magnético, sob instrução do Dr. Gelvam André Hartmann (IG/Unicamp). O medidor de campo magnético mede especificamente a intensidade e a direção das linhas dos campos magnéticos. A diferença de frequência da suscetibilidade magnética por unidade de massa (neste caso sedimento das fácies arqueológicas) serve como uma medida qualitativa de minerais magnéticos simples (silicatos) e múltiplos (óxidos e hidróxidos), como aponta Dearing (1994).

O cruzamento da correlação das frequências analisadas indicou que a correlação de Pearson é igual a 0,899, significativa com $p < 0,001$. O valor de r ao quadrado corresponde à porcentagem de pontos que se ajustam completamente a reta e é igual a 88,8%, usado em estatística para designar a força que mantém unidos dois conjuntos de valores e a verificação da existência do grau de relação entre as variáveis analisadas.

O resultado segue exposto abaixo, indicando que as amostras apresentam aspecto bastante homogêneo em relação ao grau de suscetibilidade magnética obtida pela

medição efetuada para cada amostra. Como pode ser observado, existe forte correlação entre as duas frequências medidas, (baixa) e (alta). Isto pode representar que minerais simples e múltiplos estão misturados numa espécie de composição, silicatos e óxidos e óxidos e hidróxidos. A figura 164 ilustra o diagrama de dispersão das medidas das frequências.

Figura 170 – Diagrama de dispersão das medidas das frequências baixas e altas de suscetibilidade magnética nas unidades D18 e G6

Fonte: Valdecir Marvulle; Tatiane de Souza, 2018.

A forte correlação adquire um significado especial ao considerar que elementos ferromagnéticos estão presentes em alta intensidade nas amostras de sedimentos examinados. Se, de outra forma, não se detectasse a presença de minerais ferromagnéticos, estas amostras sedimentares teriam parâmetros diamagnético, definidos por Dearing (1994) como valores fracos. Este dado é um demonstrativo de que a estratigrafia do Abrigo de Itapeva é uma composição química complexa em que compostos de Fe estão dissolvidos na estratigrafia conjuntamente com frações sedimentares grossas e finas e outros tipos de componentes de origem antrópica. Tanto a atividade de produção de arte rupestre quanto a produção de estruturas de combustão podem ser detectada pelo mesmo método sendo difícil distingui-las, de modo que as seções delgadas nos ajudou substancialmente a fazer esta distinção por meio da averiguação de cinzas e carvões presente em grande quantidade nas lâminas.

Segundo Sousa (2015, p.183) os nódulos de Fe em sua grande maioria apresentam propriedades magnéticas de modo que sua gênese é vinculada a ciclos de redução e oxidação em fogueiras e apresentam níveis de suscetibilidade magnética por este meio em

função da imantação. Uma das características da susceptibilidade magnética por unidade de massa ($\chi_{FD},\%$) é determinada pela diferença entre as medidas em baixa e alta frequência, conforme a expressão: $\chi_{FD} (\%) (massa) = 100 \times [(\chi_{BF} - \chi_{AF})/\chi_{BF} (unidade\ de\ massa) (\chi_{BF})]$ (DEARING, 1994). De modo que $\chi_{FD}\%$ é a razão entre a porcentagem de material superparamagnético presente na amostra, sendo este um parâmetro que indica a possibilidade do material estar sendo produzido por queima ou outro fator (correspondência pessoal com o Dr. Gelvam André Hartmann, IG Unicamp em 2018).

É importante ressaltar que este resultado mede $\chi_{FD} \%$ ou proporções relativas calculadas de minerais imantados por um campo magnético. Para materiais do tipo paramagnéticos e ferromagnéticos o direcionamento é positivo; para materiais diamagnéticos, o movimento é contrário e não se alinham a um campo magnético o que explica o direcionamento positivo e negativo dos gráficos produzidos abaixo (figura 165).

Figura 171 – Suscetibilidade magnética medida nas sondagens de controle.

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

A suscetibilidade magnética sofre variações conforme a mineralogia do solo, relevo, regime hídrico, fauna/flora, influência antrópica e tempo (SIQUEIRA, 2010). Em estudos efetuados sobre as propriedades dos solos e sua propensão à suscetibilidade magnética este autor aponta que estas propriedades dependem do teor de Ferro de modo que

os minerais magnéticos mais importantes nos solos são a magnetita (Fe_3O_4) presente na fração silte e areia fina. Quando estes conferem baixa expressão magnética aos solos, o comportamento magnético passa a ser expresso pela Hematita ($\alpha\text{-Fe}_3\text{O}_4$) e pela Goethita, ambas presentes na fração argila (MULLINS et al., 1977). Na unidade de escavação D18 os minerais que prevalecem estão presentes na fração fina. Na granulometria dos clastos prevalece a fração areia média a fina, enquanto o nível de base 13 corresponde a fração areia média e possui anomalia negativa significativa como vista na figura (166).

Figura 172- Suscetibilidade magnética medida na unidade D18.

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Cotejados com os dados de micromorfologia de solo, pode-se verificar que o nível de base não apresenta composição que remeta a aquecimento acentuado. Porém a partir de (91 cm - 101 cm) até (27 cm - 33 cm) os dados corroboram a possibilidade de que isto ocorra, correspondendo a um pico positivo constante de modo que parece haver um elemento desestabilizador apenas no nível de base. Nos outros níveis é importante notar que os valores percentuais relativos desta unidade são compatíveis com a Formação Itararé no Horizonte de solo B (figura 165) e, que, portanto pode ter sofrido acúmulo de argila ou silte. O (nível 13 F6/F2) é considerado a anomalia mais importante desta unidade detectada pela suscetibilidade magnética, podendo ser interpretado os componentes com pouca presença de elementos ricos em ferro, diferentemente da unidade G6 que apresenta uma oscilação considerável entre picos alternados positivos e negativos, mas concordância na existência de picos diamagnéticos na base (figura 167). Todas as medidas das amostras estão contidas no apêndice 8.

Figura 173 - Suscetibilidade magnética medida na unidade G6.

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Os valores percentuais excedem os picos em G6 quando positivos podendo estar na estimativa de 20% a 30 % ou apresentar picos como 40 a 50 %. De outro modo pode-se estabelecer picos negativos entre - 0,7 e -2,7%, níveis intermediários de - 18% ou picos negativos drásticos de - 91%. É importante destacar que a suscetibilidade magnética é relativamente alta nos níveis N3 F2; N4 F5; N5 F6; N6 F6; N6 F9; N7 F6; N7 F9; N8 F10; N9 F2; N10 F13; N11 F14.

Como sugerido por Sousa (2015, p.183) os nódulos de Fe em sua grande maioria apresentam propriedades magnéticas vinculadas aos ciclos de redução e oxidação em fogueiras e pode sugerir os picos positivos, tal qual a presença de óxido de ferro. Para esclarecimento, picos positivos refletem contribuições de minerais que retêm a magnetização remanescente forte (LINFORD; PLATZMAN, 2004), como a imantação causada por óxido de ferro ou pelo calor oriundo de estruturas de combustão.

Da mesma forma para os picos negativos, leva-se em consideração N4 F3; N6 F6; N7 F2; N8 F8; N8 F12; N10 F2; N12 F13 e representam três momentos importantes (N4 F3-N6 F6), (N7 F2-N8 F8-N8 F12) e (N10 F2- N12 F13), que podem ser considerados anomalias representadas pela baixa imantação, cogitando-se hipótese de influência de água conforme já observado nas seções delgadas.

O quadro resumido a partir da comparação entre suscetibilidade magnética e micromorfologia de solo formula que em níveis iniciais apresentam concentrações de

magnetismo considerados picos positivos e podem representar concentração de hematita ou goetita a partir das argilas. Em níveis intermediários ocorrem taxas acima de 20 % e materiais magnéticos fracos (hematita e goethita) mais substanciais segundo as seções delgadas indicam e material dissoluto como cinzas e carvões o que pode significar que os níveis de fogueira podem estar contidos entre 90 cm e 30 cm com intervalos de deposição, enquanto em um nível basal se concentram as maiores e menores taxas de suscetibilidade magnética, fator que se diferencia da unidade D18. Todas as amostras medidas encontram-se no apêndice 8.

6.9 Escavação, micromorfologia de solos e suscetibilidade magnética

Embora deva-se futuramente atingir níveis mais profundos para corroboração inconteste da hipótese de que grupos anteriores a 1.500 BP estejam presentes, a micromorfologia de solos foi imperiosa no sentido de revelar que há níveis de deposição com estruturas de combustão. De fato a unidade D18 parece ter sido escolhida em função de suas características naturais que servia como armadilhas de sedimentos que foram sendo gradualmente depositados em seu interior, enquanto a unidade G6 apresenta processos diferenciados de sucessões de sedimentos com estruturas de combustão, aproveitando-se de aspectos naturais e sofrendo um acúmulo de camadas sedimentares sobrepostas. Nota-se que, respectivamente, em ambas as unidades possuem estruturas de combustão.

A descrição que segue tem a pretensão de apresentar os níveis e resumidamente os processos envolvidos no aquecimento de estruturas. No ponto de coleta (91 cm - 101 cm) Unidade D18 é patente a presença de carvões, cinzas e óxidos desagregando, apresentando mistura com formação de cinzas na porção central e poucos carvões preservados. Ao redor, forma-se um halo de óxidos que pode representar uma situação de combustão. No ponto de coleta (59 cm - 69 cm) a presença de cinzas é intensa e os grãos de quartzo são bem arredondados, capeados por material fino. Nos níveis iniciais, entre 27 cm e 33 cm, os carvões são bastante diminutos e os óxidos estão desmanchando, conforme a característica da composição e dos grãos em estado avançado de fragmentação e condições de esmigalhamento. No nível inicial (5 cm a 15 cm) há uma mistura destes agregados em situação não bem definida, configurando aquecimento e dissolução da matriz segundo as apresentações dos grãos de quartzo, a visualização das cinzas e da mistura de componentes no esqueleto.

Na unidade G6, no nível mais profundo (100 cm - 119 cm), há o capeamento de grãos envoltórios com carvão e óxido de Fe, concentrações pontuais de carvões desmanchados e frações finas numa área de porosidade acentuada. As cinzas estão neste contexto. No ponto de coleta (77 cm - 87 cm) parece haver mais carvão e menos óxidos do que em relação à unidade D18. Há carvões com fraturas radiais (*trampling?*). O ponto de coleta (70 cm - 80 cm) é composto por partículas muito finas, oriunda das cinzas provenientes de estruturas de combustão. O ponto de coleta (52 cm - 62 cm) parece tratar-se de camada de preenchimento oriunda de transporte de sedimentos. De modo que nos setores A e B da lâmina, os grãos estão muito mais agrupados e formam zonas de agregados entre argila, óxido de ferro e carvão. No ponto de coleta (28 cm - 38 cm) é destacável a presença de carvão se desmanchando em cinzas, estando envoltórias aos grãos por óxidos que se agregam à superfície destes. Uma característica é a formação destes agrupamentos de material grosseiro, deslocados de sua posição original. Por fim, no ponto de coleta superficial (6 cm - 16 cm) encontra-se carvão em desagregação em estado de cinzas e características de aquecimento que já apareceram em situações similares, aventando-se a hipótese de que se trate de um nível de aquecimento de estrutura de combustão.

Também nota-se que existem diferenças entre as seções delgadas do solo arqueológico e do solo não arqueológico. Um processo torna-se evidente no solo não arqueológico. A dissolução de grãos de quartzo maiores em grãos menores com angulosidade acentuada, polidos e sem microfraturas geométricas, com raras exceções. Outra característica é o intenso processo de lixiviação presentes nestas lâminas, com exceções para alguns pontos de coleta. Outro fator a ser ponderado é que a suscetibilidade magnética se mostrou mais ativa na unidade G6 e mais estável na unidade D18. Picos positivos na unidade G6 conferem uma intensidade magnética mais acentuada, ao mesmo tempo em que picos negativos pouca intensidade magnética. A unidade D18 é mais constante, podendo-se tratar de elementos magnéticos e sem interferência. Porém as duas unidades, mantêm similaridade ao apresentarem picos negativos nos níveis mais profundos, indicando uma ausência de magnetização na base do abrigo, o que pode significar ausência de calor, imantação ou mesmo de óxido de ferro.

A partir destes dados percebe-se que há intervalos no nível 7 e 8 tanto nas unidades G6 e D18. Nota-se uma ruptura na estratigrafia em relação a níveis estratigráficos abaixo destes e que correspondem a datações mais recuadas cuja micromorfologia de solo revelou tratar-se de um intervalo não estéril. Desta forma é possível afirmar que se o Abrigo de Itapeva sofreu um período de desocupação foi gradativamente sendo reocupado e que a

transição identificada entre sedimentos granulométricos, descrições laminares e suscetibilidade magnética apontam para uma mistura de ações humanas em conjunto. Afirma-se que há a existência de elementos arquitetônicos naturais que são imaginados como locais propícios para produção de estrutura de combustão e o aprisionamento ou intencionalidade de colocação de frações finas dependendo do setor do sítio que funciona e se combina a estes elementos. Há queima intencional e sobreposta em alta temperatura a julgar o esbranquiçamento das cinzas e diferenças entre áreas de combustão no que se refere a tipos diferentes de estruturas, baseando-se em sobreposição de sedimentos na unidade G6 como formação de *mounds* e escavação de sedimentos no centro da unidade D18.

Capítulo VII

Escala III - A Cultura material lítica do Abrigo de Itapeva

“A tecnologia deve começar por ser vivida, só depois sendo pensada se tal ainda for necessário.”

Leroi-Gourhan

7. Problemas teóricos de indústrias líticas consideradas informais

Discussões sobre manufatura de artefatos líticos com baixo implemento tecnológico não são recentes no cenário brasileiro onde criou-se a hipótese que há uma transformação no padrão tecnológico de produção destas indústrias, culminando num processo de aparente simplificação técnica que teria começado a ocorrer por volta de 9.000/8.000 BP (SCHMITZ, 1981,1987; BUENO 2007; LOURDEAU, 2010).

Teria havido um decréscimo de aplicação de técnicas recorrentes nos materiais líticos oriundos de períodos antigos. Esse decréscimo seria detectável pelo encurtamento das cadeias operatórias e a presença de aparente aleatoriedade de aproveitamento de detritos de lascamento com novas fontes de matérias-primas para a produção de suportes (FOGAÇA, 1997, p.74-77).

O processo de substituição de tecnologia teria causa na gradual domesticação de plantas e animais, até atingir o patamar de sedentarismo e o padrão de assentamento ceramista (SCHMITZ, 1981, 1987). Detectados no registro arqueológico pelos *tool kits* de redução bifacial expressariam uma estratégia de movimentação maior no território, ao passo que estratégias de redução simplificada poderiam refletir sedentarismo (TOMKA; CAMERON, 1993, p.208),

Contudo, as observações de indústrias líticas brasileiras do período do holoceno médio e recente apontam em outra direção, para um tipo de repertório artefactual constante, duradouro e padronizado no tempo e no espaço, porém, ainda classificado como simples, incompreensível ou falta de expressão da habilidade dos artesãos produtores (ADAN, 1927 apud PARRY; KELLY, 1987).

Deve-se pensar sobre o termo *expediência* e como este foi interpretado em relação aos kits artefatuais líticos. Um ponto de partida é a própria etimologia das palavras *circunstância* e *expediência*. Etimologicamente significa situação de coisa ou pessoa em determinado momento; particularidade; acidente que acompanha um fato ou uma situação. É

um meio para resolver uma dificuldade, um artifício empregado⁸.

Neste sentido argumenta-se que a pouca transformação da forma original do suporte não esteve relacionada a condição do ambiente, da má qualidade da matéria-prima ou do decréscimo de habilidade em função da queda de mobilidade. Estaria, sim, relacionada aos aspectos materiais de trocas e sociabilidade, cuja existência de um modelo mental de produção está subentendido na técnica aplicada ao material lítico.

Aproveitar uma lasca, esfregá-la, batê-la, transformá-la em um bico, produzir retoques que levemente modificam a morfologia de refugos remete a um modelo mental pré-existente. Dentro deste projeto tecnológico, provavelmente os objetos não precisam mais de excelente qualidade de matéria-prima ou serem transformados intensamente, o que se leva é a intenção de transformar matérias-primas a partir de técnicas conhecidas em um local de longa ocupação.

Se for mantida a observação destes artefatos em uma rede de ações, as lascas utilizadas remetem à procura pela forma, tamanho e espessura provenientes de etapas de cadeias operatórias significativas, não porque sejam confeccionadas para a necessidade do momento, mas, porque se estruturam numa trama social que não busca atingir o ápice da performance lítica.

As rochas são as principais indicadoras da influência humana quando se pensa em manutenção do território e busca pelas zonas de extração das populações que as manusearam. O modo como elas estão presentes no sítio arqueológico, em contraste com as características de lascamento, é que permite obter reflexões a respeito das técnicas infringidas. Tendo em vista o objetivo em formular conexões com os aspectos geológicos, tem-se aqui apenas uma aproximação entre o que foi encontrado e os potenciais pontos extrativos procurados por grupos pré-coloniais, lembrando que prospecções sistemáticas da área fonte destas matérias-primas estão por serem efetuadas.

Segundo o relatório do INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT, 2008, p. 9) para o Ordenamento Territorial Geomineiro dos municípios de Itapeva e Nova Campina, a maior parte da área ao norte é constituída pela Formação Tatuí, contendo siltito e arenitos de fina granulação. É seguida pelo subgrupo Itararé, constituído por arenitos de granulação variada, argilitos, folhelhos e siltitos, e, posteriormente, pela Formação Furnas, localizada ao sul, que abriga rochas de origem metamórfica e ígnea, com uma complexidade

---

⁸ Segundo o dicionário (HOUAISS; VILLAR, 2009, p. 858) a expediência tem várias aplicações, sendo a mais condizente com a definição aqui utilizada a de “desempenhar tarefas ou resolver problemas com presteza, rapidez, diligência, pouco embaraço ou desimpedimento.

estrutural grande na forma de dobramentos e cisalhamentos.

Fontes bibliográficas expõem a descoberta de uma mina de cobre que data de 1941 (ARRUDA, 1971, p. 4-9) a qual aflora, entre calcários e filitos, granito, gabro e diabásio próxima à Formação Furnas. Outros tipos de matérias-primas são observadas a partir de extração de lavras atuais que afloram ao longo dos vales de maior drenagem, sendo as mais expressivas aquelas localizadas no bairro Taquari-Guaçu, na estrada que liga os municípios de Itapeva à Nova Campina (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL apud MORETO et al., 2008, p.10), podendo ser encontrados veios de quartzo com dimensões de aproximadamente 1,5 m, além de corpos ígneos intrusivos que podem alcançar 12 m de espessura (MORETO et al., 2008, p.11). A presença de silexito, embora sendo a mais abundante matéria-prima dentro do sítio arqueológico é talvez a de mais difícil identificação, parecendo estar relacionada aos eventos deformacionais do Grupo Itaiacoca em locais que provocam dobras regionais de grande amplitude (PEREIRA et al., 2015, p.2).

No entorno do Abrigo de Itapeva há uma litologia constituída basicamente por rochas sedimentares: folhelho, diamictito (C2P1i) e arenitos (D1f); e rochas pelíticas, com grande grau de intemperismo químico. As rochas metamórficas foram classificadas em: filito (NP3it); quartzo metaarenítico (NP3it); metaarenito arcoseano; xisto; rocha metapelítica (NP3ab); metacalcário dolomito; e calcifilito (NP3ic). Em municípios adjacentes, tal qual Nova Campina e Ribeirão Branco estão alocadas praticamente apenas rochas ígneas e metamórficas, destacando-se entre estas a biotita gnaisse (NP3p_gamma 1t) e migmatito (PPAmm). Rumo ao médio Paranapanema, nos municípios de Itaberá, Coronel Macedo e Taquarituba, além de rochas sedimentares, há a presença de basalto (K1_delta_sg), e silito argiloso (P3t); em Itaí, há argilito, folhelho e silito (P23 sa), enquanto no município de Tejupá e Piraju, já no médio Paranapanema, destacam-se o arenito e o basalto (K1_delta_sg), como ilustra a figura 174.

Observando a qualidade do material lítico do sítio arqueológico é possível afirmar que são constituídos sobretudo por seixos, o que pode indicar áreas de coletas em cascalheiras. As matérias-primas líticas apresentam a seguinte distribuição:

- 2,1% arenito silicificado;
- 7,8% quartzito;
- 54,1% silexito;
- 2,1% basalto;
- 0,17% xisto;

- 26.5% quartzo;
- 3.1% argilito;
- 0,97% aglomerados de argila compactada;
- 1,5% filito;
- 1,6% diabásio.

A partir destes resultados considera-se que as rochas e minerais que se destacam dentro do sítio são as que mais necessitam de intervenção prospectiva. Por ora, para sanar parcialmente esta dúvida, pautou-se em discriminações e avaliação de áreas adjacentes próximas e um pouco mais distantes de Itapeva a partir de textos acadêmicos e relatórios produzidos sobre a área (PETRI; FÚLFARO, 1967; ARRUDA, 1971; CBH-ALFA – COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA, 1996, MENDES 2007, DeBLASIS, 1988).

As cascalheiras ou zonas específicas de rios com aporte de material lítico, principalmente no que concerne ao rio Taquari-Guaçu, parecem ter sido a porta de entrada das matérias-primas ao mesmo tempo em que podem ter sido extraídas dos interstícios entre jazidas de quartzitos e também de outros tipos de rochas. Também é digno de nota que bancos de areia e argila deveriam estar presentes em áreas de menor força motriz de transporte hidráulico nos vales que circundam a região, presentes nos elementos químicos da argila que compõe a cerâmica (figura 174).

Das referências sobre o tipo de material encontrado em trabalhos acadêmicos sobre regiões adjacentes à Itapeva, destacam-se os trabalhos desenvolvidos por Luciana Pallestrini nos municípios de Itapeva, Angatuba, Pirajú e Tejupá e, a partir de 1978, no sítio Brito (MORAIS, 1979; VILHENA VIALOU, 1983, 1984). Estes sítios, relacionados principalmente aos assentamentos Tupiguarani, podendo ter certas semelhanças ou discordâncias ao que se encontra no Abrigo de Itapeva. Pallestrini (1968, 1969, p.35) relata que no sítio Jango Luís, município de Angatuba, o material originário dos implementos líticos eram principalmente o gneisse e o xisto, cujos afloramentos são abundantes nas regiões circunvizinhas. Este padrão se repete no sítio Alves, localizado na região de Pirajú, também registrado por Pallestrini (1974, p.54), onde a autora cita a presença de afloramentos de basalto e grande frequência de arenito. De outra forma, em trabalhos que intercalam níveis estratigráficos cerâmicos e líticos, tal qual o sítio Camargo, a situação pouco se difere. O lascamento *in loco* é uma constante, representada pelo arenito silicificado em 93,3% dos casos, seguidos pelo sílex na porcentagem de 5,32% e pelo quartzo com a porcentagem de 1,25 % (PALLESTRINI; CHIARA, 1978, p. 94-99). No sítio Brito, localizado em Pirajú/Sarutaiá, inserido em um horizonte cronológico de 8.000 AP a 4.000 AP, apresentam-se matérias-primas com variações de arenito silicificado, calcedônia, porcelanito, quartzo leitoso e hialino, além de basalto (MENDES, 2014, p. 58)

Em direção ao Vale do Ribeira, para sítios considerados ceramistas Itararé e estudados por Robrahn (1989), as fontes de extração estariam relacionadas aos maiores divisores de água, sendo suportado a norte e a sul pela Serra do Mar e sua continuidade, a Serra de Paranapiacaba, com presença de gnaisses e granitos, além de rochas quartzíticas. Na Serra de Paranapiacaba, estudada por Mendes (2007b), reporta-se 27 sítios que remetem a matérias-primas a partir de um horizonte cronológico de 5.920 BP a 1.000 BP, de modo que, segundo este autor, muitos dos seixos de sílex e quartzito foram carregados pelas águas do rio das Almas desde a Serra dos Agudos, (MENDES, 2007 b, p.20).

Um estudo mais antigo abrangendo o médio Betari, no Vale do Ribeira (DeBLASIS, 1988, 1996), dá conta de que a matéria-prima predominante da área também é o sílex, com 67%, seguido pelo quartzo, que representa 25%, e outras variedades de rochas e minerais presentes em menor monta (DeBLASIS, 1988, p.83).

Outro estudo importante foi realizado por Araújo (2001), no Alto Taquari. O autor comparou três áreas pilotos e três sítios diferentes. O sílex é a matéria-prima mais abundante, seguido pelo quartzo e quartzito no sítio Pouso Alto, enquanto no sítio Cachoeira praticamente ocorre apenas sílex, e no sítio Menk & Plens, ocorre sílex, quartzito e

quartzo (ARAÚJO, 2001, p, 292-296).

Observa-se assim alguns aspectos das matérias-primas que devem ser considerados em relação ao Abrigo de Itapeva: a) os sítios ceramistas Tupiguarani do médio Paranapanema possuem tipos de matérias-primas similares as do Abrigo de Itapeva somente em relação àquelas contidas em baixa porcentagem; b) os sítios mais antigos do médio Paranapanema possuem compatibilidade com as matérias-primas mais presentes no Abrigo de Itapeva. Sítios de períodos recuados da Serra de Paranapiacaba e Vale do Ribeira possuem as relações mais fortes com o tipo de matéria-prima encontrada no Abrigo de Itapeva, inclusive em relação à compatibilidade com as matérias-primas menos incidentes.

Realizou-se uma pequena prospecção na área envoltória ao abrigo e foi efetuado lascamento das matérias-primas coletadas (figura 175), com o intuito de testar algumas técnicas, sobretudo com percutor duro. O objetivo foi comparar o lascamento observado nas peças arqueológicas com o lascamento experimental realizado em matérias-primas provenientes de áreas contíguas ao sítio, para testar a qualidade e certificar-se sobre quais análises seriam adequadas para classificar o lascamento efetuado.

Figura 175 - Matérias-primas coletadas no trajeto para o Abrigo de Itapeva.

Fonte: Google Earth; Topodata/INPE, 2018. Acesso em: 18 jun. 2018.

Reuniu-se ao longo do trajeto da estrada que leva ao Abrigo de Itapeva matérias-primas compatíveis com o que se encontrou na escavação, porém, a grande contribuição deste experimento foi obter *insights* sobre a relação entre técnica de lascamento e

matérias-primas locais. As experimentações foram realizadas no dia 30/11/2018, nas dependências do MAE/USP, com auxílio técnico da Doutora Irmina Doneux Santos que fotografou o experimento. Nele, arenitos silicificados apresentaram características de desagregação, rochas máficas possuíam boa performance ao lascamento e o quartzo apresentou pouca receptividade ao trabalho por percussão dura. Por fim, o suposto filito apresentou ruptura conforme o plano de simetria regular. Uma breve caracterização do experimento realizado está exposta a seguir com momentos considerados importantes para distinguir e identificar os principais estigmas de lascamento derivados da percussão dura (figura 176).

Figura 176 – Caracterização dos estigmas de lascamento.

Fonte: Irmina Doneux, 2018.

Nota: a) lascamento em arenito do Abrigo; b) lascamento com hábito regular; c) Destacamento de quartzito.

7.1 Porque a tecnologia lítica começa na rocha

Foi a experiência de lascadores modernos (CRABTREE et al., 1982), além de nossas próprias experimentações que forneceram a base para elencar os atributos de análise deste trabalho. Alguns autores, como Araújo (1992, p. 64), alegam que as rochas deveriam também passar por uma inspeção microscópica, pois muitas de suas características humanamente lascadas seriam determinadas por condicionantes microscópicos. Não é errado compreender que as formas dos grãos, o contato entre eles, o arranjo, sua porosidade e a cimentação, além dos tipos de hábitos e clivagens naturais vistas em microscopia são úteis à determinação do lascamento, embora não fosse desta forma que lascadores escolhiam sua matéria-prima. O que denominamos aptidão ao lascamento é uma projeção e julgamento produzido pelo pesquisador e não por grupos indígenas. Matérias-primas menos aptas ao lascamento deveriam fazer sentido para a atividade desenvolvida. Contudo, não podendo reviver as escolhas tecnológicas, foi realizada uma observação nas rochas dos atributos de análise observáveis em todas as categorias coletadas no Abrigo de Itapeva e citadas pelos lascadores modernos como aquelas que poderiam determinar o trabalho efetuado no talhe de rochas.

7.2 Critérios para a classificação litológica

Foram ao total observadas 3.967 peças, visando criar agrupamentos com base em observações empíricas. As rochas foram classificadas em laboratório, conforme inspeção em lupa binocular marca Wild M3 Switzërland, formando-se 47 conjuntos distribuídos entre estas. Os critérios de observação foram:

- **Compactação** – Segundo Suguio (2013, p. 43), este fenômeno é relacionado às variações de temperatura e pressão, bem como volumes e composições químicas dos fluídos intersticiais e representa um dos mais importantes processos diagenéticos, que convertem um sedimento inconsolidado em rocha sedimentar (SUGUIO, 2003, p. 48). Para este autor, a compactação pode ser entendida como o nível de cimentação da rocha, sendo um processo que ocorre em um dos últimos estados na sua formação, podendo ser uma medida macroescalar do grau de compactação. Assim sendo, a observação avaliou o nível de agregação entre os grãos utilizando 40 vezes de aumento, conforme a magnitude da lupa e a observação perante o tato, julgando o grão

muito desagregado e esfacelado, a uma total coesão do cimento ou das características que uma rocha pode armazenar em seus interstícios.

- **Granulação** – O tamanho constitui uma propriedade textural fundamental que é a observação da transformação de sedimentos detríticos em rudáceos (granulação grossa), arenáceos (granulação intermediária) e lutáceos (sedimentos silticos e argilosos) (SUGUIO, 2013, p. 58). Ainda segundo Folk (1980, p.14), as partículas mais grossas que viajam em correntes fortes, levam secundariamente a distinção do arredondamento e da esfericidade e forma do grão. Avaliou-se a granulação e não a granulometria porque não mediu-se efetivamente os grãos. Foram avaliadas a visibilidade na superfície da rocha e seu formato, considerando sua presença em até 40 vezes de aumento ou a total invisibilidade dentro deste intervalo de leitura.
- **Homogeneidade** – Este atributo de análise está diretamente relacionado ao aspecto de formação litológica da área de Itapeva e se refere a fenômenos relacionados com escalas temporais muito abrangentes, mencionados anteriormente como as dobras, o forte intemperismo químico e a estratigrafia heterogênea (PETRI; FÚLFARO, 1967). A partir destas características observadas na área de pesquisa, obteve-se a constatação de superfícies lisas e contínuas, não apresentando quaisquer sinais de descontinuidades físicas, a presença de nódulos, zonamentos ou aglomerações e incrustações específicas.

7.2.1 Análise das tabelas de contingência segundo os atributos

Foram construídas tabelas de contingência (tabela que calcula observações por meio de múltiplas variáveis categóricas) avaliando as combinações destes atributos. Também foram aplicados Testes Quiquadrado de Independência⁹ para verificar o quanto uma variável é associada a outra. Tendo sido estabelecido o valor $p < 0,05$, assume-se a probabilidade de que em apenas 5%, a associação não seja verdadeira. Nas tabelas de contingência visualizadas abaixo (tabelas 13, 14 e 15) observa-se as combinações dos atributos e seus possíveis significados. Dado o resultado estabelecido do cruzamento há evidências de associações entre

---

⁹Segundo o site <<http://www.portaaction.com.br/844-22-teste-qui-quadrado-para-independencia>> este teste é utilizado para descobrir se existe uma associação em uma tabela de contingência construída partir de dados da amostra. A hipótese nula é de que as variáveis não estão associadas enquanto, a hipótese alternativa é de que as variáveis estão associadas. Acesso em: 21 fev. 2019.

os atributos, com valor- $p < 0,0001$, considerado altamente significativo em estatística com correlação entre variáveis. Na combinação entre compactação e granulação observa-se que a agregação total dos grãos e a textura criptocristalina prevalece em 0.834 dos casos; a agregação parcial dos grãos, precedida por textura fina ocorre em 0.137 dos casos; e a agregação incipiente dos grãos e observação a olho nu ocorre em 0.029 dos casos, (tabela 13).

Tabela 13: Tabela de contingência entre compactação e granulação e percentual das amostras por linhas

Granulação				
Compactação	1	2	3	Total
1	82	51	0	133
Proporção	0.705	0.295	0.000	0.029
2	399	12	209	620
Proporção	0.773	0.006	0.221	0.137
3	198	1244	1772	3214
Proporção	0.064	0.380	0.556	0.834
Total	679	1307	1981	3967

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

A combinação entre homogeneidade e compactação mostra que, em casos de agregação total dos grãos, prevalece peças sem descontinuidades físicas, seguidas por zonamentos e, por fim, zonamentos e incrustações. A agregação parcial dos grãos apresenta peças sem descontinuidade físicas, seguidas por zonamentos e incrustações, incrustações e/ou zoneamentos, enquanto a agregação incipiente dos grãos é acompanhada por descontinuidades físicas, seguida por zonamentos e incrustações, (tabela 14).

Tabela 14: Tabela de contingência entre compactação e homogeneidade e percentual das amostras por linhas.

Homogeneidade					
Compactação	1	2	3	4	Total
1	95	0	0	10	105
Proporção	0.905	0.000	0.000	0.095	0.029
2	371	292	17	14	694
Proporção	0.549	0.39	0.034	0.028	0.137
3	2587	55	86	440	3168
Proporção	0.827	0.018	0.029	0.126	0.834
Total	3053	347	103	464	3967

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

Por fim, a combinação entre homogeneidade e granulação refere-se à granulação criptocristalina, sem descontinuidades físicas, seguida por zonamento e incrustações e por incrustações com descontinuidades físicas, (tabela 15).

Tabela 15: Tabela de contingência entre granulação e homogeneidade e percentual das amostras por linhas

(continua)

Homogeneidade					
Granulação	1	2	3	4	Total
1	357	372	17	252	998
Proporção	0.427	0.296	0.026	0.250	0.180
2	929	0	33	196	1158
Proporção	0.823	0.000	0.028	0.149	0.327
3	1607	75	53	76	1811
Proporção	0.902	0.031	0.030	0.037	0.494

Total	2893	447	103	524	3967

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

É possível afirmar que existe seleção da matéria-prima. A indústria lítica do Abrigo de Itapeva é bastante padronizada quanto às características de compactação, granulação e homogeneidade. Os lascadores tinham total conhecimento das características físicas pretendidas, a julgar a alta relação entre grãos totalmente agregados e ausência de descontinuidade física, contrapondo o argumento de que indústrias líticas do holoceno médio e tardio exibiam matérias-primas com pouca aptidão ao lascamento.

7.3 Número ótimo de clusters

Para verificar o número ótimo de agrupamentos procedeu-se uma análise que leva em consideração a menor variabilidade obtida internamente entre os 47 grupos reunidos, usando-se os softwares R – versão 3.5.0 e R Studio – versão 1.1.453. As análises foram realizadas no INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA/USP com o auxílio da doutoranda em Estatística Simone Harnick, durante o mês de novembro de 2018.

Verifica-se na figura 177 a formação de quatro clusters em que a variabilidade se encontra em patamar baixo (segundo a soma de quadrados)¹⁰, de modo que o número de agrupamentos superior a quatro ofereceria pouca vantagem na discriminação dos atributos elencados. A base de dados dos atributos foi tomada em sua escala original, uma vez que a padronização poderia levar a resultados artificiais. Conclui-se que a maioria dos grupos poderiam ser alocados em 4 clusters, independentemente do número de peças reunidas em cada um deles.

¹⁰ Segundo o site: <<https://support.minitab.com/pt-br/minitab/18/help-and-how-to/modeling-statistics/multivariate/how-to/cluster-observations/interpret-the-results/all-statistics-and-graphs/final-partition/>>, a soma dos quadrados dentro do agrupamento é uma medida da variabilidade das observações dentro de cada um deles. Acesso em: 13 mar. 2019.

Figura 177 - Variabilidade dentro dos grupos (dada pela soma de quadrados) conforme o número de agrupamentos

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

A literatura realça que para o agrupamento em questão, as variáveis são categóricas ou qualitativas/nominais sem hierarquias entre elas (KAUSHIK; MATHUR, 2014; STASINOPOULOS; RIGBY, 2007; STEINBACH; KUMAR, 2000). Notou-se que seria mais eficiente para a obtenção de resultados consistentes utilizar métodos hierárquicos de agrupamento, onde cada item fosse considerado como um grupo individual. Fundindo estes grupos se produziria um número ótimo de agrupamento final¹¹.

Assim, procedeu-se a avaliação por métodos hierárquicos na escala original dos dados (sem padronização). Foi utilizada a distância euclidiana com a base de dados avaliada em distâncias iguais. Isto significa avaliar equidistantemente cada conjunto de objetos, não considerando que um atributo seja mais relevante que outro (LINDEN, 2009, p. 19).

Foi utilizado para análise o método “ward.D”, por buscar o mínimo desvio padrão entre os dados de cada grupo e estabelecer isolamento entre os componentes internos e externos destes grupos (DUTRA et al., 2004). O dendrograma exposto mostra quatro grupos

¹¹ Informação advinda da aula ministrada em forma de slides “Métodos de Agrupamento (Clustering)” pelo professor Dr. Paulo A.V. e Miranda, IME/USP, 2012, p.2. Disponível em: <http://www.vision.ime.usp.br/~pmiranda/mac6903_2s12/aulas/aula18.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2018.

claramente definidos pelos retângulos vermelhos em função da escolha do método (figura 178), e na figura 179 a matriz de distância entre as matérias primas segundo a média dos atributos.

Figura 178: Dendrograma da classificação das rochas em quatro grupos.

Fonte: Simone Harnick, Tatiane de Souza, 2018.

Figura 179: Matriz de distância entre as matérias primas segundo a média dos atributos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1,0354131								
3	2,1279229	2,0890110							
4	1,1938581	1,3111032	1,1849997						
5	0,7934920	1,5204385	1,9232177	1,4161417					
6	1,7128957	1,5821256	0,6699620	0,6286076	1,7614108				
7	1,5763108	1,9067385	0,8989725	1,1241731	1,1364686	1,0746468			
8	0,9495333	1,6012145	1,7322219	1,3460346	0,2352037	1,6320248	0,9148517		
9	1,4313736	1,4403428	0,9642408	0,2648440	1,5786037	0,3757757	1,0885388	1,4789426	
10	0,5121354	0,9329692	2,0701925	0,9603034	1,2289036	1,5332192	1,7120533	1,3272929	1,2114041

Fonte: Simone Harnick, Tatiane de Souza, 2018.

A tabela 16 oferece o cruzamento entre os critérios de compactação, granulação e homogeneidade, respectivamente, e os grupos estatisticamente construídos por proximidade. Torna-se evidente que os clusters 1 e 3 possuem poucas peças em muitas

combinações e que os clusters 2 e 4 abrigam a maior parcela das peças em poucas combinações.

Tabela 16: Tabela de contingência entre agrupamentos e critérios e percentual das amostras por colunas.

(continua)

Grupos criados					
Critérios de compactação, granulação e homogeneidade	1	2	3	4	Total
1 1 1	62	0	0	0	62
Proporção	0.126	0.000	0.000	0.000	
1 1 4	0	0	9	0	9
Proporção	0.000	0.000	0.016	0.000	
1 2 1	29	0	0	0	29
Proporção	0.059	0.000	0.000	0.000	
2 1 1	158	0	0	0	158
Proporção	0.320	0.000	0.000	0.000	
2 1 2	182	0	0	0	182
Proporção	0.369	0.000	0.000	0.000	
2 1 3	0	0	17	0	17
Proporção	0.000	0.000	0.030	0.000	
2 1 4	0	0	14	0	14
Proporção	0.000	0.000	0.025	0.000	
2 2 1	6	0	0	0	6
Proporção	0.012	0.000	0.000	0.000	
2 3 1	0	100	0	0	100
Proporção	0.000	0.054	0.000	0.000	
3 1 1	56	0	0	0	56

Proporção	0.114	0.000	0.000	0.000	
3 1 3	0	0	5	0	5
Proporção	0.000	0.000	0.009	0.000	
3 1 4	0	0	144	0	144
Proporção	0.000	0.000	0.255	0.000	
3 2 1	0	0	0	1058	1058
Proporção	0.000	0.000	0.000	1.000	
3 2 3	0	0	31	0	31
Proporção	0.000	0.000	0.055	0.000	
3 2 4	0	0	165	0	165
Proporção	0.000	0.000	0.292	0.000	
3 3 1	0	1751	0	0	1751
Proporção	0.000	0.946	0.000	0.000	
3 3 2	0	0	66	0	66
Proporção	0.000	0.000	0.117	0.000	
3 3 3	0	0	52	0	52
Proporção	0.000	0.000	0.092	0.000	
3 3 4	0	0	62	0	62
Proporção	0.000	0.000	0.110	0.000	
Total	493	1851	565	1058	3967
Proporção	0.124	0.467	0.142	0.267	1

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

7.4 Classificação da indústria lítica: A Debitagem

Os atributos avaliados seguem um fluxograma de análise visualizado na figura 180. Este fluxograma foi criado para expressar como certos atributos podem discernir diferenças técnicas em qualquer fase da cadeia operatória.

Figura 180 - Fluxograma de análise lítica não hierárquica

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Esta classificação não foi elaborada independente da prática, mas segundo a triagem em laboratório. Nenhuma classe de material recolhido durante o trabalho de campo foi desprezada, exceto peças que não puderam ser avaliadas porque apresentavam modificações estruturais importantes como queima provocando enrugamento e/ou quebra sem queima e enrugamento.

Algumas delas foram descartadas em função do número excessivo de repetições. Não obstante, realizou-se uma amostragem expressiva para que pudesse ser garantido o princípio da acurácia, precisão e eficácia dos testes estatísticos quanto às informações extraídas das questões impostas ao material lítico. Para tal, as tomadas de decisão são elencadas a seguir:

- Estatística descritiva - medidas de posição e dispersão das peças conforme os atributos contínuos;
- Testes paramétricos – quiquadrado, calculando a proporcionalidade, associação e dissociação dos elementos de análise para rejeição ou aceitação de uma hipótese;
- Testes T (*student*) - para ajustar os parâmetros métricos e calcular o nível de significância e a possibilidade de rejeição ou aceitação de hipóteses;
- Diagrama de dispersão a partir dos dados de análise, sem padronização para verificar a dispersão dos clusters entre si;
- Diagrama baseado em *Multidimensional scaling* MDS, para contactar regiões de similaridades e diferenças, a partir da matriz de distância e não mais dos dados de análises não padronizados;
- Nova formulação de clusters a partir do cruzamento entre matérias-primas e classes de lascamento, para confrontar a primeira análise e reunir as duas características que implicam em técnica aplicada.

7.5 Estatística descritiva da indústria lítica do Abrigo de Itapeva

Tabela 17: Número de amostras, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo do comprimento, largura e espessura de classes em milímetros.

Peças	Número de amostras	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Comprimento	3905	18,3	11,0	15,2	1,0	127,9
Largura	3905	15,8	8,9	13,5	2,0	139,4
Espessura	3905	6,4	5,6	4,9	0,6	125,3

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

A partir destes resultados, observa-se que a característica mais relevante dos atributos contínuos é a padronização bastante acentuada entre comprimento, largura e espessura da debitagem, possibilitando descrevê-las como peças pequenas, estreitas e

delgadas. Uma situação comum a todas é a constância das medidas, talvez indicando um novo método de redução, mais de um método aplicado aos suportes pequenos ou fragmentados.

7.6 Análise dos atributos categóricos.

Classes de lascamento

- 1- Lasca simples cortical
- 2- Lasca de preparo de núcleo
- 3- Lasca de formatação de artefato
- 4- Lasca de retocagem de artefato
- 5- Lasca fragmentada na porção proximal, com quebra
- 6- Lasca fragmentada na porção distal, com quebra
- 7- Fragmento não determinado
- 8- Fragmento transformado por retocagem, abrasão ou agregados
- 9- Artefato ou fragmento de artefato
- 10- Lasca bipolar com técnica sobre bigorna
- 11- Núcleo ou fragmento de núcleo

Apresenta-se, a seguir, os dados métricos descritivos e as análises referentes ao comprimento das peças, de sua espessura e do talão, ilustrados pela tabela 18.

Tabela 18: Número de amostras, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo do comprimento em milímetros, segundo as classes de análise.

(continua)

Classe de lascamento	Número de amostras	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
1	581	17,3	8,2	15,0	1,0	74,5
2	783	23,7	10,8	21,8	2,0	103,4
3	493	17,2	5,1	17,0	2,0	36,7

4	754	11,1	3,3	10,5	2,0	27,0
5	61	13,7	6,2	12,0	5,0	37,0
6	152	14,5	8,9	12,6	4,3	75,7
7	412	16,8	12,3	13,0	3,6	112,3
8	262	24,5	14,8	21,0	4,8	127,9
9	128	35,1	19,6	30,0	8,7	112,7
10	267	18,8	9,0	17,3	4,0	65,0
11	12	17,3	7,1	16,5	8,7	34,0

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

Tabela 19: Número de amostras, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo da largura em milímetros, segundo as classes de análise.

(continua)

Classe de lascamento	Número de amostras	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
1	581	14,8	7,7	13,0	4,0	56,8
2	783	19,8	9,2	18,0	2,0	74,0
3	493	14,6	5,2	14,0	3,0	35,0
4	754	10,5	3,5	10,0	2,1	26,8
5	61	14,1	6,9	13,0	6,0	40,0
6	152	13,6	6,3	12,0	4,0	45,6
7	412	14,9	9,3	12,3	3,0	73,8
8	262	20,2	10,7	18,0	3,0	84,6
9	128	28,7	16,6	25,6	3,2	139,4
10	267	16,4	6,5	15,0	4,0	47,0
11	12	19,4	4,6	20,6	12,0	25,0

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

Tabela 20: Número de amostras, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo da espessura em milímetros, segundo as classes de análise.

Classe de lascamento	Número de amostras	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
1	581	6,0	4,5	5,0	1,4	51,3
2	783	7,5	4,3	6,5	1,2	39,1
3	493	4,1	1,6	4,0	0,9	15,0
4	754	2,8	1,1	2,6	0,7	10,0
5	61	4,5	2,5	4,0	0,7	11,7
6	152	4,7	3,1	4,0	0,6	22,4
7	412	6,2	4,7	4,9	0,7	48,1
8	262	12,2	7,0	10,4	1,9	55,5
9	128	17,9	13,2	15,4	2,1	125,3
10	267	8,8	4,5	8,0	1,4	30,0
11	12	15,4	6,0	15,0	5,9	22,6

Fonte: Simone Harnick, Tatiane de Souza, 2018.

Tabela 21: Número de amostras, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo da espessura do talão em milímetros, segundo as classes de análise.

(continua)

Classe de lascamento	Número de amostras	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
1	581	5,1	3,1	4,0	1,0	30,0
2	783	5,7	3,6	5,0	1,0	30,0
3	493	3,0	1,3	3,0	0,9	13,0
4	754	2,4	1,1	2,0	0,3	12,0

5	61	3,9	1,9	3,8	1,0	10,0
10	267	6,9	3,8	6,0	1,8	25,0

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

As lascas íntegras representam 66,86% da amostra, onde 5,45% é fruto de quebra na porção proximal ou distal, seguidas por outras categorias. Lascas que se referem à redução de núcleos ou a formatação de objetos representam 72,31%; lascas bipolares sobre bigorna representam 6,83% da indústria; artefatos correspondem a 3,27%; fragmentos transformados correspondem a 6,7%; núcleos ou fragmentos de núcleos representam 0,3%; e fragmentos apenas com fraturas representam 10,55%.

As lascas simples corticais são menores em largura e espessura. As espessuras do talão são quase equânimes, tendo o desvio padrão alto como elemento discrepante, podendo indicar que são pouco padronizadas.

As lascas de preparo são maiores e apresentam desvio padrão razoavelmente acentuado, o que pode significar diferenças no lascamento. Apresentam talões espessos, também com desvios padrões razoáveis. Pode-se constatar que possuem correlações entre comprimento, largura e espessura.

As lascas de formatação apresentam similaridades nas medidas das lascas simples corticais em relação ao comprimento, largura e espessura, com exceção da espessura do talão, menor e mais padronizada, conforme a análise de desvio padrão.

As lascas de retoque são uma categoria à parte, por apresentarem os parâmetros de comprimento e largura menores, apesar de se assemelharem às lascas de formatação quanto à espessura e a espessura do talão, podendo significar o refinamento do tratamento efetuado no lascamento e o controle da performance em busca de formações desejáveis. Os desvios das médias são muito baixos, de modo que as retiradas são consideradas padronizadas.

As lascas quebradas, sejam na porção proximal ou distal, apresentam as medidas compatíveis com as lascas de formatação, embora a espessura de talão seja um pouco maior.

O lascamento bipolar sobre bigorna, embora desenvolva-se sobre outra técnica de manufatura, apresenta medidas compatíveis em comprimento e largura com as lascas simples corticais.

Os fragmentos apresentam quebras sem nenhuma modificação e detém comprimento, largura e espessura notadamente menores que fragmentos modificados e artefatos, além de desvio padrão um pouco mais padronizado.

Os fragmentos modificados parecem ser uma categoria intermediária entre um fragmento não modificado e um artefato, de acordo com a média, a mediana e o desvio padrão.

Os artefatos, assim considerados em função das técnicas aplicadas e do contexto avaliado apresentam médias e medianas maiores e desvio padrão acentuados, o que pode significar que há variações importantes dos artefatos.

Os núcleos parecem tratar-se de pequenos blocos ou seixos rotatórios, com medidas padronizadas e formato quadrangular, com baixa dispersão de desvio padrão. As lascas parecem ter sido retiradas para aproveitamento imediato, de modo que estes núcleos não se referem às lascas encontradas entre as categorias de 1 a 4 (debitagem de núcleo). Não obstante, um outro tipo de núcleo apresenta medidas padronizadas, plataforma de lascamento preservada e retiradas alternadas e formato cônico.

Constatou-se três métodos de lascamento:

- Redução de núcleo, com técnicas de alternâncias e lascas descorticadas já em etapa de preparação e descarte, em que estes fragmentos são desviados do descarte para servirem de suportes a artefatos em que serão aplicadas técnicas variadas;
- Modelagem de artefatos que utiliza principalmente os seixos coletados, identificáveis em todas etapas de *façonnagem* desenvolvidas no sítio, e que podem envolver também a retocagem;
- Lascamento bipolar sobre bigorna, em que reside a simetria entre medidas e que pode ser desenvolvido de diversas maneiras.

Dos núcleos são extraídas lascas para aproveitamento imediato, porém, outros núcleos possuem retiradas padronizadas, rotatórias, com a preparação de lascas que não servem à produção de artefatos, mas de um instrumento pequeno.

7.7 Distribuição do lascamento nos clusters de matérias-primas

Tenta-se neste tópico deslindar como estão distribuídas as classes de lascamento dentro dos clusters de matérias-primas. Esta análise revela se as técnicas aplicadas estão alocadas em clusters com matérias-primas mais ou menos homogêneas, quais seriam e onde estariam alocadas, conforme ilustra a tabela 22.

Tabela 22: Tabela de Contingência entre classes de lascamento e clusters de material, com percentual em linhas.

(continua)

Clusters de material					
Classe de análise	1	2	3	4	Total
1	81	255	71	174	581
Proporção	0,139	0,439	0,122	0,299	0,148
2	101	339	165	178	783
Proporção	0,129	0,432	0,210	0,228	0,200
3	38	220	98	137	493
Proporção	0,077	0,447	0,198	0,277	0,126
4	12	526	51	165	754
Proporção	0,017	0,694	0,068	0,221	0,194
5	19	23	9	10	61
Proporção	0,311	0,377	0,148	0,164	0,016
6	30	54	13	55	152
Proporção	0,197	0,355	0,086	0,362	0,039
7	81	216	39	76	412
Proporção	0,197	0,522	0,096	0,185	0,106
8	51	109	36	66	262
Proporção	0,194	0,418	0,137	0,251	0,067
9	29	32	25	42	128

Proporção	0,227	0,250	0,195	0,328	0,033
10	40	49	44	134	267
Proporção	0,149	0,186	0,164	0,502	0,069
11	1	5	2	4	12
Proporção	0,083	0,417	0,167	0,333	0,003
Total	483	1828	553	1041	3905

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2019.

Cada classe de lascamento foi avaliada individualmente e comparada a outros clusters:

- Lascas simples/cortical estão mais presentes no cluster 2, seguidas pelas lascas do cluster 4;
- Lascas de preparo também estão em maior monta no cluster 2 enquanto os clusters 3 e 4 apresentam resultados equivalentes e em menor quantidade no cluster 1;
- Lascas de formatação mantém uma sequência ordenada, partindo do cluster 2, seguidas pelos clusters 4 e 3 e, por fim, pelo cluster 1;
- Lascas de retoque estão contidas no cluster 2 e, irrisoriamente, nos demais;
- Lascas fragmentadas com a porção proximal preservada estão equilibradas entre os clusters 1 e 2 e os clusters 3 e 4;
- Lascas fragmentadas com a porção distal preservada apresentam-se nos clusters 2 e 4, seguidas pelos clusters 1 e 3;
- Fragmentos estão alocados no cluster 2, seguidos em resultados muito próximos pelos clusters 1 e 4 e, discretamente, no cluster 3;
- Fragmentos modificados estão alocados no cluster 2, seguidos pelo cluster 4 e são equivalentes nos clusters 1 e 3;
- Artefatos estão mais presentes no cluster 4, são equivalentes nos clusters 1 e 2, e seguidos pelo cluster 3;
- Lascas bipolares estão majoritariamente no cluster 4 e mantém valores similares nos demais;

- Núcleos estão sequencialmente contidos no cluster 2, seguidos pelos clusters 4 e 3 e, por fim, no cluster 1.

Deste modo, pode-se afirmar que nenhuma classe de lascamento possui maior relevância nos clusters 1 e 3 isoladamente e que o cluster 2 contém a maior parcela das lascas simples/corticais, conjuntamente com as lascas de preparo, de formatação, de retoque, fragmentos, fragmentos modificados e núcleos. O cluster 4 reúne a maioria de lascas bipolares e artefatos; lascas fragmentadas, com a porção proximal preservada, estão equilibradas entre os clusters 1 e 2 e clusters 3 e 4; e lascas fragmentadas, com a porção distal preservada, apresentam-se entre os clusters 2 e 4. Em suma, os resultados sugerem que o cluster 2 aloca a maioria das categorias isoladas ou em pares, seguido pelo cluster 4 isolado ou em pares; e cluster 3 e cluster 1 apenas em pares.

Por ora, sabe-se que o cluster 2 reúne praticamente quase todas as classes de análise e pode significar apenas um grande cluster, seguido pelo cluster 4 com as mesmas características. Os clusters 1 e 3 apresentam características de todas as classes e estão sempre em menor parcela dentre as categorias de lascamento. Este isolamento é ainda genérico e precisa de análises mais refinadas para distinguir as técnicas executadas em seu interior. Para tal distribuiu-se medidas de posição e dispersão de *boxplots* entre cluster e classe de análise. Um *boxplot* representa os dados de observação de atributos contínuos, de forma resumida quanto às principais características da indústria lítica, fornecendo informações sobre onde os dados estão alocados, inclusive os dados extremos, denominados *outliers* que, na figura 180, são os círculos demarcados fora do limite mínimo e máximo da cauda.

Figura 181: *Boxplots* para comprimento, largura e espessura, avaliados em conjunto segundo os clusters e as classes.

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

7.8 Resultados

Comprimento: As lascas bipolares no cluster 1 estão inseridas no primeiro quartil e apresentam quantidade razoável de *outliers*; no cluster 2 os valores são centrais, com *outliers* a pouca distância do limite máximo caudal; no cluster 3 os dados estão centrais e os *outliers* estão em média distância; e, no cluster 4, as lascas estão alocadas no terceiro quartil e há *outliers* bem distantes do limite máximo.

Para as lascas de preparo no cluster 1, a mediana é central, embora os *outliers* estejam bem acima do limite máximo; no cluster 2 a mediana é central, mas os *outliers* estão rentes ao limite máximo caudal/ no cluster 3 os dados estão alocados no terceiro quartil e os *outliers* estão em média distância; e, no cluster 4, as lascas estão alocadas no terceiro quartil e os *outliers* continuam sequencialmente até longas distâncias.

Para as lascas de formatação no cluster 1, a mediana está no terceiro quartil, não há *outliers*; para o cluster 2 a mediana é central e há *outliers* no limite máximo e mínimo, indicando baixa dispersão; para o cluster 3, as lascas estão alocadas no terceiro quartil e não há *outliers*; e, por fim, para o cluster 4 as lascas de formatação inserem-se no primeiro quartil e os *outliers* estão a média distância da cauda.

Para as lascas de retoque do cluster 1, a mediana está inserida no primeiro quartil e os *outliers* estão a média distância; para o cluster 2, os dados estão alocados no primeiro quartil e os *outliers* estão rentes ao limite da cauda na extremidade máxima. No cluster 3 os dados estão alocados no terceiro quartil e os *outliers* estão a pouca distância do limite máximo. No cluster 4, a mediana é central e os *outliers* estão abaixo e acima, próximos aos limites mínimo e máximo.

Largura: Para as lascas bipolares do cluster 1, os dados estão quase todos contidos no terceiro quartil e os *outliers* estão a média distância; no cluster 2, a mediana é central e os *outliers* estão a pouca distância da cauda; no cluster 3 os dados estão contidos no terceiro quartil e não há *outliers*; e no cluster 4 os dados estão contidos no terceiro quartil, a cauda está equilibrada e sequências de *outliers* estão alocados a pouca distância do limite máximo caudal.

Para as lascas de preparo no cluster 1, a mediana está levemente alocada no terceiro quartil e os *outliers* encontram-se distantes do limite máximo; para o cluster 2 os dados estão inseridos no terceiro quartil e sequências de *outliers* estão contidos do limite máximo até longas distâncias caudais; para o cluster 3 os dados estão contidos no terceiro

quartil e *outliers* estão distantes do limite máximo; e no cluster 4 os dados estão alocados no terceiro quartil e os *outliers* estão bem distantes do limite máximo.

Para as lascas de formatação, no cluster 1 a mediana é central e os *outliers* se encontram pouco distantes do limite mínimo e máximo; no cluster 2 a mediana é central e os *outliers* encontram-se a pouca distância do limite máximo; a mediana é central no cluster 3 e os *outliers* estão a pouca distância do limite máximo; e no cluster 4 a mediana está levemente alocada no terceiro quartil e os *outliers* estão a pouca distância do limite máximo caudal.

Para as lascas de retoque, no cluster 1 a mediana é central e os *outliers* estão presentes acima e abaixo do limite mínimo e máximo. No cluster 2 os dados estão inseridos no terceiro quartil e os *outliers* estão próximos ao limite máximo; o cluster 3 possui mediana central e *outliers* rentes ao limite máximo; e o cluster 4 possui mediana também central e *outliers* rentes ao limite máximo.

Espessura: Para as lascas bipolares, no cluster 1 os dados estão contidos no terceiro quartil e não há *outliers*; no cluster 2 os dados estão presentes no terceiro quartil, sem presença de *outliers*; o cluster 3 possui dados alocados no primeiro quartil e os *outliers* estão distantes do limite máximo caudal; e no cluster 4 os dados estão alocados no terceiro quartil e os *outliers* estão rente ao limite máximo.

Para as lascas de preparo, no cluster 1 os dados estão contidos no terceiro quartil, com a cauda deslocada para baixo e os *outliers* estão muito distantes do limite máximo; no cluster 2 os dados estão inseridos no terceiro quartil e sequências de *outliers* se estendem do limite máximo até médias distâncias; no cluster 3, os dados estão contidos no terceiro quartil e os *outliers* estão distantes do limite máximo; e no cluster 4 a mediana é central, havendo sequências de *outliers* até distâncias longas após o limite máximo.

Para as lascas de formatação, no cluster 1 os dados estão contidos no primeiro quartil e os *outliers* estão rentes ao limite máximo; no cluster 2 os dados estão alocados no primeiro quartil e os *outliers* estão rentes ao limite máximo; no cluster 3 a mediana é central e os *outliers* estão a média distância do limite máximo; no cluster 4 a mediana é central e há sequências de *outliers* a médias distâncias após o limite máximo.

Para as lascas de retoque do cluster 1, os dados estão alocados no primeiro quartil, não havendo *outliers*; o cluster 2 contém dados alocados no terceiro quartil e sequências de *outliers* após o limite máximo até médias distâncias; para o cluster 3 os dados estão alocados no terceiro quartil, com *outliers* presentes até distâncias médias após o limite máximo; no cluster 4 a mediana é central, enquanto os *outliers* estão rentes ao limite máximo.

7.9 Descrição do Cluster 1 a partir dos *Boxplots*

As lascas bipolares são pequenas, achatadas, mais largas e com discrepâncias de médias distâncias, sendo mais espessas e padronizadas neste quesito. As lascas de preparo apresentam padronização no tamanho do lascamento, porém com discrepâncias representativas. São levemente mais largas que a média e mais espessas. As lascas de formatação são, em média, maiores e dispersas, possuindo larguras padronizadas e espessuras reduzidas. As lascas de retoque são pequenas no comprimento, com largura padronizada e espessura reduzida. Ocorre padronização na maneira de retirá-las, independente das discrepâncias ocorridas.

7.10 Descrição do Cluster 2 a partir dos *Boxplots*

As lascas bipolares são padronizadas em seu comprimento e largura, enquanto há maior dispersão entre as espessuras, de medidas um pouco maior e com discrepância discreta. As lascas de preparo são mais padronizadas em relação ao tamanho e largura, enquanto há maior dispersão em espessura, com discrepância um pouco mais acentuada. As lascas de formatação apresentam seu comprimento e largura padronizados. São lascas pouco espessas e com discrepância discreta em todas as medidas. As lascas de retoque são pequenas, porém, mais largas, espessas e medianamente discrepantes, indicando controle médio em relação às retiradas.

7.11 Descrição do Cluster 3 a partir dos *Boxplots*

As lascas bipolares são padronizadas em seu comprimento e largura, há maior dispersão entre as espessuras, de medidas um pouco maior e com discrepância discreta. As lascas de preparo são mais padronizadas em relação ao tamanho e largura, enquanto há maior dispersão em espessura, com discrepância um pouco mais acentuada. As lascas de formatação apresentam seu comprimento e largura padronizados. São lascas pouco espessas e com discrepância discreta em todas as medidas. As lascas de retoque são pequenas, porém, mais largas, espessas e medianamente discrepantes, indicando controle médio em relação às retiradas.

7.12 Descrição do Cluster 4 a partir dos *Boxplots*

As lascas bipolares são maiores e mais dispersas no comprimento, apresentando discrepâncias acentuadas, enquanto a largura e a espessura reúnem as mesmas características, mas, com discrepâncias discretas. As lascas de preparo são maiores e largas, dispersas e apresentam alta discrepância. A espessura é padronizada, embora também apresente discrepâncias acentuadas. As lascas de formatação são pequenas e possuem discrepâncias moderadas, enquanto a largura é levemente maior, havendo pouca margem de oscilação e a espessura apresentando discrepâncias acentuadas. As lascas de retoque apresentam tamanho, largura e espessura padronizadas e discrepâncias discretas.

7.13 Comparações entre os clusters a partir dos *Boxplots*

Lascamento Bipolar – Similaridades entre o Cluster 1 e 2: As características principais são a padronização do comprimento e largura e pouca discrepância na espessura. Indicativo de domínio sobre a técnica de lascamento bipolar, com técnicas similares. Similaridades entre o Cluster 3 e 4: As lascas bipolares são padronizadas no comprimento e largura e contém as espessuras discrepantes ou maiores e mais dispersas no comprimento, enquanto a largura e a espessura reúnem discrepâncias discretas. Isto pode significar métodos distintos de redução no lascamento sobre bigorna.

Lascamento de lascas de preparo - Similaridades entre os clusters 1, 2, 3 e 4. A característica central é a apresentação de discrepâncias nas medidas, sendo estas levemente mais largas e mais espessas e dispersas em torno da média. De outra forma podem apresentar simetria no comprimento, largura e espessura, apresentando um nível de discrepância muito alto, ou terem duas medidas mais dispersas e uma padronizada, embora esta também apresente discrepâncias acentuadas. O indicativo é a presença de mais de um método de lascamento sendo empregado e em etapas com sequências específicas.

Lascamento de lascas de formatação – Similaridades entre o cluster 1 e 2. As lascas são padronizadas, com pouca discrepância, vigorando o princípio de simetria, sendo, em geral, pequenas, estreitas e delgadas, com variações em torno de uma das medidas. As lascas de formatação podem ser maiores ou menores, mais ou menos largas e mais ou menos espessas. Dada a falta de regularidade é possível elencar falta de controle do método quanto a

simetria, principal característica de lascas de formatação, ou mesmo que existam várias formas de modelagem a partir da *façonnage*.

Lascas de retoque – Similaridades entre os clusters 1 e 4. Medidas padronizadas, pequenas no comprimento, padronizada na largura e espessura reduzida. Há significativa padronização na maneira de retirar a lasca, independente das discrepâncias ocorridas. Similaridades entre os clusters 2 e 3: lascas maiores e/ou mais largas ou de maior espessura, além de mais dispersas em torno da média, com discrepâncias significativas. Pode indicar retiradas com pouco controle ou sem um método específico e uniforme, de redução padronizado.

Além destas análises descritivas/combinatórias a partir dos resultados obtidos das medidas de posição dos *boxplots*, fez-se um diagrama de dispersão (figura 182) que demonstra porque as separações das características técnicas são difíceis de detectar nesta indústria. Há muita semelhança no tamanho e largura das lascas segundo as classes 2, 3, 4 e 10. É quase impossível discriminar a dispersão e isolamento dos clusters segundo comprimento versus largura se a amostra não sofrer um reajuste em função de outros testes.

Figura 182: Diagrama do comprimento por largura (classes em forma, cluster em cores).

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

A relação estabelecida entre comprimento e largura versus classes de lascas não isolam claramente clusters de matérias-primas em função do lascamento. No lascamento bipolar sobre bigorna existem medidas distantes em relação ao aglomerado e outras em seu interior, o que significa dois modos de se lascar que se alinham às análises descritivas/combinatórias dos *boxplots*.

As lascas de preparo possuem discrepâncias, distâncias médias entre as demais e também alocação dentro do aglomerado, de modo que não são isoladas etapas de redução. As lascas de formatação e as lascas de retoque não puderam ser isoladas em nenhum dos clusters no diagrama de dispersão. Nota-se que existe uma correlação entre o comprimento que aumenta conforme a largura. Assim, um modelo de regressão trivial como proposto no diagrama anterior não é capaz de lidar com o problema, sendo necessário um modelo de regressão diferente para explicar as medidas e o que se observava. Levou-se em consideração as mudanças na variabilidade da largura que comportasse caudas pesadas, isto é, lascas que

tinham valores que alcançavam o limite mínimo e máximo. Deste modo, a análise recaiu sobre o quanto a largura e cada uma das classes de lascamento por cluster contribui para o comprimento e, a partir disto, foi realizada uma estimativa de distância entre os clusters. Aplicou-se o Teste-t Student, uma medida padronizada da diferença entre grupos, que testa uma hipótese nula e outra alternativa, incluindo no teste o erro padrão e o Valor-p (FERREIRA; PATINO, 2015, p. 485). O erro padrão é uma medida de variação de uma média amostral em relação à média da população que ajuda a verificar a confiabilidade do valor amostral, enquanto o Valor-p indica a probabilidade de observar a diferença entre a hipótese nula e alternativa (FERREIRA; PATINO, 2015, p. 485).

Para realizar esta análise foram calculados os valores médios para cada grupo, a diferença, o intervalo de confiança e o Valor-p. Assim, todas as lascas partiram de uma base de 12,64 mm, que foi a média observada nas lascas para a construção da estimativa. Proporcionalmente, cada milímetro de largura a mais contribui com 0,31 mm de comprimento. Isto é, 1 cm de largura contribui com 3,1 cm de comprimento. A construção das médias pode vista na coluna estimativa, a diferença do intervalo de confiança na coluna erro padrão e o Valor-p, na coluna Valor-p (Tabela 23).

Tabela 23: Estimativas de comprimento base, efeitos da largura e das classes de lascamento e cluster, erro padrão, valor do Teste-t e Valor-p do modelo de regressão.

(continua)

	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Valor-P
Comprimento base	12,64	0,36	35,37	<0,0001
Largura em mm	0,31	0,02	12,90	<0,0001
1 10	3,39	0,92	3,70	0,0002
1 2	7,30	0,77	9,52	<0,0001
1 3	-1,14	0,77	-1,49	0,1375
1 4	-5,83	1,06	-5,52	<0,0001
2 10	-0,44	0,77	-0,57	0,5706
2 2	1,50	0,35	4,26	<0,0001
2 3	0,35	0,35	1,00	0,3186

2 4	-4,59	0,24	-18,90	<0,0001
3 10	2,76	0,88	3,15	0,0017
3 2	5,74	0,52	11,04	<0,0001
3 3	0,78	0,52	1,48	0,1385
3 4	-4,64	0,60	-7,73	<0,0001
4 10	-2,09	0,45	-4,69	<0,0001
4 2	2,71	0,41	6,59	<0,0001
4 3	-0,66	0,40	-1,63	0,1017
4 4	-5,11	0,33	-15,36	<0,0001

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

Nota: Os valores em negrito para Valor-p são os resultados com nível de significância menores que 0,05%, estipulado para o teste da distribuição normal que valida a hipótese.

Na tabela 23 deve-se fazer a leitura da seguinte maneira: o quanto se acrescenta ou se subtrai da medida comprimento e largura – medidas usadas como base para a análise do Test-t (*student*). Para exemplificar, o cluster 1 na classe 10 – lasca bipolar contribui 3,39 mm a mais em média. O cluster 1 na classe 2 – lasca de preparo contribui com 7,3 mm a mais em média. O cluster 1 na classe 4 – lasca de retoque apresenta redução média de comprimento de 5,83 mm. Os resultados observados indicaram que existem dois métodos de lascamento bipolar, como já visto na análise descritiva/combinatória. A primeira isola clusters conforme tamanhos maiores, e a segunda se mantém na média populacional dentro do aglomerado. As lascas de preparo puderam ser isoladas em clusters diferentes conforme a estimativa positiva no tamanho, porém, com distribuição desigual nos 4 clusters formados. As lascas de formatação em todos os clusters não podem ser isoladas segundo a relação entre comprimento e largura, provavelmente porque não seja este o fator discriminador para lasca de formatação (*façonnage*). As lascas de retoque são muito próximas e estão presentes no aglomerado, não podendo ser distintas.

Figura 183: Diagrama de largura por espessura, classe em forma e cluster em cores.

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

Os mesmos procedimentos adotados em relação ao diagrama de dispersão da relação comprimento versus largura foi ajustado nas devidas proporções para a largura versus espessura. O modelo de regressão verificou se há diferença estatisticamente significativa entre clusters e a média geral. A base geral estimada de largura foi de 10,04 mm. Cada milímetro de espessura leva ao aumento médio de 0,81 mm na largura. Assim, 1 cm de espessura a mais, leva a 0,81 cm a mais na largura. A contribuição de cada classe e cluster pode ser observada na tabela 24, os clusters e classes que são estatisticamente distintas da média geral e apresentam Valor-p em negrito.

Tabela 24: Estimativas de largura base, efeitos da espessura e das classes de lascamento e cluster de material, erro padrão, valor do Teste-t e Valor-p do modelo de regressão.

(continua)				
	Estimativa	Erro padrão	Valor t	Valor-P
Largura base	10,04	0,31	32,56	<0,0001
Espessura em mm	0,81	0,05	15,38	<0,0001

1 10	-1,78	0,78	-2,30	0,0217
1 2	4,29	0,75	5,69	<0,0001
1 3	1,62	0,75	2,15	0,0318
1 4	-1,58	0,91	-1,75	0,0809
2 10	-1,00	0,73	-1,37	0,1719
2 2	2,66	0,34	7,83	<0,0001
2 3	0,69	0,34	2,05	0,0409
2 4	-1,84	0,25	-7,48	<0,0001
3 10	-1,51	0,87	-1,73	0,0841
3 2	3,82	0,56	6,84	<0,0001
3 3	1,42	0,51	2,77	0,0056
3 4	-1,51	0,51	-2,99	0,0029
4 10	-1,37	0,43	-3,19	0,0015
4 2	-0,28	0,41	-0,69	0,4931
4 3	-0,07	0,39	-0,18	0,8539
4 4	-3,55	0,29	-12,38	<0,0001

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

As lascas bipolares nos clusters 1 e 4 apresentam médias inferiores em relação ao comprimento versus largura, enquanto o cluster 2 e 3 não se distinguem da média populacional. Assim, demonstra-se que a relação comprimento versus largura isola melhor estas categorias, ao invés de largura versus espessura. Para as lascas de preparo a largura versus espessura também se mostra menos profícua. Há menor variabilidade entre os clusters sendo o de número 1 o mais isolado, seguido pelo de número 3 e pelo de número 2, enquanto o de número 4 não se distingue da média geral populacional. As lascas de formatação estão validadas, confirmando a espessura como fator discriminante. Portanto, faz parte de um método de redução identificado e diferente dos processos de retocagem da indústria.

As lascas de retoque apresentam estimativas similares pelo menos em dois clusters, os de número 2 e 3. Estimativas são bem mais expressivas em termos de largura e espessura no cluster 4 e sem distinção da média geral no cluster 1, apontando que a retocagem

é menos espessa que as lascas de formatação e identificadas como parte da última etapa de artefatos produzidos a partir de núcleos, e não como parte do método de formatação de artefatos. O resultado deste teste indica que os métodos de lascamento se comportam de maneira diferente segundo o comprimento, largura e espessura. O comprimento revela-se o fator mais relevante para lascas bipolares, de preparo e retoque; e a espessura, a variável mais importante para lascas de formatação.

A tabela 25 observa o cruzamento entre a classe de lascamento e os tipos de talões. Para tal, foi realizado um teste quiquadrado. Os resultados indicam que, em maior ou menor associação, há tipos de talões diferenciados entre determinadas classes de lascamento. O talão liso está associado à lascas de preparo e à lascas de retocagem, classes 2 e 4; e, em menor monta, dentre as lascas de formatação (classe 3). Talões com retiradas transformativas são equivalentes entre lascas de preparo e retoque e são pouco menos vistos em lascas de formatação. Talões punctiformes estão presentes em lascas de retoque, seguidos por formatação e, subsequentemente, em lascas de preparo. Talões indeterminados estão presentes em lascas de retoque, seguidos por lascas de preparo e lascas de formatação. Talões corticais estão presentes em lascas de preparo e mantém equivalência entre lascas de formatação e retoque. Por fim, talões lineares estão presentes majoritariamente em lascas de retoque, seguidos por lascas de formatação e por lascas de preparo.

Tabela 25: Cruzamento entre classe de lascamento versus tipos de talões em proporção por linha.

(continua)

Classe de lascamento				
Tipos de talão	2	3	4	Total
1	278	108	184	570
Proporção	0,486	0,189	0,325	0,281
2	349	259	345	953
Proporção	0,367	0,271	0,362	0,472
3	26	38	52	116
Proporção	0,205	0,330	0,464	0,056
4	6	1	11	18

Proporção	0,294	0,059	0,647	0,008
5	99	34	29	162
Proporção	0,619	0,200	0,181	0,079
6	25	53	133	211
Proporção	0,110	0,257	0,633	0,104
Total	783	493	754	2030

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

Podemos notar que as combinações são variadas mas, em suma, quanto menor a espessura do talão, este se associa com as fases de formatação ou retoque de um artefato, enquanto talões corticais e lisos estão associados às fases iniciais ou intermediárias do lascamento. Talões com retiradas transformativas rentes à face externa da lasca estão distribuídos entre as lascas de preparo de núcleos e as lascas de retoque, mostrando que a debitagem apresenta um cuidado efetuado no lascamento referente a produzir lascas conforme a preparação da plataforma de lascamento compatível com o tipo de retirada que se quer realizar. Nota-se que dentre as lascas de formatação esta ação também está presente.

Tabela 26: Cruzamento entre cluster e classe de lascamento e tipo de talão em proporção por linha.

(continua)

Tipo de Talão							
Cluster e classe	1	2	3	4	5	6	Total
1 2	36	36	4	3	24	3	100
Proporção	0,350	0,350	0,030	0,020	0,230	0,020	0,050
1 3	8	10	7	2	5	12	38
Proporção	0,184	0,237	0,158	0,026	0,105	0,289	0,019
1 4	3	3	0	1	1	5	13
Proporção	0,231	0,231	0,000	0,077	0,077	0,385	0,006
2 2	127	156	11	0	29	11	333

Proporção	0,378	0,468	0,033	0,000	0,087	0,033	0,165
2 3	40	132	13	0	14	19	218
Proporção	0,183	0,606	0,060	0,000	0,064	0,087	0,108
2 4	106	276	37	8	18	77	522
Proporção	0,203	0,529	0,071	0,015	0,034	0,148	0,259
3 2	49	85	2	1	21	5	163
Proporção	0,301	0,521	0,012	0,006	0,129	0,031	0,081
3 3	19	58	7	0	2	11	97
Proporção	0,196	0,598	0,072	0,000	0,021	0,113	0,048
3 4	7	26	4	0	1	13	51
Proporção	0,137	0,510	0,078	0,000	0,020	0,255	0,025
4 2	65	73	7	2	26	5	178
Proporção	0,365	0,410	0,039	0,011	0,146	0,028	0,088
4 3	41	59	11	0	12	13	136
Proporção	0,301	0,434	0,081	0,000	0,088	0,096	0,067
4 4	68	40	11	2	9	38	168
Proporção	0,405	0,238	0,065	0,012	0,054	0,226	0,083
Total	569	954	114	19	162	212	2030

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

A respeito das lascas de preparo nos clusters 1, 2, 3 e 4 temos, no cluster 1, talões lisos e com ações transformativas, seguido por talão cortical e baixa quantidade de outros tipos. No cluster 2 há quase totalidade de talões lisos e com ações transformativas, enquanto outros tipos são muito menos expressivos. No cluster 3 há o destacamento de talões com ações transformativas, seguidos por talões lisos e baixa quantidade de outros tipos. No cluster 4 há proporcionalidade entre talões com ações transformativas e lisos, seguidos em baixa proporção por talões corticais e, discretamente, por talões punctiforme e lineares.

Em relação às lascas de formatação nos clusters 1, 2, 3 e 4 temos um predomínio de talões com ações transformativas e lineares no cluster 1, seguidos por talões

lisos, punctiformes e corticais. No cluster 2 há sobreposição de lascas com ações transformativas, seguidas medianamente por talões lisos e em baixa expressividade, talões punctiformes, corticais e lineares. No cluster 3 ocorre a mesma característica anterior, destacamento de talões com ações transformativas, seguidos em média proporção por talões lisos e baixa proporção de outros tipos. No cluster 4 há uma sobreposição de talões com ações transformativas, seguidos por talões lisos e baixa proporção de talões punctiformes, corticais e lineares.

Sobre as lascas de retoque nos clusters 1, 2, 3 e 4 há predominância de talões lineares no cluster 1, seguidos por talões lisos e com ações transformativas equivalentes seguidos, em baixa proporção, por talões não distintos e corticais. No cluster 2 há sobreposição de talões com ações transformativas, seguidos por talões lisos e baixa expressividade de talões punctiformes, corticais e lineares. No cluster 3 há sobreposição de talões com ações transformativas, seguidos por talões lineares, baixa proporção de talões lisos e, discretamente, a presença de talões punctiformes e corticais. No cluster 4 existe a sobreposição de talões lisos e equivalência entre talões com ações transformativas e lineares, seguidos discretamente por talões punctiformes e corticais.

Tabela 27: Cruzamento entre classe de lascamento e número de retiradas em proporção por linhas.

Classe de lascamento				
Número de retiradas (ordinal)	2	3	4	Total
1	447	264	563	1274
Proporção	0,351	0,207	0,442	0,621
2	303	220	179	702
Proporção	0,434	0,315	0,251	0,339
3	33	9	12	54
Proporção	0,725	0,150	0,125	0,020
Total	783	493	754	2030

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

Esta análise das classes de lascas em função do número de retiradas tem por objetivo observar se há preparo na superfície externa da lasca e eventuais sequências ordenadas. Para o tipo 1 (retiradas entre 1 e 2) verifica-se que é maior entre lascas de retoque, seguidas por lascas de preparo e subsequentemente por lascas de formatação. Para o tipo 2 (retiradas entre 3 e 4), são praticamente equivalentes entre as três classes, com pequena proporção maior para lascas de preparo. Para o tipo 3 (retiradas acima de 4) há uma discrepância acentuada entre as lascas de preparo e as demais categorias examinadas apresentam proporções equivalentes entre si.

Tabela 28: Cruzamento entre cluster e classe de lascamento e número de retiradas em proporção por linhas.

(continua)

Número de retiradas (ordinal)				
Cluster e classe	1	2	3	Total
1 2	73	22	7	102
Proporção	0,735	0,214	0,051	0,049
1 3	34	3	3	40
Proporção	0,892	0,054	0,054	0,019
1 4	14	0	0	14
Proporção	1,000	0,000	0,000	0,007
2 2	197	128	13	338
Proporção	0,587	0,380	0,033	0,167
2 3	114	99	2	215
Proporção	0,533	0,462	0,005	0,107
2 4	377	129	4	510
Proporção	0,743	0,251	0,006	0,255
3 2	80	81	7	168
Proporção	0,482	0,488	0,030	0,083
3 3	42	57	2	101

Proporção	0,419	0,571	0,010	0,049
3 4	45	7	0	52
Proporção	0,863	0,137	0,000	0,026
4 2	98	73	10	181
Proporção	0,548	0,406	0,046	0,088
4 3	75	61	4	140
Proporção	0,541	0,444	0,015	0,068
4 4	126	40	3	169
Proporção	0,756	0,232	0,012	0,083
Total	1275	700	55	2030

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

Sobre as lascas de preparo nos clusters 1, 2, 3 e 4 o cluster 1 mantém-se isolado, pois a proporção de lascas de até duas retiradas é bem superior, enquanto os clusters 2, 3 e 4 apresentam características similares no tocante a aglomeração das lascas com uma e duas retiradas e três e quatro retiradas. Em todos os clusters o número de retiradas acima de 4 é muito discreta.

As lascas de formação dos clusters 1, 2, 3 e 4 revelam que os clusters 1 e 3 podem ser isolados, por princípios diferentes. O primeiro comporta a maior parcela de retiradas em até duas retiradas, enquanto o cluster 3 comporta de três a quatro retiradas. Os clusters 2 e 4 comportam proporções quase equivalentes para uma e duas retiradas e três e quatro retiradas. Os resultados indicam que a proporção de preparo incutida na face externa é equivalente às lascas de preparo.

Sobre as lascas de retoque nos clusters 1, 2, 3 e 4 o cluster 1 pode ser isolado por exclusividade quanto ao número de retiradas, alocadas em até duas. O cluster 3 também pode ser isolado por não comportar lascas acima de quatro retiradas, mesmo que comporte alta proporção de lascas com até duas retiradas e baixa proporção entre três e quatro retiradas. Nos clusters 2 e 4 há a mesma situação para o cluster 3, com a exceção de discreta proporção de lascas presentes acima de quatro retiradas. Esta análise demonstra com facilidade que lascas de retoques não apresentam em sua nenhum tipo de cicatriz em sua superfície.

Tabela 29: Cruzamento entre classe de lascamento e tipo de percutor em proporção por linhas

Classe de lascamento				
Tipo de percutor	2	3	4	Total
1	78	155	424	657
Proporção	0,114	0,234	0,652	0,322
2	503	214	171	888
Proporção	0,570	0,240	0,19	0,439
3	208	125	152	485
Proporção	0,431	0,257	0,312	0,236
Total	789	494	747	2030

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

O tipo de percutor macio, brando ou leve que se usa sobre a plataforma de lascamento é um objeto de madeira ou osso, dependendo da nomenclatura utilizada pelo pesquisador e está proporcionalmente presente em maior quantidade nas categorias lascas de formação de artefatos, seguido por lascas de retoque e, por fim, lascas de preparo de núcleo. O tipo de percutor duro em que se lasca com pedra contra pedra está em maior proporção em lascas de preparo, seguido por lascas formação de artefatos e por lascas de retoque. A variável “percutor indeterminado” está mais presente em lascas de retoque, seguida por lascas de formação de artefatos e, por fim, lascas de preparo. Não obstante, uma consideração importante é que existe certa equivalência na proporção de dispersão deste “percutor indeterminado”, o que pode significar que se relaciona a uma forma de retirada não mencionada até o momento, definida como pressão.

Tabela 30: Cruzamento entre cluster e classe de lascamento e tipo de percutor em proporção por linhas.

(continua)

Tipo de percutor (nominal)				
Cluster e classe	1	2	3	Total
1 2	6	72	28	101
Proporção	0,040	0,703	0,257	0,051
1 3	16	20	6	38
Proporção	0,368	0,474	0,160	0,019
1 4	8	5	4	13
Proporção	0,462	0,231	0,309	0,007
2 2	54	190	91	332
Proporção	0,157	0,569	0,276	0,166
2 3	88	89	37	210
Proporção	0,410	0,414	0,178	0,106
2 4	320	98	87	502
Proporção	0,635	0,191	0,176	0,253
3 2	11	113	44	165
Proporção	0,055	0,678	0,269	0,082
3 3	36	44	21	97
Proporção	0,351	0,433	0,218	0,049
3 4	35	14	6	51
Proporção	0,647	0,235	0,118	0,025
4 2	10	127	42	176
Proporção	0,045	0,716	0,241	0,089
4 3	18	64	57	136
Proporção	0,118	0,463	0,421	0,068
4 4	63	56	50	167

Proporção	0,366	0,335	0,301	0,085
Total	665	892	473	2030

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

Sobre as lascas de preparo nos cluster 1, 2, 3 e 4 há etapas de redução de núcleo e estruturação de artefato entre as lascas de preparo; o uso da percussão leve é proporcionalmente baixo em todos os clusters, enquanto o uso de percussão dura é proporcionalmente alto, demonstrando que as lascas estão em etapas preparatórias. A conclusão é que não há diferenciação entre os clusters não sendo possível isolá-los, embora seja possível distinguir percussões distintas.

As lascas de formatação dos clusters 1, 2, 3 e 4 revelam, nos clusters 1 e 3, resultados equivalentes quanto ao uso de percutor duro seguido por percutor leve. Os clusters 2 e 4 podem ser isolados por fatores opostos. O cluster 2 apresenta equivalência no uso de percutor leve e duro, enquanto no cluster 4 há baixa proporção do uso de percutor leve e quase equivalência entre o uso de percutor duro e percutor de tipo indeterminado. Conclui-se que técnicas que exigiam percutores leves e duros são usadas nas lascas de formatação e que em apenas um caso, no cluster 4, o uso de percussão branda é proporcionalmente baixa, o que causa reflexão a respeito da razão não estar sendo usado, se há desconhecimento ou preferência.

Sobre as lascas de retoque dos clusters 1, 2, 3 e 4, os quatro clusters apresentam diferenças importantes entre si. Percutores leves são proporcionalmente maioria sendo, porém, acompanhados de perto pelos percutores duros e de tipo indeterminado, sendo apenas o cluster 2 destacado em relação ao uso de apenas um tipo de percussão (a leve). Conclui-se que a percussão branda e percussão de tipo indeterminado podem significar que métodos de redução em etapas e finalização não demonstram um padrão fixo e que somadas a outras características, como talões lineares e punctiformes, a técnica de pressão se torna um componente potencial nesta indústria. De outro modo confirma-se que há, pelos menos, duas maneiras de retocar, podendo indicar tipos de artefatos diferenciados quanto a maneira de fazê-los ou formatações exigidas.

7.14 Proximidades entre clusters e classes de análise segundo o comprimento, largura e espessura

Realizou-se a análise de escalonamento multidimensional, ou *Multidimensional Scaling* (MDS), para avaliar a distância entre os clusters e classes de análise de acordo com as variáveis contínuas, comprimento, largura e espessura. Esta técnica é aplicada à matriz de distância. O MDS tem como objetivo primevo produzir mapas similares aos dados, mas não oriundos diretamente deles e sim das matrizes de distâncias (GARCIA, 2015, p.53). São ajustados às proximidades de modo a tornar mais claro, e possivelmente explicar qualquer estrutura ou padrão entre as proximidades, de modo que a pergunta principal talvez seja o que faz as coisas serem parecidas ou diferentes nos dados de análise (GARCIA, 2015, p.53). Encontrar o conjunto de coordenadas, de melhor ajuste e valor apropriado, que represente adequadamente as proximidades observadas é o objetivo de muitos métodos de MDS (GARCIA, 2015, p. 54) e também o almejado neste trabalho. Optou-se pelo escalonamento multidimensional clássico (cMDS) porque medidas são igualmente observáveis em todas as classes de análise (figura 184).

Figura 184 - Projeção em espaço bidimensional da escala multidimensional (MDS) das 11 classes de lascamento. Coeficiente de distância euclidiana - média padronizada.

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

Nos clusters 1, 3 e 4 observados na figura 183 as lascas de formação estão na faixa superior, isoladas. Nos clusters 1 e 3 os núcleos estão isolados à esquerda, na faixa inferior. A faixa inferior e intermediária reúne a maior quantidade de classes de análise. Lascas bipolares estão, em geral, próximas às lascas de preparo, demonstrando que são similares quanto às métricas, enquanto as demais categorias de lascamento são reunidas a partir de combinações variáveis que podem ser avistadas em cada cluster isoladamente. De modo geral, as lascas de retoque permanecem isoladas das demais categorias, enquanto fragmentos, fragmentos modificados e artefatos estão muito próximos entre si; lascas fragmentadas na porção proximal ou distal estão mais próximas das lascas de preparo ou das lascas de retoque, enquanto lascas simples/corticais são pequenas. A figura 184 ilustra uma projeção em espaço bidimensional para o cluster 1.

Figura 185 -Projeção em espaço bidimensional da escala multidimensional (cMDS) das 11 classes de lascamento. Coeficiente de distância euclidiana - média padronizada. Cluster 1.

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

No cluster 1 verifica-se que as lascas de formatação estão bem isoladas na terceira faixa, enquanto as lascas de preparo estão isoladas na segunda faixa, porém, a pouca distância das demais, contidas na primeira faixa. As lascas bipolares e núcleos encontram-se isolados na primeira faixa à direita, enquanto as demais se encontram próximas entre si, à esquerda. Não obstante, as lascas com quebra em sua porção distal estão mais próximas das lascas de preparo indicando, talvez, correlações com estas, enquanto as lascas com quebra em sua porção proximal estão mais próximas de lascas simples e fragmentos. Fragmentos, fragmentos modificados e artefatos apresentam um comportamento inverso em relação aos demais clusters, por serem maiores, seguidos por fragmentos modificados e artefatos pequenos. Por fim, lascas de retoque estão no extremo da faixa 1 em relação à faixa 3, onde se encontram as lascas de formatação, indicando que as características métricas as colocam em polos opostos, não podendo ser confundidas entre si. A projeção abaixo (figura 186) ilustra o coeficiente de distância no cluster 2.

Figura 186 - Projeção em espaço bidimensional da escala multidimensional (MDS) das 11 classes de lascamento. Coeficiente de distância euclidiana - média padronizada. Cluster 2.

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

No cluster 2 não há elementos na faixa 3 indicando que as peças exibem dimensões pequenas. Porém, as lascas de formatação continuam isoladas na faixa 2 em relação às demais e as lascas de retoque seguem em polo oposto na faixa 1. Ainda nesta faixa, encontram-se três categorias próximas: lascas de preparo, bipolares e artefatos, indicando que exibem características similares em relação às dimensões avaliadas. As lascas bipolares estão mais próximas das lascas de preparo de núcleo, podendo indicar que possuem simetrias parecidas. Os artefatos estão um pouco mais isolados à esquerda, e mantêm estreita relação com as classes de análise que estão rente à faixa 2. Na faixa 1 lascas simples/corticais, fragmento, fragmento modificado e fragmentos de lasca com quebra distal seguem rentes à faixa acima, muito próximos dos artefatos que são maiores. Neste cluster nota-se que todas as classes de análise são pequenas. Não obstante, continua-se observando alguns padrões, como as lascas de formatação e de retoque em polos opostos e núcleos isolados, além da proximidade entre fragmentos e artefatos. A figura 187 ilustra a projeção bidimensional para o cluster 3.

Figura 187 - Projeção em espaço bidimensional da escala multidimensional (MDS) das 11 classes de lascamento. Coeficiente de distância euclidiana - média padronizada. Cluster 3.

No cluster 3 as lascas de formatação estão isoladas na faixa 3 e em posição oposta e extrema às lascas de retoque. Na faixa 2 estão contidos fragmentos modificados e artefatos próximos entre si e lascas de preparo, além de lascas bipolares próximas entre si. Fragmentos e lascas com a porção distal fragmentada pertencem à faixa 1 estando, porém, rentes à faixa 2. Os núcleos estão afastados e alocados na faixa 1. Este cluster é bastante similar ao anterior, e continua a vigorar a oposição entre lascas de formatação e retoque. Núcleos permanecem isolados e há uma aproximação entre fragmentos e artefatos, enquanto lascas de preparo de núcleo estão próximas a lascas bipolares. A figura 188 ilustra a projeção bidimensional para o cluster 4.

Figura 188 - Projeção em espaço bidimensional da escala multidimensional (MDS) das 11 classes de análise. Coeficiente de distância euclidiana - média padronizada. Cluster 4.

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

As lascas de formatação estão isoladas na terceira faixa, próximas ao limite da faixa 2. A faixa 2 abriga categorias aglomeradas, constituídas por lascas fragmentadas com porção distal preservada, fragmento e fragmento modificado. Artefatos estão exatamente no limite entre a faixa 2 e 1, enquanto as lascas de preparo estão alocadas mais ao centro da faixa 2 e distantes das lascas bipolares. A novidade é que núcleos aparecem nessa faixa a pouca

distância das demais categorias de análise. Na faixa 1 estão contidas as lascas simples/corticais, rentes à faixa 2 e próximas ao aglomerado de fragmentos. Isoladas no centro estão lascas fragmentadas, com preservação da porção proximal, e em distância intermediária estão as lascas de retoque. Este cluster se distingue dos demais em função de que, embora alguns padrões continuem recorrentes - como lascas de formatação opostas as lascas de retoque, quase todas as classes de análise estão contidas na faixa 2 inclusive núcleos, o que pode significar que estes se relacionam com estas cadeias operatórias.

7.15 Nova análise de clusters: três métodos de lascamento a partir das técnicas

Foram construídos novos clusters, levando-se em consideração as seguintes variáveis: comprimento, largura, espessura, preparo do talão, número de retiradas, tipo de percutor e classe geral de lascamento. Ao todo, 2.564 peças foram reclassificadas para uma comparação com a clusterização de matéria-prima. A figura 188 oferece o dendrograma com base nessas variáveis. O objetivo é compará-las com o que já tinha sido observado: a detecção de métodos de lascamento variados, porém, cotejados à luz das técnicas. O resultado identifica três métodos de lascamento distribuídos dentre as matérias-primas. Tendo em vista estes parâmetros, o dendrograma a seguir expressa este resultado (figura 188) e a tabela 31 oferece o cruzamento entre os clusters de matérias-primas e os clusters de lascamento.

Tabela 31: Cruzamento entre os clusters de matérias-primas e de lascamento.

(continua)

Cluster de matéria-prima					
Cluster de lascamento	1	2	3	4	Total
1	92	411	117	184	804
Proporção	0,114	0,511	0,146	0,229	0,314
2	31	276	36	151	494
Proporção	0,063	0,559	0,073	0,306	0,193
3	121	594	232	319	1266

Proporção	0,096	0,469	0,183	0,252	0,494
Total	244	1281	385	654	2564

Fonte: Simone Hasnick; Tatiane de Souza, 2018.

Figura 189: Dendrograma da classificação em três grupos, segundo os critérios de comprimento, largura, espessura, preparo do talão, número de retiradas, tipo de percutor e classe geral de lascamento.

Fonte: Simone Harnick, Tatiane de Souza, 2018.

O Teste de Quiquadrado foi realizado para observar se havia associação entre os dois clusters (matérias-primas e parâmetros técnicos) e, deste modo, testar se clusters de matérias-primas são capazes de detectar lascamentos diferentes em função da qualidade destas e se esta é a variável-chave que leva às técnicas de lascamento ou se somente os parâmetros técnicos são capazes de fazê-lo. A partir dos resultados é possível considerar que a maioria dos atributos de análise, contínuos ou nominais/categóricos, estão relacionados às matérias-primas. Deslindar “*onde estão as lascas*”, parafraseando Tom Miller (2009), foi o desafio enfrentado para demonstrar a correspondência entre a qualidade da técnica à qualidade da matéria-prima.

Não prosseguiu-se a consideração do tipo de lascamento em cada microssequência, porque seria impossível em tempo fazê-las em tempo hábil. Não obstante, algumas classes de análise avaliadas acenam na direção da possibilidade de que, dentro dos clusters, seja possível separar microssequências de lascamento.

Esta análise é apenas um prelúdio para outras ainda mais minuciosas, em que perguntas direcionadas às microssequências de lascamento de indústrias tidas como simples ou expedientes podem ser organizadas para a leitura de suas características técnicas. Ela é a última das estatísticas realizadas neste capítulo, e favorece a análise espacial e a detecção da presença dos tipos de lascamento executado dentro dos clusters, ilustrado pela tabela 32 o cruzamento entre estes.

Tabela 32: Cruzamento entre os clusters de lascamento e classe geral de lascamento.

Cluster de lascamento				
Classe geral	1	2	3	Total
1	188	106	255	549
Proporção	0,342	0,193	0,464	0,214
2	321	85	344	750
Proporção	0,428	0,113	0,459	0,293
3	174	46	253	473
Proporção	0,368	0,097	0,535	0,184
4	109	241	370	720
Proporção	0,151	0,335	0,514	0,281
5	10	16	33	59
Proporção	0,169	0,271	0,559	0,023
10	2	0	11	13
Proporção	0,154	0,000	0,846	0,005
Total	804	494	1266	2564

Fonte: Simone Harnick; Tatiane de Souza, 2018.

Obtém-se deste modo três situações: 1) o cluster 1 apresenta cadeias operatórias provenientes de redução de núcleo e a discreta presença de lascas de retoque, indicando que estas sequências não chegam até a finalização de artefatos, sendo interrompidas, e os “*cassons*” aproveitados para a confecção dos artefatos havendo, também, a *façonnage* e outro tipo de técnica de lascamento, a bipolar sobre bigorna; 2) no cluster 2 a situação se inverte, as sequências de redução de núcleo estão presentes até as etapas de retocagem, mas praticamente são inexistentes a *façonnage* e as lascas bipolares, de modo que artefatos estão sendo produzidos no sítio arqueológico com a técnica de redução de núcleo diferenciada; 3) Todas as classes são proporcionais no cluster 3, o que significa que é necessário distinguir as microsequências de lascamento dentro dos clusters através de técnicas de análises espaciais.

7.16 Descrição artefactual

A descrição artefactual compreendida neste trabalho trata de uma forma de prover conhecimento científico através da sequência gestual aplicada aos artefatos. Esta sequência fornece informações a respeito dos modos de confecção dos artefatos. Descrever um artefato não é uma tarefa fácil, depende não somente das habilidades de reconhecimento das técnicas aplicadas, mas de perguntas dirigidas. As perguntas dirigidas nesta pesquisa se referem às imbricações técnicas entre os processos de execução e como ocorrem. Não se trata de uma descrição tipológica, porém, de descrever modos de confecções artefatuais que não estão isentos de tradições técnicas regressas e que comportam novos modos de comportamentos também técnicos, utilizando convenções de desenho já realizadas e estabelecidas (INIZAN et al., 1999, p. 102-123)

7.16.1 Artefato com similaridade com artefatos inclinados ou boomerangóides.

Este artefato apresenta 8 cm de comprimento conforme o eixo morfológico; 3,5 cm de largura no eixo central; e 2,5 cm de espessura, medido também a partir do eixo central. Os ângulos da extremidade distal é de 100°, e 50° medidos na extremidade proximal. Trata-se de uma lasca cortical espessa retirada com percussão dura. O talão foi preparado anteriormente à retirada da lasca, com ações transformativas rentes à face externa. Na imagem *b* o artefato está em posição dorsal e o aspecto fundamental é sua estruturação em etapas. Há uma série de

retiradas pequenas, sequências e retilíneas (curtas) que adelgaçam a peça e criam condições para a produção de uma aresta. Há uma grande retirada côncava e, ao lado, uma sequência de retiradas em que se cogita o uso de pressão (não são observadas ondas de percussão e as retiradas são extremamente regulares e adelgadas da mesma forma). Abaixo da cúpula térmica forma-se uma aresta central que divide a peça em duas porções sem ações transformativas, até que ocorre uma grande retirada côncava na extremidade distal. Na margem direita há execução com percussão dura, retirando boa parcela do córtex. Sob o dorso há uma série de pequenos retoques marginais irregulares na forma, sequenciais e regulares, seguido por marcas ou sinais de uso que se sobrepõem e causam desgaste acentuado. Abaixo a figura 189 ilustra artefatos similares ao Humaitá.

Figura 190 – Artefatos inclinados ou boomerangóides

Há uma retirada que transforma completamente a curvatura da peça. Não parece ter sido percutida com percutor duro, porém, percutor leve, dada as características precisas causadas pelo golpe. Acima desta retirada estão presentes retoques escalonados (primeira imagem da figura 189). Forma-se um gume causado por uma série de retiradas ordenadas, porém, não padronizadas. As retiradas seguem aspectos retangulares e não nota-se que há o princípio da alternância em busca da bifacialidade. A retirada por pressão está presente na área rente ao talão, na face interna local, em que retiradas muito adelgaçadas, sem curvatura e sem ondas de percussão foram destacadas conforme um movimento de empurrão. Na face ventral (quarta imagem da figura 190), na extremidade proximal, há uma retirada côncava seguida por outra que a sobrepõe, aprofundando a concavidade da retirada. Não obstante, a imagem *c* da figura 190 exhibe toda a sequência de retiradas contidas no artefato. Na extremidade distal presume-se que haja retiradas causadas por pressão. Há continuidade de retoques, que mesclam retiradas marginais e retiradas invasivas e uma série de marcas de uso causadas pelo movimento de vai e vem, que pode referir-se à esfrega. Esse é o perfil que mantém a curvatura da retirada da lasca, há a presença de um pequeno talão quadrangular, provavelmente confeccionado para fazer este ato com precisão, o que define uma curvatura acentuada sem transformações em seu interior. Percebe-se que o golpe é aplicado uma única vez e se estende até dois terços da área total do artefato. Abaixo desta área é aplicado uma série de retoques sequenciais, porém, não retilíneos, formando alternâncias e escalonamento capazes de criar uma superfície de área de trabalho robusta em que, após a série de retoques, há a presença de marcas de uso que desgastam a superfície, conforme já mencionados para outros setores do artefato.

7.16.2 Artefato com similaridade com plano convexos

Artefato produzido sobre lasca com 7,5 cm de espessura, do eixo morfológico até a extremidade distal. Largura de 5 cm no eixo mesial e 2,5 cm de espessura no eixo mesial. Os ângulos reportam-se a 90 graus na extremidade distal, 80° no centro da porção esquerda, 110° no centro da porção direita e 110° na extremidade proximal. Não há qualquer reserva cortical na peça, observando-se lascas quadráticas advindas de retiradas com poucas cicatrizes na face externa, no caso, apenas duas estão presentes. Nota-se que as cicatrizes de retiradas na superfície dorsal da peça (imagem *b*, figura 191) são a primeira sequência

operacional da produção do artefato. Na imagem *a* da figura 191 a série de retoques se concentra apenas na margem do artefato, com retoques côncavos, de orientação paralela, sequência contínua e irregular, que mede em média 0,1 cm. A extremidade proximal da peça encontra-se quebrada, enquanto na extremidade distal há modificações secundárias importantes, com retiradas em média de 0,6 cm, paralelas, contínuas e retilíneas. Aplicadas acima destas existe uma série de retoques contínuos, côncavos e irregulares concentrados na margem. Modificações secundárias ocorrem próxima à proximidade distal, na qual há uma retirada longitudinal advinda da aresta lateral, com a intenção de adelgaçamento da peça provocando concavidade.

A imagem *c* (figura 191) contém retiradas longitudinais, sequenciais, contínuas e proporcionais, conforme tamanho e largura, medindo 1,4 cm em média e fornecendo uma área preênsil transformativa importante de sequências de retoques. Ainda nesta área, rente ao gume, há retoques com sequências contínuas, com orientação paralela e ângulo de retoque mensurado em 80°. Após os aspectos transformativos há uma série de sinais de uso fazendo com que parte dos retoques fossem reavivados ou desgastados, perdendo sua caracterização morfológica inicial. Percebe-se como terceiro passo de ação sobre o artefato uma série de desgaste causado por uso e, conseqüentemente, modificação da morfologia delineada pelos retoques aplicados. Em síntese, a sequência de formatação do artefato é o destacamento de um núcleo de lascas quadráticas, com poucas cicatrizes na face dorsal, aplicando uma série de retoques retilíneos e alongados, seguidos por retoques marginais curtos e alternados.

Por fim, há uma série de retoques na porção distal que produz concavidade e, acima destes, retoques curtos que modificam apenas a margem do artefato e, após, ações secundárias como sinais de uso e desgaste são notados. Abaixo, a figura 190 ilustra os retoques descritos acima.

Figura 191 – Artefato com similaridade com plano convexo

Fonte: Tatiane de Souza, 2019.

7.16.3 – Artefato em ponta de projétil

A figura 192 ilustra uma ponta de projétil bifacial em sílexito quebrada e queimada, com 2,5 cm de comprimento, medido do ápice até o ponto máximo da quebra; 1 cm de largura e 0,5 cm de espessura nos eixos mesiais. Ângulo na área de quebra de 120°; no eixo mesial 110°; e no ápice 120°. Destaca-se que essa ponta não poderia ter sido feita de outra maneira que não por pressão, dadas as dimensões, formas e microrretiradas.

Figura 192 - Artefato em ponta e projétil.

Fonte: Tatiane de Souza, 2019.

Descritivamente a figura *a* possui uma aresta central que guia todas as outras retiradas. A orientação considerada face dorsal da peça possui as microrretiradas realizadas da margem direita em direção ao centro, de forma retangular, retilínea, sequencial e ordenada. Depois da aresta, no centro, há uma sequência de retiradas longilíneas até a porção mesial. Na porção esquerda, até o centro da aresta, percebe-se que as retiradas possuem sentidos aleatórios, com retiradas maiores que se transformam através de microrretiradas, enquanto retiradas mais largas e com sentidos variados estão contidos mais ao centro. A imagem *b* apresenta a linha de gume e retiradas alternadas, realizadas com a finalidade de produzir um alinhamento simétrico. Porém, é ligeiramente irregular, por enrugamento da peça que está queimada ou devido a confecção. Na face considerada ventral por convenção, o ápice possui uma sequência de retiradas paralelas a partir da margem até a aresta central, em formato retangular, que abarca 1/3 da peça, afunilando-a nesta área. Na porção central existem diferenças significativas entre as duas porções divididas pela aresta. Na esquerda, após a sequência de microrretiradas, há uma série de retiradas de tamanhos maiores e aleatórias. Na margem, parece ter ocorrido retiradas extensas e retangulares até a aresta que foi sobreposta por retiradas retangulares mais curtas, o que denota a preocupação com a simetria. Um fator a ser considerado é que a aresta se encontra alocada até o centro da peça, depois substituída por retiradas centrais côncavas alinhadas. Na porção direita há uma série de retiradas quadrangulares da margem em direção ao centro, apresentando tamanhos variados, porém, alinhadas, sequenciais e se estendendo até a aresta, deslocada para a esquerda e modificando o sentido até a inclinação das retiradas obterem ângulos agudos. Na proximidade da quebra, há uma série de retiradas escalonares de mesmo tamanho que a adelgaça. Na imagem *c* há a intersecção das duas faces formando a linha simétrica do gume, que demonstra claramente o direcionamento das retiradas em ângulos obtusos no lado direito e ângulo reto do lado esquerdo.

7.16.4 Artefato com “ponta fixa”

A figura 193 apresenta um artefato com 4,5 cm do ápice até o ponto central da extremidade distal, largura de 3,7 cm no eixo mesial e espessura de 1,5 cm no eixo mesial. Mede 100° na extremidade distal, 60° no eixo mesial e 65° na extremidade proximal. Seixo debastado sem cortex. Respeita-se o eixo morfológico para descrição. Na superfície dorsal (imagem *b*, figura 193) há uma série de ações de *façonnage* executadas com percutor brando,

produzindo curvaturas que se sobrepõem, algumas paralelas com tamanhos e formatos diferentes, sem uma ordem sequencial clara, mas, que forma inclinações em que está presente uma série de retoques curtos e sequenciais. Seguido por uma retirada diagonal rente à extremidade distal, forma-se um degrau abrupto que cria condições para a formação de um bico, por meio de duas retiradas retas de ambos os lados e adelgaçamento bastante estreito em forma de bico. Na imagem *c* (figura 193) duas retiradas realizadas por percutor duro torna o gume abrupto e sem marcas de uso. Há uma única retirada na porção proximal, que atinge um terço da peça e invade a superfície dorsal de modo a adelgaçá-la. Na imagem *d* (figura 193), ou superfície ventral, há poucas transformações, porém, há uma microssérie de retoques escalonados curvos que se encontra na porção distal, sem qualquer princípio de bifacialidade.

Figura 193 – Artefato com ponta fixa.

Fonte: Tatiane de Souza, 2019.

Na imagem *a* (figura 192) há uma série de retoques alternados entre ações diagonais executadas com percutor brando e ângulos abruptos, com percutor duro a partir da linha lateral e uma série de marcas de uso na extremidade proximal desta peça.

7.16.5 Artefatos mistos: “pontas fixas e estrias diagonais”

Este artefato (figura 194) apresenta 3 cm de comprimento, 1,5 cm, de largura no seu eixo mesial e 1,2 cm de espessura em seu eixo mesial. Os ângulos medem 100° na extremidade distal; 120° no eixo mesial na porção direita; 110° graus no eixo mesial na porção esquerda; e 90° na extremidade proximal.

Figura 194 – Artefatos mistos: pontas fixas e estrias diagonais.

Na imagem *b* a extremidade proximal da peça é menos afunilada, contendo estrias que compõem o que se poderia denominar de projeto misto. A porção mesial esquerda apresenta concavidade causada por uso acentuado, até alcançar um desgaste. Na porção mesial direita há uma retirada executada com percutor duro, moldando a peça e criando as condições de apreensão um artefato alongado e afunilado. A sua ponta também se encontra desgastada, porém, apresentando um movimento de polimento. A imagem *a* demonstra a concavidade que se formou por desgaste na porção mesial e, em maior detalhe, a série de retoques produzidos na extremidade proximal. A imagem *d* é a superfície ventral e nota-se a quebra ou cicatriz na porção mesial. Conclui-se que este artefato foi, a princípio, uma lasca onde havia o talão. Um golpe violento foi desferido com percutor duro e a área de destacamento da plataforma foi transformada por retiradas subsequentes. Na imagem *c* nota-se que a extremidade proximal é preservada de qualquer retirada transformativa, sendo mais robusta que o restante da peça. Por fim, na extremidade distal há uma retirada longitudinal estreita, causando o afunilamento da peça e a sua consequente formatação em ponta ou bico.

7.16.6 Artefato com estrias diagonais

Abaixo, a figura 195 ilustra um artefato retangular e diminuto medindo, em comprimento, 1,8 cm de uma extremidade a outra, 0,8 cm de largura medida no eixo mesial e 0,5 cm de espessura medida no eixo mesial. Não foi mensurado ângulos.

Figura 195 – Artefato com estrias diagonais.

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

Embora pequeno, exibe qualificações que são determinantes para indicar a relação entre vestígios arqueológicos distintos em função da relação entre atrito de superfícies. A imagem *b* apresenta superfície dorsal e movimentos de vai e vem, realizados obliquamente num único sentido (da esquerda para a direita). Apresenta quebra nas duas extremidades, não havendo eixo de debitagem ou morfológico reconhecível. A escolha por este fragmento se deve a um fator objetivo: o contato de preênsil entre os dedos. A pouca transformação não faz dele um objeto pouco elaborado, porque a complexidade está na intenção e não nas etapas de desenvolvimento técnico. Na imagem *c* o perfil apresenta uma característica além das estrias organizadas no sentido da esquerda para a direita, criando a interseção destas superfícies e um fio entre a superfície dorsal e superfície ventral (convencionadas). A imagem *d* é a superfície ventral convencionada, em que existe uma série de retiradas até a porção mesial, restrita à margem. É notório que vai além do processo de produzir estrias. Pequenas retiradas são produzidas, apresentando uma ação de retoque. A

imagem *a* corresponde ao perfil e continuidade desta sequência de microrretiradas em sentido oposto. As estrias oblíquas continuam a existir em sentido da esquerda para a direita sendo, porém, interrompidas por uma retirada. Nota-se que na peça há distintas ações que complementares, algumas como movimento de vai e vem, oblíquas e permitindo o fio do corte. A ação de retocagem não é bem definida quanto ao seu propósito.

7.16.7 Seixos com estrias e picotados.

A figura 196 ilustra um seixo partido com 3,3 cm de comprimento, do ápice até o ponto de quebra; 4 cm de largura no eixo mesial; e 2 cm de espessura. medido no eixo mesial. Não foram mensurados ângulos.

Figura 196 – Seixo polido, esfregado e picotado.

Fonte: Tatiane de Souza, 2018.

A imagem *b* foi convencionada como superfície dorsal, tal qual a imagem *d* como superfície ventral. Na imagem *a* é possível visualizar material viscoso agregado. Esparrama-se em direção de vai e vem e apresenta estrias unidirecionais retilíneas, até que se desgaste a substância agregada. Além disso, existem sulcos localizados em direções aleatórias e pequenos picotados, causados por destacamento não intencional. A substância agregada possui coloração 6YR 6/2 e está contida nas porções laterais do seixo em maior quantidade, enquanto o centro parece ter sido esfregado até formar uma superfície polida. Há marcas de picoteamento na extremidade distal de modo que o seixo, em algum momento, pode ter sido também utilizado como percutor.

Na imagem *a*, além da substância agregada percebe-se um sulco retilíneo e delimitado, fazendo o trajeto desde a extremidade distal até um terço da superfície. A imagem *d* possui elementos um pouco diferenciados das substâncias agregadas por manter um desgaste, uma concavidade causada pelo atrito com uma superfície mais dura. O movimento é curvo no sentido da esquerda para a direita, formando um semicírculo. Outro movimento notado é o semicircular contrário ao primeiro, em uma pequena área localizada a direita. Na imagem *c* há um movimento de fricção importante, que desgasta a superfície e expõe o revestimento original do seixo até o polir. Está rente à superfície dorsal. Bem ao centro a substância agregada está bastante presente, somente sendo interrompida por uma série pequena de picoteamento. Depois do polimento existem sulcos de tamanhos, orientações e formatos distintos. De todo modo, a ação parece ser molhar o seixo nesta substância e alisá-lo, esfregando-o em sentidos diversos, até agregá-la e revesti-la à superfície.

7.16.8 Núcleo /artefato globular

Na figura 197, observa-se um artefato globuloso, sem eixo de debitagem ou morfológico identificado. Mede 2,7 cm de comprimento, 3 cm de largura e 1,8 cm de espessura. Alguns ângulos foram mensurados em 90° na extremidade proximal (convencionada); 75° na porção esquerda; 70° na porção direita ; e, na extremidade distal (convencionada), 60°. É um artefato dúbio, podendo tratar-se de núcleo ou objeto em pré-formatação.

Figura 197 – Artefato/núcleo globular

Fonte: Tatiane de Souza, 2019.

Na imagem *b* há uma concavidade acentuada em uma das extremidades, em decorrência de retiradas com percutor duro. No ápice, à direita há uma série de retiradas retangulares, sequenciais e alinhadas, deixando em destaque a concavidade. No setor central da peça, exibe-se uma série de retiradas complexas, retangulares e diagonais próximas da extremidade superior, enquanto no sentido oposto obtém-se o mesmo movimento de retiradas diagonais longas, até o centro da peça. Na porção esquerda há uma série de retiradas largas que deixam o ângulo da peça mais agudo, enquanto na porção direita há uma série de retiradas côncavas sobrepostas, que deixam os ângulos semi abruptos. A primeira sequência está rente à face dorsal e a segunda exibe retoques marginais e marcas de uso. Na imagem *a* a sequência de retiradas, do ápice da face dorsal, mostra ser, de fato, a formatação de um bico em que retiradas longitudinais adelgaçam-a até quase o centro. Abaixo dela há uma série de retiradas longitudinais, parecendo conter o uso de percutor leve ou mesmo o uso de pressão. Na porção esquerda há uma série de retiradas sequenciais, largas, inclinando-a e mantendo ângulos retos, de modo a formar uma superfície dorsal central. Na imagem *d* há uma complexa série de retiradas multidirecionais que aplainam esta face. Considera-se que só foi possível o feito com

o uso de percutor leve, dada a destreza das retiradas e/ou o uso de pressão sugeridos pelo tamanho e curvatura, indicando que as técnicas possam estar intercaladas. Rentes ou próximas à extremidade superior as retiradas são longas em primeiro plano, e sequencialmente foram formatadas em tamanhos menores. No centro da face central há uma longa retirada, retangular e inclinada, seguida por outra de mesmo formato. Na extremidade inferior há uma série de retiradas da margem em direção ao centro, retangulares, sequenciais, marginais e alinhadas. Na imagem *c*, torna-se mais explícita que a série de retiradas retangulares e sequenciais se unem a uma série de outras retiradas sequenciais abaixo, demonstrando se tratar de uma sequência que forma um gume, em que há uma primeira leva de retiradas rente à face dorsal convencionalizada, e uma segunda ação rente à face ventral convencionalizada. Encontra-se também uma série de marcas de uso por esfrega, sinalizando que um núcleo pode ser também um artefato.

7.17 A arte rupestre e o lítico como possibilidade de análise integrada

Existem muitos outros “fragmentos modificados” dentro da coleção do Abrigo de Itapeva que podem ser organizados em série, sendo os exemplos supracitados apenas alguns deles. Há uma sequência lógica e intencional de transformar fragmentos em artefatos oriundos de cadeias de fabricações diferenciadas, como demonstrado na análise estatística. Estes fragmentos são aproveitados, não de maneira fortuita, mas, de maneira intencional, a partir de um propósito específico, servir como suporte aos vários processos técnicos que podem ocorrer em um mesmo artefato.

Escolheu-se lidar com a relação entre estes fragmentos e a arte rupestre porque estes dois tipos de vestígios reúnem as condições necessárias para um estudo de gestual técnico. Desidério Aytai (1970) fez uma descrição minuciosa dos vestígios parietais, com medidas precisas dos gravados que podem ser parcialmente comparados com o que foi recuperado na escavação. Para este autor, seriam os seixos os responsáveis por esculpir nas paredes os sulcos e ovais, com movimentos diversos. Contudo, durante o processo de escavação, recuperou-se seixos com tamanhos muito diminutos e sem nenhuma compatibilidade com as descrições de tamanho necessário fornecidas pelo autor, fato que, se não descarta sua hipótese, também não a corrobora.

Outros objetos presentes na coleção se mostraram promissores no sentido de verificar marcas de agregação, pigmentação e substância aos líticos, além de marcas físicas. Ao ler Aytai (1970) percebe-se o potencial que este tipo de análise apresenta, principalmente

àqueles artefatos pouco transformados por esquemas operacionais atribuídos a grupos específicos, tornando-se necessário modificar o olhar do pesquisador. A tecnologia lítica é, por enquanto, a mais antiga do mundo, e ao longo do tempo sofreu transformações importantes até alcançar o período com o qual lida-se nesta pesquisa, passando por uma série de adaptações, porém, sempre mantendo sua característica de relacionar-se com outros materiais. Nunca foi substituída.

Houve uma seleção prévia dentro do universo amostral para construir relações entre os artefatos e os relatos de Aytai (1970) conforme sua experimentação, realizada no suporte parietal durante a década de 1970, e a observação dos gestos técnicos presentes nos artefatos nos dias atuais. Entende-se que, por não se tratar de uma relação direta, mas, inferencial entre ambos registros, além das análises gestuais, as técnicas arqueométricas foram profícuas na identificação de pigmento, utilizando a Difração de RX, que tem por princípio verificar a composição química e a composição da massa determinada¹².

O resultado da difração de RX indica que a substância agregada ao seixo é uma caulinita (figura 198), um argilo-mineral composto por alumínio hidratado com um elevado grau de pureza, e encontrado, como já apontado no início deste capítulo, nas porções baixas do Abrigo de Itapeva, em direção à Bom Sucesso de Itararé. Pode-se inferir que cerâmicas poderiam ser produzidas no próprio Abrigo, usando seixos para alisamentos dos potes ou que argilas poderiam participar do circuito de produção de arte rupestre na preparação da mistura das tintas, da tonalidade da coloração e na aplicação direta sobre o suporte parietal.

---

¹² A técnica de difração de raios-X consiste em um tubo evacuado, no qual elétrons são emitidos de um filamento de tungstênio aquecido, e acelerados por um potencial elétrico (tipicamente várias dezenas de kW) para atingir um alvo metálico resfriado a água. Quando os elétrons internos do alvo são ejetados e os externos caem para tomar seu lugar, os raios X são emitidos. Alguns têm uma distribuição contínua de comprimentos de onda entre cerca de 0,5 Å e 5 Å ("radiação branca"), e alguns têm comprimentos de onda característicos dos níveis eletrônicos no alvo. Para a maioria das experiências, uma única radiação característica é selecionada usando um filtro ou monocromador. Informações coletadas no site: University of Cambridge, X Ray Diffraction. Techniques, s/d. <<https://www.doitpoms.ac.uk/tlplib/xray-diffraction/production.php>>. Acesso em: 12 de maio 2019.

Figura 198 – Estrutura do mineral em Difração de RX.

Fonte: Daniel Atencio, 2019.

Outros artefatos que não tiveram registros pigmentais agregados sofreram análise conforme a descrição artefactual mostrada, e aquela fornecida por Aytai (1970) para o paredão rochoso. Observou-se se o material lítico era condizente ao gestual técnico de produção de arte rupestre. O tempo e esforço gasto em cada ação praticada deu suporte para a avaliação em conjunto. Foi observado (AYTAI, 1970) que sulcos obtêm profundidade e largura diferentes, variando entre 1 e 11 mm de profundidade e com largura acima da 10 mm, enquanto as depressões ovaladas podem ter sido realizadas por movimentos semicirculares, “freando seus esforços para, imediatamente, invertê-los” (AYTAI, 1970, p.32).

Nos artefatos líticos observa-se movimentos de vai e vem, realizados em um único sentido a partir de um bico ou zonas de ação preênsil na extremidade distal, com a característica de garantir que um movimento preciso se execute. Nota-se que sempre são selecionadas matérias-primas resistentes, como sílexito ou quartzito, para tal ato, como está ilustrado pela figura 198. A formação de um bico ou ponta pode ter outras funções agregadas, contudo, há caracterização das estrias diagonais que se esfregam contra uma superfície áspera a fim de desgastá-la (observados nas figuras 194 e 195).

Figura 199 – Depressões circulares.

Fonte: Tatiane de Souza, 2016.

Para as depressões ovaladas cogita-se o uso de seixo ou objeto arredondado (como apresentado na figura 196), em que movimentos dependem da extremidade e das laterais, polindo e desgastando a superfície e moldando a rocha. Já detalhou-se que o material agregado à superfície trata-se de caulinita. Dentre suas características destaca-se a plasticidade, que significará um consistente aumento de resistência mecânica. No seixo recuperado observa-se a direção de vai e vem com estrias unidirecionais retilíneas até que se desgaste a substância agregada. Também estão impressos no artefato sulcos localizados em direções aleatórias e pequenos picotados causados por batidas.

Figura 200 - Movimentos semicirculares invertendo o sentido.

Fonte: Tatiane de Souza, 2016.

Além destes atos mecânicos exercitados sobre a rocha salienta-se que outra estilística de arte rupestre está presente e não pode ser ignorada, a pintura aplicada diretamente sobre o suporte rochoso (figura 201). Sobre ela pouco pode-se falar porque nenhum estudo detalhado foi efetuado além daquele proposto por Desidério Aytai (1970), que não se ocupou em demasia sobre o assunto.

Figura 201 - Pintura de animal, cervídeo flechado com pigmentação vermelha aplicada diretamente sobre o suporte rochoso.

Fonte: Tatiane de Souza, 2017.

7.18 Os líticos do Abrigo de Itapeva

Em síntese foi demonstrado que a debitagem no sítio não é simplificada e representa cadeias operatórias curtas, estão na estratigrafia detendo métodos de redução diferenciados. Todas as técnicas identificadas, desde o uso de percussão dura e branda até evidências de pressão foram detectadas em objetos que remetem a uma sequência operacional descrita para repertórios artefatuais de grupos humanos, aplicando técnicas em objetos com resquícios de estruturação de sequência gestual conhecidos porém já bastante alterados. Podem, também, ser aplicadas em suportes pouco transformados, em objetos denominados fragmentos modificados que misturando técnicas oriundas de modelos formais, mantém um padrão de simetria, regularidade e formatação. Procurou-se, assim, demonstrar que o conhecimento técnico de produção deste repertório artefactual não é novo, mas toma novos direcionamentos. Um deles refere-se a produção lítica dos objetos relacionados com a produção da arte rupestre, dado os relatos de Aytai (1970) e as observações efetuadas do material lítico nos dias atuais. Inserir os materiais menos formais em um universo altamente

simbólico significa reconsiderar o papel que estes objetos apresentam dentro de um circuito altamente ritualizado.

De outra forma, comparou-se os traços de elementos de artefatos ditos formais para se obter certas correlações entre a confecção com os artefatos do Abrigo de Itapeva. Artefatos tidos outrora como Humaitá e reclassificados nos trabalhos de Dias (2003), Hoeltz (2005) e Dias e Hoeltz (2010) são instrumentos com uma construção volumétrica adequada (HOELTZ, 2005, p.164). Esta autora ressalta ainda retiradas planas na porção mesial e central e em toda sua lateral, de modo que há a construção de planos de corte a partir delas, seguidos por novas sequências de *façonnage* em ambas as laterais e aresta formadas pela intersecção dos negativos, que é a divisão da peça (HOELTZ, 2005, p. 165). A semelhança com o Abrigo de Itapeva reside na retirada de uma lasca cortical espessa, com percussão dura e talão preparado anteriormente à retirada da lasca, com ações transformativas rentes à face externa do talão. Não quer-se dizer que isto que seja um artefato tal qual, mas guarda semelhanças de procedimentos técnicos executados.

Para o artefato plano convexo é digno de nota que este estudo aproveitou-se das descrições efetuadas por (FARIAS; LOURDEAU, 2014, p.98-99) em que peças, embora com um número considerável de variações, possuem critérios técnicos estáveis, como a retirada de negativos em apenas uma face, com as extremidades trabalhadas e retocadas. Mantém-se a preservação da superfície ventral plana, além de uma série de modificações avistadas na superfície dorsal com um cuidado nos retoques simétricos, paralelos e bem efetuados, podendo destacar todo o córtex da superfície dorsal (FARIAS; LOURDEAU, 2014, p.98-99). Estas características cotejadas no Abrigo de Itapeva apresentam semelhança quanto a lasca suporte quadrática. Possui poucas cicatrizes na face externa, com modificações secundárias que ocorrem na superfície dorsal rente ao gume, de acordo com a presença de uma série de retoques sequencias contínuos, orientação paralela e sem alternância das retiradas na face ventral.

Para a ponta de projétil fragmentada o comparativo foi visto no trabalho de Dias (2003) onde a autora destaca superfície dorsal descorticada, com cicatrizes anteriores na face dorsal (DIAS, 2003, p. 237-238). Percebe-se evidências, no Abrigo de Itapeva, de retiradas anteriores produzidas por retiradas rasantes, modeladas com o objetivo de alcançar a curvatura ideal.

É fato que o aspecto comparativo é apenas uma aproximação, porém revela, através da leitura do gestual técnico, um certo grau de recorrências de processos técnicos executados. A hipótese que vigorou por décadas foi de assimilação dos grupos caçadores-

coletores por grupos ceramistas, por meio do contato com cultura arqueológica Itararé, Umbu, Humaitá ou por meio da difusão das técnicas de lascamento entre a cultura arqueológica e continuidade de grupos Guarani (KERN, 1981) ou mais recentemente houve a reavaliação destas tradições a partir do deslindamento da existência de um suposto único grupo produtor de artefatos outrora considerados Humaitás e Umbus separadamente, vistos agora a partir de um único processo técnico e gestão de território (HOELTZ, 2005).

Não obstante, considera-se uma opção a estes caminhos interpretativos que as técnicas não são assimiladas porque grupos humanos do passado são aculturados, mas que as técnicas estão em constante transformação a medida que as relações sociais se modificam com o tempo. Manter relações entre caçadores-coletores e ceramistas não significa difusão, mas a trama de relações humanas e ambientais em que grupos humanos e não cultura arqueológica outrora portadora de repertórios artefatuais estáveis passam a viver em condições ambientais diferenciadas dentro do ecótono e transformações ocorrem em função de novos meios de subsistência e da emergência de novas relações sociais que causam imbricações tecnológicas nos artefatos. Esta relação está presente na maneira como grupos humanos negociam espaços, cuja variabilidade de cultura material é uma resposta às condições de negociação social.

Assim sendo, há variações nos artefatos, de modo que planos convexos podem ter a face ventral modificada, assim como pontas de projétil podem derivar de tecnologias tidas como mais rudimentares, tais quais núcleos, artefatos outrora considerados provenientes de cultura arqueológica Humaitá podem ter indícios de retirada por pressão, além de blocos aparentemente não transformados podem ter participado de um circuito altamente ritualizado de produção de arte rupestre. A tecnologia lítica deixa de ser um modelo estável e rotineiro de produção tecnológica para se tornar uma tecnologia dinâmica e expressar em si traços de uma sociedade cuja transformação das condições ambientais e estratigráficas demonstraram estar sofrendo. Os líticos do Abrigo de Itapeva portanto são uma resposta a esta trama ambiental plástica e reciprocamente estão presentes as marcas de transformação destas relações sociais frente a estas transformações ambientais. Uma abordagem que leva em consideração a plasticidade do repertório artefatural de acordo com as escalas de análise proposta e da análise técnica infringida é vê-los em macro e microescala e não apenas encetados em si mesmos. Dentro desta proposta um emaranhado de processos técnicos são admitidos como uma reação e não passividade às condições externas e portanto reconhecer hibridizações de traços técnicos é um caminho útil para as indústrias que de fato só começaram a ser deslindados, traços de modificações ambientais, estratigráficas e na cultura material em conjunto.

8 Considerações finais

Foi dito que o Abrigo de Itapeva comporta uma variedade de evidências arqueológicas. Contudo, estas foram apresentadas de maneira pontual e, quando necessário, aprofundadas. A pergunta que essa pesquisa tentou responder é em que medida a tecnologia de pedra e sedimento interagiram com a construção de identidades humanas hibridizadas. Um certo arsenal de análises foi utilizado para esclarecimentos. Os capítulos foram pensados para unir aspectos empíricos a esta perspectiva. Longe de significar uma série de identificação de espécies vegetais, o capítulo II demonstrou ser de útil importância para uma reconstituição ambiental mínima da área para lidar com o primeiro aspecto deste trabalho, a distinção de microclimas, constatando que em níveis profundos vigorava um clima misto que, com o transcorrer do tempo, em níveis superficiais, foi se modificando conforme a existência de um maior estresse hídrico. Deste modo, mudanças ambientais significativas tiveram impacto na paisagem, no repertório artefactual e na percepção de seus habitantes sobre todas as mudanças sociais efetuadas.

O capítulo III corroborou estas interpretações, na medida em que fatores naturais foram identificados e considerados conjuntamente, sem a necessidade de desmembrar características físicas e antrópicas. Assim, tanto análises que versam sobre a argila contida no solo do Abrigo de Itapeva, possivelmente transportada pluvialmente. Sendo este um ambiente completamente plástico, principalmente aqueles relacionados aos processos dissolutivos de rios e formações geológicas entrecortadas, poderia também servir ao propósito de construir novas paisagens e, com isto, novas formas de relação social entre as pessoas que o habitaram.

Este emaranhado está presente na maneira como as pessoas depositaram seus vestígios arqueológicos no abrigo. As maiores evidências estão contidas no capítulo IV e demonstram vários indicativos de que as relações que ocorrem dentro do Abrigo de Itapeva se deram a curtas distâncias. Um bom indicativo neste sentido aborda a existência da fauna malacológica, apontando para materiais diversos coletados próximo ao sítio, enquanto a vegetação mostrou um certo nível de migração de espécies que não são originárias da área, como a palmeira que além de um circuito de competição ambiental está presente também nas representações simbólicas da arte rupestre.

Todos estes elementos se inserem na discussão estratigráfica que identificou duas formas de deposição: a primeira relacionada ao aproveitamento de uma cavidade natural para produção de fogueira; e a segunda, para a cobertura de sedimentos sobre uma estrutura

envolta em blocos de arenito. No primeiro caso, aproveita-se uma cavidade natural no arenito Furnas conforme o preenchimento de sedimentos, e aqueles manuseados antropicamente ou que chegam de forma natural ao sítio. No segundo caso, estruturas de combustão são aproveitadas quase da mesma forma, mas, há mudança no modo de deposição, em que nota-se sobreposições de fácies sedimentares formando um padrão diferenciado do primeiro conforme a presença de montículos, denominados *mounds*. Reconhecer fácies também possibilitou o esclarecimento de que estas amostras contém uma quantidade razoável de silte e argila, onde a ação de vários processos deposicionais parecem tão influente quanto a influência dos leques aluviais em tempo de seca, podendo ter modificado o curso do rio com o transcorrer dos séculos. O abrigo poderia estar muito mais próximo ao rio Taquari-Guaçu no passado, conforme o acúmulo de sedimentos e conforme as características das fácies mais finas encontradas.

Observou-se que o abrigo não apresenta uma ocupação única, sendo identificados três momentos que se coadunam com a proposta do emaranhado cultural: a ocorrência de um nível basal mais antigo; esse nível mais antigo segue em direção a um nível intermediário não bem definido e transicional, correspondendo ao segundo momento, que iria até 70 cm; e, por fim, um nível de ocupação diferente das anteriores, nos níveis superficiais. Na unidade D18, a característica do nível superficial é a escavação no sedimento, enquanto na unidade G6 destaca-se a sobreposição de camadas sedimentares. O capítulo VI corroborou esta interpretação na medida em que, embora deva-se futuramente atingir níveis mais profundos para sustentação incontestada da hipótese da presença de grupos anteriores a 1.500 BP, a micromorfologia de solos foi imperiosa no sentido de revelar que há níveis de estrutura de combustão. Ambas as unidades possuem estruturas entre 90 cm e 15 cm.

A unidade D18 apresentou-se mais preservada, com menos elementos interferentes da ação de água. Nota-se uma ruptura na estratigrafia em relação a níveis abaixo de 70 cm e que correspondem à datações mais recuadas, cuja micromorfologia de solo revelou tratar-se de ação antrópica contínua e não de um intervalo estéril entre um período e outro. Isto foi demonstrado por meio dos picos alternados dos gráficos de suscetibilidade magnética, mais ativa na unidade G6 e mais estável na unidade D18. Picos positivos na unidade G6 constatarem uma intensidade magnética mais acentuada, ao mesmo tempo em que picos negativos em intervalos apresentam relação como características de pouca magnetização. Desta forma é possível afirmar que, se o Abrigo de Itapeva sofreu um período de desocupação, foi gradativamente sendo reocupado, e que a transição identificada entre sedimentos granulométricos, descrições laminares e suscetibilidade magnética apontam para

uma mistura de ações humanas não muito bem definidas, entre 100 cm e 70 cm, consideradas um processo de novas formações de identidades humanas. Este processo resvala na existência de elementos arquitetônicos naturais que são imaginados como locais propícios para produção de estrutura de combustão e o aprisionamento ou intencionalidade de seleção de frações finas, dependendo do setor do sítio, que se combinam a estes elementos. Há queima intencional e sobreposta de estruturas de fogueiras em alta temperatura, evidenciadas pelo esbranquiçamento das cinzas e diferenças entre áreas de combustão referentes a tipos diferentes de estruturas.

Aliadas a estas considerações de cultura material, a pergunta central do capítulo VII é se os materiais e meios técnicos mudam dentro de um *modus operandi* consolidado. Em síntese foi demonstrado que a debitagem no sítio não é simplificada e muito menos representa cadeias operatórias curtas e sim está de acordo com estes aspectos observados em escalas específicas em que se avista uma transformação do meio que está explícito artefatos com traços técnicos hibridizados.

Por fim, esta pesquisa teve como objetivo verificar que grupos humanos não são definidos unicamente em função da cultura material, tida como diagnóstica de diferenças culturais a partir de tecnologias lítica ou cerâmica. A capacidade com a troca do meio e a capacidade de se alterar também se reflete na maneira como os grupos humanos vão alterando sua relação culturalmente com a tecnologia e com a paisagem. Estes processos são considerados participantes de uma cadeia de produção conjunta, natural e antrópica. Não foi objetivo separá-los porque estão juntos e fazem parte da sociedade que os produziu em seu tempo.

Foi utilizada uma série de técnicas em conjunto para deslindar a maneira de se relacionar. Questões como sobreposição de registros arqueológicos ou separação por níveis estratigráficos mais antigos tornou-se passível de reflexão, assim como os materiais arqueológicos recuperados, que mantêm comportamento variado, aleatórios e, por vezes, mal definidos. As figuras apresentadas no apêndice 9, realizadas no software *Golden Surfer* versão 13, dão conta que cerâmicas não estão presente em níveis basais, a não ser fragmentos muito diminutos que podem ser facilmente afundados, sejam em função dos processos de *trampling* que, com segurança, existem conforme as análises vistas na micromorfologia de solos e experimentações ou pela ação de processos naturais, como a deposição de água. Na unidade D18, matérias-primas específicas depositadas são melhor preservadas em níveis estratigráficos, mesmo com todos os processos físicos e antrópicos envolvidos.

Todas estas características somadas em conjunto receberam o nome de emaranhado cultural, pois cria-se novas culturas que colocam em contato caçadores-coletores, ceramistas e outros que já não se enquadram em qualquer destes grupos. Estas perspectivas se refletem na maneira em que a cultura material e o sedimento que a envolve sofrem e guardam informações importantes sobre como tratar a questão e ampliá-la. Ressalta-se que, para o sul de São Paulo, este é um processo que precisa ser investigado sob novas orientações teóricas que permitam o acesso às informações de maneira menos rígida entre uma vertente que privilegia a estratigrafia e/ou a horizontalizadade das escavações, sem que haja uma ponte entre elas. Por muito tempo o vale do Paranapanema foi estudado conforme uma escola de pensamento ou outra. Isto levou a uma série de dicotomias e desencontros sobre um processo que é, justamente, o encontro de grupos, considerado à época apenas sobreposições de culturas. Esclarecer este processo é tarefa para o futuro, porém, considera-se que há, neste trabalho, evidências robustas de que uma mistura entre grupos distintos possa, de fato, estar se amalgamando e fixando-se na área.

O planalto que comporta Itapeva parece ter servido, num primeiro momento, a este movimento de confluência em que grupos foram se estabelecendo, em função da materialidade da área ou de relações estabelecidas com lugares, podendo ter sido uma zona em que grupos se dirigiam para estabelecerem alianças diversas. Com isto, quer se dizer que o Abrigo de Itapeva guarda muitas peculiaridades quanto a organização de um espaço, sua forma de se relacionar e manter contatos, em micro e macroescala.

Referências Bibliográficas

- AB´SABER, Aziz Nacib. **Os Domínios de Natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. 2. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AGUIRRE, M. Aplicación instrumental de La Matrix Harris a La práctica de La estratigrafia analítica: propuesta de expresión y articulación gráfica. La Matrix Analítica. **Kreiz Gasteiz**, 1997. Pp. 7-19.
- ALMEIDA, Fernando F. Marques de; CARNEIRO, Celso Dal Ré (1998). Origem e Evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências**. São Paulo, v. 28, n. 2, , junho de 1998, p. 135-150.
- ANDREFSKY Jr., William. **Lithics: macroscopic approaches to analysis**. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. (Cambridge Manuals in Archaeology)
- ANDREFSKY Jr., William. Raw-Material Availability and the Organization of Technology. **American Antiquity**. Cambridge, v. 59, n. 1, Jan. 1994, p. 21-34.
- ARAGÃO, Rigler da Costa (2006). **Metodologia geofísica aplicada à pesquisa de salvamento arqueológico nos sítios Bittencourt, Jambuaçu e Jaburu, Estado do Pará**. 2006. 60 f. Dissertação (Mestrado em Geofísica). Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.
- ARARIPE, Tristão de Alencar. Cidades petrificadas e inscrições lapidares no Brazil. **Revista do Instituto Histórico e Geographico Brasileiro**. Rio de Janeiro, t. 50, v. 74, pt. 1, p. 213-294, 1887.
- ARAUJO, Astolfo, G.M de.; ORTEGA, Daniela D.; SHRAGE, Thomas J.; OKUMURA, Mercedes CECCANTINI, Gregório C. T. A tradição Itararé – Taquara na região central do Estado de São Paulo. O sítio Benedito Machado, Botucatu (SP) e suas possíveis relações com o Brasil central. **Lepaarq**, v. XIII, n, 25, 2016. Pp. 8 a 23.
- ARAUJO, Astolfo Gomes de Mello; PUGLIESE, Francisco. The use of non-flint raw materials by Paleoindians in Eastern South America: a brazilian perspective. In: STERNKE, Farina; EIGELAND, Lotte; COSTA, Laurent Jacques (Eds.). **Non-flint raw material use in Prehistory - old prejudices and new directions: proceedings of the XV UISPP World Congress**. Oxford: Oxbow Books; British Archaeological Reports, 2009, p. 169-175, 2009 (BAR Series; 1939).
- ARAUJO, Astolfo Gomes de Mello; FEATHERS, James K; ARROYO-KALIN, Manuel; TIKUZA, Michelle M. Lapa das Boleiras rockshelter: stratigraphy and formations at a paleoamerican site in Central Brazil. **Journal of Archaeological Science**. London; New York, v. 35, 2008, p. 3186-3202.

- ARAUJO, Astolfo Gomes de Mello. A tradição cerâmica Itararé-Taquara: características, áreas de ocorrências e algumas hipóteses sobre a expansão dos grupos Jê no sudeste do Brasil. **Revista de Arqueologia da SAB**. [s.l.] v. 20, 2007, p. 9-38.
- ARAUJO, Astolfo Gomes de Mello. **Teoria e método em Arqueologia Regional: um estudo de caso no Alto Paranapanema, Estado de São Paulo**. 2001. 2 v., 366+226 f. Tese (Doutorado em Arqueologia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas; Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, 2001.
- ARAUJO, Astolfo Gomes de Mello. As propriedades físicas dos arenitos silicificados e suas implicações na aptidão ao lascamento. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**. São Paulo, v. 2. 1992, p. 63-74.
- ARROYO-KALIM, Manuel. The amazonian Formative: Crop domestication and antropogenic soil. **Diversity**, 2 (4), 2010, Pp. 473-504.
- ARRUDA, Moacyr Rabelo de . **Mineralogia da Mina de Cobre Santa Blandina em Itapeva, Estado de São Paulo**. 180 f. Tese (Doutorado em Mineralogia e Petrologia). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1971.
- ASDAL, Kristin. The Problematic Nature of Nature: The Pos-construtivist Challenge to Environmental History. **History & Theory: Studies in the Philosophy of History**. Middletown, CT, v. 42, n. 4, December, 2003, p. 60-74.
- AYTAI, Desidério. As gravações rupestres de Itapeva. **Revista da Universidade Católica de Campinas**. Campinas, v. 33, 1970, p. 29-61.
- BARBONI, Doris, BREMOND, Laurent, BONNEFILLE, Raymonde . Comparative study of modern phytolith assemblages from inter-tropical Africa. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**. New York, v. 246, 2007, p. 454-470.
- BARBONI, Doris; BONNEFILLE, Raymonde; ALEXANDRE, Anne; MEUNIER, Jean-Dominique (1999). Phytoliths as paleoenvironmental indicators, West Side Middle Awash Valley, Ethiopia. **Palaeogeography, Paleoclimatology, Paleoecology**. New York, v. 152, n. 1-2, p. 87-100, 1999.
- BARRETO, Cristiana. A construção de um passado pré-colonial: uma breve história da arqueologia no Brasil. **Revista USP**. São Paulo, n. 44, dez./fev., 1999-2000, p. 32-51.
- BAR-YOSEF, Ofer; BELFER-COHEN, Anna. From Sedentary Hunter-Gatherers to Territorial Farmers in the Levant. GREGG, S. A. (Ed.). **Between Bands and States**. Carbondale, Illinois: Southern Illinois University, 1991, p. 181-202. (Center for Archaeological Investigations, occasional Paper; 9)
- BAR-YOSEF, Ofer; BELFER-COHEN, Anna. The Origins of Sedentism and Farming Communities in the Levant. **Journal of World Prehistory**. New York and London, v. 3, n. 4, p. 447-498, December 1989.

- BAR YOSEF, Ofer. (2001) A personal view of earth science's contributions to archaeology. In: Goldberg, Paul.; Holliday, V.; Ferring, R (eds). **Earth Sciences and Archaeology**. New York: Plenum Publishers Kluwer Academic, pp. 473-488.
- BAR YOSEF, Ofer et al.. The excavations in Kebara Cave, Mt. Carmel. **Current Anthropology**. Chicago, v. 33, n. 5, p. 497-550, Dec. 1992 1995.
- BECKHOFF, B. **Handbook of practical x-ray fluorescence analysis**. Berlin, Springer, New York, 2006.
- BEHLING, Hermann. Late Quaternary vegetation, climate and fire history from the tropical mountain region of Morro de Itapeva, SE Brazil. **Palaeogeography, Paleoclimatology, Paleoecology**. New York, v. 129, n. 3, p. 407-422, April 1997a.
- BEHLING, Hermann . Late Quaternary vegetation, climate and fire history of the *Araucaria* forest and campos region from Serra Campos Gerais, Paraná State (South Brazil). **Review of Palaeobotany and Palynology**. Amsterdam, v. 97, n. 1-2, p. 109-121, July 1997b.
- BERNA, F., Behar, A., Shahack-Gross, R., Berg, J., Boaretto, E., Gilboa, A. Sediments exposed to high temperatures: Reconstructing pyrotechnological processes in Late Bronze and Iron Age Strata at Tel Dor (Israel). **Journal of Archaeological Science**, 2007. 34(3), 358–373.
- BERGAMASCHI, Sérgio. **Análise do Siluro-Devoniano (Formação Furnas e Ponta-Grossa) da sub bacia de Apucarana, Bacia do Paraná, SP**. Tese de Doutorado (167 p). Instituto de Geociências da USP, São Paulo, 1999.
- BIGARELLA, João José; SALAMUNI, Riad; MARQUES FILHO, Pedro Lagos. Estruturas e texturas da Formação Furnas e sua significação paleogeográfica. **Boletim da Universidade Federal do Paraná - Geologia**. Curitiba, v. 18, Junho 1966, p. 1-114.
- BINFORD, Lewis Roberts. **Pursuit of the Past: Decoding the Archaeological Record**. New York: Thames and Hudson, 1983.
- _____. The Archaeology of Place. **Journal of Anthropological Archaeology**. v.1, p.5-31, 1982.
- _____. Organization and formation processes: Looking at curated technologies. **Journal of Anthropological Research**. v. 35, n.3, p. 255-273, 1979.
- Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3629902>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.
- _____. **Forty-Seven Trips: A case study in the character of some formation processes of the archaeological record**. Ottawa: Musée Nationaux du Canada, Mercury Series, 1976.
-

- _____. Interssemblage variability: The mousterian and the functional Argument. In: RENFREW, Colin (ed.). **The explanation of Culture Change: Models in prehistory**, Proceedings of a meeting of the research seminar in Archaeology and related subjects held at the University of Sheffield. London: Duckworth, p. 227-254. 1973.
-
- BITENCOURT, Ana Luísa Vietti. Princípios, métodos e algumas aplicações da geoarqueologia. In: RUBIN, Julio Cezar Rubin de; SILVA, Rosiclér Theodoro da (Orgs.). **Geoarqueologia: Teoria e Prática**. Goiânia: Editora da PUC Goiás, p. 41-70. 2008 a.
- BITENCOURT, Ana Luísa Vietti. **Morphogenèse, Quaternaire et Archéologie en Milieu Karstique: le site du Morro Furado, Serra do Ramalho (Bahia) - Brésil**. 1998. 212 f. Thésis (Doctorat en Géographie). Université de Caen, Basse-Normandie, 1998 b
- BITTENCOURT, Hélio Radke.; VIALI, Lori. Contribuições para o ensino da distribuição norma ou curva de Gauss em cursos de graduação. **III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação em Matemática**. Águas de Lindóia, São Paulo, 2006.
- BOËDA, Eric. **Technogenèse de systèmes de production lithique au Paléolithique inférieur et moyen en Europe occidentale et au Proche-Orient**. Thèse d'Habilitation à diriger des recherches, Nanterre, Université Paris X-Nanterre. 1997.
- BONETTO, A. A. Las almejas sudamericanas de la tribu Castaliini. **Physis**. Buenos Aires, v. 25, n. 69, 1965, p. 187-196.
- BORDES, François. Sur la notion de sol d'habitat en Préhistorique Paléolitique. **Bulletin de la Société Préhistorique Française**, tome 72, v.5. Pp. 139-144. 1975. <https://www.peersee.fr/doc/brspf/0249-7638-1975-5-8367>. Fichier pdf généré le 13/04/2018.
- BREMOND, Laurent; ALEXANDRE, Anne; HÉLY, Christelle; GUIOT, Joël (2005a). A phytolith index as a proxy of tree cover density in tropical areas: calibration with Leaf Area Index along a forest-savanna transect in southeastern Cameroon. **Global and Planetary Change**. New York, v. 45, n. 4, March 2005a, p. 277-293.
- BREMOND, Laurent; ALEXANDRE, Anne; PEYRON, Odile; GUIOT, Joël (2005b). Grass water stress estimated from phytoliths in West Africa. **Journal of Biogeography**. Oxford, v. 32, 2005b, p. 311-327.
- BRENNING, Alexander, KOSZINSKI, Sylvia, SOMMER, Michael. Geostatistical homogenization of soil conductivity across field boundaries. **Geoderma**. Amsterdam, v. 143, n. 3-4, February 2008, p. 254-260.
- BREWER, Roy. **Fabric and Mineral Analysis of Soils**. New York: John Wiley & Sons. 1964.

- BROCHADO, José Proenza. **An ecological model of the spread pottery and agriculture into Eastern South America**. 1984. 574 f. Tese (Doutorado em Antropologia). University of Illinois, Urbana, 1984.
- BUENO, Lucas de Melo Reis . Variabilidade tecnológica nos sítios líticos da região do Lajeado, Médio Rio Tocantins. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**. São Paulo, Suplemento 4, 2007.
- BULLOCK, P., FEDOROFF, N.; JONGERIUS, A.; STOOPS, G.; TURSINA, T. (1985). **Handbook for Soil Thin Section Description**. Wolverhampton (UK): Waine Research, 1985.
- BURKE, Peter. **A Escola dos Annales – 1929-1989**. A Revolução Francesa da Historiografia. Tradução de Nilo Odália. 2. ed. São Paulo: Editora UNESP, 1992.
- BUTZER, Karl W. **Archaeology as Human Ecology**: method and theory for a contextual approach. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1982.
- CALDARELLI, Solange Bezerra. **Lições da pedra: aspectos da ocupação histórica no Vale Médio do Rio Tietê**. 1983. 355 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1983.
- CANTI, M. G., & LINFORD, N. The effects of fire on archaeological soils and sediments: Temperature and colour relationships. **Proceedings of the Prehistoric Society**, 2000, 66, Pp. 385–395.
- CARMO, Janine Araujo do. **Estratigrafia magnética e magnetismo ambiental do sítio DSDP-511 (Platô das Falklands) durante o limite Barremiano-Aptiano**. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado em Geofísica). Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, 2017.
- CASTRO, Selma S. de. **Micromorfologia de solos**. Base para descrição de lâminas delgadas. 2. ed. Campinas; Goiânia: UNICAMP; UFG, 2008.
- CBH-ALPA. Comitê da bacia hidrográfica do Alto Paranapanema. **Situação dos recursos hídricos do Alto Paranapanema**. UGRHI 14. Minuta preliminar do relatório técnico final. Centro Tecnológico da Fundação Paulista de tecnologia e Educação-CETEC, 1996.
- CHABOT, Jacques; PELEGRIN; Jacques. Two examples of pressure blade production with a lever: Recent research from the Southern Caucasus (Armenia) and Northern Mesopotamia (Syria, Iraq). In: DESROSIERS, Pierre M. (Ed.). **The Emergence of Pressure Blade Making**. From Origin to Modern Experimentations. New York: Springer; London: Dordrecht Heidelberg, Chapter 6, 2012, Pp. 181-198.
- CHIBENI, Sílvio Seno. **Algumas observações sobre o “método científico”**. Departamento de Filosofia, IFCH, Unicamp. Notas de aula, 12/2006. Disponível em:

<<http://www.unicamp.br/~chibeni/textosdidaticos/metodocientifico.pdf>>. Último acesso em: 11 set. 2018.

- CHMYZ, Igor. A influência de Joseph Emperaire e Annette Laming na arqueologia do Paraná. **Boletim do Instituto Histórico e Geográfico do Paraná**. Curitiba, v. 62, 2010, p. 64-85.
- CHMYZ, Igor. Pesquisas paleoetnológicas paleoetnográficas efetuadas no vale do rio Paranapanema, Paraná e São Paulo. **Boletim de Psicologia e Antropologia**. Curitiba, UFPR, n. 5, abril 1977, p. 1-248.
- CHMYZ, Igor. Considerações sobre duas novas tradições ceramistas arqueológicas no Estado do Paraná. **Pesquisas, Série Antropologia**. São Leopoldo; Instituto Anchieta de Pesquisas, n. 18, p. 115-125, 1968. (Anais do 2º Simpósio da Arqueologia da Área do Prata)
- CHMYZ, Igor. O sítio arqueológico PR-UV-01 (Abrigo sob Rocha Casa de Pedra). **Arqueologia. Revista do CEPA**. Curitiba, UFPR, v. 3, p. 1-140, 1967a.
- CHMYZ, Igor. Dados parciais sobre a arqueologia do Vale do Paranapanema, **PRONAPA 1. Resultados preliminares do 1º ano (1965-1966)**. Belém: Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 6, p. 59-78, 1967b.
- CHMYZ, Igor; SGANZERLA, Eliane M.; VOLCOV, Jonas Elias. Sequências seriadas de sítios Itararé no Vale do Rio Ribeira. Comunicação. **I Seminário de Arqueologia Sul-Americana na Amazônia Ocidental**. Porto Velho, Fundação Universidade Federal de Rondônia, 26 de outubro de 2007. Porto Velho. **Research Gate**, Maio 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/299352253_SEQUENCIAS_SERIADAS_DE_SITIOS_ITARARE_NO_VALE_DO_RIO_RIBERIA/references>. Último acesso em: 11 set. 2018.
- CHMYZ, Igor; SGANZERLA, Eliane Maria; VOLCOV, Jonas Elias; BORA, Eloi; CECCON, Roseli S. (2008). A arqueologia da área da LT 750 kV Ivaiporã- Itaberá III, Paraná-São Paulo. **Arqueologia. Revista do CEPA**. Curitiba, UFPR, v. 5, p. 1-305, 2008. Número Especial.
- CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia fluvial**. V. 1, O canal fluvial. São Paulo, Edgar Blücher, 1981.
- COE, Heloisa H. G.; OSTERRIETH, Margarita; FERNANDEZ HONAINÉ, Mariana. Phytoliths and their applications. In: COE, Heloisa E. G.; OSTERRIETH, Margarita (Orgs.). **Synthesis of some phytolith studies in South America (Brazil and Argentina)**. New York: Nova Publishers, 2014a, p.1-26. (Botanical Research and Practices). (2014a)

- COE, Heloisa H. G.; MACARIO, Kita; GOMES, Jenifer G.; CHUENG, Karina; OLIVEIRA, Fabiana; GOMES, Paulo R. S.; CARVALHO, Carla; LINARES, Roberto; ALVES, Eduardo Q.; SANTOS, Guaciara M. (2014b). Understanding Holocene variations in the vegetation of São Joao River basin, southeastern coast of Brazil, using phytolith and carbon isotopic analyses. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**. New York, v. 415, Dec. 2014b, p. 59-68.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS . **Projeto Engenheiro Maia - Ribeirão Branco. Relatório Final**. Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais - Pró Minério; Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo. São Paulo: PRÓ-MINÉRIO/CPRM, Outubro 1986, v. 1, 280 p. + 5 mapas.
- CORREA, Ana Paula Araujo; QUEIROZ, Eder; TREVISAN, Newton. Teste do Qui-Quadrado. Apostila do curso **CE001 - Bioestatística**. Universidade Federal do Paraná-UFPR. Elaborada na forma de *slide*. [2009] 21 p. Disponível em: <http://www.leg.ufpr.br/lib/exe/fetch.php/disciplinas:ce001:teste_do_qui-quadrado.pdf>. Acesso em: 05 Dez. 2018.
- COURTY, Marie Agnès; GOLDBERG, Paul; MACPHAIL, Richard (1991). **Soils and Micromorphology in Archaeology**. 2nd ed. rev. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. (Cambridge Manuals in Archaeology Series).
- COURTY, Marie, Agnès. **Microfacies analysis assisting archaeological stratigraphy**. In Goldberg, P., Holliday, V.T. & Ferring, C.R. (eds.), *Earth Sciences and Archaeology*. Kluwer, New York, 2001.
- CRABTREE, Don E. **An Introduction to Flintworking**. Pocatello, ID: Idaho Museum of Natural History, 1982. (Occasional Papers of the Idaho Museum of Natural History).
- CRIBB, Roger. **Nomads in Archaeology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. (New Studies in Archaeology)
- DANIEL, Glyn E. **A Hundred and Fifty Years of Archaeology**. 2nd ed. London. Duckworth, 1975.
- DAVIDSON, Donald A.; SHACKLEY, Myra L. (Eds.) **Geoarchaeology: Earth Science and the Past**. London: Duckworth, 1976.
- DeBLASIS, Paulo A. D. **Bairro da Serra em Três Tempos: arqueologia, uso do espaço regional e continuidade cultural no médio Vale do Ribeira**. Tese (Doutorado em Arqueologia). 1996. 166 f. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1996.
- DeBLASIS, Paulo A. D. **Resgate arqueológico no traçado Gasoduto Bolívia - Brasil (GASBOL) no Estado de São Paulo: trechos IX e X (de Paulínia à fronteira com o**

- Paraná). Relatório Final. Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, 1999/2000.
- DeBLASIS, Paulo A. D. **A ocupação pré-colonial do Vale do Ribeira de Iguape, SP. Os sítios líticos do médio curso.** Monografia apresentada ao curso de pós graduação em Antropologia Social (Arqueologia) (178 f). Faculdade de Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.
- DEVAVID, Berenice Anina.; GOMES, Carmen Isse.; MACHADO, Giovanna. **Microscopia Eletrônica de Varredura. Aplicações e preparação de amostras. Materiais poliméricos, metálicos e semicondutores.** Edição Centro de Microscopia Eletrônica e Microanálises (CEMM) do IDEIA PUCRS. EdIPUCRS, Porto Alegre, 2007.
- DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **A thousand plateaus.** Trans. B. Massumi. London: Continuum, 2004.
- DELLA FÁVERA, Jorge C. . **Fundamentos de Estratigrafia Moderna.** Rio de Janeiro: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (EdUERJ), 2001.
- DEARING, J.A. **Environmental magnetic susceptibility. Using the Bartington MS2 system.** England: British Library, 1994.
- DIAS, Adriana Schmidt. Um projeto para a arqueologia brasileira: breve histórico da implementação do PRONAPA. **Revista do CEPA.** Curitiba, UFPR, v. 19, n. 22, 1994-1995, p. 25-39.
- DIAS, Adriana Schmidt. **Sistemas de assentamentos e estilo tecnológico: Uma proposta interpretativa para a ocupação colonial do alto Vale do Rio do Sinos, Rio Grande do Sul.** Tese (Doutorado) (401 f.). Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo. Universidade de São Paulo, São Paulo, (2003).
- DIAS, Adriana Schmidt. Novas perguntas para um velho problema: escolhas tecnológicas como índices para o estudo de fronteiras e identificadores sociais no registro arqueológico. **Boletim do Museu Paranaense Emílio Goeldi, Ciências Humanas.** Belém, v. 2, n. 1, 2007, p. 59-76.
- DIAS, Adriana Schmidt. Painel dos últimos trinta anos de Pesquisas Arqueológicas dos caçadores coletores do sul do Brasil. **Revista do CEPA,** v. 23, n. 29, 1999. Pp 52-59
- DIAS, Adriana Schmidt; HOELTZ, Sirlei Elaine. Indústrias líticas em contexto, o problema Humaitá na arqueologia do sul brasileiro. **Revista de Arqueologia.** Pelotas, v. 23, n. 2, 2010, p. 40-67.
- DIAS, João M. Alveirinho. A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos. Uma introdução à Oceanografia Geológica. Versão Preliminar. Universidade do Algarve, **Faro,** 2004. Disponível em: <http://w3.ualg.pt/~jdias/JAD/eb_Sediment.html>. Último acesso em: 17 set. 2018.

- DOUGLAS, Ian. **Humid landscape Landforms**. Canberra: The Australian National University Press, 1977. (An Introduction to Systematic Geomorphology; 1)
- DRISCOLL, Killian. Vein quartz in lithic traditions: an analysis based on experimental archaeology. **Journal of Archaeological Science**. London; New York, v. 38, n.3, March 2011, p. 734-745.
- DRUCK, Susana.; CARVALHO, Marília Sá., CÂMARA, Gilberto.; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília, 2004. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/cap1-intro.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2019.
- DUTRA, Ronyê M. de O.; SPERANDIO, Maurício; COELHO, Jorge. O Método Ward de Agrupamento de Dados e sua Aplicação em Associação com os mapas Auto-Organizáveis de Kohonen. In: **WorkComp-Sul**, 2004. Florianópolis: [2004], 12 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265916144_O_Metodo_Ward_de_Agrupamento_de_Dados_e_sua_Aplicacao_em_Associacao_com_os_Mapas_Auto-Organizaveis_de_Kohonen. Acesso em: 27 nov. 2018.
- EIDT, Robert C. Theoretical and practical considerations in the analysis of anthrosols. In: RAPP Jr., George; GIFFORD, John A. (Eds). **Archaeological Geology**. New Haven, CT: Yale University Press, 1985, Pp. 155-190.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. Embrapa solos. **Sistema de Classificação de Solos**. 5. edição revista e ampliada, 2018.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. Embrapa Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solos**. Embrapa Solos. 3. Revisão revista e ampliada, 2015.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. Embrapa Solos. **Manual de Métodos de Análise de Solos**. 2. edição revista. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Documentos 132, Rio de Janeiro, 2011.
- EVANS, Michael E.; HELLER, Friedrich. **Environmental Magnetism**. Principles and Applications of Environmagnetics. San Diego: Academic Press, 2003 (International Geophysics Series; 86)
- FARIAS, Maria.; LOURDEAU, Antoine. Povoamento da América do Sul: A contribuição da tecnologia lítica. **Sociedade de Arqueologia Brasileira. XVI Congresso**. Proceedings of the XVI World Congress. Florianópolis, 2014, Pp. 98-122.
- FARRAND, William R. Archaeological sediments in rockshelters and caves. In: STEIN, Julie K.; FARRAND, William R. (Eds.). **Sediments in Archaeological Context**. Salt Lake City, UT: University of Utah Press, 2001, 2001, Pp. 29-66.

- FERNANDES, Fernando. Paleontologia do Devoniano nos Campos Gerais do Paraná: contribuições de uma prática de campo para o ensino de Geociências na educação básica. **Geosaberes**, v.2, n.4. Fortaleza. Universidade Federal do Ceará, 2011. Pp 100 a 112.
- FERREIRA, Juliana C.; PATINO, Cecilia M.. O que realmente significa o valor-p? **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. São Paulo, v. 41, n. 5, p. 485, Set./Out. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4635100/>>. Acesso em: 10 dez. 2018.
- FLENIKEN, J. Jeffrey; RAYMOND, Anan W. Morphological Projectile Point Typology: replications experimentation and technological analysis. **American Antiquity**. Cambridge, v. 51, n. 3, July 1996 1986, Pp. 603-614.
- FOGAÇA, Emilio. **Mãos para o Pensamento. A variabilidade tecnológica de indústrias líticas de caçadores coletores holocênicos a partir de um estudo de caso: as camadas VIII e VII da Lapa do Boquete, Minas Gerais**. 2001. 452 f. Tese (Doutorado em Arqueologia). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- FOGAÇA, Emilio; SAMPAIO, Divaldo Rocha; MOLINA, Alberto Luiz. Nas entrelinhas da tradição: os instrumentos de ocasião da Lapa do Boquete (Minas Gerais- Brasil). **Revista de Arqueologia da SAB**. [s.l.] v.10, n. 1, 1997, Pp. 71-88.
- FOLK, Robert L. **Petrology of Sedimentary Rocks**. Austin, TX: Hemphill, 1980.
- FORD, James. Método Cuantitativo para estabelecer cronologias culturales. **Manuales técnicos, ill. Union Panamericana**, Eashington, D.C, 1962.
- FORMAN, Richard T.T.; GORDON, Michel. **Landscape Ecology**. New York: John Willey and Sons, 1986.
- FRENCH, Charles . **Geoarchaeology in Action**. Studies in Soil Micromorphology and Landscape Evolution. London; New York: Routledge; Taylor & Francis, 2003
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1990). **Região Sul**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1990b. 1999. (Geografia do Brasil; 2)
- FYFE, William S. As ciências da terra e a sociedade: as necessidades para o século XXI. **Revista de Estudos Avançados**. São Paulo, v. 11, n. 30, 1997, Pp. 175-190.
- GARCIA, Fábio Luiz Machry Rodrigues. **Análise de componentes principais e escalonamento multidimensional: duas classes de métodos multivariados de redução de dimensionalidade**. 2015. 131 f. Projeto Final de Conclusão de Curso (Bacharel em Estatística). Departamento de Métodos Estatísticos; Instituto de Matemática; Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.

- GENESTE, Jean-Michel. Systèmes techniques de production lithique. **Cultures Matérielles**, v. 55/56, p. 419-449, 2010. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/tc/5013>>. Último acesso em: 21 set. 2018.
- GIANNINI, Paulo César Fonseca; MELO, Mário S. de. Do grão à rocha sedimentar: erosão, deposição, diagênese. In: TEIXEIRA, Wilson; FAIRCHILD, Thomas R.; TOLEDO, Maria Cristina Motta de; TAIOLI, Fábio (Orgs.). **Decifrando a Terra**. São Paulo. Companhia Editora Nacional, 2001, Cap. 9, 2001, p. 240-277.
- GIBSON, James. J. **The ecological approach to visual perception**. Boston: Houghton Mifflin, 1979
- GOLDBERG, Paul; MACPHAIL, Richard I. **Practical and Theoretical Geoarchaeology**. Malden, MA; Oxford, UK: Carlton: Blackwell, 2006.
- GRANT, Fraser Schafield; WEST, Gordon Fox. **Interpretation Theory in Applied Geophysics**. New York: McGraw-Hill,. (International Series in the Earth Sciences), 1965.
- GRUBB, Peter; WILSON, Don E.; REEDER, DeeAnn M. (Eds.). **Mammal Species of the World**. A taxonomic and geographic reference. 3rd ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2 v. 2005.
- GUERRA, Antônio T. **Novo Dicionário Geológico e Geomorfológico**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- HARRIS, Edward C. **Principles of Archaeological Stratigraphy**. 2nd ed. London: Academic Press, 1992.
- HOBBS, Richard. Future landscape and the future of landscape ecology. **Landscape and Urban Planning**. Amsterdam, v. 37, n. 1-2, June 1997, Pp. 1-9.
- HOELTZ, Sirlei Elaine. **Tecnologia lítica: Uma proposta de leitura para a compreensão das indústrias do Rio Grande do Sul, Brasil, em tempos remotos**. Tese (Doutorado em Arqueologia) (461 f). Departamento de História. Universidade Pontifícia Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2005.
- HOELTZ, Sirlei, E.; LOURDEAU, Antoine; VIANA, Sibele A. Um Novo Conceito de Lascamento no Sul do Brasil: debitagem laminar na foz do rio Chapecó (SC/RS). **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**. São Paulo, v. 25, 2015, Pp. 3-19.
- HOLLIDAY, Vance T. **Soils in archaeology: Landscape evolution and human occupation**. HOLLIDAY, Vance (Ed). Washington Smithsonian Institutions, 1992.
- HOUAISS, Antonio.; VILLAR, Mauro de Salles. Dicionário HOUAISS da língua portuguesa. Elaborado pelo **Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa Ltda**. 1. Edição. Rio de Janeiro, 2009.

- HUBBE, Alex.; HADDAN-MARTIM, Paulo, M.; HUBBLE, Mark.; MAYER, Elver L.; STRAUSS, André.; AULER, Augusto, S.; PILÓ, Luís B.; NEVES, Walter A. Identification and importance of critical depositional gaps in pitfall cave environments: The fossiliferous deposit of Cuvieri Cave, eastern Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**. 2011, Pp.66–78.
- INGOLD, Tim. Trazendo as coisas de volta à vida: Emaranhados criativos num mundo de materiais. **Horizontes Antropológicos**. Porto Alegre, ano 18, n. 37, 2012, Pp. 25-44.
- INIZAN, Marie-Louise; REDURON-BALLINGER, Michèle; ROCHE, Hélène; TIXIER, Jacques. **Technology and Terminology of Knapped Stone**. Followed by a multilingual vocabulary Arabic, English, French, German, Greek, Italian, Portuguese, Spanish. Trad. Jehanne Féblot-Augustins. Nanterre: Circle de Recherches et d'Études Préhistoriques, 1999. (Préhistoire de la Pierre Taillée; 5)
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Ordenamento Territorial Geomineiro dos Municípios de Itapeva e Campina Nova**. Parecer técnico nº 15.581-301 Final. São Paulo: Centro de Tecnologia de Obras de Infra-Estrutura - CTOBRAS; Seção de Recursos Minerais e Tecnologia Cerâmica - SEM; Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo; IPT. Dezembro 2008. 41 p. + 5 mapas + 5 anexos.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1981). **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:500.000. Elaboração de Fernando Flávio Marques de Almeida et al. São Paulo: Divisão de Minas e Geologia Aplicada; Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia; Governo do Estado de São Paulo: IPT, 1981, v.1.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasil/ São Paulo/ Itapeva, 2010. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/itapeva/panorama>.
- HOLLAND, M.M. SCOPE/MAB technical consultations on landscape boundaries: report of a SCOPE/ MAB workshop on ecotones. **Biology International**, v. 17, 1988, Pp. 47-106.
- ITAPEVA, SP (Prefeitura). Disponível em <http://www.itapeva.sp.gov.br/conheça-itapeva/história>. **História do Município**. Disponível em: <<https://www.itapeva.sp.gov.br/?pag=T1RjPU9EZz1PVFU9T0dVPU9HST1PVEE9T0dFPU9HRT0=&idmenu=214#>>. Acesso em: 25 Set. 2018.
- JOHNSON, Cinthia K. et al. Field-Scale Electrical Conductivity Mapping for Delineating Soil Condition. **Soil Science Society of America Journal**. Madison, v. 65, Nov.-Dec. 2001, Pp. 1829-1837.
- KABATA-PENDIAS, Alina; PENDIAS, Henryk. **Trace Elements in Soils and Plants**. 3rd ed. Boca Raton; London; New York; Washington: CRS Press, 2001.

- KAMASE, Luciane Miwa. **Casas subterrâneas e feições doliniformes: um estudo de caso na Bacia do Alto Taquari (SP)**. 2004. 96 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia). Museu de Arqueologia e Etnologia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2004.
- KARKANAS, Paganiotis,; GOLDBERG, Paul. Phospates features. In: STOOPS, Georges.; MARCELINO, Vera.; MEES, Flories (Eds). **Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths**. Elsevier. Amsterdam, Boston, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapoe Sydney, Tokyo. 753 p. 2010
- KAUSHIK, Manju; MATHUR, Bhawana. Comparative Study of K-Means and Hierarchical Clustering Techniques. **International Journal of Software & Hardware Research in Engineering**. S./l., v. 2, n. 6, June 2014, Pp. 93-98,
- KERN, Arno Alvarez. **Preceramique du Plateau Sud-Brelisien**. thèse de doctorat 3. Ciclye. (421 p.) 1981.
- KETTERINGS, Quirine M.; BIGHAM, Jerry M.; LAPERCHE, Valérie (2000). Changes in soil mineralogy and texture caused by slash-and-burn fires in Sumatra, Indonesia. **Soil Science Society of America Journal**. Madison, v. 64, 2000, Pp. 1108-1117.
- KPNIS, Renato. Early hunter-gatherers in the Americas: perspectives from central Brazil. In: Knips, R.; Wüst, I.; Dillehay, T.; Chippindale, C (ed). Issues in Brazilian archaeology. (S.N.T), p. 571-675 **Antiquity**. Durham, UK, v. 72, n. 277, Issues in Brazilian Archaeology, September 1998, Pp. 581-592.
- KRUMBEIN, William C. (1934). Size frequency distributions of sediments. **Journal of Sedimentary Petrology**. Tulsa, OK, v. 4, n. 2, 1934, Pp. 65-77.
- KRUMBEIN, William C.; SLOSS, Laurence L. (1963). **Stratigraphy and Sedimentation**. 2nd ed. San Francisco: W.H. Freeman, 1963.
- KUBIENA, W.L., 1938. **Micropedology**. Collegiate Press, Ames, Iowa.
- KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. 4. ed. Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira; revisão Alice Kyoto Miyashiro. São Paulo: Editora Perspectiva, 1994. (Coleção Debates, Ciência; 115)
- LAMBERT, Joseph B. **Traces of the Past**. Unraveling the Secrets of Archaeology through Chemistry. Reading, Mass: Addison-Wesley, 1997. (Helix books)
- LE ROY LADURIE, Emmanuel. Histoire et climat. **Annales. Économies, Sociétés, Civilisations**. Paris: 14^e anné, n. 1, 1959, Pp. 3-34.
- LE ROY LADURIE, Emmanuel. Aspects historiques de la nouvelle climatologie. **Revue Historique**. Paris, v. 225, f. 1, 1961, Pp. 1-20.

- LE ROY LADURIE, Emmanuel. Le climat des XI^e et XVI^e siècles : séries comparées. **Annales. Économies, Sociétés, Civilisations**. Paris: 20^e année, n. 5, 1965. Pp. 899-922.
- LEDRU, Marie-Pierre; SALGADO-LABOURIAU, Maria Léa; LORSCHTEITTER, Maria Luisa (1998). Vegetation dynamics in Southern and Central Brazil during last 10,000 yr B.P. **Review of Palaeobotany and Palynology**. New York, v. 99, n. 2, 1998, Pp 131-142.
- LEE, Richard B.; DeVORE, Irven (Eds.). **Man the Hunter**. Based on a symposium, Chicag., With the assistance of Jill Nash. Chicago: Aldine de Gruyter, 1968.
- LEROI-GOURHAN, André. **Le fil du temps**. Le temps des Sciences. Fayard, Paris, 1983.
- LEROI-GOURHAN, André. **Evolução e técnicas: O meio e as técnicas**. Tradução de Emanuel Godinho; revisão de Pedro Castro Henriques. Lisboa: Edições 70, 1986.
- LEUTE, Ulrich. **Archaeometry: An Introduction to Physical Methods in Archaeology and the History of Art**. Weinheim: Wiley-VCH, 1987.
- LIMA, Amanda A. de; MOTA, Nathália J. da; MATOS, Andressa O.; GARCIA, Yara M. (2015). Mapeamento do uso e ocupação na Microbacia do Córrego Kamaracy-Itapeva/SP. Periódico Eletrônico “**Fórum Ambiental do Alto Paulista**”. Botucatu/SP, v. 11, n. 5, “Geotecnologia Aplicadas à Análise Ambiental”, 2015, Pp. 198-203, Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/1277/1297>. Acesso em: 10 out. 2018.
- LIMA, Rosa M. F.; LUZ, José Aurélio M. da. Análise granulométrica por técnicas que se baseiam na sedimentação gravitacional: Lei de Stokes. **Revista Escola de Minas**. Ouro Preto, v. 54, n. 2, abr./jun. 2001. Pp. 155-159.
- LIMA, Rosa M. F.; LUZ, José Aurélio M. da. Análise granulométrica por pipeta de Andreasen. In: SAMPAIO, João A.; FRANÇA, Sílvia C. A.; BRAGA, Paulo F. A. (Eds.). **Tratamento de Minérios: Práticas Laboratoriais**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral; Ministério da Ciência e Tecnologia (CETEM/-MCT), Cap. 6., 2007, Pp. 123-135.
- LIMBREY, Susan. **Soil Science and Archaeology**. London; New York: Academic Press, 1975. (Studies in Archaeological Science; 5)
- LINDEN, Ricardo. Tutorial: Técnicas de Agrupamento. **Revista de Sistemas de Informação da FSMA**. Macaé/RJ, n. 4, 2009, Pp. 18-36. Disponível em: <http://www.fsma.edu.br/si/edicao4/FSMA_SI_2009_2_Tutorial.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2018.
- LINFORD, Neil; PLATZMAN, Ellen. Estimating the approximate firing temperature of burnt archaeological sediments through an unmixing algorithm applied to hysteresis data.

- Physics of the Earth and Planetary Interiors**. Amsterdam, v. 147, n. 2-3, 2004, Pp. 197-207,
- LINFORD, Paul; WELCH, Chris. Archaeomagnetic analysis of glassmaking sites at Bagot's Park in Staffordshire, England. **Physics of the Earth and Planetary Interiors**. Amsterdam, v. 147, n. 2-3, 2004, Pp. 209-221.
- LOPEZ, J.M.I. La construccion de tumulos entre cazadores coletores complejos del este de Uruguay. **Fronteiras**, 1999.
- LIU, Qingsong; ROBERTS, Andrew P.; LARRASOÑA, Juan C.; BANERJEE, Subir K.; GUYODO, Yohan; TAUXE, Lisa; OLDFIELD, Frank. Environmental Magnetism: Principles and Applications. **Reviews of Geophysics**. Washington/DC, v. 50, n. 4, CiteID RG4002, 2012. PP 1-50.
- LOURDEAU, Antonie. **Le tecnocomplexe Itaparica: définition techno-fonctionnelle des industries à pièces façonnées unifacialement à une face plane dans le centre et le nord-est du Brésil pendant la transition Pléistocène-Holocène et l'Holocène ancien**. Thèse de Doctorat, Nanterre, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, 2010.
- MAACK, Reinhard. Vestígios pré-devonianos de glaciação e a sequência de Camadas Devonianas no estado do Paraná. Curitiba: Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas. Breves notícias sobre a geologia dos estados do Paraná e Santa Catarina. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. Curitiba, v. 2, art. 7, 1947, Pp. 66-154.
- MARTINS, Tiago D.; SILVEIRA, Claudinei T. da; PINTO, Maria Lígia C. (2015). Campos Gerais of Paraná: A Regional Palimpsest. In: VIERA, B.C.; SALGADO, A.A.R.; SANTOS, L.J.C (Eds.). **Landscapes and Landforms of Brazil**. New York; London: Springer, 2015, Pp. 331-338.
- MATHÉ, Vivien; LÉVÊQUE, François; MATHÉ, Pierre-Etienne; CHEVALLIER, Claude; PONS, Yves . Soil anomaly mapping using a caesium magnetometer: limits in the low magnetic amplitude case. **Journal of Applied Geophysics**. [S./l.] v. 58, n. 3, 2006, Pp. 202–217.
- MATIAS, Sammy S. R.; MARQUES JUNIOR, José; SIQUEIRA, Diego Silva; PEREIRA, Gener T. Modelos de paisagem e suscetibilidade magnética na identificação e caracterização do solo. **Pesquisa Agropecuária Tropical** [online]. Goiânia, v. 43, n. 1, p. 93-103, jan.-mar. 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/19473>>. Acesso em: 12 out. 2018.
- MATTIOLI, Stefano (2011). Family Cervidae (Deer). In: WILSON, D. E.; MITTERMEIER, R. A. (Eds.). **Handbook of the Mammals of the World**. V. 2: Hoofed Mammals. Barcelona: Lynx, 2011, Pp. 336–350.

- MEDICI, Emilia P. et al.. Avaliação do risco de extinção da anta brasileira *Tapirus terrestris Linnaeus*, 1758, no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**. Brasil, ICMBio, v. 2, n. 3, p. 103-116, 2012. Número temático: Avaliação do estado de Conservação dos Ungulados. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/revistaelectronica/index.php/BioBR/article/view/243/144>>. Acesso em: 10 out. 2018.
- MEGGERS, Betty J.. **Amazônia. A Ilusão de um Paraíso**. Belo Horizonte. Editora Itatiaia. 1976.
- MEIGNEN, Liliane; GOLDBERG, Paul; BAR-YOSEF, Ofer. The hearths at Kebara Caves and their role in site formation process. In: BAR-YOSEF, Ofer; MEIGNEN, Liliane (Eds.). **Kebara Cave, Mt. Carmel, Israel. Part I: The Middle and Upper Paleolithic Archaeology**. American School of Prehistoric Research Bulletins. Cambridge/MA, v. 49, Cap. 5, 2007, Pp. 91-122.
- MELO, Mário Sérgio; GUIMARÃES, Gilson B.; PONTES, Henrique S.; MASSUQUETO, Laís L.; FIGURIM, Isabelle; BAGATIM, Hugo Q.; GIANNINI, Paulo César F. Carste em rochas não-carbonáticas: o exemplo dos arenitos da Formação Furnas, Campos Gerais do Paraná/Brasil e as implicações para a região. **Espeleo-Tema**. Campinas/SP; Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), v. 22, n. 1, 2011, Pp. 81-97,. Disponível em: <http://www.cavernas.org.br/espeleo-tema_v22_n1.asp>. Acesso em: 12 out. 2018.
- MENDES, Alessandra Monteiro Salviano. **Introdução à fertilidade do solo**. Aula ministrada no Curso Superior de Manejo e Conservação do Solo e da Água. EMBRAPA: Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado da Bahia: Barreiras/BA, 2007. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/159197/introducao-a-fertilidade-do-solo>>. Acesso em: 12 out. 2018. 2007 a
- MENDES, Gérson Levi da Silva. **Caçadores-coletores na Serra de Paranapiacaba durante a transição do Holoceno Médio para o Tardio (5920-1000 anos AP)**. 2007. 503 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia). Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007 b.
- MENDES, Diego Teixeira. **Tecnologia lítica no médio Paranapanema. Um estudo de caso das ocupações da transição Holoceno Inicial, médio do sítio Brito (Sarutaiá), SP**. Dissertação de Mestrado em Arqueologia (104 f). Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- METZGER, J.P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, v. 1, n. 1/2, p. 1-9, dez. 2001.
- MILLER Jr, Tom O. Onde estão as lascas? **CLIO, Série Arqueológica** (online). Recife/PE, UFPE, v. 24, n. 2, 2009, Pp. 6-66,. Disponível em:

<http://www3.ufpe.br/clioarq/index.php?option=com_content&view=article&id=311&Itemid=265>. Acesso em: 12 out. 2018.

- MILLER Jr, Tom, O. Tecnologia lítica arqueológica: Arqueologia experimental no Brasil. **Anais do Museu de Antropologia da UFSC**, v. VII, n.8, 1975, Pp 7-124,
- MILLER Jr, Tom, O. **Duas fases Paleoíndias da Bacia de Rio Claro**. (Doutorado em Arqueologia). Universidade Estadual Julio de Mesquita Filho, UNESP. São Paulo, 1969.
- MOFFATO, Milene. **Estudo multi/interdisciplinar de reconstrução da vegetação e clima do Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Curucutu, São Paulo, SP no Quaternário Tardio**. 2005. 158 f. Dissertação (Mestrado). Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba/SP, 2005.
- MOFFATO, Milene; PESSENDA, Luiz Carlos R.; OLIVEIRA, Paulo Eduardo de; BENDASSOLI, José Albertino; GARCIA, Ricardo J. F.; LEITE, Acácio Z. (2005). Reconstrução da vegetação e clima no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu, São Paulo, SP, no Quaternário Tardio. Resumo expandido, Abequa, Brasil, s/d. In: **X Congresso Brasileiro da ABEQUA, 2005, Guarapari. Anais do 44º Congresso Brasileiro de Geologia**. Guarapari: Cherna Impressões e Acabamentos, 2005, p. 1-4.
- MONTEIRO, Mayara Reis; PAROLIN, Mauro; GUERREIRO, Renato L.; STEVAUX, José Cândido; PEREIRA, Janaína S. Rossi. Primeiras considerações paleoambientais com análise de fitólitos em sedimentos turfosos nos Campos Gerais do Estado do Paraná. In: **XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – ABEQUA; III Encontro do Quaternário Sulamericano**, “O Quaternário Sul Americano: Desafios e Perspectivas”. Armação de Búzios, RJ, 9-14 de outubro de 2011. S./D. Disponível em: <http://www.abequa.org.br/trabalhos/Monteiro_et_al.pdf>. Acesso em: 17 out. 2018.
- MORAES, Camila. **A. Arqueologia Tupi no Nordeste de São Paulo: Um Estudo de Variabilidade Artefactual**. (Dissertação de Mestrado). Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, 2007.
- MORAIS, José Luiz de (1999-2000). Arqueologia da região sudeste. **Revista USP**. São Paulo, n. 44, 1999-2000, Pp. 194-217.
- MORAIS, José Luiz de . **A ocupação do espaço em função das formas de relevo e o aproveitamento das reservas petrográficas por populações pré-históricas do Paranapanema, SP**. São Paulo: Fundo de pesquisas do Museu Paulista da Universidade de São Paulo, 1979. (Coleção Museu Paulista, Série Arqueologia; v. 6)

- MORAIS, José Luiz de. Inserção geomorfológica de sítios arqueológicos do Alto Paranapanema, SP. **Revista do Museu Paulista**. Nova série. São Paulo, v. 25, 1978. Pp. 65-85.
- MORETO, Ana Lúcia Rodolfo; VASCONCELLOS, Eleonora Maria Gouvêa; REIS NETO, José Manoel dos. Caracterização faciológica do filito branco da região de Itapeva-SP. **Boletim Paranaense de Geociências**. Curitiba, UFPR, n. 62-63, 2008. Pp. 7-21.
- MORGADO, Antonio; PELEGRIN, Jacques. Origin and Development of Pressure Blade Production in the Southern Iberian Peninsula (6th-3rd Millennia B.C.). In: DESROSIERS, Pierre M. (Ed.). **The Emergence of Pressure Blade Making**. From Origin to Modern Experimentations. New York: Springer; London: Dordrecht Heidelberg, 2012, Chapter 8, Pp. 210 -233.
- MORRETES, Frederico Lange de. Sobre *Megalobulimus paranaguensis* Pilsbry & Ihering. **Arquivos do Museu Paranaense**. Curitiba, v. 2, n. 10, 1954. Pp. 343-344.
- MULLINS, Chris E. Magnetic susceptibility of the soil and its significance in soil science - a review. **Journal of Soil Science**. British Society of Soil Science (BSSS), v. 28, n. 2, 1997, Pp. 223-246.
- ODUM, Eugene P. **Fundamentos de Ecologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972.
- OLVEIRA-FILHO, Ary. Teixeira de.; RATTER, James. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. In: OLIVEIRA, Paulo S & MARQUIS, Roberto, J (eds). **The cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. Pp 91-113.
-
- NOELLI, Francisco, S. A ocupação humana na Região Sul do Brasil: arqueologia, debates e perspectivas, 1872-2000. **Revista USP, Dossiê Antes de Cabral: Arqueologia Brasileira II**, São Paulo, v.44, 1999/2000, Pp. 218-269.
- OLIVEIRA, Kelly Fernandes; SIMEY, T. Vieira; DUARTE, Juliana de Souza; DANELLI, Matheus Fisher; MARTINS, Luiz Fernando da Silva; JOLY, Carlos Alfredo. Estruturas e distribuição espacial de populações de palmeiras em diferentes altitudes na Serra do Mar, São Paulo. **Rodriguésia**. Rio de Janeiro, v. 65, n. 4, 2015, Pp. 1013-1055.
- OSTERRIETH, Margarita L.; MADELLA, Marco; ZURRO, Débora; ALVAREZ, Maria Fernanda. Taphonomical aspects of silica phytoliths in the loess sediments of the Argentinean Pampas. **Quaternary International**. Oxford, v. 193, 2009. Pp. 70-79.
- OZÓRIO, Fernando.; MIGUEL, Rucirene.; PEDOTT.; Rafael.; MONMA, Ricardo.; BASSI, Fellipo Starnpanoni, AMARAL, Daniela Magri. Os ceramistas Jê nos arranha-céus do alto Ribeira: uma análise espacial Itararé-Taquara. **Lepaarq**, V. 14, n.27, 2017.

- PAISANI, Julio Cesar.; ARAUJO, Astolfo Gomes de Mello.; SCHRAGE, T.J. Micromorfologia de Colúvios em sítios Arqueológicos na Depressão Periférica Paulista: Bases para Geoarqueologia. **XI SINAGEO, Maringá, PR**, 15 a 21 de Setembro, s/p. Acesso: <http://www.sinageo.org.br/2016/trabalhos/4/4-126-9.html>. 2016.
- PALLESTRINI, Luciana. O sítio arqueológico “Jango Luís”. **Revista do Museu Paulista, Nova Série**. São Paulo, v. 18, 1968. Pp. 26-56.
- PALLESTRINI, Luciana. Sítio Arqueológico Fonseca. São Paulo: **Revista do Museu Paulista**; Universidade de São Paulo, 1969.
- PALLESTRINI, Luciana (1974). Sítio arqueológico Alves. **Revista do Museu Paulista, Nova Série**. São Paulo, v. 21, 1974. Pp. 47-94.
- PALLESTRINI, Luciana (1975). Interpretação de estruturas arqueológicas em sítios do Estado de São Paulo. **Revista do Museu Paulista, Série Arqueológica**. São Paulo, v. 1, p. 1-208, 1975.
- PALLESTRINI, Luciana. O espaço habitacional em pré-história brasileira. **Revista do Museu Paulista, Nova Série**. São Paulo, v. 25, 1978 a. Pp. 69-85.
- PALLESTRINI, Luciana. Sítio Nunes. Estado de São Paulo. Projeto Paranapanema: Sítio Arqueológico Nunes, Estado de São Paulo. **Revista do Museu Paulista, Nova Série**. São Paulo, v. 33, 1978 b. Pp. 129-142.
- PALLESTRINI, Luciana; CHIARA, Philomena. Indústria lítica de Camargo 76, município de Piraju, Estado de São Paulo. **Coleção Museu Paulista, Série Ensaio**. Coletâneas de Estudos em homenagem a Annete Laming-Emperaire. São Paulo, v. 2, 1978. Pp. 83-122.
- PALLESTRINI, Luciana; MORAIS, José Luiz de (1983/84). Prassévichus: aldeia pré-histórica no município de Itaberá, SP. **Revista do Museu Paulista, Nova Série**. São Paulo, v. 29, 1983/84. Pp. 151-167.
- PALLESTRINI, Luciana.; PERASSO, Jose Antonio. Arqueologia: Metodo y técnicas em superfícies amplias. **Biblioteca Paraguaya de Antropologia, Volumen IV. Centro de Estudos Antropológicos**, Universidade Católica, Asunción, 1984.
- PARELLADA, Cláudia Inês. Análise estratigráfica do Abrigo da Janela, Sengés-PR. In: **Boletim de Resumos e Programa do V Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Geologia, 1993. Pp. 63.
- PARELLADA, Cláudia Inês. **Estudo arqueológico no alto vale do rio Ribeira: área do gasoduto Bolívia-Brasil, trecho X, Paraná**. 271 f. Tese (Doutorado em Arqueologia). Museu de Arqueologia e Etnologia; Universidade de São Paulo, 2005.
- PARRY, William J.; KELLY, Robert L. Expedient core technology and sedentism. In: JOHNSON, Jay K.; MORROW, Carol, A. (eds.). **The Organization of Core**

- Technology**. Boulder, CO: Westview Press, 1987, Pp. 285-304. (Westview Special Studies in Archaeological Research)
- PELEGRIN, Jacques. Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciare: critères de diagnose et quelques réflexions l'Europe centrale septentrionale au Tardiglaciare table-ronde de Nemous. **Mémoires Du Musée d'Ile de France**, v.7, 2000. Pp 74-86.
- PEREIRA, Caio dos Santos; MAION, André Vinícius; SAMPAIO, Caio Chaves. Mapeamento Geológico da Folha Itapeva - Área I (escala 1:25.000). In: **XXVI Simpósio de Geologia do Nordeste**, 05 a 08 de Novembro de 2015, Natal/RN. Palestras e Resumos. 2015, Pp. 204.1-2.
- PETRI, Setembrino; FULFARO, Vicente José. Considerações geológicas sobre a região de Itapeva, SP. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**. São Paulo, v. 16, n. 1, 1967, Pp. 25-40.
- PIPERNO, D. R.; BECKER, P. Vegetational history of a site in the Central Amazon basin derived from phytolith and charcoal records from natural soils. **Quaternary Research**, v. 45, n. 2, 1996. Pp. 202-209.
- POPPER, Karl R. Science: conjectures and refutations. In: _____. **Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge**. 4th ed. rev. London: Routledge & Kegan Paul PLC, 1972
- PRONAPA. Brazilian archaeology in 1968: An interim report on the National Program of Archaeology Research – PRONAPA. **American Antiquity**, 35 (1), Pp.1-23, 1970.
- PROUS, André . Première information sur les maisons souterraines de l'État de São Paulo, Brésil. **Revista de Pré-História**. São Paulo, v. 1, n.1, 1979, Pp. 127-145.
- PROUS, André. Os artefatos líticos: elementos descritivos classificatórios. **Arquivos do Museu de História Natural**. Belo Horizonte, UFMG, v. 11, 1986/1990. Pp. 1-88.
- RAPP, George (Rip); HILL, Christopher L. **Geoarchaeology: The Earth-Science Approach to Archaeological Interpretation**. New Haven /CT: Yale University Press, 1998.
- RATTER, James A. Transitions between Cerrado and Forest Vegetation in Brazil. In: FURLEY, P.A., PROCTOR, J., RATTER, J.A (eds). **Nature and Dynamics of Forest – Savanna Boundaries**. London New York: Chapman & Hall, 1992.
-
- RENFREW, Colin (1976). Archaeology and the Earth Sciences. In: DAVIDSON, Donald A.; SHACKLEY, Myra L. (Eds.). **Geoarchaeology: Earth Science and the Past**. London: Duckworth, 1976, p. 1-5.
- RICCOMINI, Claudio; ALMEIDA, Renato P. de; GIANNINI, Paulo César Fonseca; MANCINI, Fernando (2001). Processos fluviais e lacustres e seus registros. In: TEIXEIRA, Wilson et al. (Orgs.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2001, Cap. 11, Pp. 306-333.

- RISSER, Paul G. Landscape Ecology: Does the Science Only Need to Change at the Margin?. In: KLOPATEK, Jeffrey M.; GARDNER, Robert H. (Eds.). **Landscape Ecological Analysis: Issues and applications**. New York: Springer, Cap. 1, 1999, Pp. 3-10.
- ROBRAHN, Erika M. **A ocupação pré-colonial do Vale do Ribeira de Iguape, SP: os grupos ceramistas do médio curso**. 1989. 348 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas; Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.
- ROCHA, Vinicius Farias; PADILHA, Mateus P.; PACHECO, Marcus Vinicius; ALMEIDA, Igo; LIMA, Felipe; CARMINATTI, Miguel Guterres (2011). Utilização Do MÉtodo Suceptibilidade Magnética, Na Área Do Forte Dom Pedro II, Como Um Novo Meio De Investigação Da Prospecção Geofísica Rasa. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, 2009. Universidade Federal do Pampa, v. 3, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/3623>>. Acesso em: 28 out. 2018.
- ROUSE, Irving. The Classifications of Artifacts in Archaeology. **American Antiquity**. Cambridge, v. 25, n. 3, Jan. 1960, Pp. 313-323.
- ROWLEY-CONWY, Peter, A. Time and the archaeology of Hunter-gatherers: how original is the original affluent society? In: PANTER-BRICK, R.H.; LAYTON; ROWLEY-CONMY, Peter (Eds). **Hunter-gatherers an interdisciplinary perspective**. Cambridge: Cambridge University Press. 2001. Pp. 39-72.
- SAIA, Soraya Elaine Marques Gouveia. **Reconstrução paleoambiental (vegetação e clima) no Quaternário tardio com base em estudos multi/interdisciplinar no Vale do Ribeira (sul do Estado de São Paulo)**. 2006. 119 f. Tese (Doutorado em Energia Nuclear na Agricultura e no Ambiente). Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba/SP, 2006.
- SAHLINS, M. . Notes on the original affluent society. In: **Man the Hunter**. LEE,R.B.; DeVORE , I (eds). Chicago: Aldine, 1968. Pp 85-89.
- SALLUN FILHO, William. **Análise dos Estromatólitos do Grupo Itaiacoca (Proterozóico), ao sul de Itapeva, SP**. 1999. 126 f. Dissertação (Mestrado em Geologia Sedimentar). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- SALLUN FILHO, William; CAPANHA, Ginaldo Ademar da Cruz; FAIRCHILD, Thomas Rich (2005). Aspectos deformacionais em estromatólitos do Grupo Itaiacoca, a sul de Itapeva (SP). **Revista Brasileira de Geociências**. São Paulo, v. 35, n. 3, 1999. Set. 2005, p. 333-340.
- SALLUN FILHO, William; FAIRCHILD, Thomas Rich. Estromatólitos do Grupo Itaiacoca ao sul de Itapeva, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**. Rio de Janeiro, Interciência, v. 7, n. 3, set./dez. 2004. Pp. 359-370.

- SCATAMACCHIA, Maria Cristina Mineiro. **Tentativa de caracterização da tradição Tupiguarani**. 1981. 301 f. Dissertação (Mestrado em Arqueologia). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.
- SCHIFFER, Michael B. Toward the identification of formation processes. **American Antiquity**. Washington/DC, v. 48, n. 4, 1983. Pp. 675-706.
- SCHIFFER, Michael B. **Formation Processes of the Archaeological Record**. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1987.
- SCHMITZ, Pedro Ignacio. Caçadores antigos no sudoeste de Goiás, Brasil. **Estudios Atacamenõs**. San Pedro de Atacama, Universidade del Norte, v. 8, 1987 (a). Pp.17-37.
- SCHMITZ, Pedro Ignácio. Prehistorics Hunters and gatherers of Brazil. **Journal of World Prehistoric**, vol 1, n.1, 1987 (b). Pp. 53-126.
- SCHMITZ, Pedro Ignacio. La Evolución de la Cultura en el Centro y Nordeste de Brasil entre 14.000 y 4.000 años antes del presente. Pesquisas (série antropológica), v.32, 1981, Pp.7-39,. In: SCHMITZ, P. I. (Org.). **Contribuciones a la prehistoria de Brasil**. São Leopoldo, RS: Instituto Anchieta de Pesquisas, UNISINOS, 1981, p. 7-39. (Pesquisas – Série antropológica; 32)
- SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM (s./d.). **Itaimbezinho e Fortaleza: Excursão virtual ao Aparados da Serra, RS**. [s./d.]. Disponível em: <https://www.cprm.gov.br/publique/media/gestao_territorial/geoparques/Aparados/ap_geol_pag01.htm>. Último acesso em: 14 set. 2018.
- SGARBI, Geraldo N. C. (Org.) (2013). **Petrografia Macroscópica das Rochas Ígneas, Sedimentares e Metamórficas**. 2 ed. rev. e ampliada. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2013.
- SÍGOLO, Joel B. . Processos eólicos e produtos sedimentares. In: TEIXEIRA, Wilson et al. (Orgs.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2001, Cap. 2, Pp. 334-347.
- SILVA, Karen Cristina . **Reconstituição paleoambiental de uma área no baixo curso do Rio Ribeira de Iguape com base em bio e geo indicadores**. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física). Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- SILVA, F. R.; BEGNINI, R. M.; LOPES, B. C.; CASTELLANI, T. T. Seed dispersal and predation in the palm *Syagrus romanzoffiana* two islands with different faunal richness, southern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 46, n. 3, 2011. Pp. 163-171.
- SIMONE, Luiz Ricardo L. Gastrópoda Mollusca Terrestres. In: BRANDÃO, C. Roberto F.; CANCELLO, Eliana M. (Orgs.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil**:

síntese do conhecimento ao final do século XX. V. 5: Invertebrados terrestres. São Paulo: FAPESP, 1999, Pp. 3-8.

SIMONE, Luiz Ricardo L. **Land and freshwater Molluscs of Brazil.** São Paulo: EGB; FAPESP, 2006.

SIQUEIRA, Diego Silva. **Suscetibilidade magnética para a estimativa de atributos do solo e mapeamento de áreas sob cultivo de cana de açúcar.** 2010. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Jaboticabal/SP. São Paulo, 2010.

SÍRIO, Guilherme de Lima. **Micromorfologia dos depósitos dos sítios arqueológicos Toca do Baixão do Perna I e Toca da Ema do sítio Brás I.** 142 f. Dissertação de mestrado. Parque Nacional da Serra da Capivara – Piauí- Brasil. Instituto Politécnico de Tomar – Universidade de Trás –os-Montes, Alto Douro (Departamento de Geologia da UTAD. Departamento de território, Arqueologia e Patrimônio do IPT), 2014/2015.

SORESSI, Marie; GENESTE, Jean-Michel. The history and efficacy of the Chaîne Opératoire approach to lithic analysis: Studying techniques to reveal past societies in an evolutionary perspective. In: TOSTEVIN, Gilbert B. (Ed.). **Reduction Sequence, Chaîne Opératoire, and Other Methods: The Epistemologies of Different Approaches to Lithic Analysis.** University of Minnesota, 2011, p. 334-350. (*PaleoAnthropology*, Special Issue). (2011)

SOUSA, Daniel Vieira de. **Pedoarqueologia de sítios pré-históricos na bacia do rio São Francisco: Abrigo de Santana do Riacho e Bibocas II.** 146 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. MG. 2006.

SOUSA, Daniel Vieira de; KER, João C.; RODET, Maria Jacqueline; SCHAEFER, Carlos Ernesto G. R.; TEIXEIRA, Wenceslau G. (2015). Pedoarqueologia em abrigo quartzítico, Sítio Bibocas II, Jequitaiá, ocupação humana no Holoceno inicial na bacia do São Francisco. Dossiê de arqueologia: Tecnologia e interdisciplinaridade. Edição 23, 1, 2015. **Teoria & Sociedade.** Belo Horizonte (UFMG), v. 23, n. 1, Jan.-Jun. 2015. Pp. 167-197.

SOUSA, D. V.; KER, J. C.; PROUS, André. P. P.; SCHAEFER, C. E. R. G.; COSTA, L.M.; TEXEIRA Wenceslau. G. Pedoarqueologia em ambiente cárstico, sítio Arqueológico samambaia, região de Lagoa Santa, Minas Gerais, Brasil. **XX Congresso Latinoamericano y XVI Congreso Peruano de la Ciencia del Suelo**, Perú. 2014.

SOUZA, Celia R. de Gouveia; SOUZA, Agenor Pereira. O Ecarpamento Estrutural Furnas na região S-SE do Brasil. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. (Eds.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.** Versão on-line publicado em 19/05/2000; originalmente em <<http://www.unb.br/ig/sigep/sitio080/sitio080.htm>>. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio080/sitio080.htm>>. Acesso em: 28 out. 2018.

- SOUZA, Henrique Borges Z. de; AFFONSO, Paulo . *Ocotea* Aubl. (Lauraceae) no Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo, SP, Brasil. **Hoehnea**. São Paulo; Instituto de Botânica, v. 44, n. 1, 2017, p. 111-122.
- SOUZA, Tatiane de.; LADEIRA, Francisco, Sérgio Bernardes. Geoarqueologia no Abrigo de Itapeva, SP. Contribuições advindas da micromorfologia de solo. **XVI Congresso da Abequa. Caderno de Resumos**. Bertioga, SP. 2017.
- STASINOPOULOS, D. Mikis; RIGBY, Robert A. Generalized Additive Models for Location Scale and Shape (GAMLSS) in R. **Journal of Statistical Software**. Los Angeles, v. 23, n. 7, December 2007, Pp. 1-46.
- STEINBACH, Michael; KARYPIS, George; KUMAR, Vipin. A Comparison of Document Clustering Techniques. **KDD-2000 Workshop on Text Mining**. August 20-23, 2000, Boston, MA, v. 400, n. 1, 2000. Pp. 525-526.
- STEWART, Julien. **Theory of culture change**: The methodology of multilinear evolution. University Illinois Press, Urbana Il. 1955.
- STOOPS, Georges.; MARCELINO, Vera.; MEES, Flories. **Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths**. Elsevier. Amsterdam, Boston, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore Sydney, Tokyo, 2010.
- STOOPS, Georges. **Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections**. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, 2003.
- STRAUS, L.G. Underground archaeology: Perspectives on caves and rockshelters. In: SCHIFFER, M.B (ed). **Archaeological Method and Theory**, vol 2. Tucson: University of Arizona Press, 1990. Pp. 255-304.
- STRAUSS, André Menezes. **As práticas mortuárias dos caçadores-coletores pré-históricos da região de Lagoa Santa (MG): um estudo de caso do sítio arqueológico Lapa do Santo**. Dissertação de mestrado (723 p.) Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2010.
- STUIVER, M.; REMER, R.W. **Calib Radiocarbon Calibration**. Executive version 7.1 html. [www.program] at <http://calib.org>. 2019. Acessado em: 08-05-2019.
- STWARD, Julian H. **Theory of culture**. University of Illinois Press, 1990.
- SUGUIO, Kenitiro. **Geologia Sedimentar**. 5. reimpr. São Paulo: Edgar Blucher; Auxílio parcial da Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo, 2013.
- SUGUIO, Kenitiro. **Rochas sedimentares: propriedades, gênese, importância econômica**. São Paulo: Edgar Blücher, 1980.
- SUGUIO, Kenitiro. **Introdução à Sedimentologia**. São Paulo: Edgar Blücher, 1973.

- TEIXEIRA, Wenceslau G.; MARTINS, Gilvan C. Soil physical characterization. In: LEHMANN, L. et al. (Eds.). **Amazonian Dark Earths: Origin, properties, management**. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 2003, Chap. 15, Pp. 271-286.
- TEIXEIRA, Wenceslau G.; SCHMIDT, Morgan; SHINZATO, Edgar; MANSUR, Katia; SCHAAN, Denise P.; FONTANA, Ademir; CERNICCHIARO, Geraldo. Suscetibilidade magnética em amostras de solos arqueológicos do Brasil - Potencialidades e limites da avaliação do fenômeno da termoremanência. **Resumo. XVI Congresso Abequa 30 anos**. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/323808384_SUSCEPTIBILIDADE_MAGNETICA_EM_AMOSTRAS_DE_SOLOS_DE_SITIOS_ARQUEOLOGICOS_DO_BRASIL-POTENCIALIDADES_E_LIMITACOES_DA_AVALIACAO_DO_FENOMENO_DA_TERMOREMANENCIA>. Acesso em: 31 Out. 2018.
- TEIXEIRA, Wenceslau, G.; LIMA, Ricardo A. de. O solo modificado pelo homem (solo antrópico) como artefato arqueológico. In: CAMPOS, Guadalupe do N.; GRANATO, Marcus (Orgs.). **Anais do IV Seminário de Preservação de Patrimônio Arqueológico**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins-MAST, 2016, p. 123-147.
- TOMKA, Steven A.; CAMERON, C.M (eds). **Abandonment of settlements and region ethnoarchaeological and archaeological approach**. Cambridge, Cambridge Press, 1993.
- TRIGGER, Bruce G. **A history of archaeological thought**. Cambridge University Press. 1989.
- TSIRK, Are. **Fractures in Knapping**. Oxford: Archaeopress, 2014.
- TURNER, Monica G. Landscape Ecology: The Effect of Pattern on Process. **Annual Review of Ecology and Systematics**. Palo Alto/CA, v. 20, 1989. Pp. 171-197.
- TWISS, Page C. Predicted World Distribution of C₃ and C₄ Grass Phytoliths. In: RAPP Jr., George; MULHOLLAND, Susan C. (Eds.). **Phytolith Systematics**. Emerging Issues. Boston/MA: Springer, 1992, Pp. 113-128. (Advances in Archaeological and Museum Science; 1)
- TWISS, Page C.; SUESS, Erwin; SMITH, R. M. (1969). Morphological Classification of Grass Phytoliths. **Soil Science Society of America Proceedings**. Madison/WI, v. 33, n. 1, Jan.-Feb. 1969. Pp.109-115.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE: Rio de Janeiro, 1991.
- VILLAGRAN, Ximena S.; STRAUSS, André; MILLER, Christopher; LIGOUIS, Bertrand; OLIVEIRA, Rodrigo E. de . Buried in ashes: Site formation processes at Lapa do

- Santo rockshelter, east-central Brazil. **Journal of Archaeological Science**. London; New York, v. 77, July 2017. Pp. 10-34.
- VILLAGRAN, Ximena S. **Micromorfologia de sítios concheiros da América do sul: Arqueoestratigrafia e processos de formação de sambaquis (Santa Catarina, Brasil) e Concheiros (Terra do Fogo, Argentina)**. Tese (Doutorado) (493 f).. Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- VILHENA VIALOU, Águeda. Brito: o mais antigo sítio arqueológico do Paranapanema, estado de São Paulo. Separata de: **Revista do Museu Paulista: nova série**. São Paulo, v. 29, 1983/1984. Pp. 9-21.
- VITOUSEK, Peter M. Beyond Global Warning: Ecology and Global Change. **Ecology**. Durham, v. 75, n. 7, 1994. Pp. 1861-1876.
- WATERS, Michael R. **Principles of Geoarchaeology: a North American Perspective**. Tucson: University of Arizona Press, 1992.
- WATTEZ, Julia. **Dynamique de formation des structures de combustion de la fin du paléolithique au néolithique moyen : approche méthodologique et implications culturelles**. 1992. 375 f. Thèse (Doctorat en Archéologie). Université de Paris I, Paris. 1992.
- WEINER, S.; GOLDBERG, PAUL.; BAR YOSEF, Ofer. Three dimensional distributions of mineral in the sediments of Hayonim cave, Israel. Diagenetic processes and archaeological implications. **Journal of archaeological science** 29, 2002, Pp- 1289-1308.
- WENTWORTH, Chester K. A scale of grade and class terms for clastic sediments. **The Journal of Geology**. Chicago, v. 30, n. 5, Jul.-Aug. 1922, Pp. 377- 392.
- WHEELER, Sir Mortimer . **Archaeology from the Earth**. Harmondsworth, Middlesex, England; Ringwood, Victoria, Australia; Baltimore, USA: Penguin Books, 1954.
- WERNER, Dennis. **A ecologia cultural de Julian Steward e seus desdobramentos**. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Antropolgia Social, volume 4 de Antropolgia, 1995.
- WOODBURN, J. Hunter and gatherers, or husbandry? Management of food resources by late Mesolithic communities of temperate Europe. **Masca Research Paper in Science and Archaeology**, 12 (Suplement): 1980. Pp.79-104.
- WORSTER, Donald. Para fazer história ambiental. **Estudos Históricos**. Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, 1991. Pp. 198-215.

Apêndice 1 - Utms consultadas

Sítio	UTM	Tipo	Sítio	UTM	Tipo
Abrigo de Itapeva	22 J 0706006 7337175	Multicomponencial	Ribeirão Branco 2	22J 724012 7319615	Lítico
Bianco	22 J 0708918 7340525	Tupiguarani	Ribeirão Branco 3	22J 725096 7321535	Lítico
Cedro	22 J 0708994 7336094	Tupiguarani	Ribeirão Branco 7	22J 717223 7313054	Lítico
Menk & Plens	22 J 0707753 7339010	Lítico	Ribeirão Branco 8	22J 740031 7337611	Lítico
Pedra Grande	22 J 0707907 7334314	Itararé	Ribeirão Branco 9	22J 721305 7317859	lítico
Pedra Grande 2	22 J 0707760 7335457	Lítico	Ribeirão Branco 10	22J 720850 7317513	lítico
Pedra Grande 3	22 J 0707701 7335273	Lítico	Ribeirão Branco 11	22J 720169 7316772	Umbu
Pedra Grande 6	22 J 0706980 7336237	Lítico	Ribeirão Branco 12	22J 719599 7315688	lítico
Pedra Limpá	22 J 0707006 7339960	Lítico	Taquari-Guaçu	22J 713719 7307494	lítico
Porteira	22 J 0708135 7341103	Tupiguarani	Araçaiaba 1	22J 705259 7298801	Umbu
Ramos 2	22 J 0706794 7336978	Lítico	Araçaiaba 2	22J 704245 7298028	lítico
Retiro	22 J 0706372 7337324	Lítico	Passo Fundo	22J 703073 7296632	lítico
Santo Bueno	22J 0706816 7338517	Lítico	Barra do Chapéu 1	22J 700227 7292158	Umbu
Ponte	22J 0693964 7332728	Lítico	Barra do Chapéu 2	22J 699971 7291759	Umbu
Pouso Alto	22J 0698043 7335564	Lítico	Barra do Chapéu 3	22J 703290 7292184	lítico
Maria Moura	22J 0723162 7340186	Itararé	Barra do Chapéu 4	22J 700169 7294018	Umbu
Morus	22J 0728468 7337814	Itararé	Catas Altas 1	22J 698594 7291783	Umbu
Paredão	22J 0724996 7339783	Itararé	Catas Altas 2	22J 698972 7289344	Umbu
Pedra de Baleia	22J 0727581 7336260	Lítico	Anta magra de cima	22J 698511 7289876	Umbu
Pinha	22J 0723701 7339881	Tupiguarani	Anta magra	22J 697291 7290437	Umbu
Rancho Caído	22J 0723568 7337356	Tupiguarani	Iguatemi 2	22J 691864 7288293	Umbu
Boa Vista	22J 0706680 7322760	Itararé	Buenos 1	22J 686886 7285350	Umbu
Muzel	22J 0705826 7325504	Itararé	Buenos 2	22J 687007 7285350	Umbu
Taquari	22J 0706790 7326753	Itararé	Buenos 3	22J 687000 7285350	Umbu
Anfiteatro	22J 0689010 7310670	Lítico	Buenos 4	22J 687550 7285357	Umbu
Salitinho	22J 0689323 7312973	Lítico	Paranguara 1 e 2	22J 681670 7283540	Umbu
Leonir	22J 0707226 7308806	Itararé	Itapirapua 1	22J 671112 7283540	Umbu
Monjolada	22J 0707121 7312149	Itararé	Itapirapua 2	22J 670915 7274591	Umbu
Monjolada 2	22J 0707856 7312424	Itararé	Itapirapua 3	22J 672773 727531	Umbu
Monjolada 3	22J 0708147 7311973	Itararé	João Furtado	22K 701574 7360913	Tupiguarani
São Sebastião	22J 0706945 7308138	Itararé	São Carlos	22K 740941 7349236	Tupiguarani
Araucária	22J 0721342 7308138	Itararé	Flora Itainá	22K 702654 7273912	Itararé
Bertini	22J 0719097 7313321	Itararé	Toca do Remanso	22K 727767 7339074	Itararé
Cachoeira	22J 0722175 7313099	Lítico	Fazenda Pouso do Remanso 1	22K 727946 7339395	Itararé
Cachoeira 2	22J 0722418 7312918	Lítico	Pouso Alto	22K 707267 7373806	Itararé
Gasbol 5	22J 0720822 7317585	Itararé	Lagoa Grande	22K 725753 7370437	lítico
Gasbol 6	22J 0720459 7317229	Lítico	Barro Branco 1	22J 768420 7322684	Itararé
Gasbol 8	22J 0719410 7315443	Itararé	Barro Branco 2	22 J 7682817322814	Umbu
Gomes	22J 0722682 7312880	Itararé	Barro Branco 3	22 J 768421 7322479	Umbu
Guimarães	22J 0720038 7315989	Itararé	Barro Branco 4	22J 768628 7322818	Umbu
Manacas	22J 0719469 7313716	lítico	Barro Branco 8	22J 768731 7323195	Umbu
Marcelino	22J 0721068 7313016	lítico	Barro Branco 9	22 J 7685877323278	Itararé
Mirante	22J 0721481 7316849	Itararé	Barro Branco 10	22J 768406 7322369	Umbu
Neri	22J 0719884 7315435	Itararé	Barro Branco 11	22J 768129 7322675	Umbu
Oliam	22J 0720616 7315892	Itararé	Barro Branco 12	22J 768476 732323	Umbu
Queimada	22J 0721870 7313290	Itararé	Barro Branco 14	22J 7682997322661	Umbu
Renata Lopes	22J 0719636 7315894	Itararé	Barro Branco 15	22 J 768526 7322502	Itararé
Ribeiro	22J 0719311 7313536	Itararé	Barro Branco 16	22J 768558 7322723	Umbu
Ribeiro 2	22J 0718319 7313695	Itararé	Barro Branco 17	22J 768562 7322784	Umbu
Ribeiro 4	22J 0718124 7313690	lítico	Barro Branco 18	22J 768562 7323033	Umbu
Tapera	22J 0720875 7315871	lítico	Barro Branco 19	22J 768590 7322370	Umbu
Tapera 2	22J 0720891 7315819	Itararé	Barro Branco 20	22J 768600 7322256	Umbu
Taquari-Mirim	22J 0720289 7316548	Itararé	Barro Branco 21	22J 768551 7322197	Umbu
Três Águas	22J 0723760 7313706	Itararé	Barro Branco 22	22J 768368 7322982	Umbu
Abrigo Porca Magra	22J 0695800 7322525	lítico	Barro Branco 23	22J 768108 7322235	Umbu
Arlindo Cruz	22J 0745221 7332990	Itararé	Cachoeira-Barreira	22 J 768020 7323112	Umbu
Delgado	22J 0703341 7316025	lítico	Limeira 1	22J 772711 7324330	Umbu
Fonseca	22K0711688 7373916	Tupiguarani	Limeira 2	22J 772504 7324412	Umbu
Gasbol 1	22J 0714730 7309313	Itararé	Leiteria 1	22J 765568 7326823	Umbu
Gasbol 2	22J 0714633 7309223	lítico	Leiteria 2	22J 765281 7326621	Umbu
Gasbol 3	22J 0713567 7307278	Itararé	Leiteria 3	22J 76889 7326690	Itararé
Gasbol 4	22J 0714087 7307864	lítico	Leiteria 6	22J 7658927328244	Umbu
Lourzarde	22J 0707720 7306360	Itararé Tupiguarani	Leiteria 8	22J 7649697326112	Umbu
Mendes	22J 0731964 7343333	Itararé	Leiteria 9	22 J 7646767326260	Umbu
Moura	22J 0710710 7338334	Tupiguarani	Leiteria 10	22J 7664882 7326032	Umbu
Quatis	22J 0713009 7304883	Itararé	Leiteria 11	22J 765287 7326459	Umbu
Rio Preto	22J 0711541 7312107	lítico	Cachoeira 2	22J 768468 7323983	Itararé
Silveira	22K0709016 7373856	Tupiguarani	Lagoa de Cima 2	22J 770882 7330821	Umbu
Córrego do Barreiro	22K0684359 7351519	lítico	Lagoa de Cima 3	22J 769909 7330174	Umbu
Córrego da Divisa	22K0661952 7355848	Itararé	Lagoa de Cima 4	22J 769946 7329948	Umbu
Areia Branca 1	22J742234 7337148	Lítico	Lagoa de Cima 7	22J 770313 7329713	Umbu
Areia Branca 2	22J737450 7332950	lítico	Lagoa de Cima 8	22J 770269 7329950	Umbu
Areia Branca 3	22J742254 7337224	Lítico	Lagoa de Cima 9	22J 770338 7330146	Umbu
Areia Branca 4	22J 741530 7336350	Lítico	Ouro Fino 1	22J 0769791 7321259	Umbu
Areia Branca 7	22J 740358 7335683	Lítico	Ouro Fino 2	22J 0768855 7321062	lítico
Areia Branca 8	22J 739432 7333514	Lítico	Ouro Fino 3	22J 0769078 7321126	lítico
Areia Branca 9	22J 742092 7336032	lítico	Ouro Fino 4	22J 0769241 7321301	lítico
Areia Branca 11	22J 741507 7336746	lítico	Ouro Fino 5	22J 0769019 73200774	lítico
Areia Branca 12	22J 740031 7337611	Lítico	Ouro Fino 6	22J 0768737 7320736	lítico
Areia Branca 15	22J 744405 7339938	Lítico	Boituva 1	22J 0773833 7323887	Umbu
Apiai-Guaçu 1	22J 731100 7326599	Lítico	Boituva 2	22J 0773568 7323711	lítico
Apiai-Guaçu 2	22J 730600 7326599	Lítico	Boituva 4	22J 0772508 7323077	lítico
Apiai-Guaçu 3	22J 730600 7326700	Lítico	Barreiro 3	22J 0769340 7327412	lítico
Apiai-Guaçu 4	22J 729428 7325323	Lítico	Intermontes 10	22J 0760591 7319592	Umbu
Apiai-Guaçu 5	22J 729091 7325323	Lítico	Intermontes 14	22J 0761310 7318959	lítico
Apiai-Guaçu 6	22J 728798 7325032	Lítico	Intermontes 17	22J 0760825 7318688	Umbu
Apiai-Guaçu 7	22J 727696 7323323	Lítico	Sítio Velho 1	22J 764666 7324030	Umbu
Apiai-Guaçu 8	22J 726650 7322500	Lítico	Sítio Velho 3	22J 764730 7324045	lítico
Boavas	22J 724523 7323193	Lítico	Sítio Cristal 1	22J 0765786 7327045	Umbu
Ribeirão Branco 2	22J 724012 7319615	Lítico	Sítio Anacleto 2	22J 765041 7325898	Umbu

Apêndice 2 – Datas levantadas entre Paraná e São Paulo

Idade convencional AP	Material Datado	Método de Datação	Profundidade	Estado	Fonte	Tipo
490 +30	carvão	14C	135-140 cm	São Paulo	Almeida et al 2017	ITARARÉ
550+ -30 AP	carvão	14C	NÍVEL III/V	São paulo	Almeida et al 2017	ITARARÉ
650 +30 AP	carvão	14C	NÍVEL III/V	São paulo	Almeida et al 2017	ITARARÉ
800 +30 AP	carvão	14C	NÍVEL III/V	São paulo	Almeida et al 2017	ITARARÉ
840 +30	carvão	14C	20 a 30 cm	São Paulo	Araujo et al. 2016	ITARARÉ
730+30	carvão	14C	30 a 40 cm	São Paulo	Araujo et al. 2016	ITARARÉ
640+30	carvão	14 C	20 cm	São Paulo	Araujo, 2016	ITARARÉ
860+30	carvão	14C	40 cm	São Paulo	Araujo, 2016	ITARARÉ
1.470 +30	carvão	14C	80 cm	São paulo	Araujo, 2016	TARARÉ
4.770+30	carvão	14C	130 cm	São Paulo	Araujo, 2016	UMBU
1.000+ 100	não informado	TL	não informado	São Paulo	Araujo, 2007	ITARARÉ
890+130	não informado	TL	não informado	São Paulo	Araujo, 2007	ITARARÉ
620+40	não informado	TL	não informado	São Paulo	Araujo, 2007	ITARARÉ
1.530+170	não informado	TL	não informado	São Paulo	Araujo, 2007	ITARARÉ
1.160+100	não informado	TL	não informado	São Paulo	Araujo, 2007	ITARARÉ
1.540 +150	não informado	TL	não informado	São Paulo	Araujo, 2007	ITARARÉ
1.270+ 100	fragmento lítico	TL	não informado	São Paulo	Afonso e Morais, 2002	ITARARÉ
800 +100	sedimento	TL	não informado	São Paulo	Afonso e Morais, 2002	ITARARÉ
880 + 60	carvão	14C	não informado	São Paulo	Deblasis (2000)	ITARARÉ
830+ 70	carvão	14C	não informado	São Paulo	Deblasis (2000)	ITARARÉ
1.530 +40	carvão	14C	não informado	São Paulo	Deblasis (2000)	ITARARÉ
1.430+60	carvão	14C	não informado	São Paulo	Deblasis (2000)	ITARARÉ
630 + 60	carvão	14C	não informado	São Paulo	Deblasis (2000)	ITARARÉ
1.140 + 100	carvão	14 C	não informado	São Paulo	Deblasis (2000)	UMBU
950 +80	carvão	14 C	não informado	São Paulo	Deblasis (2000)	UMBU
470+ 50	carvão	14C	não informado	São Paulo	Deblasis (2000)	ITARARÉ
1250 +50	carvão	14C	não informado	São Paulo	DeBlasis (1996)	UMBU
595+ 50	carvão	14C	não informado	São Paulo	DeBlasis (1996)	ITARARÉ
270+60	carvão	14C	não informado	São paulo	DeBlasis (1996)	ITARARÉ
1.140+100	sedimento	TL	não informado	São Paulo	Méendes, 2007	UMBU
950+80	sedimento	TL	não informado	São Paulo	Méendes, 2007	UMBU
420+40	carvão	14C	não informado	São Paulo	Méendes, 2007	UMBU
120+40	carvão	14C	1 a 5 cm	São Paulo	Méendes, 2007	UMBU
950+ 50	carvão	14C	não informado	São Paulo	Méendes, 2007	UMBU
5050+ 50	carvão	14C	não informado	São Paulo	Méendes, 2007	UMBU
879+80	n informado	TL	n informado	São Paulo	Pallestrini, 1988	TUPIGUARANI
470	cerâmica	TL	25 cm	São Paulo	Palliestrini 1975	TUPIGUARANI
560	sedimento	TL	25 cm	São Paulo	Palliestrini 1975	TUPIGUARANI
930	carvão	14C	50 cm	São Paulo	Palliestrini 1975	NÃO FILIADO
1.500	sedimento	TL	65 cm	São Paulo	Palliestrini 1975	NÃO FILIADO
1.700+ 100	carvão	14C	75 cm	São Paulo	Palliestrini 1975	NÃO FILIADO
3.600	carvão	14C	120 cm	São Paulo	Palliestrini 1975	NÃO FILIADO
1030 + 110	carvão	C14	30 cm	São Paulo	Pallestrini, Chiara (1978)	NÃO FILIADO
2060+ 230	carvão	C14	60-85 cm	São Paulo	Pallestrini, Chiara (1978)	NÃO FILIADO
4.650 +170	carvão	C14	185-240 cm	São Paulo	Pallestrini, Chiara(1978)	NÃO FILIADO
7020+ 70	carvão	C14	60 cm	São Paulo	Vilhena Vialou 1983-84	NÃO FILIADO
5080+ 60	carvão	C14	69 cm	São Paulo	Vilhena Vialou 1983-84	NÃO FILIADO
4260+ 60	carvão	C14	30 cm	São Paulo	Vilhena Vialou 1983-84	NÃO FILIADO
3920+60	carvão	C14	30 cm	São Paulo	Vilhena Vialou 1983-84	NÃO FILIADO
1540-980	não informado	TL	n informado	São Paulo	Pallestrini, 1968/69	TUPIGUARANI
1150-955	não informado	TL	n informado	São Paulo	Pallestrini, 1968/69	TUPIGUARANI
1.450	n informado	n informado	n informado	Nordeste Paraná	Brochado, 1980	TORRE DE PEDRA/ITARARÉ
1.350	n informado	n informado	n informado	Nordeste Paraná	Brochado, 1980	ITARARÉ
2.305	n informado	n informado	n informado	Nordeste Paraná	Chmyz, 1986	HUMAITÁ
6.910	n informado	n informado	n informado	Nordeste Paraná	Chmyz, 1986	HUMAITÁ
1.450	n informado	n informado	n informado	Nordeste Paraná	Chmyz, 1986	TUPIGUARANI
1.420+55	n informado	n informado	n informado	Nordeste Paraná	Chmyz, 1986	TUPIGUARANI
4.723+355	carvão	C14	35 a 60 cm	Guaporema,Noroeste do Paraná	Laming & Emperaire (1959)	NÃO FILIADO
673+200	carvão	c14	n informado	Guaporema, Noroeste do Paraná	Laming & Emperaire (1959)	TUPIGUARANI
3.430	carvão	C14	n informado	Vale do rio Itararé	Chmyz (2008)	HUMAITÁ
1.130	carvão	C14	não informado	médio e alto Paranapanema	Chmyz (2008)	TUPIGUARANI
1.380	carvão	C14	não informado	médio rio Ivaí	Chmyz (2008)	TUPIGUARANI
750+ 50		14C	n informado	Salto Grande do Paranapanema	Chmyz et al, (1968)	TUPIGUARANI
1.380	seriação	fase	n informado	Rios Itararé, Paranapanema, Ivaí e Paraná	Chmyz (2010)	TUPIGUARANI
1.175	seriação	fase	n informado	Rios Itararé, Paranapanema, Ivaí e Paraná	Chmyz (2010)	TUPIGUARANI
1.065		fase	n informado	Rios Itararé, Paranapanema, Ivaí e Paraná	Chmyz (2010)	TUPIGUARANI
4.350+250	carvão	C14	35 cm da Marrecas/rios Bombas e Morro Grande (Rio Ribeira) Paraná		Parellada et al (2003)	UMBU
990+ 90	carvão	C14	13 cm da Marrecas/ rios Bombas e Morro Grande (Rio Ribeira) Paraná		Parellada et al (2003)	UMBU
3.705+130	carvão	C14	não informado	São José dos Pinhais, afluente do Rio Iguaçu Paraná	Smithsonian	UMBU
2.670+80	carvão	C14	não informado	São José dos Pinhais, afluente do Rio Iguaçu Paraná	Smithsonian	UMBU
1.000 +65	carvão	C14	não informado	São José dos Pinhais, afluente do Rio Iguaçu Paraná	Smithsonian	UMBU
755+60	carvão	C14	não informado	São José dos Pinhais, afluente do Rio Iguaçu Paraná	Smithsonian	UMBU
1.790+210	carvão	C14	15 cm	Sengés, Paraná	Parellada et al (2003)	ITARARÉ

Apêndice 3 – Resultados de análise de Fluorescência de RX

C1			C2		
Composto ou elemento químico	%	nomenclatura	Composto ou elemento químico	%	nomenclatura
SiO2	33.30	Dióxido de Silício	SiO2	49.85	Dióxido de Silício
Al2O3	19.46	Óxido de alumínio	Al2O3	18.58	Óxido de alumínio
Fe2O3	4.68	Óxido de ferro	Fe2O3	3.41	Óxido de ferro
CaO	4.48	Cal	TiO2	1.25	Dióxido de titânio
S	3.16	Enxofre	MgO	1.10	Óxido de magnésio
K2O	1.30	Óxido de potássio	CaO	0.92	Cal
P2O5	1.12	Óxido de potássio	K2O	0.65	Óxido de potássio
TiO2	1.09	Dióxido de titânio	P2O5	0.61	Óxido de potássio
Cl	0.06	Cloro	S	0.04	Enxofre
Total	100%		Total	100%	
C3			C4		
Composto ou elemento químico	%	nomenclatura	Composto ou elemento químico	%	nomenclatura
SiO2	41.88	Dióxido de Silício	SiO2	60.19	Dióxido de Silício
Al2O3	21.48	Óxido de alumínio	Al2O3	25.37	Óxido de alumínio
Fe2O3	3.78	Óxido de ferro	Fe2O3	4.60	Óxido de ferro
CaO	2.73	Cal	K2O	3.55	Óxido de potássio
TiO2	1.38	Dióxido de titânio	CaO	2.21	Cal
MgO	1.30	Óxido de magnésio	MgO	1.44	Óxido de magnésio
P2O5	0.86	Óxido de potássio	TiO2	1.06	Dióxido de titânio
K2O	0.74	Óxido de potássio	P2O5	0.63	Óxido de potássio
S	0.11	Enxofre	Ba	0.09	Bário
Total	100%		Total	100%	
C5			C6		
Composto ou elemento químico	%	nomenclatura	Composto ou elemento químico	%	nomenclatura
SiO2	55.14	Dióxido de Silício	SiO2	44.13	Dióxido de Silício
Al2O3	27.62	Óxido de alumínio	Al2O3	24.90	Óxido de alumínio
K2O	7.81	Óxido de potássio	Fe2O3	7.42	Óxido de ferro
CaO	3.22	Cal	CaO	3.02	Cal
P2O5	2.20	Óxido de potássio	K2O	1.70	Óxido de potássio
Fe2O3	1.89	Óxido de ferro	P2O5	1.23	Óxido de potássio
MgO	1.69	Óxido de magnésio	TiO2	1.02	Dióxido de titânio
TiO2	0.94	Dióxido de titânio	Ba	0.09	Bário
Cl	0.13	Cloro	S	0.07	Enxofre
Total	100%		Total	100%	
C7			C8		
Composto ou elemento químico	%	nomenclatura	Composto ou elemento químico	%	nomenclatura
SiO2	52.38	Dióxido de Silício	SiO2	25.71	Dióxido de Silício
Al2O3	31.96	Óxido de alumínio	Al2O3	15.70	Óxido de alumínio
K2O	4.96	Óxido de potássio	CaO	3.42	Cal
TiO2	4.44	Dióxido de titânio	Fe2O3	2.82	Óxido de ferro
CaO	1.61	Cal	P2O5	1.26	Óxido de potássio
P2O5	1.24	Óxido de potássio	K2O	1.13	Óxido de potássio
Ce	0.21	Cério	TiO2	1.11	Dióxido de titânio
Ba	0.12	Bário	S	0.20	Enxofre
Total	100%		Ba	0.08	Bário
				100%	
C9			C10		
Composto ou elemento químico	%	nomenclatura	Composto ou elemento químico	%	nomenclatura
SiO2	57.91	Dióxido de Silício	SiO2	60.40	Dióxido de Silício
Al2O3	28.00	Óxido de alumínio	Al2O3	30.59	Óxido de alumínio
Fe2O3	6.13	Óxido de ferro	Fe2O3	5.24	Óxido de ferro
CaO	3.10	Cal	K2O	4.29	Óxido de potássio
K2O	2.35	Óxido de potássio	CaO	1.66	Cal
MgO	1.78	Óxido de magnésio	MgO	1.60	Óxido de magnésio
TiO2	1.17	Dióxido de titânio	TiO2	0.89	Dióxido de titânio
P2O5	0.91	Óxido de potássio	P2O5	0.53	Óxido de potássio
S	0.37	Enxofre	Ba	0.12	Bário
Total	100%		Total	100%	
C10			C11		
Composto ou elemento químico	%	nomenclatura	Composto ou elemento químico	%	nomenclatura
SiO2	60.40	Dióxido de Silício	SiO2	56.95	Dióxido de Silício
Al2O3	30.59	Óxido de alumínio	Al2O3	36.72	Óxido de alumínio
Fe2O3	5.24	Óxido de ferro	Fe2O3	2.28	Óxido de ferro
K2O	4.29	Óxido de potássio	CaO	2.03	Cal
CaO	1.66	Cal	P2O5	1.23	Óxido de potássio
MgO	1.60	Óxido de magnésio	MgO	1.16	Óxido de magnésio
TiO2	0.89	Dióxido de titânio	TiO2	0.68	Dióxido de titânio
P2O5	0.53	Óxido de potássio	Ce	0.16	Cério
Ba	0.12	Bário	Total	100%	
Total	100%				
C12			C13		
Composto ou elemento químico	%	nomenclatura	Composto ou elemento químico	%	nomenclatura
SiO2	48.91	Dióxido de Silício	SiO2	65.38	Dióxido de Silício
Al2O3	20.94	Óxido de alumínio	Al2O3	22.26	Óxido de alumínio
Fe2O3	3.82	Óxido de ferro	K2O	4.72	Óxido de potássio
TiO2	3.78	Óxido de magnésio	Fe2O3	4.10	Óxido de ferro
CaO	1.75	Cal	CaO	2.83	Cal
P2O5	1.31	Óxido de potássio	MgO	2.04	Óxido de magnésio
K2O	1.12	Óxido de potássio	P2O5	1.24	Óxido de potássio
MnO	0.12	Molibdênio	TiO2	0.97	Óxido de magnésio
Ba	0.05	Bário	Ba	0.24	Bário
Total	100%		Total	100%	
C14			C15		
Composto ou elemento químico	%	nomenclatura	Composto ou elemento químico	%	nomenclatura
SiO2	50.38	Dióxido de Silício	SiO2	53.85	Dióxido de Silício
Al2O3	29.72	Óxido de alumínio	Al2O3	27.32	Óxido de alumínio
K2O	7.11	Óxido de potássio	Fe2O3	6.21	Óxido de ferro
Fe2O3	3.26	Óxido de ferro	K2O	3.23	Óxido de potássio
MgO	2.32	Óxido de magnésio	CaO	1.43	Cal
CaO	2.18	Cal	P2O5	1.34	Óxido de potássio
P2O5	1.87	Óxido de potássio	TiO2	0.90	Óxido de magnésio
TiO2	0.96	Óxido de magnésio	Ba	0.12	Bário
S	0.22	Enxofre	S	0.08	Enxofre
Total	100%		Total	100%	

Apêndice 4 – Granulometria – Peneira da unidade D18

D18 N1 Peso Inicial 100 g		D18 N2 Peso Inicial 100 g	
Peso final - 65.50		Peso final - 68.68	
2.00	2.3205	2.00	3.9584
1.410	1.6525	1.410	2.1176
1.00	5.2220	1.00	5.7140
0.710	6.1640	0.710	7.2878
0.500	8.0322	0.500	9.0528
0.350	11.6045	0.350	12.1686
0.250	11.8518	0.250	12.8327
0.177	10.1132	0.177	10.4238
0.125	4.9406	0.125	4.1384
0.088	3.2196	0.088	1.1346
0.063	0.3942	0.063	0.0446
	65.50		68.68
Peso Total		Peso Total	
D18 N3 Peso Inicial 100 g	Peso final - 53.29	D18 N4 Peso Inicial 100 g	Peso final - 60.99
2.00	2.7051	2.00	3.5301
1.410	1.7734	1.410	2.1401
1.00	4.1945	1.00	6.5288
0.710	2.3417	0.710	3.6554
0.5	6.9999	0.5	12.0973
0.350	9.8858	0.350	15.1386
0.250	8.7243	0.250	12.9770
0.177	8.6114	0.177	12.4349
0.125	3.5965	0.125	3.3576
0.088	3.3877	0.088	1.9539
0.063	1.0814	0.063	0.1618
	53.29		60.99
Peso Total		Peso Total	
D18 N5 Peso Inicial 100 g	Peso final - 62.53	D18 N6 Peso Inicial 100 g	Peso final - 72.61
2.00	2.2707	2.00	3.8183
1.410	1.9928	1.410	2.6539
1.00	6.2908	1.00	6.8297
0.710	3.2375	0.710	3.6430
0.500	12.4170	0.500	13.5879
0.350	13.3291	0.350	15.1494
0.250	14.1882	0.250	14.5179
0.177	7.7850	0.177	7.2560
0.125	0.9009	0.125	3.5356
0.088	0.1218	0.088	1.4240
0.063	nulla	0.063	0.1980
	62.53		72.61
Peso Total		Peso Total	
D18 N7 Peso Inicial 100 g	Peso final - 51.38	D18 N7 F5 Peso Inicial 100 g	Peso final - 66.58
2.00	4.0759	2.00	2.0349
1.410	2.3062	1.410	2.2111
1.00	6.2260	1.00	5.5416
0.710	3.4850	0.710	3.3785
0.500	11.6040	0.500	11.2759
0.350	12.4531	0.350	13.9898
0.250	1.9915	0.250	15.2788
0.177	9.2466	0.177	10.4040
0.125	nulla	0.125	2.1393
0.088	nulla	0.088	0.3375
0.063	nulla	0.063	nulla
	51.38		66.58
Peso Total		Peso Total	
D18 N8 F1 Peso Inicial 100 g	Peso final - 77.56	D18 N8 F5 Peso Inicial 100 g	Peso final - 71.86
2.00	2.5610	2.00	3.1053
1.410	2.7022	1.410	2.1042
1.00	6.9833	1.00	6.1556
0.710	3.0581	0.710	3.5114
0.500	13.6893	0.500	11.6154
0.350	14.7091	0.350	13.5607
0.250	15.5200	0.250	14.3328
0.177	11.5554	0.177	10.7175
0.125	4.1077	0.125	3.5638
0.088	2.5275	0.088	2.5800
0.063	0.1412	0.063	0.6228
	77.56		71.86
Peso Total		Peso Total	
D18 N9 F1 Peso Inicial 100 g	Peso final - 61.57	D18 N9 F5 Peso Inicial 100 g	Peso final - 73.70
2.00	2.0391	2.00	1.8317
1.410	2.3086	1.410	1.7513
1.00	6.7030	1.00	6.3464
0.710	3.6402	0.710	3.7753
0.500	13.4080	0.500	12.8252
0.350	13.2762	0.350	13.2098
0.250	13.8864	0.250	16.4407
0.177	6.0681	0.177	11.0513
0.125	0.2413	0.125	3.8411
0.088	nulla	0.088	2.3027
0.063	nulla	0.063	0.3270
	61.57		73.70
Peso Total		Peso Total	
D18 N10 F1 Peso Inicial 100 g	Peso final - 66.44	D18 N10 F6 Peso Inicial 100 g	Peso final - 75.07
2.00	3.0247	2.00	3.4635
1.410	2.2422	1.410	2.1499
1.00	6.4221	1.00	6.8497
0.710	3.7678	0.710	3.6322
0.500	13.7865	0.500	13.2392
0.350	11.9736	0.350	12.9580
0.250	13.8310	0.250	16.7624
0.177	8.7235	0.177	12.1348
0.125	1.9848	0.125	2.8794
0.088	0.6890	0.088	1.0557
0.063	nulla	0.063	nulla
	66.44		75.07
Peso Total		Peso Total	
D18 N11 F1 Peso Inicial 100 g	Peso final - 63.10	D18 N11 F6 Peso Inicial 100 g	Peso final - 85.74
2.00	4.6467	2.00	4.0150
1.410	1.9577	1.410	3.2229
1.00	6.9517	1.00	8.7550
0.710	3.8304	0.710	4.7323
0.500	13.0804	0.500	15.4122
0.350	11.6318	0.350	14.1534
0.250	13.3523	0.250	18.4013
0.177	6.9318	0.177	12.4013
0.125	0.6458	0.125	3.3698
0.088	0.0774	0.088	1.2842
0.063	nulla	0.063	NUL4
	63.10		85.74
Peso Total		Peso Total	
D18 N12 F1 Peso Inicial 100 g	Peso final - 57.33	D18 N12 F2 Peso Inicial 100 g	Peso final - 95.30
2.00	2.6669	2.00	2.9426
1.410	1.9861	1.410	3.9788
1.00	3.5483	1.00	7.0856
0.710	4.8807	0.710	7.5947
0.500	10.7373	0.500	16.2557
0.350	9.1735	0.350	15.1508
0.250	12.1948	0.250	20.0923
0.177	8.4681	0.177	13.6435
0.125	3.2689	0.125	6.3542
0.088	0.4860	0.088	1.6678
0.063	nulla	0.063	nullo
	57.33		95.10
Peso Total		Peso Total	
D18 N12 F6 Peso Inicial 100 g	Peso final - 98.90	D18 N13 F2 Peso Inicial 100 g	Peso final - 83.78
2.00	2.7432	2.00	2.0333
1.410	3.1217	1.410	2.8755
1.00	6.8465	1.00	6.1234
0.710	7.0137	0.710	7.0456
0.500	15.6398	0.500	14.3254
0.350	14.8738	0.350	13.0580
0.250	20.9259	0.250	17.9161
0.177	16.0814	0.177	12.4905
0.125	7.7044	0.125	5.5293
0.088	2.6686	0.088	1.7997
0.063	1.2780	0.063	0.5949
	98.90		83.78
Peso Total		Peso Total	
D18 N13 F6 Peso Inicial 100 g	Peso final - 79.02	D18 N13 Base Peso Inicial 100 g	Peso final - 75.38
2.00	2.8666	2.00	2.0817
1.410	2.2811	1.410	2.5949
1.00	4.9058	1.00	6.1936
0.710	5.6192	0.710	5.9225
0.500	12.6891	0.500	14.0597
0.350	12.7204	0.350	14.1985
0.250	18.1209	0.250	18.5731
0.177	13.5294	0.177	10.1540
0.125	5.3886	0.125	1.6162
0.088	0.8969	0.088	nulla
0.063	nulla	0.063	nulla
	79.02		75.38
Peso Total		Peso Total	

Apêndice 5 - Granulometria - Peneira da unidade G6

G6 N1 SF 100 g inicial - massa final = 86,40			G6 N2 SF 100 g inicial - massa final = 86,49		
2,00	3,7534	2,00	5,1815		
1,430	4,0166	1,430	4,5174		
1,000	5,7296	1,000	6,6021		
0,750	10,3462	0,750	11,3022		
0,500	17,1223	0,500	12,4660		
0,250	30,5280	0,250	21,5661		
0,177	3,3771	0,177	12,5952		
0,125	30,4966	0,125	4,8822		
0,088	2,8124	0,088	5,1911		
0,063	1,0533	0,063	2,3037		
Peso Total	86,40	Peso Total	86,49		
G6 N3 F2 100 g inicial massa final = 82,63			G6 N3 F3 100 g inicial massa final = 82,63		
2,00	2,9989	2,00	6,0789		
1,430	3,9721	1,430	5,3545		
1,000	5,9721	1,000	7,4486		
0,750	30,6556	0,750	11,1959		
0,500	12,5746	0,500	18,1297		
0,350	11,9546	0,350	14,5060		
0,250	18,5357	0,250	14,7442		
0,177	5,7877	0,177	5,8872		
0,125	3,8820	0,125	3,4083		
0,088	1,0802	0,088	2,8620		
0,063	0,8342	0,063	1,4770		
Peso Total	82,63	Peso Total	82,63		
G6 N4 F4 100 g inicial massa final = 86,28			G6 N4 F2 100 g inicial massa final = 81,91		
2,00	3,7232	2,00	5,1784		
1,430	3,9579	1,430	3,8709		
1,000	5,1442	1,000	5,1670		
0,750	30,3698	0,750	10,7812		
0,500	12,4969	0,500	11,4173		
0,350	11,6134	0,350	16,5693		
0,250	16,5684	0,250	17,1886		
0,177	30,8369	0,177	8,9492		
0,125	5,2125	0,125	2,1777		
0,088	3,8751	0,088	2,1975		
0,063	0,4884	0,063	0,6327		
Peso Total	86,28	Peso Total	81,91		
G6 N4 F3 100 g inicial massa final = 87,83			G6 N4 F5 100 g inicial massa final = 92,41		
2,00	3,1743	2,00	5,1342		
1,430	3,3628	1,430	4,1119		
1,000	5,4840	1,000	5,9526		
0,750	11,4827	0,750	4,4301		
0,500	18,4827	0,500	20,2121		
0,350	13,7327	0,350	9,6344		
0,250	18,6068	0,250	17,7727		
0,177	13,3120	0,177	10,9486		
0,125	4,7280	0,125	3,4484		
0,088	2,2386	0,088	3,5370		
0,063	1,2310	0,063	0,7613		
Peso Total	87,83	Peso Total	92,41		
G6 N4 F6 100 g inicial massa final = 88,91			G6 N5 F2 100 g inicial massa final = 81,09		
2,00	4,6879	2,00	4,1460		
1,430	7,3498	1,430	4,6004		
1,000	5,7794	1,000	4,8718		
0,750	12,4474	0,750	12,3700		
0,500	13,6426	0,500	13,5670		
0,350	13,3578	0,350	12,0156		
0,250	26,6012	0,250	15,7756		
0,177	11,1403	0,177	10,8121		
0,125	4,1860	0,125	1,1558		
0,088	2,3788	0,088	0,7546		
0,063	0,8011	0,063	0,8011		
Peso Total	88,91	Peso Total	81,09		
G6 N5 F6 100 g inicial massa final = 8,9			G6 N5 F7 100 g inicial massa final = 84,43		
2,00	4,2448	2,00	4,6205		
1,430	4,9924	1,430	4,2708		
1,000	5,8207	1,000	6,1113		
0,750	11,3814	0,750	5,1208		
0,500	12,1347	0,500	11,2353		
0,350	10,2296	0,350	11,7194		
0,250	21,4990	0,250	19,5866		
0,177	3,1177	0,177	11,0006		
0,125	3,8811	0,125	2,9945		
0,088	0,9988	0,088	0,7657		
0,063	1,5258	0,063	0,6675		
Peso Total	8,9	Peso Total	84,43		
G6 N6 F2 100 g inicial massa final = 85,24			G6 N6 F6 100 g inicial massa final = 86,85		
2,00	4,9650	2,00	5,6950		
1,430	3,3622	1,430	2,9130		
1,000	3,7520	1,000	1,449		
0,750	11,2565	0,750	9,2507		
0,500	11,7988	0,500	11,6504		
0,350	10,9376	0,350	9,8463		
0,250	18,4274	0,250	4,952		
0,177	6,8075	0,177	13,3469		
0,125	8,6271	0,125	6,6978		
0,088	3,7480	0,088	3,5152		
0,063	1,2606	0,063	1,4268		
Peso Total	85,24	Peso Total	86,85		
G6 N6 F9 100 g inicial massa final = 89,82			G6 N6 F8 100 g inicial massa final = 93,70		
2,00	12,9561	2,00	6,0549		
1,430	4,9929	1,430	4,6519		
1,000	5,5408	1,000	6,0226		
0,750	10,2568	0,750	20,2364		
0,500	10,3597	0,500	9,8826		
0,350	9,5249	0,350	9,7463		
0,250	14,6487	0,250	13,9524		
0,177	12,8563	0,177	9,0000		
0,125	5,3369	0,125	3,4778		
0,088	3,1128	0,088	3,1125		
0,063	1,0503	0,063	1,7027		
Peso Total	89,82	Peso Total	93,70		
G6 N7 F2 Peso inicial: 100 Peso Final = 92,82			G6 N7 F6 Peso inicial: 100 Peso Final = 91,94		
2,00	5,4273	2,00	3,2285		
1,430	3,8773	1,430	4,0276		
1,000	6,1268	1,000	5,4834		
0,750	11,1786	0,750	11,9917		
0,500	13,6199	0,500	13,4372		
0,350	11,5011	0,350	12,3515		
0,250	18,6610	0,250	15,3819		
0,177	30,6649	0,177	13,0304		
0,125	4,6429	0,125	5,6613		
0,088	2,5661	0,088	4,3358		
0,063	3,5556	0,063	2,8300		
Peso Total	92,82	Peso Total	91,94		
G6 N7 F8 Peso inicial: 100 Peso Final = 93,42			G6 N7 F9 Peso inicial: 100 Peso Final = 82,65		
2,00	4,3093	2,00	7,5873		
1,430	4,1509	1,430	4,6986		
1,000	4,0862	1,000	5,6345		
0,750	11,1263	0,750	10,7139		
0,500	12,3779	0,500	14,1449		
0,350	18,7050	0,350	11,7034		
0,250	19,9491	0,250	13,9618		
0,177	6,7963	0,177	13,2079		
0,125	2,0923	0,125	5,2476		
0,088	2,6873	0,088	4,8806		
0,063	0,9743	0,063	2,2692		
Peso Total	93,42	Peso Total	82,65		
G6 N8 F2 Peso inicial: 100 Peso Final = 83,93			G6 N8 F10 Peso inicial: 100 Peso Final = 90,37		
2,00	3,6349	2,00	4,7080		
1,430	5,1806	1,430	6,2319		
1,000	10,3527	1,000	10,3611		
0,750	20,0813	0,750	12,0549		
0,500	2,2072	0,500	12,1319		
0,350	17,0188	0,350	19,9886		
0,250	30,2660	0,250	10,9417		
0,177	0,9293	0,177	3,5534		
0,125	3,1748	0,125	3,7000		
0,088	0,7750	0,088	1,5797		
0,063	0,8133	0,063	96,32		
Peso Total	83,93	Peso Total	90,37		
G6 N8 F11 Peso inicial: 100 Peso Final = 91,19			G6 N8 F12 Peso inicial: 100 Peso Final = 91,49		
2,00	6,0500	2,00	8,1616		
1,430	4,1725	1,430	5,0492		
1,000	4,7287	1,000	6,9030		
0,750	10,7876	0,750	12,9030		
0,500	12,6080	0,500	12,5011		
0,350	16,3146	0,350	6,6799		
0,250	16,0484	0,250	23,2445		
0,177	11,2095	0,177	10,0030		
0,125	4,1725	0,125	3,3456		
0,088	3,8100	0,088	2,9400		
0,063	1,7965	0,063	0,7948		
Peso Total	91,19	Peso Total	91,49		
G6 N9 F2 Peso inicial: 100 Peso Final = 96,68			G6 N9 F13 Peso inicial: 100 Peso Final = 87,78		
2,00	4,1579	2,00	5,3587		
1,430	3,1463	1,430	3,7380		
1,000	5,7996	1,000	5,5372		
0,750	11,2387	0,750	9,6720		
0,500	11,8931	0,500	12,0364		
0,350	12,8393	0,350	11,9920		
0,250	17,1533	0,250	20,2901		
0,177	11,5663	0,177	10,4317		
0,125	5,7795	0,125	4,2727		
0,088	4,4176	0,088	2,4571		
0,063	3,2402	0,063	1,1042		
Peso Total	96,68	Peso Total	87,78		
G6 N10 F2 Peso inicial: 100 Peso Final = 87,16			G6 N10 F11 Peso inicial: 100 Peso Final = 90,65		
2,00	5,529	2,00	3,1296		
1,430	3,9921	1,430	4,1352		
1,000	4,4779	1,000	4,6288		
0,750	30,3045	0,750	10,7687		
0,500	11,7429	0,500	12,6559		
0,350	11,7547	0,350	13,2384		
0,250	16,6297	0,250	18,2786		
0,177	12,5447	0,177	12,4491		
0,125	4,125	0,125	2,521		
0,088	4,1821	0,088	3,9111		
0,063	2,0931	0,063	1,741		
Peso Total	87,16	Peso Total	90,65		
G6 N11 F13 Peso inicial: 100 Peso Final = 85,82			G6 N11 F14 Peso inicial: 100 Peso Final = 86,15		
2,00	3,6600	2,00	5,6584		
1,430	3,1125	1,430	3,7463		
1,000	5,2433	1,000	5,5069		
0,750	9,8056	0,750	10,2545		
0,500	22,8014	0,500	11,2852		
0,350	8,4981	0,350	10,8220		
0,250	19,0985	0,250	17,9300		
0,177	3,0985	0,177	12,4334		
0,125	4,2280	0,125	3,9900		
0,088	3,5079	0,088	3,3870		
0,063	0,8246	0,063	1,2380		
Peso Total	85,82	Peso Total	86,15		
G6 N12 F11 Peso inicial: 100 Peso Final = 85,89			G6 N12 F14 Peso inicial: 100 Peso Final = 77,82		
2,00	6,1646	2,00	4,2228		
1,430	4,3760	1,430	4,0059		
1,000	5,5395	1,000	5,9882		
0,750	30,4600	0,750	10,7885		
0,500	12,7180	0,500	12,2390		
0,350	14,8139	0,350	11,0360		
0,250	12,8139	0,250	15,6970		
0,177	12,3270	0,177	9,9520		
0,125	3,7900	0,125	1,3684		
0,088	1,9488	0,088	1,1597		
0,063	0,7127	0,063	0,5998		
Peso Total	85,89	Peso Total	77,82		
G6 N12 F15 Peso inicial: 100 Peso Final = 93,32					
2,00	4,5629				
1,430	4,2971				
1,000	5,1580				
0,750	30,0701				
0,500	12,3288				
0,350	13,8370				
0,250	19,7839				
0,177	12,3270				
0,125	3,7900				
0,088	1,9488				
0,063	0,7127				
Peso Total	93,32				

Apêndice 6 – Granulometria- Peneira das Sondagens de Controle

Sondagem de controle Formação Itararé Bt massa inicial 100 g - final - 50.81		
2.00		1.2457
1.410		1.1929
1.00		2.6518
0.710		2.8586
0.500		4.9222
0.350		4.7517
0.250		4.1161
0.177		14.5171
0.125		6.5877
0.088		4.2393
0.063		2.1121
Peso Total		49.19
Sondagem de controle Formação Itararé Bw massa inicial 100 g		
2.00		3.8135
1.410		2.6119
1.00		3.5770
0.710		3.1118
0.500		5.3708
0.350		6.3790
0.250		3.6250
0.177		8.3657
0.125		14.5693
0.088		4.0272
0.063		3.2482
Peso Total		58.69
Sondagem de controle S1 - Horizonte A massa inicial 100 g		
2.00		6.6982
1.410		2.8728
1.00		4.5428
0.710		4.6065
0.500		9.9125
0.350		8.9199
0.250		11.0265
0.177		10.2282
0.125		4.8765
0.088		0.8132
0.063		nula
Peso Total		64.59
Sondagem de controle S1 - Horizonte A/B massa inicial 100 g		
2.00		4.5827
1.410		2.0397
1.00		3.7422
0.710		3.9293
0.500		8.5042
0.350		7.5585
0.250		7.4375
0.177		12.6700
0.125		6.3429
0.088		1.8499
0.063		NULA
Peso Total		58.65
Sondagem de controle S1 - Horizonte Bt massa inicial 100 g		
2.00		3.9023
1.410		2.6105
1.00		4.8349
0.710		4.3265
0.500		9.9736
0.350		9.8869
0.250		12.7757
0.177		13.8678
0.125		7.9745
0.088		3.4424
0.063		1.2187
Peso Total		74.81
Sondagem de controle S1 - Horizonte C massa inicial 100 g		
2.00		13.7089
1.410		5.0429
1.00		4.8748
0.710		3.6164
0.500		7.5802
0.350		7.6368
0.250		10.2360
0.177		10.3815
0.125		8.5339
0.088		2.6018
0.063		1.2719
Peso Total		76.08
Sondagem de controle S2 - Horizonte A massa inicial 100 g		
2.00		8.2106
1.410		3.6783
1.00		5.6217
0.710		3.6524
0.500		7.6151
0.350		7.9266
0.250		11.6425
0.177		10.3018
0.125		6.8412
0.088		2.4528
0.063		1.3681
Peso Total		69.31
Sondagem de controle S2 - Horizonte B massa inicial 100 g		
2.00		3.6270
1.410		1.5829
1.00		3.6488
0.710		3.4258
0.500		7.6224
0.350		8.0581
0.250		3.8999
0.177		20.7587
0.125		9.8668
0.088		3.1255
0.063		1.9861
Peso Total		67.60
Sondagem de controle S2 - Horizonte C massa inicial 100 g		
2.00		3.2345
1.410		1.7561
1.00		3.3891
0.710		3.3668
0.500		8.4857
0.350		8.3750
0.250		12.4562
0.177		13.5052
0.125		9.8015
0.088		3.8406
0.063		1.9055
Peso Total		70.11

Apêndice 7 – Pipetagem das partículas finas

D18 N2 SF 60.31 g			Tempo	Ordem	profundidade	Peso antes	Peso depois	Resultado
copo1			58 segundos	1	20 cm	11.3154	11.5032	0.1878
copo 2			3 minutos e 52 segundos	2	20 cm	11.3074	11.4846	0.1772
copo 3			7 minutos e 44 segundos	4	10 cm	11.2728	11.9881	0.7153
copo 4			31 minutos e 18 segundos	18	10 cm	10.8959	11.4005	0.5046
copo 5			2 horas e 3 minutos	25	10 cm	11.466	11.4900	0.024
D18 N4 SF 60.27 g								
copo 1			5 minutos e 58 segundos	3	20 cm	11.3476	11.4830	0.1354
copo 2			8 minutos e 52 segundos	5	20 cm	11.2842	11.4278	0.1436
copo 3			12 minutos e 44 segundos	7	10 cm	11.4544	11.5397	0.0853
copo 4			36 minutos	20	10 ml	9.1855	9.2810	0.0955
copo 5			2 horas e 8 minutos	26	10 cm	11.3895	11.4560	0.0665
D18 N6 S/F 61.61 g								
copo1			10 minutos e 58 segundos	6	20 cm	11.3355	11.5187	0.1832
copo2			13 minutos e 52 segundos	8	20 cm	11.3204	11.4908	0.1704
copo3			17 minutos e 44 segundos	10	10 cm	11.2628	11.4064	0.1436
copo4			41 minutos	21	10 cm	11.2541	11.3857	0.1316
copo 5			2 horas e 13 minutos	27	10 cm	11.1900	11.3913	0.2013
D18 N8 F1 60.10 g								
copo 1			15 minutos e 58 segundos	9	20 cm	12.0321	12.1686	0.1365
copo 2			18 minutos e 52 segundos	11	20 cm	12.0215	12.1480	0.1265
copo 3			22 minutos e 44 segundos	13	10 cm	11.3058	11.4172	0.1114
copo 4			46 minutos	22	10 cm	9.2122	9.2854	0.0732
copo 5			2 horas e 18 minutos	28	10 cm	11.2819	11.3527	0.0708
D18 N10 F6 61.40 g								
copo 1			20 minutos e 58 segundos	12	20 cm	11.4051	11.5652	0.1601
copo 2			23 minutos e 52 segundos	14	20 cm	10.9687	11.1219	0.1532
copo 3			27 minutos e 44 segundos	16	10 cm	11.3749	11.5127	0.1378
copo 4			51 minutos	23	10 cm	11.2538	11.3870	0.1332
copo 5			2 horas e 23 minutos	29	10 cm	11.2786	11.3530	0.0744
D18 N13 F2 60.26 g								
copo 1			25 minutos e 58 segundos	15	20 cm	11.4218	11.5831	0.1613
copo 2			28 minutos e 52 segundos	17	20 cm	11.4045	11.5596	0.1551
copo 3			32 minutos e 44 segundos	19	10 cm	11.3231	11.4593	0.1362
copo 4			56 minutos	24	10 cm	11.2555	11.4067	0.1512
copo 5			2 horas e 28 minutos	30	10 cm	11.4040	11.5119	0.1079
G6 N2 SF 60.40 g								
copo 1			58 segundos	1	20 cm	8.3488	8.4657	0.1169
copo 2			3 minutos e 52 segundos	2	20 cm	8.3382	8.3776	0.0494
copo 3			7 minutos e 44 segundos	4	10 cm	8.3860	8.4656	0.0796
copo 4			31 minutos e 18 segundos	18	10 cm	11.3898	11.4498	0.0605
copo 5			2 horas e 3 minutos	25	10 cm	8.3788	8.4825	0.1037
G6 N4 F3 60.48 g								
copo 1			5 minutos e 58 segundos	3	20 cm			
copo 2			8 minutos e 52 segundos	5	20 cm	8.3773	8.4667	0.0894
copo 3			12 minutos e 44 segundos	7	10 cm	10.9672	11.0923	0.0851
copo 4			36 minutos	20	10 ml	9.6629	9.7356	0.0727
copo 5			2 horas e 8 minutos	26	10 cm	11.2144	11.2736	0.0592
copo 6						11.2659	11.3092	0.0433
G6 N6 F2 60.50 g								
copo 1			10 minutos e 58 segundos	6	20 cm			
copo 2			13 minutos e 52 segundos	8	20 cm	11.2987	11.4127	0.1140
copo 3			17 minutos e 44 segundos	10	10 cm	11.4047	11.5294	0.1247
copo 4			41 minutos	21	10 cm	11.3913	11.4934	0.1021
copo 5			2 horas e 13 minutos	27	10 cm	11.2302	11.3124	0.0822
copo 6						11.2645	11.3283	0.064
G6 N8 F10 62.62 g								
copo 1			15 minutos e 58 segundos	9	20 cm			
copo 1			18 minutos e 52 segundos	11	20 cm	11.3237	11.4566	0.1329
copo 2			22 minutos e 44 segundos	13	10 cm	8.4209	8.5499	0.1290
copo 3			46 minutos	22	10 cm	8.5233	8.6374	0.1141
copo 4			2 horas e 28 minutos	28	10 cm	8.3615	8.4626	0.1011
copo 5						8.4444	8.5269	0.0825
G6 N10 F13 60.83 g								
copo 1			20 minutos e 58 segundos	12	20 cm			
copo 2			23 minutos e 52 segundos	14	20 cm	8.7997	8.9822	0.1825
copo 3			27 minutos e 44 segundos	16	10 cm	9.2196	9.3999	0.1803
copo 4			51 minutos	23	10 cm	8.6228	8.8206	0.1978
copo 5			2 horas e 23 minutos	29	10 cm	8.6380	8.7928	0.1548
copo 6						9.3238	9.4511	0.1273
G6 N12 F14 60.87 g								
copo 1			25 minutos e 58 segundos	15	20 cm			
copo 1			28 minutos e 52 segundos	17	20 cm	8.7626	8.9276	0.1650
copo 2			32 minutos e 44 segundos	19	10 cm	9.2142	9.3784	0.1642
copo 3			56 minutos	24	10 cm	9.0946	9.1523	0.0797
copo 4			2 horas e 28 minutos	30	10 cm	0.7298	0.8649	0.1351
copo 5						0.7022	0.8184	0.1162
F.Hararé - H B1 65.95 g								
copo 1			58 segundos	1	20 cm	11.3164	11.4674	0.1510
copo2			3 minutos e 52 segundos	2	20 cm	11.2986	11.3953	0.1367
copo3			7 minutos e 44 segundos	4	10 cm	11.2571	11.3633	0.0977
copo4			31 minutos	7	10 cm	11.2656	11.3436	0.0780
copo5			2 horas e 3 minutos	9	10 cm	11.3274	11.3655	0.0381
F.Hararé - H Bw 62.83 g								
copo 1			5 minutos e 58 segundos	3	20 cm	11.3989	11.5212	0.1988
copo2			8 minutos e 52 segundos	5	20 cm	11.3234	11.4340	0.1116
copo3			12 minutos e 44 segundos	6	10 cm	11.2642	11.3578	0.0936
copo4			36 minutos	8	10 cm	11.3021	11.3617	0.0596
copo5			2 horas e 8 minutos	10	10 cm	11.2864	11.3251	0.0387
S1 -H.A - 78.58 g								
copo 1			5 minutos e 58 segundos	20 cm	11.3279	11.4802	0.1523	
copo2			8 minutos e 52 segundos	20 cm	11.3495	11.4366	0.0875	
copo3			12 minutos e 44 segundos	10 cm	11.2640	11.3309	0.0669	
copo4			36 minutos	10 cm	11.2768	11.3102	0.0334	
copo5			2 horas e 8 minutos	10 cm	11.3361	11.3221	0.014	
S1 -H.A/b- 60.95 g								
copo1			5 minutos e 58 segundos	20 cm	11.3018	11.3862	0.0844	
copo2			8 minutos e 52 segundos	20 cm	11.3200	11.4070	0.0870	
copo3			12 minutos e 44 segundos	10 cm	11.4128	11.4815	0.0687	
copo4			36 minutos	10 cm	11.2712	11.3182	0.0470	
copo5			2 horas e 8 minutos	10 cm	11.4039	11.4313	0.0274	
S1 -H.B - 67.00 g								
copo1			5 minutos e 58 segundos	20 cm	11.3082	11.4013	0.0931	
copo2			8 minutos e 52 segundos	20 cm	11.3065	11.3229	0.0164	
copo3			12 minutos e 44 segundos	7	10 cm	11.2735	11.4698	0.1913
copo4			36 minutos	10 cm	11.4219	11.4702	0.0483	
copo5			2 horas e 8 minutos	10 cm	11.2643	11.2975	0.0332	
S1 -H.C - 70.00 g								
copo1			5 minutos e 58 segundos	20 cm	12.0330	12.1189	0.0859	
copo2			8 minutos e 52 segundos	20 cm	11.2556	11.3195	0.0639	
copo3			12 minutos e 44 segundos	8	10 cm	11.3889	11.4487	0.0598
copo4			36 minutos	10 cm	11.3241	11.3696	0.0455	
copo5			2 horas e 8 minutos	10 cm	11.2306	11.2606	0.0300	
S2 HA - 66.15 g								
copo1			58 segundos	1	20 cm	11.3249	11.4326	0.1077
copo2			3 minutos e 52 segundos	2	20 cm	11.2819	11.3902	0.1083
copo3			7 minutos e 44 segundos	4	10 cm	11.2700	11.3402	0.0702
copo4			31 minutos	10	10 cm	11.2719	11.3242	0.0523
copo5			2horas e 3 minutos	13	10 cm	11.2328	11.2736	0.0408
S2 HB - 65.30 g								
copo1			5 minutos e 58 segundos	3	20 cm	11.2603	11.3547	0.0944
copo2			8 minutos e 52 segundos	5	20 cm	11.2560	11.3464	0.0904
copo3			12 minutos e 44 segundos	7	10 cm	11.3067	11.3728	0.0661
copo4			36 minutos	11	10 cm	11.2653	11.3099	0.0446
copo5			2 horas e 8 minutos	14	10 cm	11.3743	11.4081	0.0338
S 2HC - 62.00 g								
copo 1			10 minutos e 58 segundos	6	20 cm	11.3352	11.4423	0.1071
copo2			13 minutos e 52 segundos	8	20 cm	11.4253	11.5277	0.1024
copo3			17 minutos e 44 segundos	9	10 cm	11.2884	11.3746	0.0862
copo4			41 minutos	12	10 cm	11.2611	11.5208	0.0597
copo5			2 horas e 13 minutos	15	10 cm	10.9679	11.0235	0.0566

Apêndice 8 – Planilha de Suscetibilidade Magnética

Sample ID	Mass (g)	Mass (kg)	Volume (cm3)	Volume (m3)	Mean Susc F1	Norm Susc F1 (m3/kg)	Mean Susc F3	Norm Susc F3 (m3/kg)	Xfd	Xfd%
ITARAREBT	14,2568	1,43E-02	8	8,00E-06	1,44E-03	8,082E-07	1,26E-03	7,062E-07	1,019E-07	12,61
ITARAREBW	11,4908	1,15E-02	8	8,00E-06	1,05E-03	7,321E-07	9,20E-04	6,403E-07	9,187E-08	12,55
ITA2HA	13,4515	1,35E-02	8	8,00E-06	4,06E-04	2,415E-07	3,79E-04	2,255E-07	1,603E-08	6,64
ITA2HB	12,5066	1,25E-02	8	8,00E-06	3,65E-04	2,336E-07	3,43E-04	2,191E-07	1,448E-08	6,20
ITA2HC	14,6062	1,46E-02	8	8,00E-06	4,32E-04	2,364E-07	4,05E-04	2,219E-07	1,450E-08	6,13
ITA1HA	13,4515	1,35E-02	8	8,00E-06	2,79E-04	1,658E-07	2,59E-04	1,542E-07	1,155E-08	6,97
ITA1AB	13,4589	1,35E-02	8	8,00E-06	2,32E-04	1,378E-07	2,17E-04	1,287E-07	9,080E-09	6,59
ITA1BI	12,7730	1,28E-02	8	8,00E-06	2,10E-04	1,316E-07	1,96E-04	1,229E-07	8,660E-09	6,58
ITA1HC	15,1521	1,52E-02	8	8,00E-06	2,08E-04	1,100E-07	1,95E-04	1,031E-07	6,874E-09	6,25
D18N1	14,6356	1,46E-02	8	8,00E-06	3,30E-03	1,805E-06	2,96E-03	1,617E-06	1,871E-07	10,37
D18N2	14,2892	1,43E-02	8	8,00E-06	2,66E-03	1,490E-06	2,33E-03	1,305E-06	1,847E-07	12,40
D18N3	14,5600	1,46E-02	8	8,00E-06	3,00E-03	1,647E-06	2,63E-03	1,443E-06	2,039E-07	12,38
D18N4	13,8261	1,38E-02	8	8,00E-06	2,98E-03	1,726E-06	2,66E-03	1,537E-06	1,883E-07	10,91
D18N5	14,4723	1,45E-02	8	8,00E-06	2,89E-03	1,596E-06	2,53E-03	1,397E-06	1,981E-07	12,42
D18N6	15,5690	1,56E-02	8	8,00E-06	3,19E-03	1,639E-06	2,80E-03	1,440E-06	1,989E-07	12,13
D18N7	15,1082	1,51E-02	8	8,00E-06	2,63E-03	1,393E-06	2,29E-03	1,211E-06	1,824E-07	13,09
D18N7F5	15,2281	1,52E-02	8	8,00E-06	2,79E-03	1,464E-06	2,43E-03	1,277E-06	1,876E-07	12,81
D18N8F1	16,6032	1,66E-02	8	8,00E-06	2,67E-03	1,286E-06	2,33E-03	1,124E-06	1,614E-07	12,56
D18N8F5	17,2050	1,72E-02	8	8,00E-06	3,14E-03	1,458E-06	2,75E-03	1,280E-06	1,781E-07	12,21
D18N9F1	14,6894	1,47E-02	8	8,00E-06	2,74E-03	1,493E-06	2,41E-03	1,312E-06	1,811E-07	12,13
D18N9F5	13,7250	1,37E-02	8	8,00E-06	2,37E-03	1,380E-06	2,07E-03	1,205E-06	1,750E-07	12,68
D18N10F1	15,7542	1,58E-02	8	8,00E-06	3,18E-03	1,613E-06	2,79E-03	1,415E-06	1,982E-07	12,29
D18N19F6	18,4817	1,85E-02	8	8,00E-06	1,18E-03	5,097E-07	1,05E-03	4,548E-07	5,487E-08	10,77
D18N11F1	16,0778	1,61E-02	8	8,00E-06	3,14E-03	1,562E-06	2,75E-03	1,368E-06	1,944E-07	12,44
D18N11F6	18,9849	1,90E-02	8	8,00E-06	2,00E-03	8,422E-07	1,77E-03	7,454E-07	9,686E-08	11,50
D18N12F1	14,4442	1,44E-02	8	8,00E-06	2,72E-03	1,508E-06	2,38E-03	1,318E-06	1,898E-07	12,59
D18N12F2	19,1775	1,92E-02	8	8,00E-06	4,83E-04	2,014E-07	4,44E-04	1,852E-07	1,620E-08	8,04
D18N12F6	18,2119	1,82E-02	8	8,00E-06	9,52E-04	4,184E-07	8,53E-04	3,746E-07	4,378E-08	10,47
D18N13F2	18,2307	1,82E-02	8	8,00E-06	4,81E-04	2,109E-07	4,42E-04	1,939E-07	1,708E-08	8,10
D18N13F6	18,7209	1,87E-02	8	8,00E-06	1,58E-03	6,751E-07	1,47E-03	6,265E-07	4,859E-07	7,20
D18N13BASE	19,2802	1,93E-02	8	8,00E-06	6,66E-04	2,763E-07	1,50E-03	6,241E-07	-3,478E-07	-125,88
G6N1	13,4088	1,34E-02	8	8,00E-06	1,71E-03	1,022E-06	1,79E-03	1,069E-06	-4,632E-08	-4,53
G6N2	15,6074	1,56E-02	8	8,00E-06	2,04E-03	1,045E-06	1,81E-03	9,297E-07	1,153E-07	11,03
G6N3F2	13,7295	1,37E-02	8	8,00E-06	2,08E-03	1,211E-06	1,58E-03	9,210E-07	2,896E-07	23,92
G6N3F3	17,9490	1,79E-02	8	8,00E-06	1,78E-03	7,926E-07	1,50E-03	6,701E-07	1,224E-07	15,45
G6N4F2	13,3765	1,34E-02	8	8,00E-06	1,72E-03	1,026E-06	1,54E-03	9,217E-07	1,041E-07	10,15
G6N4F3	12,3299	1,23E-02	8	8,00E-06	1,76E-03	1,144E-06	2,08E-03	1,352E-06	-2,077E-07	-18,15
G6N4F5	17,5965	1,76E-02	8	8,00E-06	2,33E-03	1,057E-06	1,66E-03	7,546E-07	3,027E-07	28,63
G6N4F6	16,6247	1,66E-02	8	8,00E-06	1,89E-03	9,077E-07	1,85E-03	8,920E-07	1,569E-08	1,73
G6N5F2	14,8941	1,49E-02	8	8,00E-06	2,12E-03	1,140E-06	2,07E-03	1,111E-06	2,960E-08	2,60
G6N5F6	14,7438	1,47E-02	8	8,00E-06	2,36E-03	1,279E-06	1,78E-03	9,656E-07	3,131E-07	24,49
G6N5F7	16,4112	1,64E-02	8	8,00E-06	2,02E-03	9,827E-07	1,64E-03	7,991E-07	1,835E-07	18,68
G6N6F2	14,2138	1,42E-02	8	8,00E-06	1,87E-03	1,054E-06	2,43E-03	1,365E-06	-3,114E-07	-29,55
G6N6F6	14,7716	1,48E-02	8	8,00E-06	2,78E-03	1,507E-06	1,93E-03	1,047E-06	4,596E-07	30,50
G6N6F8	14,2478	1,42E-02	8	8,00E-06	2,18E-03	1,224E-06	2,08E-03	1,167E-06	5,716E-08	4,67
G6N6F9	14,8306	1,48E-02	8	8,00E-06	2,39E-03	1,288E-06	1,74E-03	9,374E-07	3,504E-07	27,21
G6N7F2	13,3225	1,33E-02	8	8,00E-06	1,98E-03	1,189E-06	2,32E-03	1,391E-06	-2,016E-07	-16,95
G6N7F6	16,3280	1,63E-02	8	8,00E-06	2,64E-03	1,292E-06	1,82E-03	8,928E-07	3,996E-07	30,92
G6N7F8	15,5058	1,55E-02	8	8,00E-06	2,08E-03	1,074E-06	2,14E-03	1,103E-06	-2,924E-08	-2,72
G6N7F9	14,5861	1,46E-02	8	8,00E-06	2,46E-03	1,347E-06	1,92E-03	1,055E-06	2,913E-07	21,63
G6N8F2	14,6076	1,46E-02	8	8,00E-06	2,19E-03	1,201E-06	1,94E-03	1,061E-06	1,401E-07	11,66
G6N8F10	15,1819	1,52E-02	8	8,00E-06	2,22E-03	1,169E-06	1,26E-03	6,621E-07	5,071E-07	43,37
G6N8F11	14,6592	1,47E-02	8	8,00E-06	2,33E-03	1,272E-06	2,04E-03	1,113E-06	1,594E-07	12,53
G6N8F12	14,9768	1,50E-02	8	8,00E-06	1,43E-03	7,648E-07	1,86E-03	9,937E-07	-2,289E-07	-29,93
G6N9F2	14,3354	1,43E-02	8	8,00E-06	2,13E-03	1,190E-06	1,80E-03	1,004E-06	1,856E-07	15,60
G6N9F13	13,1321	1,31E-02	8	8,00E-06	2,07E-03	1,261E-06	1,88E-03	1,144E-06	1,166E-07	9,25
G6N10F2	13,6725	1,37E-02	8	8,00E-06	2,15E-03	1,258E-06	2,31E-03	1,350E-06	-9,104E-08	-7,23
G6N10F13	16,4826	1,65E-02	8	8,00E-06	2,64E-03	1,281E-06	1,56E-03	7,587E-07	5,222E-07	40,77
G6N11F13	13,0390	1,30E-02	8	8,00E-06	1,80E-03	1,103E-06	1,81E-03	1,111E-06	-7,997E-09	-0,72
G6N11F14	13,0194	1,30E-02	8	8,00E-06	2,09E-03	1,282E-06	8,99E-04	5,526E-07	7,291E-07	56,88
G6N12F13	13,7062	1,37E-02	8	8,00E-06	1,02E-03	5,966E-07	1,96E-03	1,143E-06	-5,467E-07	-91,64
G6N12F14	14,7101	1,47E-02	8	8,00E-06	2,24E-03	1,221E-06	1,09E-03	5,914E-07	6,294E-07	51,56
G6N12F15	16,0456	1,60E-02	8	8,00E-06	1,23E-03	6,131E-07	6,10E-04	3,042E-07	3,089E-07	50,38

Apêndice 9 - Distribuição do lítico e cerâmica na unidade D18

Anexo 1 – Resultados da análise de MEV- quadra G6 (110-119 cm) – elementos químicos

Anexo 2 - Resultados da análise de MEV- Formação Itararé Horizonte Bw - elementos químicos