UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
MUSEU DE ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA

ARLYS NICOLÁS BATALLA CROSSA

Aprovisionamento de matérias-primas líticas pelos caçadores-coletores da região de
Dourado, SP

São Paulo
2018

ARLYS NICOLÁS BATALLA CROSSA

Aprovisionamento de matérias-primas líticas pelos caçadores-coletores da região de
Dourado, SP

Versão corrigida
(Versão original encontra-se disponível no MAE/USP)

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Arqueologia do Museu
de Arqueologia e Etnologia da Universidade
de São Paulo para obtenção do título de
Mestre em Arqueologia

Área de Concentração:
Arqueologia

Orientador: Prof. Dr.
Levy Figuti

Co-orientador: Prof. Dr.
Astolfo Gomes de Mello Araujo

Linha de Pesquisa:
Arqueologia e Ambiente

São Paulo
2018

A mis padres

A mi abuela Lidia

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Levi Figuti, por ter aceitado ser o Orientador da pesquisa. Ao Prof. Dr. Astolfo Gomes de Mello Araujo, Co-orientador nos papéis, mas o Orientador de fato deste trabalho, pelo apoio constante desde antes de eu vir morar no Brasil - quando aceitou a minha proposta-, e ao longo de toda a pesquisa, sugerindo-me uma nova problemática e abrindo para mim novas portas na profissão.

Agradeço aos membros da minha Banca de Qualificação, Profa. Dra. Marisa C. Afonso e Prof. Dr. José Luiz de Moraes, pelos comentários e idéias que ajudaram a melhorar a pesquisa e o produto aqui apresentado. Agradeço também aos integrantes da Banca da Defesa, Prof. Dr. Sergio B. Ladeira (Unicamp) e Profa. Dra. Mercedes Okumura (Intituto de Biociências/USP) que contribuíram com suas críticas para aprimorar a versão final deste trabalho.

À Coordenação de Apefeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa durante o curso do Mestrado. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), que financia o projeto marco (Processo no. 2016/23584-6) coordenado pelo Prof. Araujo.

Agradeço de forma especial a João Carlos Moreno de Souza, o meu primeiro contato com as ofertas de pós-graduação que existiam no país (o seu *website* "Arqueologia e Pré-história" é recomendável para outros estrangeiros que queiram vir!). Sua assessoria foi um dos fatores decisivos na hora de escolher São Paulo para continuar minha carreira.

Agradeço a Letícia Correa pelo apoio desde minha inserção na pesquisa em Dourado, como amiga e como colega do LEVOC. A amiga e colega Maria Esther Franklin foi também um apoio fundamental no laboratório, prestando-me a sua lâmpada e goniômetro.

Agradeço ao Prof. Dr. Francisco Ladeira (Unicamp, SP) por ter colaborado comigo na hora de olhar para a gênese da paisagem de Dourado e suas implicações na exposição dos arenitos, e pelo apoio na interpretação das seções delgadas das amostras de matéria-prima. Agradeço especialmente ao Prof. Dr. Bruce Bradley (Professor Emérito da Universidade de Exeter, Reino Unido), pela colaboração numa das campanhas de prospecção, por observações sobre as lâminas do sítio Picão, e pelo entusiasmo que

transmite na hora do ensino sobre os princípios do lascamento e das matérias-primas ótimas para desenvolvê-los.

Agradeço à Prof. Dra. Ximena S. Villagrán, coterrânea Professora do MAE, pela sugestão de disciplinas para continuar com a minha formação, e pelo acesso ao Lab Micro do MAE. *Muchas gracias*. Quero agradecer também ao Prof. Dr. Paulo C. F. Giannini (Instituto de Geociências, USP), pela paciência e dedicação no ensino da mineralogia e petrografia sedimentar, ferramentas utilizadas nesta pesquisa e que são essenciais na formação de um geoarqueólogo.

O Prof. Dr. Eduardo Góes Neves do MAE também merece um agradecimento especial, por ter me apoiado desde minha chegada à cidade.

Muito especialmente agradeço aos funcionários do MAE, tanto aos atuais como aos que já não estão na instituição. Dentre eles, os bibliotecários merecem especial reconhecimento, por ter me acolhido no meu espaço preferido no Museu.

Aos proprietários das fazendas prospectadas no trabalho e, especialmente, ao Sr. Ricardo Bastos e a Sra. Maria Helena Monteiro pelo apoio logístico.

Agradeço aos meus amigos Rodrigo Ángeles, Samara Konno e Rafael Cruz por terem me aceitado na sua casa no começo da minha vida em Sampa. Rodrigo "Cabrón" foi também o responsável pela minha inscrição à distância no processo seletivo do MAE de 2015.

A minha família foi um apoio constante desde que decidi, lá em 2015, a loucura de vir morar em São Paulo e mudar o rumo da minha vida. Aos amigos que tenho no Uruguai e aos que estão em outras partes do mundo, pela força. À minha *ahijada* María Eugenia Detomasi Schettini e o seu pequeninho irmão Matteo, pela inspiração.

A todos os amigos que têm estado comigo desde os começos no país, alguns/mas deles/as compartilham comigo a experiência de ser mais um gringo no Brasil!!! (a lista é, felizmente, longa, e não quero esquecer de ninguém!).

Agradeço muito especialmente à Jen, minha noiva, por ter sido minha companheira de viagem nas discussões e leituras, no "portunholish", no caos de São Paulo, nas florestas e praias incríveis desse país, desde o mês e meio após o meu arribo; por ter me apoiado em cada instância do mestrado, nas fáceis e, sobretudo, nas difíceis. Aos meus sogros Tony, Gill, e o meu cunhado Sam, pelo apoio à distância.

Cheguei pela primeira vez a São Paulo em maio de 2015 sem conhecer ninguém. Fecho estas linhas entre amigos e colegas, olhando para a floresta urbana.

"O passado é um imenso pedregal que muitos gostariam de percorrer como se de uma auto-estrada se tratasse, enquanto outros, pacientemente, vão de pedra em pedra, e as levantam, porque precisam de saber o que há por baixo delas."

José Saramago, *A viagem do elefante* (2008:33)

RESUMO

Batalla, Nicolás 2018 *Aprovisionamento de matérias-primas líticas pelos caçadores-coletores da região de Dourado, SP*. Dissertação de Mestrado, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

O aprovisionamento ou obtenção das rochas e minerais aptos para lascamento ou polimento constitui um dos temas mais abordados pela arqueologia de caçadores-coletores ao redor do mundo. O aprovisionamento lítico é um fenômeno cultural cujo estudo não está limitado à determinação da proveniência de tais materiais, integrando aspectos geomorfológicos e geológicos como disponibilidade, abundância e localização de afloramentos e clastos, com aspectos humanos da seleção como qualidade para as tarefas requeridas, cor, forma de remoção ou escavação e gestão tecnológica. A presente Dissertação de Mestrado aborda o problema do aprovisionamento lítico em Dourado, região de *cuestas* basálticas no centro do Estado de São Paulo, onde se insere o sítio Bastos, que apresenta datas entre ca. 7,650 e 12,640 cal a.P.. e artefatos líticos manufaturados em arenito silicificado. Tendo como base uma relação conceitual entre tecnologia e suas consequências na paisagem lítica e uma perspectiva geoarqueológica sobre os recursos líticos, é proposto um protocolo de pesquisa que integra: a) prospecção de fontes potenciais e utilizadas de matéria-prima lítica num setor central e sul respeito do sítio; b) análise macroscópica mediante classificação paradigmática das amostras coletadas; c) análise petrográfico microscópico; d) e análise tecnológica dos artefatos recuperados em fontes, ocorrências e sítios. Os resultados indicam: 1) uma paisagem lítica caracterizada por extrações em afloramentos e clastos de arenito silicificado de muito boa a excelente qualidade para lascamento num raio mínimo de aprovisionamento diário de 3 km desde o sítio Bastos; 2) uma tendência a uma maior representação de poucas variedades específicas de arenito silicificado nos níveis antigos (ca. 12,500 cal a.P.) do sítio respeito dos mais tardios (<9000 cal a.P.), o que teria relação com a disponibilidade imediata; 3) uma tecnologia fora das fontes diferenciada entre o reverso das *cuestas* (setor central) e o frente da mesma (setor sul), com destaque no primeiro caso, do segundo registro de produção de lâminas (lascas alongadas especializadas) no Brasil. Concluiu-se com a ênfase na necessidade de se ampliar as escalas e métodos de análise da presente

pesquisa e de se realizar propostas semelhantes em outras partes do país, para um estudo comparativo sistemático do aprovisionamento lítico em diferentes períodos e lugares.

Palavras-chave: Aprovisionamento de matérias-primas líticas. Geoarqueologia. Arqueomineralogia. Povoamento inicial do Brasil. Dourado. Sítio Bastos.

ABSTRACT

Batalla, Nicolás 2018 *Lithic raw material procurement by hunter-gatherers of Dourado region, SP*. Master thesis, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

The procurement of rocks and minerals suitable for knapping and grinding constitutes one of the main topics of hunter-gatherer archaeology around the world. As a cultural phenomenon, from the perspective of its study, lithic procurement is not restricted to sourcing materials, but integrates geomorphological and geological aspects such as availability, abundance and location of outcrops and clasts with human aspects of lithic selection, such as quality, color, extraction or excavation mode and technological processing. The present Master's thesis focuses on the problem of lithic procurement in the Dourado region, within the basaltic *cuestas* landscape of central São Paulo state, where the Bastos site is located, which exhibits dates between ca. 7,650 and 12,640 cal years BP and lithic artifacts manufactured on silicified sandstone. Using a conceptual approach that deals with the relationship between technology and its consequences in the lithic landscape, and with a geoarchaeological perspective on lithic resources, the research protocol integrates: a) potential and utilized raw material sources survey in central and southern sectors of the site surroundings; b) a paradigmatic macroscopic classification of the samples; c) a petrographic microscopic analysis; and d) technological analysis of artifacts recovered in sources, isolated spots and sites. Results indicate: 1) a lithic landscape characterized by extractions on very good-to-excellent knapping quality silicified sandstone outcrops and clasts in a 3-km minimum foraging radius around the Bastos site; 2) a trend towards a higher representation of few specific silicified sandstone varieties in older levels (ca. 12,500 cal BP) as compared to later ones (<9000 cal BP), which would be the effect of immediate availability; 3) an out-of-the-sources technology differentiated between the backslopes of the *cuestas* (central sector) and the frontslopes (southern sector), on the former of which was found remarkable evidence of blade production (specialized long flakes derived from prepared cores), being only the second occurrence in Brazil. The work concludes by emphasizing the need to widen the scale and methods of this research, both region- and country-wide, to allow a systematic comparative study of lithic procurement in different periods and places.

Keywords: Raw material procurement. Geoarchaeology. Archaeomineralogy. Early peopling of Brasil. Dourado. Bastos site.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema histórico dos estudos de aprovisionamento lítico: os retângulos indicam os grandes temas que constituem o campo até hoje; as elipses indicam desenvolvimentos conceituais, metodológicos e técnicos que influíram essas temáticas. Autor: Nicolás Batalla.....	22
Figura 2 - Uma das primeiras reconstruções arqueológicas da mineração pré-histórica de rochas (adaptado de Holmes 1919:177)	25
Figura 3 – Formas de utilização das fontes líticas por parte de caçadores-coletores: A. Extração: Afloramento e clastos lascados, fonte DOUPR007, Dourado, SP, Brasil (Autor: Nicolás Batalla); B. Mineração: Poços e trincheiras interconectadas (setas amarelas no original) e superfície do morro (setas vermelhas no original), serra de Tandilia, Provincia de Buenos Aires, Argentina (adaptado de Colombo 2013:Figura 54)	47
Figura 4 – Localização do sítio Bastos e área de prospecção de matérias-primas líticas. A linha vertical marca o limite entre folhas Dourado e Ribeirão Bonito do IBGE (2016a e 2016b). Realizado com <i>software</i> QGIS Wien (QGIS Project 2015). Autor: Nicolás Batalla	52
Figura 5 - Mapa geológico da região de Dourado no entorno do sítio Bastos. Gentileza de Rafael de Sá e o Prof. Dr. Francisco Ladeira (Unicamp).	53
Figura 6 – Diagrama triangular para classificação das rochas arenáceas segundo Folk (1980:127). Adaptado da versão em português de Gesicki (2007:Figura 5.1). Q: grãos de quartzo; F: grãos de feldspato e fragmentos de granito e rochas plutônicas; L: outros fragmentos líticos	57
Figura 7 – Diagrama triangular para classificação das rochas arenáceas segundo Dott, Jr. (1964:Figura 3). Adaptado da versão em português de Gesicki (2007:Figura 5.1). Q: grãos de quartzo ou resistatos silicosos; F: grãos de feldspato; L: fragmentos líticos instáveis.....	58
Figura 8 – Inserção do sítio Bastos (em baixa vertente) na paisagem e relação com os sítios fontes de matéria-prima Monteiro (denominada neste projeto fonte utilizada DOUPR001) e Monte Verde (denominado fonte utilizada DOUPR003). Autor: Nicolás Batalla.....	73
Figura 9 - Classes de forma de clastos (adaptado de Nichols 2009:10, Figura 2.8)	84
Figura 10 - Arredondamento dos clastos segundo escala de Powers (tomado de Nichols 2009:24)	85
Figura 11 - Seleção granulométrica e valores phi associados (adaptado de Pettijohn et al. 1987:520)	90
Figura 12 - Vista da paisagem de relevo colinoso com topos aplanados no setor central da área de prospecção. Autor: Nicolás Batalla.	99
Figura 13 - Núcleo sobre clasto tabular de arenito silicificado em DOUPR001. Autor: Nicolás Batalla.	99
Figura 14 - Matação com negativos em DOUPR005. Autor: Nicolás Batalla.....	103
Figura 15 – Testagem da qualidade para lascamento num clasto de arenito silicificado na fonte potencial DOPPR005, por parte do arqueólogo experimental Prof. Dr. Bruce Bradley. Autor: Nicolás Batalla....	105
Figura 16 – Vista de uma trilha no canavial onde se insere o sítio Picão, com uma lâmina lítica no centro-inferior. Autor: Nicolás Batalla	105

Figura 17 – Fontes utilizadas (DOU) e potenciais (DOP), primárias (PR) e secundárias (SE) e clastos isolados com potencial para lascamento (CLA) detectados no setor central da área de prospecção. Realizado com <i>software</i> QGIS Wien (QGIS Project 2015). Autor: Nicolás Batalla.....	106
Figura 18 – Sítios e ocorrências arqueológicas detectados no setor central da área de prospecção. Realizado com <i>software</i> QGIS Wien (QGIS Project 2015). Autor: Nicolás Batalla.....	107
Figura 19 - Realização de tradagem manual no ponto 4, fonte DOUPR001. Autor: Nicolás Batalla	109
Figura 20 - Vista da paisagem com escarpas do frente da <i>cuesta</i> basáltica no setor sul da área de prospecção. Autor: Nicolás Batalla	110
Figura 21 – Prospecção na encosta no setor sul da área de prospecção. Autor: Nicolás Batalla	112
Figura 22 – Fonte potencial (DOP) detectada no setor sul da área de prospecção. As fontes potenciais do setor central, na parte superior, não foram aqui numeradas. Realizado com <i>software</i> QGIS Wien (QGIS Project 2015). Autor: Nicolás Batalla.....	113
Figura 23 – Ocorrências arqueológicas detectadas no setor sul da área de prospecção. As ocorrências do setor central, na parte superior, não foram aqui numeradas. Realizado com <i>software</i> QGIS Wien (QGIS Project 2015). Autor: Nicolás Batalla.....	114
Figura 24 – Curvas de rarefação para classes macroscópicas de arenito silicificado segundo componentes (Compo_). Compo_A: níveis 14 até 17, datas inferiores a 9,000 cal a.P; Compo_B: níveis 18 até 21; Compo_C: Níveis 22 até 26, datas ca. 12,500 cal a. P.....	120
Figura 25 – Diferentes cores presentes num clasto da fonte DOUPR001. Espécime AM 3. A. GLEY 2 4/5B dark bluish gray com mancha próxima ao córtex 10YR 6/6 brownish yellow; B. 7.5YR 5/3 brown com mancha próxima ao córtex 10YR 6/6 brownish yellow. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla	129
Figura 26 - Exemplos de estruturas sedimentares deposicionais em artefatos de fontes do setor central. A. Laminação plano sub-paralela, Peça DOUPR007001_1; B. Laminação cruzada planar com possíveis marcas onduladas, Peça DOUPR003, AM9. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla.	133
Figura 27 – Amostras selecionadas para seção delgada. Superior: Artefato (lasca) DOUPR003002_1, 5YR 6/3 light reddish brown, sem cor secundária, grão fino, presença de pátina, possível laminação cruzada planar; Centro: Clasto DOUPR001 AM2, 5YR 5/2 reddish gray, cor secundária 7.5 YR 5/1 gray, grão muito fino; Inferior: Clasto DOUPR003AM10, 7.5YR 4/2 brown, cor secundária 7.5YR 7/4 pink, grão fino, presença de pátina. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla.	135
Figura 28 – Arcabouço de areia muito fina a areia média, predominantemente muito bem selecionado, subarredondado a arredondado. DOUPR001, AM3. Superior: Nicóis paralelos; Inferior: Nicóis cruzados. Autor: Nicolás Batalla	138
Figura 29 – Cimento de calcedônia. As setas amarelas exemplificam espaços ocupados pelo cimento. Q = Quartzo; P = Poro. Superior: Revestimento em franjas, DOUPR001, AM3, nicóis cruzados; Inferior: Mosaicos intersticiais, DOUPR001, AM2, nicóis cruzados. Autor: Nicolás Batalla	141
Figura 30 – Sobrecrecimento em grão de quartzo. As setas indicam a sua extensão máxima, delimitada no bordo do grão por uma <i>dust line</i> . Q = Quartzo. Artefato DOUPR003002_1. Nicóis cruzados. Autor: Nicolás Batalla	142

Figura 31 - Cimento de calcita envolvente poiquilotópica em torno dos grãos do arcabouço. Ca = Calcita; F = Feldspato; Q = Quartzo. DOUPR003, AM 10. Nicóis cruzados. Autor: Nicolás Batalla	143
Figura 32 – Núcleo de planos duplos, um deles (o principal, destacado em vista superior) cortical, de morfologia prismática, fonte DOUPR001, setor central. Peça DOUPR001004_3. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla	150
Figura 33 – Frequência de número de planos de extração nos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central (N = 9).....	151
Figura 34 – Frequência de formas de planos de extração nos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central (N = 9).....	151
Figura 35 – Núcleo de planos duplos: o principal plano foi utilizado para debitagem de lascas subparalelas e intersecantes dirigidas ao centro da superfície do núcleo (vista inferior); o segundo plano foi utilizado para a extração de uma lasca (cujo contrabulbo é visível na vista superior, no setor esquerdo) que removeu a maior parte do plano principal, fonte DOUPR001, setor central. Peça DOUPR001004_2. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla.....	153
Figura 36 - Frequência de núcleos (N = 9) segundo reserva de córtex nas fontes utilizadas do setor central	154
Figura 37 – Produtos de lascamento ou debitagem da fonte DOUPR001 ou sítio Monteiro. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla.....	155
Figura 38 - Frequência de lascas inteiras (N = 7) segundo reserva de córtex nas fontes utilizadas do setor central	156
Figura 39- Núcleo sobre lasca suporte, fragmentado no distal da lasca, de plano simples liso, OCORR6, setor central. Peça OCORR6. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla.....	159
Figura 40 – Núcleo de forma bifacial completamente lascado (com exceção de um setor cortical pequeno), de múltiplos planos (um deles agotado por várias terminações em degrau), sítio Libélula, setor central. Peça LBL001. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla	164
Figura 41 – Lasca inteira manufaturada em silexito, OCORR37, setor central. Peça OCORR37. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla.....	166
Figura 42 - Lascas inteiras coletadas como ocorrências no setor central. Superior: Peça OCORR5. Inferior: Peça OCORR10-b. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla	171
Figura 43 - Lasca inteira coletada como ocorrência no setor sul. Peça OCORR48. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla	172
Figura 44 – Fragmento distal de artefato retocado, com gume retocado de extensão envolvente ou perimetral com convergência distal de bordos na face dorsal, sítio Lobo Guará, setor central. Peça LGA003. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla.....	177
Figura 45 – Variação no ângulo dos gumes retocados principais dos artefatos retocados de ocorrências e sítios do setor central	179
Figura 46 – Artefato retocado com façonagem unifacial sobre lasca suporte, com gume retocado distal e mesial (centro e esquerda), com possível preparação da face ventral (direita) para extrações, fragmentado no proximal da lasca, OCORR17, setor central. Peça OCORR17. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla.....	181

Figura 47 – Artefato retocado com façanagem unifacial sobre lasca suporte inteira, com gume retocado proximal, distal e mesial (direita e esquerda), com talão cortical e reserva de córtex dorsal (centro superior), OCORR42, setor central. Peça OCORR42. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla	183
Figura 48 - Medidas para cálculo do Índice de Curvatura (a e b) e ponto máximo de curvatura das lâminas (c). O Índice de Curvatura calcula-se como $b/a \times 100$. Desenho de Nicolás Batalla, com base em Boldurian e Hoffamn (2009:Figura 7) e Collins (1999:Figura 5.3)	188
Figura 49 – Lâmina (fragmento), peça PCO023, sítio Picão, setor central. Esquerda: desenho tecnológico. Direita: esquema diacrítico: as setas indicam direção proposta do lascamento e os números indicam ordem proposto das retiradas na sequência ou cadeia operatória. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla	190
Figura 50 – Lâmina remonatada com os fragmentos PCO024-a (inferior) e PCO024-b (superior), sítio Picão, setor central. Esquerda: desenho tecnológico. Direita: esquema diacrítico: as setas indicam direção proposta do lascamento e os números indicam ordem proposto das retiradas na sequência ou cadeia operatória. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla	191
Figura 51 – Lâmina remonatada com os fragmentos PCO025-a (superior) e PCO025-b (inferior), sítio Picão, setor central. Esquerda: desenho tecnológico. Direita: esquema diacrítico: as setas indicam direção proposta do lascamento e os números indicam ordem proposto das retiradas na sequência ou cadeia operatória. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla	192
Figura 52 – Lâmina remonatada com os fragmentos PCO026-a (inferior) e PCO026-b (superior), sítio Picão, setor central. Acima: Desenho tecnológico. Abaixo: Esquema diacrítico: as setas indicam direção proposta do lascamento e os números indicam ordem proposto das retiradas na sequência ou cadeia operatória. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla	193
Figura 53 – Possível lâmina de aresta simples, peça PCO007, sítio Picão, setor central. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla.....	196

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais características microscópicas das formações de interesse para a pesquisa	60
Tabela 2 – Datas radiocarbônicas obtidas no sítio Bastos (tomado de Araujo e Correa 2016:Tabela 1) .	72
Tabela 3 - Categorias de tamanho dos clastos segundo escala Udden-Wentworth	81
Tabela 4 - Índice de classes de forma (Zingg 1935 adaptado de Suguio 1980:30, Tabela III47).....	84
Tabela 5 - Valores de desvio padrão, escala de seleção e maturidade textural (adaptado de Folk 1980:103)	90
Tabela 6 - Principais atributos das fontes utilizadas detectadas no setor central	100
Tabela 7 - Atributos de utilização antrópica das fontes utilizadas detectadas no setor central.....	100
Tabela 8 - Principais atributos das fontes potenciais detectadas no setor central	101
Tabela 9 - Número de amostras coletadas no setor central.....	101
Tabela 10 - Tradagens exploratórias realizadas na área fonte DOUPR001	109
Tabela 11 - Principais atributos das fontes potenciais detectadas no setor sul	111
Tabela 12 - Frequência de classes macroscópicas de arenito silicificado do sítio Bastos entre ca. 7,650 e 12,640 cal a.P.	117
Tabela 13 – Frequência de classes e valores do Índice de Dominância de Simpson para o sítio Bastos entre ca. 7,650 e 12,640 cal a.P.	118
Tabela 14 – Frequência de classes e valores do Índice de Dominância de Simpson para os componentes cronológicos entre ca. 7,650 e 12,640 cal a.P. do sítio Bastos	119
Tabela 15 - Classes macroscópicas de arenito silicificado das amostras (incluindo clastos e amostras de martelo de geólogo) de fontes do setor central	122
Tabela 16 - Número de artefatos das classes de matéria-prima correspondentes sítio Bastos-fontes do setor central, considerando unidades escavadas em 2014	123
Tabela 17 - Número de artefatos das classes de matéria-prima correspondentes sítio Bastos-fontes do setor central, considerando unidades escavadas em 2016	124
Tabela 18 - Classes macroscópicas de arenito silicificado dos artefatos das fontes do setor central.....	125
Tabela 19 – Frequência de artefatos dos componentes cronológicos do sítio Bastos segundo classes macroscópicas de arenito silicificado detectadas ou não no setor central	126
Tabela 20 – Características macroscópicas dos clastos coletados nas fontes utilizadas do setor central	127
Tabela 21 – Características macroscópicas dos clastos coletados nas fontes potenciais do setor central	128
Tabela 22 - Estruturas sedimentares deposicionais observadas em amostras de fontes e artefatos de fontes do setor central	132
Tabela 23 – Artefatos dos níveis datados do sítio Bastos com laminação plano-paralela	134
Tabela 24 – Amostras selecionadas para análise de seção delgada e critério utilizado	136
Tabela 25 - Principais características dos componentes deposicionais das amostras de fontes do setor central	139

Tabela 26 - Características das diferentes gerações de cimento das amostras de fontes do setor central	140
Tabela 27 – Frequências absolutas e relativas de classes artefatuais das fontes utilizadas do setor central	146
Tabela 28 – Estatística descritiva do comprimento (em milímetros) dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central	147
Tabela 29 - Estatística descritiva da largura (em milímetros) dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central	147
Tabela 30 - Estatística descritiva da espessura (em milímetros) dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central	147
Tabela 31 - Estatística descritiva da massa (em gramas) dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central	148
Tabela 32 - Estatística descritiva do valor do produto da Máxima Dimensão Linear (em milímetros) pela massa (em gramas) dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central	148
Tabela 33 – Frequência absoluta de negativos dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central (N = 9)	149
Tabela 34 – Dimensões médias dos negativos maiores dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central (N = 9)	149
Tabela 35 - Estatística descritiva do comprimento (em milímetros) das lascas inteiras detectadas nas fontes utilizadas do setor central	154
Tabela 36 - Estatística descritiva da largura (em milímetros) das lascas inteiras detectadas nas fontes utilizadas do setor central	154
Tabela 37 - Estatística descritiva da espessura (em milímetros) das lascas inteiras detectadas nas fontes utilizadas do setor central	155
Tabela 38 – Estatística descritiva da massa (em gramas) das lascas inteiras detectadas nas fontes utilizadas do setor central	156
Tabela 39 – Atributos do lascamento e observações tecnológicas das lascas inteiras coletadas nas fontes utilizadas do setor central	157
Tabela 40 - Frequências absolutas e relativas de classes artefatuais entre as ocorrências detectadas no setor central	158
Tabela 41 - Frequências absolutas e relativas de classes artefatuais nos sítios detectados no setor central	158
Tabela 42 – Principais atributos genéricos dos núcleos coletados em ocorrências e sítios detectados....	160
Tabela 43 – Atributos do lascamento dos núcleos coletados em ocorrências e sítios detectados.....	160
Tabela 44 – Principais atributos genéricos das lascas inteiras coletadas em ocorrências e sítios detectados	167
Tabela 45 – Atributos do lascamento e observações tecnológicas das lascas inteiras coletadas em ocorrências e sítios detectados.....	168
Figura 46 – Atributos não métricos de lascas fragmentadas e fragmentos de lasca de ocorrências e sítios do setor central	173

Tabela 47 – Principais atributos genéricos dos artefatos retocados coletados em ocorrências e sítios detectados	175
Tabela 48 – Atributos do lascamento e integridade dos suportes dos artefatos retocados coletados em ocorrências e sítios detectados.....	176
Tabela 49 – Atributos não métricos do retoque dos artefatos retocados coletados em ocorrências e sítios detectados	178
Tabela 50 – Principais atributos genéricos dos artefatos modificados por micro-retoque coletados em ocorrências detectadas	184
Tabela 51 – Atributos do lascamento e integridade dos suportes dos artefatos modificados coletados em ocorrências detectadas	184
Tabela 52 – Atributos não métricos do uso dos artefatos modificados coletados em ocorrências e detectados	184
Tabela 53 – Atributos não métricos das lâminas detectadas no setor central	187
Tabela 54 – Variáveis contínuas registradas nas lâminas detectadas no setor central	189
Tabela 55 – Síntese de dados de disponibilidade e uso de matérias-primas para ocupações antigas na região sudeste do Brasil.....	214

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	17
2 APROVISIONAMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS E ORGANIZAÇÃO DA TECNOLOGIA LÍTICA: ANTECEDENTES DA PESQUISA	21
2.1 Estudo das matérias-primas líticas em arqueologia: da proveniência à obtenção e o intercâmbio	22
2.2 Caçadores-coletores e matérias-primas líticas desde uma perspectiva tecnológica: os estudos de aprovisionamento e as histórias de vida artefatuais	29
2.3 Modelos de aprovisionamento de caçadores-coletores hoje: etnoarqueologia, linhas de evidência e simulações	32
3 TECNOLOGIA, PAISAGEM LÍTICA E GEOARQUEOLOGIA: BASES CONCEITUAIS DA PESQUISA	40
3.1 Relação humanos-ambiente: organização da tecnologia e paisagem lítica	41
3.2 Geoarqueologia dos recursos líticos	48
4 A ÁREA DE ESTUDO: DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS	51
4.1 Geologia e geomorfologia	54
4.1.1 Arenitos silicificados: aspectos da gênese e implicações geoarqueológicas	56
4.2.1 Vegetação e usos atuais do solo	64
4.3 Clima	64
5 HISTÓRICO DAS PESQUISAS REGIONAIS E APROVISIONAMENTO LÍTICO NO BRASIL	65
5.1 A pré-história da região de Dourado no contexto do povoamento inicial da região central do Estado de São Paulo	66
5.2 Pesquisas no sítio Bastos e áreas adjacentes	71
5.3 Estudos de aprovisionamento lítico no Brasil: aspectos gerais	73
6 MATERIAIS E MÉTODOS DA PESQUISA	78
6.1 Métodos de campo 1: Prospeção por caminhamentos	79
6.2 Métodos de campo 2: Levantamento de fontes líticas	79
6.3 Métodos de laboratório	86
6.3.1 Análise descritiva macroscópica de amostras	86
6.3.2 Caracterização petrográfica microscópica	87
6.3.3 Análise tecnológica macroscópica dos artefatos coletados	91
6.4 Forma de análise dos resultados	96
7 RESULTADOS DA PROSPECÇÃO	97
7.1 Setor central da área de prospecção	98
7.1.1 Fontes de matéria-prima lítica	98
7.1.2 Sítios e ocorrências arqueológicas detectados	103
7.1.3 Outras intervenções geoarqueológicas	108
7.2 Setor sul da área de prospecção	110

7.2.1 Fontes de matéria-prima lítica	111
7.2.2 Sítios e ocorrências arqueológicas detectados	111
8 RESULTADOS DA ANÁLISE DE LABORATÓRIO (MACRO E MICROSCÓPICA) DAS AMOSTRAS DE MATÉRIA-PRIMA	115
8.1 Análise macroscópica das amostras de matéria-prima	116
8.1.1 Classificação de variedades macroscópicas de arenito silicificado do sítio Bastos	116
8.1.2 Características macroscópicas das amostras do setor central	122
8.2 Análise microscópica da matéria-prima das fontes	136
8.2.1 Características microscópicas das amostras do setor central	136
9 RESULTADOS DA ANÁLISE TECNOLÓGICA DE ARTEFATOS: AS FONTES, OCORRÊNCIAS E SÍTIOS	145
9.1 A tecnologia das fontes	146
9.2 Ocorrências e sítios detectados: tecnologia além das fontes	158
9.2.1 Núcleos e produtos de debitagem	159
9.2.2 Artefatos retocados e modificados	175
9.2.3 Lâminas	185
10 O APROVISIONAMENTO E A PAISAGEM LÍTICA DE DOURADO: DISCUSSÃO CONJUNTA DOS RESULTADOS	199
10.1 Estrutura regional de recursos e a paisagem lítica: Matéria-prima lítica disponível e utilizada no sítio Bastos e a área de prospecção	200
10.2 A tecnologia na paisagem lítica	208
10.3 Implicações para o estudo das paisagens líticas iniciais no sudeste brasileiro	211
11 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS	216
REFERÊNCIAS	219
APÊNDICES	247
APÊNDICE A - Ficha de levantamento de fontes de matéria-prima lítica	247
APÊNDICE B - Caracterização petrográfica microscópica: Breve guia	249
APÊNDICE C - Ocorrências detectadas no setor central de prospecção	252
APÊNDICE D - Ocorrências detectadas no setor sul de prospecção	255
APÊNDICE E – Mapas de caminhamentos	256
APÊNDICE F - Classes macroscópicas dos artefatos do sítio Bastos recuperados nas unidades escavadas em 2014, níveis 01 até 12 (incluindo artefatos recuperados em peneira)	259
APÊNDICE G - Classes macroscópicas dos artefatos do sítio Bastos recuperados nas unidades escavadas em 2016, níveis 12 até 26 (incluindo artefatos recuperados em peneira)	266
APÊNDICE H – Frequência de artefatos de cada nível (N) entre ca. 7,650 e ca. 12,640 cal a.P. do sítio Bastos segundo classes macroscópicas de arenito silicificado	271

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS¹

A presente Dissertação de Mestrado tem como objetivo o de analisar o aprovisionamento de matérias-primas líticas por grupos caçadores-coletores na região de Dourado, centro geográfico do Estado de São Paulo. O Município de Dourado foi alvo de pesquisas no marco do projeto "A Ocupação Paleoíndia no Estado de São Paulo: Uma Abordagem Geoarqueológica II" (FAPESP 2013/13794-5) sob coordenação do Prof. Dr. Astolfo Araujo do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE/USP). O projeto original tinha como objetivo geral "...contribuir para o entendimento dos processos relacionados à ocupação do Sudeste brasileiro pelos primeiros grupos humanos que chegaram às Américas" (Araujo 2016:4).

No marco de dito projeto foi detectado em prospecção o sítio Bastos (UTM: 22K 781259 / 7553438), escavado desde 2014, e cujas datas radiocarbônicas calibradas provenientes dos níveis mais profundos permitem inserí-lo no Período Paleoíndio do Brasil, por volta de 12,600 cal a.P. (Araujo e Correa 2016; Correa 2017) (ver seção 5.2). O sítio Bastos e áreas adjacentes (ver Capítulo 4) estão sendo presentemente abordados no âmbito do projeto "Abordagens interdisciplinares para o estudo da ocupação Paleoíndia do Estado de São Paulo: Integrando a Arqueologia e as Ciências da Terra" (FAPESP 2016/23584-6), também coordenado pelo Prof. Araujo no marco institucional do Laboratório Interdisciplinar de Pesquisas em Evolução, Cultura e Meio Ambiente (LEVOC) do MAE/USP, e com participação de especialistas de várias instituições. A presente pesquisa, por mim desenvolvida e com auxílio de uma bolsa CAPES, situou-se no marco de dito projeto e abordou o problema do aprovisionamento lítico do sítio Bastos, a partir de uma perspectiva integradora sítio-fontes de matéria prima lítica.

¹ Utilizam-se para a confecção da estrutura da dissertação as Diretrizes da USP (Funaro et al. 2016). No entanto, para as citações diretas e indiretas, para a confecção de tabelas e da seção de referências bibliográficas foi utilizada a guia de estilo da revista *Latin American Antiquity*, disponível na *web site* da Society for American Archaeology (SAA 2014) e sugerida nas Instruções para confecção de Dissertações e Teses do MAE. A guia também foi utilizada para a escrita das abreviaturas (e.g. a.P. para "antes do presente", ao invés de A.P.), datações, notação matemática e estatística, etc. Quando necessário, as expressões em espanhol sugeridas na guia foram adaptadas para o português (e.g. en prensa para "no prelo").

Por provisão de matérias-primas líticas entende-se na presente dissertação ao conjunto de atividades desenvolvidas por um grupo ou sociedade humana na localização, obtenção e gestão dos minerais e rochas utilizados na confecção de artefatos líticos. Dito de outra maneira é o processo pelo qual as rochas ou minerais são provisionados a pessoas e lugares. Desde a ótica do seu estudo, a definição adotada nesse trabalho, inspirada nas propostas de referentes na temática (Church 1994; Colombo 2013; Geneste 1991; Odell 2004) não está restringida apenas ao aspecto arqueométrico do problema, i.e. a determinação da proveniência (*provenancing* em inglês ou às vezes *sourcing*, ver discussão em Schackley 2008) do mineral ou rocha utilizado para se manufaturar artefatos detectados em sítios arqueológicos específicos. A caracterização e a proveniência constituem apenas um aspecto do estudo do fenômeno cultural conhecido como provisão de matérias-primas líticas, que envolve diversos fatores que fazem possível sua utilização, e.g. disponibilidade de fontes, abundância e qualidade de material segundo a tarefa a ser realizada (e.g. lascamento, polimento), localização geomorfológica, cor, etc. (Batalla 2016).

Na presente pesquisa, procuram-se compreender os fatores que constituem a estrutura regional de recursos líticos para lascamento (Barrientos et al. 2015; Ericson 1984; Wilson 2007) dos caçadores-coletores da área estudada em Dourado, partindo-se de uma relação conceitual entre a organização da tecnologia lítica, suas consequências na paisagem lítica mediante atividades extrativas ou mineração e produção de artefatos nas fontes líticas, e a perspectiva geoarqueológica sobre a disponibilidade de matérias-primas, concentração, localização geomorfológica e características petrográficas das mesmas. A geoarqueologia dos recursos líticos (Wilson 2011a) utilizada parte da interface arqueologia-Ciências da Terra, para a localização, identificação e caracterização dos materiais, tanto nas fontes quanto nos artefatos detectados nos sítios arqueológicos. A partir dessas ligações conceituais, a pesquisa justifica-se na necessidade de se compreender o provisão nos contextos de caçadores-coletores não apenas desde a perspectiva dos sítios arqueológicos (a análise tecnológica dos artefatos) mas também desde o estudo sistemático das fontes potenciais e utilizadas.

No Capítulo 2, apresenta-se uma história dos estudos de provisão de matérias primas líticas, com uma síntese da bibliografia de relevância internacional, desde o âmbito mais abrangente dos estudos de rochas e minerais em vários contextos e formas

de organização social até as discussões particulares sobre aprovisionamento em relação com a tecnologia de grupos caçadores-coletores.

No Capítulo 3, é apresentado o marco conceitual da pesquisa, que está baseado em duas aproximações: em primeiro lugar, numa relação entre o conceito de organização da tecnologia lítica e a noção de paisagem lítica como espaço de transformações e de transmissão, ligação feita através das categorias "fonte de matéria prima lítica" e "utilização de matéria-prima lítica"; em segundo lugar, numa geoarqueologia de recursos líticos, que liga os conceitos geológicos com os conceitos derivados dos estudos tecnológicos para se construir uma estrutura regional de recursos líticos.

No Capítulo 4, é delimitada a área de estudo, com uma síntese das principais características geológicas, geomorfológicas, de vegetação e usos do solo. No primeiro caso, é realizado também um levantamento das principais características macro e microscópicas dos arenitos silicificados das Formações geológicas de interesse para a pesquisa.

O Capítulo 5 sintetiza, em primeiro lugar, os estudos realizados no centro do Estado de São Paulo, enfatizando-se os sítios líticos e sua importância no âmbito da discussão sobre o povoamento inicial (Período Paleoíndio) do sudeste e leste do Brasil. Em segundo lugar, descrevem-se as intervenções no sítio Bastos e nos sítios e áreas adjacentes. Em terceiro lugar, realiza-se uma breve discussão sobre os estudos de aprovisionamento de matérias-primas líticas no Brasil, enfatizando pesquisas que desenvolveram análises de caracterização macroscópica e microscópica e prospecções de fontes.

O Capítulo 6 estabelece os materiais e métodos da pesquisa, arranjados nas instâncias de campo e laboratório. No caso do campo, são apresentados procedimentos para levantamento mediante caminhamentos e levantamento específico nas fontes de matéria-prima lítica para lascamento, utilizadas e potenciais, primárias e secundárias. No caso do laboratório, são definidos os protocolos para o registro de dimensões e atributos macroscópicos e microscópicos (via análise de seções delgadas) nas amostras de matéria-prima das fontes, e para a classificação tecnológica macroscópica dos artefatos líticos coletados (fontes, sítios e ocorrências isoladas).

Os resultados da pesquisa são apresentados de forma separada, para uma leitura mais prática, nos Capítulos 7, 8 e 9. O Capítulo 7 destaca os resultados de prospecção, divididos segundo os diferentes setores da área de prospecção, suas fontes, sítios e

ocorrências detectados. O Capítulo 8 apresenta os dados dos estudos macro e microscópicos das amostras de matéria-prima, começando-se por uma classificação macroscópica da matéria-prima dos artefatos do sítio Bastos que foi a base para a comparação inicial sítio-fontes. Por fim, o Capítulo 9 desenvolve os resultados da análise tecnológica macroscópica dos artefatos coletados nas fontes, sítios e ocorrências.

O Capítulo 10 visa discutir de forma integrada todos os resultados obtidos na pesquisa. A discussão é organizada em três partes, uma desenvolvendo o fator matéria-prima na constituição da paisagem lítica de Dourado, outra inserindo os dados tecnológicos da sua formação através dos produtos das sequências de redução, e uma última que integra essa paisagem no âmbito do povoamento do sudeste brasileiro.

Por fim, são apresentadas as conclusões e perspectivas.

1.1 Objetivos da pesquisa

Geral

Analisar o provisionamento de matérias-primas líticas pelos caçadores-coletores da região de Dourado, SP.

Específicos

- 1) Desenvolver uma abordagem geoarqueológica às fontes primárias e secundárias, utilizadas e potenciais, das matérias-primas líticas.
- 2) Produzir uma base de dados macroscópicos e microscópicos sobre os recursos líticos da área, que permitam realizar comparações atuais e futuras com o registro arqueológico.
- 3) Determinar a proveniência provável das matérias-primas utilizadas no sítio Bastos
- 4) Conhecer aspectos gerais do aproveitamento pré-histórico das fontes utilizadas, com base em análises de sequências de redução dos artefatos detectados nelas.

2 APROVISIONAMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS E ORGANIZAÇÃO DA TECNOLOGIA LÍTICA: ANTECEDENTES DA PESQUISA

A história dos estudos de aprovisionamento lítico em arqueologia está inserida nos momentos principais do desenvolvimento do pensamento disciplinar (Figura 1). Em termos gerais, a ênfase inicial esteve na descrição de fontes utilizadas pelas sociedades antigas e a determinação da proveniência dos materiais detectados nos sítios arqueológicos. Na segunda metade do século passado, com a incorporação do conceito de sistema na arqueologia, o interesse principal foi centrado na compreensão das fontes líticas no marco mais abrangente do intercâmbio ou troca, o comércio e a circulação. A partir da formulação dos conceitos de história de vida e tecnologia nas análises líticas, desenvolveram-se desde a década de 1970 diferentes estudos ligando as fontes ao resto dos sistemas de assentamento, em particular, de grupos caçadores-coletores. Nas últimas três décadas, com sistematizações feitas a partir de estudos tecnológicos e etnoarqueológicos, foram realizados diferentes modelos de aprovisionamento mediante simulações computacionais e Sistemas de Informação Geográfica, em busca de entender a relação entre as características petrográficas e tecnológicas das fontes e os produtos esperáveis em outros sítios.

Neste Capítulo realiza-se uma revisão da literatura especializada sobre a temática, que constitui a base para as discussões atuais sobre o aprovisionamento lítico. A ênfase será posta nos estudos que relacionam aprovisionamento com tecnologia de caçadores-coletores.

Figura 1 - Esquema histórico dos estudos de aprovisionamento lítico: os retângulos indicam os grandes temas que constituem o campo até hoje; as elipses indicam desenvolvimentos conceituais, metodológicos e técnicos que influíram essas temáticas. Autor: Nicolás Batalla.

2.1 Estudo das matérias-primas líticas em arqueologia: da proveniência à obtenção e o intercâmbio

O estudo da origem e descrição das diferentes matérias-primas dos artefatos que constituem parte da vida humana vem-se desenvolvendo desde muito antes dos inícios da arqueologia. Segundo Rapp (2009), no que diz respeito às rochas e minerais, existem referências escritas sobre diversos usos (desde medicinais até construtivos) na Mesopotâmia e no Egito. Teofrasto e Plínio, O Velho (entre outros autores gregos) dedicaram parte dos seus extensos trabalhos à descrição e listagem dos tipos de minerais e rochas reconhecidos e utilizados na Antiguidade, criando as bases da nomenclatura mineralógica atual. Esse interesse essencialmente descritivo existiu na Europa, no mundo árabe, na China e na Índia até finais do século XVIII, com o nascimento da mineralogia moderna (para uma revisão exaustiva sobre o tema, ver Rapp 2009).

O interesse nas matérias-primas líticas utilizadas pelos humanos pré-históricos e sua proveniência, existe desde o momento mesmo do reconhecimento do caráter humano dos objetos líticos achados em diversas partes do continente europeu, i.e. a partir do século XVI. Em particular, no ambiente intelectual da Inglaterra do século XVII, sob influência das observações dos povos indígenas do Novo Mundo, se começou a pensar na possibilidade de que esses objetos foram manufaturados pelos antigos habitantes do país (Trigger 2006). Em 1656, Sir William Dugdale observou que o sílex utilizado na confecção de um machado descoberto na região de Warwickshire não aflorava nessa parte do país (Kempe e Harvey 1983).

Os primeiros estudos sistemáticos desde a ótica da arqueologia moderna datam da primeira metade do século XIX, quando o geólogo Ross fez uma descrição detalhada das pedreiras de mármore do Monte Pentelikon, perto de Atenas (Herz e Garrison 1998). A preocupação fundamental desse e outros estudos era o estabelecimento da proveniência dos mármore utilizados pelos artistas e escultores clássicos na confecção das obras gregas e romanas. Com esse alvo, o geólogo alemão Richard Lepsius fez na década de 1880 uma lista com os critérios macroscópicos e petrográficos para distinguir os tipos de mármore utilizado, com base nos seus estudos nas pedreiras clássicas. A lista, utilizada por ele mesmo para identificar a origem do mármore de mais de 400 estatuas do acervo dos museus europeus (Herz e Garrison 1998), foi considerada uma "bíblia" por muitos arqueólogos. As observações quase contemporâneas feitas sobre a cautela necessária quando se trabalhar com a diversidade textural que pode ter uma mesma fonte (Washington 1898) só seriam levadas em conta quando outros tipos de análises demonstraram que muitas identificações de Lepsius eram incorretas (Herz 2001).

Um importante trabalho foi publicado por Skertchly (1879) sobre o processo de manufatura das pedras de pederneira (*gunflint*) utilizadas na ignição da pólvora de certo tipo de arma, realizado no povo de Brandon, região de Suffolk, Inglaterra. Esse trabalho fez pelo menos três contribuições importantes para a arqueologia: a descrição detalhada de um trabalho tradicional de lascamento de pedra, o que constitui um antecedente dos estudos etno-arqueológicos da tecnologia lítica (ver seção 2.3); a constatação e estudo de um processo produtivo sequencial de um artefato lascado, desde a rocha bruta até a forma final; o registro das formas de extração da rocha nas pedreiras. O último aporte tem particular importância, porque o autor fez uma comparação entre as modalidades de extração e mineração modernas e as "antigas" (nesse momento, atribuídas ao Neolítico),

a partir de estudos na pedreira de Grime's Graves, desenvolvidos na década de 1870 por Canon Greenwell.

No continente americano, no fim do século XIX, se produziu uma motivação particular em vários autores (ver síntese em Church 1994) pelo tratamento da matéria-prima lítica por parte dos indígenas. O trabalho de William Henry Holmes em distintas partes dos Estados Unidos centrou seu interesse na identificação dos diferentes momentos ou estágios na produção dos artefatos líticos, tanto nas oficinas quanto nas pedreiras indígenas. A obra de Holmes sobre as pedreiras teve importância sobre o debate pela presença do "homem glacial" no continente americano. Para o pensamento evolucionista cultural do momento, muitos artefatos chamados de "toscos", detectados em depósitos da "idade do gelo" dos Estados Unidos representavam povos anteriores no tempo do que aqueles que manufaturavam pontas de projétil. Holmes demonstrou que "...*that what were considered to be early "tools" were nothing more than quarry blanks and rejects*" (O'Brien 2010:312), introduzindo a importante diferença entre o valor dos artefatos líticos para informarem sobre histórias relacionadas (homologia) ou sobre respostas comuns para problemas ambientais, sociais, etc. (analogia).

De fato, Holmes fez detalhadas observações sobre pedreiras de diferentes matérias-primas, entre as que se incluíam o *chert* (1894, 1919) ou *silexito* em português (Araujo 1991), i.e. rochas silicosas geradas quimicamente, a *novaculita* (1919), o *quartzito* (1890), a *mica* (1919), entre outras. Holmes observou os poços de mineração da rocha e as extensas acumulações de produtos do lascamento, fazendo reconstruções do trabalho indígena nas pedreiras (Figura 2) determinando que

The work in the quarries producing flakable varieties of stone was confined almost exclusively to obtaining and testing the raw material and to roughing out the tools and utensils to be made. The quarrying was accomplished mainly by the aid of stone, wood, and bone utensils, aided in some cases, perhaps, by fire. With these simple means the solid beds of rock were penetrated to depths often reaching twenty-five feet, and extensive areas were worked over, changing the appearance of valleys and remodeling hills and mountains [Holmes 1892:295].

Três observações fundamentais extraem-se dessa análise de Holmes: os resíduos líticos das pedreiras correspondem aos primeiros momentos do trabalho de lascamento e à experimentação do material; os procedimentos de mineração e extração; as modificações na paisagem que o trabalho pré-histórico produziu. Essas constatações, que hoje constituem parte fundamental da pesquisa sobre as pedreiras em relação com a organização da tecnologia lítica (ver seção 2.2), não seriam enfatizadas pela arqueologia novamente, até pelo menos os inícios da segunda metade do século XX.

Figura 2 - Uma das primeiras reconstruções arqueológicas da mineração pré-histórica de rochas (adaptado de Holmes 1919:177)

Além dos aportes descritivos realizados nessa primeira etapa dos estudos de fontes de matéria-prima lítica, na primeira metade do século XX ainda não existia um interesse específico nas pedreiras como parte integral das sociedades ou formas de organização sociais estudadas pelos arqueólogos (Torrence 1984). No caso dos Estados Unidos, a principal tarefa da arqueologia nesse período foi a criação de unidades espaciais (locais e regionais) e temporais para mapear as diferentes culturas arqueológicas do continente americano e estabelecer a sua cronologia relativa. Em particular, a partir da década de 1920 a criação de fases de conjuntos cerâmicos (i.e. de unidades empíricas) para estabelecimento de cronologias foi dependendo cada vez mais dos contextos históricos e locais específicos da pesquisa (e.g o vale do rio Mississipi), adquirindo como consequência um sentido etnográfico, influenciado pelo uso de informação etnológica; os grupos de artefatos viraram "culturas" particulares, percebidas como entidades discretas reais descobertas, não como criações do arqueólogo (Lyman et al. 1997; O'Brien e Lyman

2002). Sítios arqueológicos como as pedreiras indígenas não tinham particular interesse nessa arqueologia, basicamente pelo caráter superficial, não-datável, não atrativo e com artefatos não diagnósticos (Ericson 1984).

No continente europeu, a partir da segunda metade do século XIX, se desenvolveram importantes e inumeráveis trabalhos descritivos sobre caracterização e proveniência em pedreiras, tanto de rochas e minerais para lascamento quanto dos utilizados para construção de estruturas, edifícios e esculturas antigos. No primeiro caso, a partir da descoberta de diversas pedreiras e minas de obtenção de rocha na Inglaterra, Bélgica e França desde 1860, se realizaram vários mapeamentos, estudos de fontes e estudos petrológicos de fontes e artefatos (ver síntese em Cummins 1983). No segundo caso, teve particular importância o estudo da proveniência das rochas utilizadas na estrutura megalítica de Stonehenge e outros megalitos, e a extensa literatura sobre extração e proveniência das rochas utilizadas na Antiguidade (ver síntese em Kempe 1983).

As duas décadas posteriores ao fim da Segunda Guerra Mundial envolveram o desenvolvimento e uso de múltiplas técnicas para o estudo e caracterização das rochas e minerais, principalmente as técnicas geoquímicas (Herz e Garrison 1998). Na arqueologia da década de 1960 e 1970 esses avanços científicos estiveram ligados às importantes mudanças teórico-metodológicas trazidas pela denominada arqueologia processualista ou *New Archaeology*. Essa arqueologia, desenvolvida principalmente nos Estados Unidos e com expressões particulares na Grã-Bretanha (e.g. Clarke 1968), teve como alvo principal a geração de uma arqueologia mais "científica" (para uma visão crítica do conceito de ciência usado por alguns autores da *New Archaeology*, ver Dunnell 1982), capaz de utilizar o método hipotético-dedutivo para produzir modelos, teorias e generalizações sobre o comportamento humano, a partir da compreensão da formação do registro arqueológico (Trigger 2006). A "maturidade" disciplinária atribuída por Clarke (1973) ao desenvolvimento da autoconsciência crítica está ligada à emergência da arqueologia processualista, e o conseqüente reconhecimento de uma necessidade de se debater temáticas e de explicitar objetivos de pesquisa, teorias e métodos utilizados, também vai atingir aos estudos de matérias-primas líticas.

Uma característica particular da arqueologia processualista foi a utilização da noção de sistema, incorporada desde a teoria geral de sistemas de Von Bertalanffy e de suas aplicações na ecologia, entendendo-o como um conjunto de partes inter-relacionadas

que dependem e contribuem mutuamente para o funcionamento do conjunto. O estudo de "sistemas culturais" ou "sistemas socioculturais" para entender processos culturais converteu-se assim, num dos principais objetivos do trabalho do arqueólogo. Nessa linha situaram-se as contribuições do inglês Colin Renfrew (1969, 1972, 1977), quem incorporou os estudos de fontes e proveniência dos artefatos num marco muito mais amplo: os sistemas de troca e comércio. A principal motivação agora não era simplesmente a identificação de uma fonte de origem dos artefatos presentes nos sítios, mas a procura das regularidades subjacentes nos padrões observados para conhecer os mecanismos envolvidos na troca de objetos (Earle e Ericson 1977; Renfrew 1977).

Para Renfrew (1969, 1972), na cultura entendida como sistema, a obtenção das matérias-primas e a sua circulação ao interior e afora dos grupos humanos estudados eram parte integral de pelo menos dois subsistemas: o subsistema tecnológico, que envolve os recursos materiais na produção dos artefatos; o subsistema de comércio (*trade*) e comunicação, que envolve a transferência de informação e dos artefatos entre assentamentos. A principal preocupação do autor era a compreensão dos processos de mudança cultural produzidos pelo intercâmbio e comércio de matérias primas e objetos no Oriente Médio e na região do Mar Egeu desde o Neolítico e até a formação dos primeiros centros urbanos. No final da década de 1960, Renfrew (1969) conseguiu elaborar um panorama macro-regional da circulação de diferentes matérias-primas desde as suas fontes, tanto líticas (obsidiana, jade) como não-líticas (cobre) e o papel que elas poderiam ter tido na incorporação de novas práticas, na ampliação das redes de troca, na demanda de bens de prestígio, enfim, na economia pré-histórica. Também conseguiu fazer uma crítica aos modelos de mudança propostos pela arqueologia histórico-cultural, que utilizaram acriticamente os conceitos de invasão, migração e difusão para explicar a introdução de novos recursos e artefatos por parte das sociedades pré-históricas.

Em síntese, durante as décadas de 1960 e 1970, os clássicos estudos de proveniência de matérias-primas e de fontes particulares se viraram para estudos de obtenção de recursos, em relação com diversas temáticas gerais de interesse da arqueologia, principalmente o intercâmbio e a economia. Sob uma óptica processualista voltada à produção de generalizações sobre o comportamento humano, os novos dados obtidos mediante análises químicas de caracterização como a fluorescência de raios X, a ativação com nêutrons instrumental, a absorção atômica (Luedkte 1979), foram utilizados para a geração de modelos de obtenção de matérias-primas. Os primeiros modelos

incorporaram dados de abundância (relativa ou absoluta) das matérias-primas nos sítios e distribuição dos sítios no espaço e tempo (Earle e Ericson 1977). Entre os modelos propostos, um dos mais simples foi o modelo de *fall-off*, *distance decay* ou *down-the-line* que proponha que os sítios mais pertos das fontes de matéria-prima têm uma maior frequência de materiais arqueológicos manufaturados com esse material do que os sítios mais distantes. Em termos de troca ou intercâmbio de objetos, esse modelo virou uma generalização importante para as pesquisas dos anos posteriores (cf. Brantingham 2003; ver seção 2.3), denominada por Renfrew (1977) como lei do decrescimento monotónico (*monotonic decrement*).

Na década de 1980 os estudos de obtenção de matérias-primas no marco da temática geral do intercâmbio e do comercio em diferentes tipos de sociedades, incorporaram perspectivas e interesses de outros campos de estudo, principalmente da antropologia econômica. Em particular, os arqueólogos pós-processualistas utilizaram as noções do substantivismo de Karl Polanyi, uma aproximação que entende as atividades de troca como incorporadas ao conjunto da vida social e política das sociedades e não como uma parte ou subsistema particular delas (Dillian e White 2009). Arqueólogos como Ian Hodder (1982) criticaram as aproximações predominantes nos estudos de troca do momento, chamadas de formalistas, as quais procuraram estabelecer modelos de tomada de decisão dos indivíduos sobre a obtenção e distribuição dos artefatos, com base num comportamento eficiente, racional e de baixo custo em relação com as fontes, distância, etc. Com o substantivismo se introduziu a ênfase nos aspetos simbólicos do intercâmbio, na diferenciação social a partir da posse e acesso às matérias-primas exóticas e objetos de prestígio, e nas mudanças culturais (Dillian e White 2009).

Além dos estudos de troca e de sistemas econômicos, desde a metade da década de 1970 a pesquisa sobre obtenção de matérias-primas líticas sob uma ótica processualista se inseriu numa outra problemática da arqueologia pré-histórica: a tecnologia lítica. Um dos pontos de origem desse problema foi o debate protagonizado pelo arqueólogo norte-americano Lewis Binford e o francês François Bordes, sobre o significado da variabilidade das indústrias líticas do Musteriense europeu (Binford 1973; Binford e Binford 1966). Segundo Binford (1973) as interpretações de Bordes estavam baseadas num conceito normativo de cultura, onde as diferenças nas frequências relativas de tipos artefatuais presentes em cada indústria eram concebidas como produto de entidades étnicas ou grupos culturais diferentes. O argumento funcional de Binford (sustentado em

similaridades análogas, ver seção 2.3), pelo contrário, considerava que as diferenças na distribuição das frequências eram produzidas pelo funcionamento dos sistemas culturais do passado, i.e. das diferentes atividades desenvolvidas pelo grupo humano (e.g. caçadores-coletores), em distintos sítios (de caça ou atividades específicas, residencial, acampamento, etc.). As formas de organização da tecnologia pré-histórica em diferentes sítios eram, em parte, as produtoras da variação dos artefatos (Binford 1979).

2.2 Caçadores-coletores e matérias-primas líticas desde uma perspectiva tecnológica: os estudos de aprovisionamento e as histórias de vida artefatuais

Nos meados da década de 1970, o norte-americano Michael Collins (1975) desenvolveu uma proposta para incorporar o estudo da produção de artefatos líticos aos processos gerais de formação do registro arqueológico, que foram sintetizados inicialmente no modelo de "história de vida" de Schiffer (1972). O desenvolvimento de modelos ou constructos de história de vida dos artefatos (*life-history constructs*) foi uma das principais preocupações dos arqueólogos processualistas, particularmente da *Behavioral Archaeology* (Schiffer 2010), que procurou discriminar os diferentes processos envolvidos na produção de artefatos (contexto sistêmico) e na sua deposição e recuperação por parte dos arqueólogos (contexto arqueológico).

Como já fora mencionado na seção anterior, a compreensão sequencial da produção de artefatos líticos foi proposta muito antes do que a sistemática processualista, e.g. com os trabalhos de Holmes. O que Schiffer e Collins introduziram nos anos 70 do século passado foi uma ordenação explícita das atividades envolvidas, mediante modelos de fluxo (*flow models*). Nesses modelos, a obtenção de matérias-primas (*procurement*) é sempre a primeira atividade do contexto sistêmico. No entanto, o problema da obtenção ou aprovisionamento de rochas e minerais só vai constituir um aspecto central dos estudos líticos com a introdução do conceito de tecnologia lítica. Uma síntese inicial da ligação processualista entre os estudos de fontes de matéria-prima lítica e os problemas do intercâmbio e da tecnologia em vários contextos, foi o livro editado por Ericson e Purdy (1984). Nessa obra, foi introduzido o conceito de sistemas de produção lítica (Ericson 1984), que envolvia sob uma lógica de modelos de fluxo as diferentes atividades e lugares relacionados com a modificação dos recursos provenientes de fontes específicas; e o conceito de estrutura ou base regional de recursos líticos, que será definida no Capítulo

3. O conceito de sistemas de produção lítica foi utilizado em várias partes do mundo (e.g. na França, no trabalho de Geneste 1991).

Na década de 1980, e com a influência fundamental do trabalho de Binford (1973, 1979) na década anterior, configurou-se na arqueologia estadunidense o campo dos estudos de organização tecnológica, que ligou os constructos de história de vida dos artefatos com uma noção específica de tecnologia, entendida como um conjunto de conhecimentos para a resolução de problemas que surgem na relação com o entorno (Carr e Bradbury 2011; Nelson 1991). Os grupos humanos, nessa concepção, desenvolvem diferentes estratégias que produzem dois grandes grupos de consequências que afetam a formação dos conjuntos líticos: consequências no design dos artefatos, que podem ser analisadas nas variáveis morfológicas dos artefatos individuais e nos conjuntos; consequências na distribuição dos artefatos, que podem ser analisadas tanto através do entendimento dos processos de descarte nos sítios ou conjuntos, quanto mediante o estudo dos processos posteriores ao descarte (e.g. pisoteio ou *trampling*). O marco da organização tecnológica permite assim, a través do conceito de consequências das ações humanas em relação com o ambiente, ligarem num único conjunto de teorias e métodos as diferentes vias de aproximação ao material lítico: estudos tecno-morfológicos das variáveis medidas nos artefatos, estudos experimentais para se conhecer a formação dos conjuntos, estudos etnoarqueológicos para se conhecer formação e distribuição dos conjuntos nos diferentes sítios dos sistemas de assentamento (Nelson 1991; Andrefsky 2009).

Os estudos de aprovisionamento de matérias-primas líticas também foram ligados ao conceito de tecnologia lítica do outro lado do oceano Atlântico, particularmente na França (Geneste 1991; Inizan et al. 1995; Perlès 1990; Pétrequin et al. 1996). Nesse país, os estudos tecnológicos tiveram a influencia fundamental do trabalho do antropólogo Marcel Mauss e seu conceito de técnicas do corpo (1934), utilizado para entender a sucessão de gestos que são produzidos numa cultura em diferentes atividades, como a dança, cozinhar, ou simplesmente a posição das mãos ou dos braços no descanso. Para Mauss, os atos técnicos estavam envolvidos num *enchaînement organique* mediante o qual, com um conhecimento técnico tradicional transmitido e um saber-fazer atualizado através da rotina cotidiana, os recursos naturais eram transformados em objetos (Dobres 1999). A noção de tecnologia utilizada pela escola francesa procura compreender os

sistemas técnicos de produção de artefatos líticos em relação com conhecimentos e habilidades produzidos num marco cultural (Audouze e Karlin 2017; Inizan et al. 1995).

Ambas as principais tradições acadêmicas que contextualizam o problema do aprovisionamento lítico sob o conceito de tecnologia, utilizam os denominados modelos de sequência (Bleed 2001) para compreender a produção lítica. A tradição norte-americana utiliza o conceito de sequências de redução (*reduction sequences*), que analisa a variação (em estágios, como no clássico modelo de Collins 1975, ou de forma contínua, como nos índices de redução unifacial ou bifacial, ver síntese em Andrefsky 2009, Shott 2007) em artefatos individuais ou conjuntos, produzida desde o aprovisionamento da rocha até o descarte (Andrefsky 2009). A tradição francesa utiliza a noção de cadeia operatória (*chaîne opératoire*), introduzida na antropologia e na arqueologia na década de 1960 por Léroï-Gourhan (1964a e 1964b), com a clara influência de Mauss, como o ordenamento sequencial dos atos que envolvem a matéria, a energia, os objetos, os gestos e o conhecimento na produção dos artefatos (Audouze e Karlin 2017; Boëda 2014; Inizan et al. 1995; Viana et al. 2014).

Habitualmente, o conceito de cadeia operatória é percebido como diferente do conceito norte-americano, por ter introduzido um componente cognitivo ou mental nos estudos tecnológicos, onde as atividades desenvolvidas pelo artesão pré-histórico estão orientadas por um conhecimento específico e controle de cada um dos resultados dos gestos utilizados (Bar-Yosef e Van Peer 2009). No entanto, para analistas norte-americanos de tecnologia lítica como Andrefsky (2005, 2009) e Shott (2003), tanto as *reduction sequences* quanto as *chaînes opératoires* são estratégias conceituais que incluem as problemáticas maiores do aprovisionamento, manufatura, uso, manutenção e descarte dos artefatos líticos. Ambos os conceitos introduzem o princípio da sequencialidade no tratamento das rochas e minerais por parte dos seres humanos.

Em síntese, na década de 1980 o estudo do aprovisionamento lítico foi ligado com o marco geral das pesquisas sobre tecnologia lítica e as propostas de análises de sequências de redução/cadeias operatórias. Essa foi a base para a geração de diversas propostas sobre modalidades de obtenção do recurso lítico.

2.3 Modelos² de aprovisionamento de caçadores-coletores hoje: etnoarqueologia, linhas de evidência e simulações

O estudo do aprovisionamento de matérias-primas líticas constitui hoje parte fundamental da arqueologia que trabalha com contextos de caçadores-coletores. As pedreiras e outras fontes de obtenção das rochas e minerais já não são apenas os lugares de proveniência do material utilizado nos sítios, como foi exposto na seção 2.1. Elas fazem agora parte integral de redes de troca e interação, de formas de utilização e conhecimento da paisagem, de padrões de mobilidade em relação ao transporte, etc.

Como em outros aspetos da arqueologia de caçadores-coletores, uma fonte de dados fundamental para a análise do aprovisionamento está constituída pelas pesquisas etnoarqueológicas (Colombo 2013; Kelly 2013; McCall 2012; Politis 2007). A etnoarqueologia e outras fontes de dados etnográficos são fundamentais numa arqueologia orientada à compreensão de processos. Os análogos contemporâneos, mediante o estabelecimento de similaridades análogas, i.e. aquelas que envolvem convergência na solução de problemas similares ante condições similares (O'Brien 2010), são uma base para se compreender as propriedades organizativas da tecnologia lítica em relação com o aprovisionamento.

Por uma parte, os estudos etnoarqueológicos têm brindado informação sobre diferentes aspetos da relação entre os grupos humanos e as fontes de matéria-prima. Em particular, desde a década de 1980, a importância do contexto sócio-cultural, i.e. dos papéis dos diferentes atores da comunidade indígena envolvidos na procura, coleta, troca das rochas e minerais, foi se acrescentando nas pesquisas etnoarqueológicas (Binford e O'Connell 1984; Pétrequin et al. 1996; Ross et al. 2003). Muitos pesquisadores trabalhando no contexto australiano começaram a notar a significação espiritual e sagrada que as pedreiras indígenas têm na conformação das paisagens culturais dos aborígenes (McBryde 1984; Taçon 1991). De fato, muitas pedreiras da região de Arnhem Land no Northern Territory só podem ser visitadas por proprietários de determinados clãs ou grupos permitidos pela "Lei" tradicional, os quais ganham esse direito através do ato de nomear esses sítios e os artefatos provenientes deles (Paton 1994).

² Um modelo é entendido, nesta pesquisa, no sentido dado por Dunnell (1971) como uma forma de transmitir um sistema de idéias, habitualmente um método, i.e. um subsistema de uma teoria orientado à solução de um problema no âmbito fenomenológico ou empírico (ver Capítulo 6).

Nesta revisão histórica, no entanto, e levando em conta os objetivos da presente pesquisa, se enfatizarão as discussões geradas a partir de dados etnoarqueológicos utilizados para compreender o problema geral do aprovisionamento em relação com a organização do sistema de assentamento, a mobilidade dos grupos caçadores-coletores e o transporte de recursos.

Um dos eixos da discussão e formulação de hipóteses e modelos baseados nesse tipo de dados produziu-se com o debate entre Binford e Gould e Saggers (1985), sobre a forma de obtenção dos recursos postulada a partir do trabalho com caçadores-coletores na Alaska e na Austrália, respectivamente. A proposta de Gould e Saggers consistiu em propor uma alternativa às generalizações empíricas formuladas por Binford, quem sugeriu que a obtenção de rocha entre caçadores-coletores "*... is embedded in basic subsistence schedules*" (1979:259). Nesse sentido, as rochas fazem parte dos raios de forrageio do grupo e são obtidas junto com outros recursos da caça e da coleta, não sendo necessárias viagens ou partidas específicas para sua obtenção. Com essa formulação, hoje conhecida como "aprovisionamento incrustado" ou "acoplado" (*embedded procurement*), Binford estabelecia uma crítica ao trabalho de Gould (1978) no abrigo sob rocha de Puntutjarpa, onde o autor propôs que os aborígenes realizavam um esforço extra às suas atividades cotidianas para a obtenção de um tipo de sílex "exótico". Gould e Saggers (1985), por sua parte, formularam o aprovisionamento de propósito especial (*special-purpose procurement*), sustentado na comprovação (mediante arqueologia experimental) da relação entre as rochas exóticas de longa distância e o maior rendimento dos gumes utilizáveis dos artefatos lascados nessas rochas.

O debate Binford-Gould e Saggers foi continuado em posteriores publicações (Binford e Stone 1985; Gould 1985), deixando como resultado vários aspectos de base para a discussão contemporânea sobre o tema: a necessidade de estudos específicos sobre matérias-primas líticas e seu desempenho diferencial na utilização; a consideração do papel das formas de organização das pessoas e dos diferentes lugares e suas consequências artefatuais; a importância da conjunção de várias fontes de dados no estudo do aprovisionamento de recursos. As três consequências do debate abriram as portas para a consideração conjunta das diferentes variáveis intervenientes no aprovisionamento lítico, principalmente através da comparação entre:

- a) Estudos de caracterização visual (macroscópica ou microscópica mediante seções delgadas, *sensu* Odell 2004) e geoquímica das fontes de matéria-prima;
- b) Estudos das variáveis tecno-morfológicas dos artefatos presentes nas fontes e nos outros sítios do sistema de assentamento.

A análise comparada das variáveis provenientes das duas linhas de evidência foi fundamental nos estudos de organização tecnológica, formulando como hipótese a existência de um padrão de *distance decay*, aprovisionamento acoplado ou desacoplado (de propósito especial ou indireto) e permitindo a geração de diferentes generalizações empíricas e modelos. Nas fontes de matéria-prima, se começou a analisar a acessibilidade, a disponibilidade, a abundância, a qualidade de lascamento e a forma de ocorrência na paisagem (e.g. Andrefsky 1994; Haury 1994; Kuhn 1991), através de diferentes variáveis ou indicadores que serão expostos no Capítulo 6.

No caso dos artefatos, diferentes variáveis dos núcleos e dos artefatos retocados têm sido analisadas e comparadas com os custos de obtenção das rochas e minerais para sua confecção. Por exemplo, Newman (1994) achou em sítios norte-americanos que a espessura e o volume das lascas diminuía com uma maior distância a fonte de matéria-prima, o que fazia com que os artefatos achados mais distantes estivessem mais intensamente retocados. Esse tipo de estudos permite assim compreender contextos de economia de matéria-prima, relacionando intensidade ou grau de redução na sequência ou cadeia operatória com os fatores que afetam a paisagem lítica.

Um conceito fundamental na consideração dessa relação por parte dos estudos de organização tecnológica é o conceito de conservação (*curation*), introduzido originalmente por Binford (1973, 1979) para referir o transporte de artefatos produzidos de maneira antecipada num lugar para sua posterior utilização nas atividades de outros lugares. Essa noção foi desenvolvida pelo autor no seu clássico modelo de sistema de assentamento-subsistência de caçadores coletores, o *continuum forager-collector* (Binford 1980, 2001), postulando que os equipamentos artefatuais do pólo *forager* (forrageiro) seriam não conservados ou expeditivos (*expedient*), manufaturados em circunstâncias situacionais, enquanto os do pólo *collector* seriam conservados (*curated*), preparados, transportados e armazenados na paisagem para aprovisionamento posterior. O conceito de conservação foi depois traduzido aos estudos líticos como uma estratégia

de organização, diferente da expeditiva e da oportunista (Nelson 1991) com consequências artefatuais específicas (individuais e conjuntos), e.g. produção de núcleos bifaciais nas fontes para assegurar disponibilidade de lascas em situações de alta mobilidade e imprevisibilidade futura de recursos (mas ver Araujo 2015:1246; Jennings et al. 2010).

Os estudos de aprovisionamento adotaram o conceito de conservação, estabelecendo sua utilidade na relação entre a manufatura dos núcleos e artefatos retocados (unifaciais e bifaciais) e variáveis analisadas nas fontes. O retoque se converteu no atributo principal indicador da conservação dos artefatos nas principais aproximações até mediados da década de 1990 (Andrefsky 2009); se assumiu que os artefatos retocados eram conservados, enquanto os que não possuíam gume retocado eram de tipo expeditivo (e.g. Gramly 1980; Parry e Kelly 1987). Essa redução do conceito de conservação para classes artefatuais específicas eliminava o caráter sequencial da produção de artefatos e seu consequente valor numa análise tecnológica, o que derivou numa revisão exaustiva e reformulação desse e outros conceitos utilizados nos estudos de matérias-primas (Odell 1996, 2000; Shott 1996) e na formulação de diferentes modelos que relacionaram (através de diferentes estratégias analíticas) as variáveis das fontes de recursos líticos com a produção artefactual (Andrefsky 1994; Kuhn 1995).

A reconsideração dos conceitos tecnológicos (entre elas, a conservação) foi realizada com relação ao conceito de economia de matéria-prima. Para Perlès (1990:3-6), a expressão "economia de matéria-prima" tem um sentido amplo, fazendo referência à gestão das diferentes variedades de matéria-prima registradas num sítio, se relacionando a exploração nas fontes com as classes artefatuais importadas para o sítio. Odell (1996) preferiu limitar o uso do termo conservação como uma estratégia que tem que ver com a organização e a mobilidade dos grupos no sentido binfordiano (produção em antecipação de uso, transporte, etc.), mas com consequências artefatuais difíceis de identificar; enquanto utilizou o conceito de economia de matéria-prima para referir o comportamento econômico induzido pela escassez, com consequências arqueológicas esperáveis nos maiores índices de fragmentação de artefatos retocados, utilização de fraturas desses artefatos retocados e núcleos bipolares mais explorados. Franco (2004) fez também essa distinção, mas especificando o uso do termo conservação para situações nas quais existe *stress* temporal ou risco (com antecedentes no trabalho de Torrence 1989), i.e. pouco tempo para aquisição de recursos de subsistência. Essas situações envolveriam uma

disponibilidade não imediata de recursos líticos (fontes mais distantes), com consequências arqueológicas esperáveis em pouca reativação de artefatos retocados, núcleos estandardizados (mas ver Jennings et al. 2010 e seção 9.2.1), etc.

Shott (1996) por sua parte decidiu realizar uma ligação mais estreita entre o conceito de conservação e o conceito de redução, considerando que uma categoria originalmente destinada a compreender a formação do registro desde as decisões humanas precisa de indicadores concretos nos espécimes individuais (e.g. nos artefatos retocados) que são a fonte de dados do arqueólogo. Assim, entendendo a conservação como uma relação entre a utilidade máxima ou potencial de um artefato e a utilidade consumida ou realizada antes do descarte, Shott (1996, 2007) propõe analisá-la mediante diferentes medidas de redução que vem sendo propostas basicamente desde a década de 1980. Uma revisão dessas medidas está fora dos objetivos desta pesquisa (ver Andrefsky 2005, 2009 e Shott 2007), e aqui é apenas suficiente dizer que elas estão baseadas na alometria ou geometria dos artefatos retocados e envolve segundo o caso o cálculo do tamanho original do suporte (ver definição no Capítulo 6), e.g. mediante a espessura, a geometria da seção, o grau do retoque marginal, as dimensões do talão da lasca suporte, etc. (e.g. Dibble 1995; Kuhn 1990). Efetuadas as medições de redução, se pode realizar curvas de conservação utilizando diferentes parâmetros, que permitam se comparar os conjuntos próximos e distantes das fontes de matéria-prima. Por exemplo, Braun et al. (2010), compararam as medidas de redução de lascas retocadas unifaciais provenientes de conjuntos do Olduvaiense de Koobi Fora em diferentes unidades de paisagem. Eles demonstraram que os homínídeos utilizaram mais intensivamente os conjuntos descartados nas unidades de paisagem mais distantes das fontes líticas (ver também Blumenschine et al. 2008).

A partir da metade da década de 1990, alguns autores começaram a se focalizar na relação entre as características das fontes de matéria-prima (os fatores que afetam o aprovisionamento) e a produção artefactual, gerando diferentes generalizações empíricas que viraram modelos com diferentes expectativas arqueológicas. Um dos mais importantes foi a proposta de Andrefsky (1994), quem distinguiu (baseado em autores como Parry e Kelly 1987) entre artefatos formais e informais, os primeiros manufaturados com maior esforço na sua produção primária ou a través de sucessivas reavivagens mediante retoque, e.g. bifaces, núcleos preparados e artefatos retocados. Uma vez realizada uma análise comparativa das frequências artefatuais de distintos sítios em relação com disponibilidade e qualidade de lascamento das rochas e minerais locais e não

locais, Andrefsky concluiu que arqueologicamente a relação artefatos formais/informais vai desde uma produção generalizada de ambos em contextos com alta quantidade e qualidade de rocha, até uma produção principalmente informal nos sítios com baixa qualidade e quantidade de rocha.

Por sua parte, Kuhn (1995), baseado em pesquisas realizadas com conjuntos e sítios musterenses e no trabalho etnoarqueológico realizado por Binford e outros arqueólogos processualistas, propôs duas estratégias de aprovisionamento lítico: o aprovisionamento de indivíduos (*provisioning individuals*), onde uma parte dos artefatos (basicamente, artefatos formais) é produzida com antecipação de uso, mantida e transportada entre os sítios para assegurar disponibilidade; o aprovisionamento de lugares (*provisioning places*), onde os recursos líticos são armazenados em alguns sítios para futuros usos. A primeira estratégia é mais comum entre grupos com alta mobilidade residencial (e.g. como a postulada entre grupos paleoíndios de Norte América, Kelly e Todd 1988), onde artefatos são preparados e transportados, esperando-se nos sítios arqueológicos altos índices de fragmentação, desgaste e reavivagem. A segunda estratégia é esperável entre grupos com menor mobilidade, com um padrão de ocupação logística (como entre grupos *collector* do modelo de Binford 1980), onde existe maior conhecimento da paisagem e a armazenagem é mais frequente. As expectativas de Kuhn têm sido utilizadas como ponto de partida em vários contextos, e.g. em sítios paleoíndios da Great Basin norte-americana (Smith et al. 2013).

Muitos estudos atuais sobre aprovisionamento lítico estão fortemente baseados na teoria do forrageio ótimo (*optimal foraging theory*) e do lugar central, promovida pela arqueologia ecológico-evolutiva ou ecologia do comportamento humano (ver síntese crítica em Andrefsky e Goodale 2015:10-16). Nesta aproximação se consideram a distribuição dos recursos de subsistência, seu retorno em termos calóricos, e sua relação com os custos do seu transporte para um lugar central, assumindo uma maximização na inversão energética inicial (aprovisionamento nas fontes) para se minimizar o custo posterior. Por exemplo, Beck et al. (2002) e Borrazzo (2012) trabalhando em diferentes contextos (Great Basin e Tierra del Fuego, respectivamente) aplicaram o modelo de processamento de campo de Metcalffe e Barlow (1992), assumindo um maior esforço e tempo invertido na preparação das matérias-primas nas pedreiras (e.g. mediante confecção de bifaces em etapas avançadas de redução) mais distantes dos sítios

residenciais para aumentar a utilidade da carga transportada e a consequente diminuição dos custos de transporte.

A utilização de modelos baseados no marco do forrageio ótimo não teve sempre o alvo de procurar explicações "otimizantes" das ações dos grupos caçadores-coletores, mas de se formular expectativas que podem ser após contrastadas com o registro arqueológico. De fato, no caso do estudo de Borrazzo (2012), foi demonstrado, através de análises de qualidade de lascamento e comparação fontes - outros sítios, que uma matéria-prima (tufo silicificado) de composição heterogênea e imprevisível para o lascamento (com presença de impurezas internas) foi trasladada para sítios localizados até mais de 100 km da fonte, onde matérias-primas de boa qualidade eram abundantes. Em consequência, nesse caso, a utilidade da carga transportada não foi aumentada na fonte em relação com os custos de transporte. Com base nos dados obtidos, Borrazzo propôs várias interpretações alternativas, como a seleção pela cor das rochas e minerais (como já sinalizado no caso australiano, e.g Taçon 1991, e também com exemplos próximos de seleção do quartzito vermelho na Pampa argentina, Flegenheimer e Bayón 1999) ou a presença de troca entre grupos distintos e distantes.

O estado atual dos estudos sobre aprovisionamento e a existência de múltiplas bases de dados arqueológicos, etnográficos e etnoarqueológicos, têm sido aproveitados por vários autores para a geração de modelos integrais que combinam diferentes variáveis, através de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e modelado computacional (Barrientos et al. 2015; Barton e Riel-Salvatore 2014; Brantingham 2003; Clarkson e Bellas 2014; Foley e Lahr 2015). Por exemplo, Wilson (2007, 2011b) propôs um modelo de gravidade para sítios do Paleolítico Médio francês (região de Vaucluse), consistente na avaliação conjunta mediante uma equação de atratividade, dos fatores geológicos e geográficos que incidem na seleção de uma fonte de matéria-prima lítica, como a qualidade de lascamento, a extensão areal, a dificuldade de extração, a dificuldade do terreno. Algumas variáveis consideradas por Wilson foram consideradas nesta pesquisa e serão detalhadas no Capítulo 6.

Brantingham (2003), por sua parte, propôs a utilização de modelos alternativos ao modelo de aprovisionamento direto (seletividade de rochas e minerais) e *distance decay* na análise de sítios do Paleolítico Médio. Para este autor, os modelos neutros utilizados na genética e na ecologia são um ponto de partida muito mais apropriado: assume-se (mediante modelado computacional) que todas as matérias-primas são equivalentes aos

efeitos da seletividade humana, considerando (entre outros fatores) um caçador-coletor que caminha aleatoriamente (i.e. sem planejamento, maximização, etc.) num ambiente onde as fontes líticas ocorrem também aleatoriamente e na mesma abundância. Se os resultados da aplicação do modelo se ajustam a ele, devem procurar-se explicações alternativas à minimização dos custos de transporte, diminuição de riscos, etc. utilizadas por outros modelos (análogos) já mencionados, como os da teoria do forrageio ótimo.

Em síntese, os atuais estudos de provisionamento lítico de caçadores-coletores, sustentados na crescente base de dados etnográfica, etnoarqueológica e arqueológica existente, têm formulado diferentes generalizações e modelos com distintas expectativas para a seleção e utilização de recursos líticos. A aplicação desses modelos deve considerar dados provenientes de duas principais linhas de evidência, uma geoarqueológica (estudos de fontes e características litológicas dos artefatos) e outra artefactual (estudos tecnológicos), ambas utilizadas na presente pesquisa.

3 TECNOLOGIA, PAISAGEM LÍTICA E GEOARQUEOLOGIA: BASES CONCEITUAIS DA PESQUISA

Na presente pesquisa, "teoria" é entendida no sentido de Dunnell (1971), como um sistema de unidades que estão explicitamente ligadas através de princípios para explicar um conjunto de fenômenos e das regras para a construção das unidades observacionais. A teoria é sempre ideativa, e se constitui de unidades (também) ideativas para abordar as coisas e eventos que fazem parte do mundo fenomenológico.

No presente Capítulo, uma visão integral dos conceitos que foram a base para a construção de unidades é proposta, estando ela constituída por duas partes fundamentais. Em primeiro lugar, apresenta-se uma noção de paisagem lítica ligada ao conceito de tecnologia lítica e alimentada por aproximações interdisciplinares. A paisagem é percebida como uma construção que envolve grupos humanos e elementos não humanos (entre eles, as fontes líticas), as transformações provocadas ao longo do tempo pela tecnologia, e a transmissão do conhecimento e as práticas de ditas transformações. Em segundo lugar, integra-se, nessa concepção de paisagem, uma noção geoarqueológica sobre os recursos líticos, percebidos numa dinâmica de relações que vai além das análises específicas de proveniência ou caracterização.

3.1 Relação humanos-ambiente: organização da tecnologia e paisagem lítica

Os conceitos de "paisagem lítica" (Gould e Saggers 1985:124) e "ambiente lítico" (pobre ou rico, Church 1994:20) foram formulados para os estudos de aprovisionamento de matérias-primas líticas em arqueologia, como elementos contextualizantes para ligarem análises de fontes de recursos com o âmbito mais amplo da tecnologia, redes de troca e outras formas de relações sociais dos grupos humanos estudados (como foi indicado na seção 2.3). Esses conceitos referem-se aos fatores que influem no aprovisionamento, principalmente à disponibilidade geográfica de recursos de boa qualidade de lascamento ou polimento.

A noção de paisagem lítica defendida na presente pesquisa incorpora esses fatores e considera também as transformações humanas e conhecimentos envolvidos na gestão deles, aspetos já considerados desde os mencionados trabalhos de Holmes (1890, 1892, 1919). Não é suficiente que uma rocha ou mineral esteja disponível num período X do passado. Também forma parte dos recursos líticos, e, conseqüentemente, da paisagem lítica dos caçadores-coletores a maneira em que foram lascados (extraídos), escavados ou coletados, manufaturados nas fontes (visibilidade arqueológica, a partir de Haury 1994), dispersados em forma bruta ou artefactual desde elas (Barkai e Gopher 2009; Barrientos et al. 2015; Foley e Lahr 2015), etc.

"Paisagem" tem-se convertido num conceito privilegiado em arqueologia para relacionar diferentes atividades humanas (e.g., assentamento, usos da terra, aprovisionamento, rituais) com as mudanças espaciais que elas envolveram na escala local, regional e até global (Knapp e Ashmore 1999). Em particular, a arqueologia da paisagem (ou melhor, as arqueologias da paisagem) é hoje uma das áreas mais importantes da pesquisa arqueológica contemporânea, incorporando conceitos, termos e métodos de outras disciplinas como a geografia, a arquitetura, a história, a antropologia social, as geociências e as biociências. Na arqueologia da América do Sul, Walker (2012) sintetizou pelo menos quatro usos diferentes do conceito de paisagem na década passada, desde a visão de paisagem como habitat até a sua identificação com os sistemas de assentamento-subsistência, passando pela criação de "ambientes construídos" ou marcados com monumentos e a escenificação do cosmos. O conceito de paisagem defendido por muitas das aproximações incluídas nessa arqueologia (principalmente nas noções de paisagem como habitat e como demarcação e *performance* do cosmos), enfatiza

o papel ativo dos agentes, grupos e sociedades humanas na construção e representação conceitual da dimensão espacial.

Essa noção de paisagem tem tido vital importância no questionamento entre uma visão diacrônica e sincrônica do registro arqueológico e os contextos do comportamento do passado (Ballée 2006; Erickson 2008). Os grupos humanos, não percebidos como "primitivos prístinos" nem como destrutores, são participantes ativos na transformação intencional e não intencional de uma paisagem, transmitindo o conhecimento dessa transformação de geração em geração (Arroyo-Kalin 2016; Barkai e Gopher 2009; Rockman 2003, 2009). Entende-se hoje em dia (e defende-se na presente pesquisa) que as relações entre os seres humanos e o ambiente não devem ser entendidas desde uma ótica determinista (i.e., o ambiente determina o comportamento humano), mas como parte de interrelações mais abrangentes entre componentes bióticos e abióticos sendo afetados por diversas dinâmicas internas e externas, que dão lugar (e são modeladas por) diferentes trajetórias históricas de paisagem. Na América do Sul, por exemplo, a arqueologia da Amazônia é um dos campos onde essa concepção de paisagem vem sendo aplicada com intensidade, devido em parte, à visibilidade da denominada "engenharia da paisagem", materializada em estruturas como montículos, sambaquis, canais, caminhos, campos elevados, ilhas de florestas artificiais, que ajudaram à colonização de áreas alagadas, intensificação na produção de cultivos, etc. (e.g. Erickson 2008; Rostain 2013).

Na presente pesquisa, estabelece-se uma relação estreita entre o conceito de paisagem lítica e o conceito de tecnologia lítica. Define-se a paisagem lítica como o espaço geográfico onde ocorrem diferentes unidades estruturais, compostas por fontes de matéria-prima lítica (primárias e secundárias) e áreas de dispersão, as últimas envolvendo tanto o material modificado por agentes humanos (artefatos) como o não modificado que foi aprovocado de forma direta ou indireta (Barrientos et al. 2015:1155). Essa definição, adotada e modificada dos citados autores, é mais abrangente que a originalmente proposta e centrada na disponibilidade (Gould e Saggers 1985), pois incorpora as atividades dos grupos humanos de interesse da pesquisa. A tecnologia, por sua parte, é entendida aqui de forma abrangente como um conjunto de conhecimentos, práticas e decisões produzidos num marco cultural em relação com o seu entorno, que derivam na produção de artefatos líticos de forma sequencial (Bleed 2001; Carr e Bradbury 2011; Dobres 1999; Inizan et al. 1995; Nelson 1991).

Na presente década se vem realizando ligações entre o conceito de paisagem lítica e as aproximações evolutivas em arqueologia. As aplicações contemporâneas da Teoria da Evolução em arqueologia, que entendem a evolução no sentido darwiniano de descendência com modificação e não no sentido do evolucionismo cultural (ver sínteses recentes em Andrefsky e Goodale 2015 e Shennan 2009), enfatizam dois aspectos fundamentais nas análises de paisagem lítica, que serão adotados na presente pesquisa:

a) Transformação: os seres humanos introduzem (de forma intencionada ou não) modificações no seu ambiente, mediante a realização de construções, exploração de recursos, agricultura, etc., que afetam eles mesmos e outros organismos ao longo do tempo (Laland e O'Brien 2010; Smith 2007). A teoria da construção do nicho (*niche construction theory*), que entende que os organismos têm a habilidade de modificar seu próprio ambiente afetando à seleção natural e sendo, portanto, co-diretores das trajetórias evolutivas deles e de outros organismos, vem sendo adotada na arqueologia para entender problemas como as origens da agricultura e a formação das terras pretas amazônicas (ver sínteses em Arroyo-Kalin 2016; Laland e O'Brien 2010; Smith 2007). No caso das pesquisas sobre paisagem lítica e tecnologia, as transformações produzidas desde a adoção das rochas e minerais para a confecção de artefatos por parte dos homínídeos têm sido amplamente documentadas por Foley e Lahr (2015). Esses autores sintetizaram dados sobre as extensivas modificações introduzidas por homínídeos desde o Pleistoceno na África, enfatizando as atividades de extração e mineração de arenito silicificado e as vastas quantidades de produtos de debitage e artefatos retocados acumulados ao longo do tempo nas superfícies erodidas do maciço do Messak, no Sahara Central. Além dessas transformações na paisagem, os homínídeos introduziram modificações ecológicas de longa duração, mediante a realização de poços e túneis para mineração da rocha, que constituíram e constituem até hoje depressões onde a umidade é acumulada, atraindo animais "...long after the original extraction event took place" (Foley e Lahr 2015:10). Entende-se, portanto, que os humanos, e no caso particular da presente pesquisa, os caçadores-coletores, são formadores ativos de paisagem lítica, transformando ao longo das gerações e através da re-utilização das fontes "a face da Terra" (Barkai e Gopher 2009). Neste trabalho, a transformação foi avaliada mediante a evidência de utilização das fontes (ver definições abaixo) e a presença dos produtos das sequências de redução detectados na prospecção (ver Capítulo 6);

b) Aprendizagem e transmissão cultural: os seres humanos coletam e compartilham informação ambiental, passando esses conhecimentos para as novas gerações (Rockman 2009). A teoria da transmissão cultural envolve a identificação e explicação dos mecanismos que os seres humanos utilizam para adquirir, modificar e retransmitir informação cultural, sendo fundamental para dita teoria uma compreensão da aprendizagem individual e grupal (Araujo 2015; O'Brien 2010; O'Brien et al. 2015; Okumura e Araujo 2014). Com bases na formulação de diferentes orientações na transmissão da informação cultural, que envolvem desde indivíduos copiando os artefatos com mais sucesso ou prestígio (denominado viés indireto) até indivíduos experimentando com os modelos adquiridos (variação guiada), os arqueólogos têm estudado diferentes dimensões e atributos em artefatos para conhecer as linhagens culturais, i.e. a continuidade herdável do conhecimento ao longo do tempo (e.g. em pontas de projétil, O'Brien et al. 2015; Okumura e Araujo 2014). No caso do estudo da paisagem lítica, o estudo da transmissão cultural vem sendo desenvolvido em dois aspectos: a aquisição de conhecimento e "mapeamento mental" sobre a disponibilidade e qualidade de recursos líticos de uma região, com ênfase nos contextos de colonização (Foley e Lahr 2015; Ford 2011; Hiscock 2014; Rockman 2003, 2009); a aprendizagem das técnicas de lascamento, não apenas de artefatos retocados, mas de diferentes sequências de redução envolvendo distintas habilidades (Hiscock 2014; O'Brien et al. 2015). A presente pesquisa se focalizou no primeiro aspecto, que envolve reconhecimento nos artefatos presentes nos sítios (o sítio Bastos no presente caso) do "conhecimento locacional" das matérias-primas líticas disponíveis, do "conhecimento limitacional" sobre as condições ambientais, e do "conhecimento social" que combina os anteriores e os transmite mediante diferentes mecanismos (Rockman 2009:61-67).

No Capítulo 2 já foi indicado que uma porção dos estudos de aprovisionamento lítico atuais, pelo menos de caçadores-coletores, procura conhecer em termos tecnológicos as diferentes atividades envolvidas na gestão das fontes e a relação das fontes com outros sítios, através do uso da etnoarqueologia e da simulação computacional (Barton e Riel-Salvatore 2014; Brantingham 2003; Kuhn 1995). Nas fontes é esperável o lascamento de núcleos e a preparação dos suportes (e.g. lascas) e/ou bifaces para o transporte aos lugares onde vão ser utilizados. Mas isso pode variar segundo diferentes

fatores. Como foi indicado no debate entre Binford (1979; Bindford e Stone 1985) e Gould e Saggers (1985), é esperável um maior esforço na preparação dos suportes em rochas "exóticas" a serem trasladadas como parte de uma estratégia de aprovisionamento indireto, do que para rochas ou minerais que podem ter sido apenas objeto de aprovisionamento direto ou acoplado.

As noções de "fonte" e "utilização", fundamentais na relação entre paisagem e tecnologia lítica e bases para o estudo das transformações humanas e os conhecimentos transmitidos sobre elas, devem ser definidas para se construir os protocolos e as fichas que designem as dimensões e os atributos a serem considerados em campo e no laboratório (Capítulo 6). A noção de fonte é fundamental porque foi a base para se orientar a prospecção e as amostragens e, em consequência, para atingir os objetivos da pesquisa:

- a) *Fonte de matéria-prima lítica*: Afloramento (exposição natural de rocha/mineral) ou clasto (qualquer fragmento desprendido de uma rocha por agentes físicos ou químicos) que tem utilidade para o lascamento e pode apresentar ou não evidências de utilização;
- b) *Utilização da matéria-prima lítica*: forma de obtenção de um mineral ou rocha numa fonte de matéria-prima lítica inferida a partir da evidência direta (Colombo 2013; Church 1994:22; Haury 1994; Inizan et al. 1995) de:
 - *Extração*: remoção da matéria-prima exposta seja afloramento ou clasto, através de lascamento (e.g. Figuras 3A, 13 e 14) ou utilização do fogo ou outras técnicas;
 - *Mineração (quarrying)*: realização de poços ou tuneis para remoção de matéria-prima não exposta ou pouco exposta naturalmente (Binford e O'Connell 1984; Haury 1994). Embora em termos gerais o conceito de mineração em português possa envolver todas as formas de utilização de matéria-prima aqui definidas, prefere-se reservar esse termo para a remoção do material da subsuperfície incluindo aquele pouco exposto superficialmente, no mesmo sentido em que ele é utilizado na literatura internacional relevante, onde às vezes utiliza-se como

sinônimo do termo *mining* (ver Brothwell 1983; Cummins 1983). No subcontinente sul-americano, os casos mais reconhecidos de mineração estão nos Andes, onde se registra a realização de poços para remoção de granito, arenito e basalto para construção de estruturas, de obsidiana para lascamento e outros recursos, que em alguns casos devem ter envolvido uma organização de mão de obra e ferramentas especializadas para a exposição e transporte da rocha (Tripcevich e Vaughn 2013). As pampas argentinas apresentam exemplos de poços e trincheiras (Figura 3, B) para remoção de quartzito em contextos de caçadores-coletores (Colombo 2013);

- *Presença de artefatos líticos*: é o indicador do ingresso da fonte no circuito tecnológico, i.e. o começo de sequências de redução ou cadeias operatórias. Entende-se "artefato" no seu sentido mais abrangente na arqueologia, i.e. qualquer entidade que apresente atributos de atividade humana (Dunnell 1971:130), e.g. no presente caso incluindo também fragmentos de lasca, estilhas, etc., e não apenas artefatos retocados. Em termos gerais são esperáveis clastos provados (núcleos com uma ou duas extrações), núcleos preparados, lascas corticais, lascas de preparação de núcleos, artefatos bifaciais pré-formados, etc. (Inizan et al. 1995:28). A presença de algumas classes vai depender da estratégia de gestão do recurso (aprovisionamento direto vs. indireto), distância até lugares de uso, métodos de lascamento, etc.

Uma terceira modalidade de aprovisionamento numa fonte lítica, amplamente registrada no nível etnográfico e etnoarqueológico (Haury 1994; Ross et al. 2003) é a coleta de clastos transportáveis, tanto nas proximidades de um afloramento quanto nos clastos fluviais. A coleta de clastos, entendida aqui apenas como a ação de retirada de um clasto da superfície (o lascado de um clasto ingressa no conceito de extração), não tem visibilidade arqueológica e não é, portanto, considerada como evidência de utilização.

Figura 3 – Formas de utilização das fontes líticas por parte de caçadores-coletores: A. Extração: Afloramento e clastos lascados, fonte DOUPR007, Dourado, SP, Brasil (Autor: Nicolás Batalla); B. Mineração: Poços e trincheiras interconectadas (setas amarelas no original) e superfície do morro (setas vermelhas no original), serra de Tandilia, Provincia de Buenos Aires, Argentina (adaptado de Colombo 2013:Figura 54).

3.2 Geoarqueologia dos recursos líticos

A geoarqueologia, maiormente desenvolvida desde a década de 1960 mas introduzida como termo na década posterior (Butzer 2008; Renfrew 1976), foi originalmente definida como a utilização dos métodos e técnicas das ciências da Terra para a solução de problemáticas arqueológicas (Garrison 2016; Goldberg e McPhail 2006; Waters 1992; Wilson 2011a). No entanto, a relação entre arqueologia e Ciências da Terra, com diferentes intensidades, existe desde as origens da disciplina (ver síntese em Araujo 1999 e Rapp e Hill 1998). Num dos livros fundamentais para o seu nascimento como uma abordagem particular, Butzer (1982) coloca a geoarqueologia junto com a arqueobotânica e a zooarqueologia no marco da arqueologia ambiental (*environmental archaeology*), estabelecendo uma diferença entre a geoarqueologia e a geologia arqueológica (*archaeological geology*), a última sendo desenvolvida por geólogos. A inclusão da geoarqueologia na arqueologia ambiental é também utilizada hoje (e.g. Reitz e Schakley 2012), e parte de uma integração entre os conceitos de cultura e ambiente, i.e. entre os elementos que constituem a vida humana e suas ações e os elementos que formam parte do ambiente biofísico, ecossistema, etc. Entende-se que uma compreensão da cultura e da mudança cultural não é independente de uma apreciação sistemática do contexto ambiental.

Nesta pesquisa, a geoarqueologia não é pensada como uma sub-disciplina da arqueologia nem como um conjunto de técnicas utilizadas habitualmente por geólogos e outros cientistas da Terra. A geoarqueologia não é reduzida aqui a um conjunto de técnicas aplicadas mediante o uso de aparelhos, e.g. as técnicas analíticas baseadas na geoquímica (Herz 2001; Herz e Garrison 2006; Garrison 2016), aplicadas nas análises de proveniência. Aqui a geoarqueologia é pensada como uma abordagem interdisciplinar, com orientação conceitual e consequentes derivações metodológicas e técnicas. A natureza interdisciplinar da geoarqueologia tem estreita relação com a própria natureza do meio onde o registro arqueológico está inserido, incluindo matriz e paisagem (Bitencourt 2008:44-45), e nesse sentido faz parte integral da teoria na pesquisa arqueológica. Ela faz parte da compreensão dos processos de formação de sítio arqueológico, o que constitui a teoria formativa da disciplina (ver discussão em Araujo 1999, 2001a:77-91; Schiffer 2010; Shahack-Gross 2017; Villagrán 2010:29-47).

Em particular, utiliza-se aqui uma geoarqueologia orientada a compreensão da relação dos grupos humanos com os recursos naturais (Brothwell 1983; Rapp 2009; Wilson 2011a). Esse estudo é abrangente tanto das atividades mais geológicas e arqueométricas de caracterização e proveniência dos minerais, das rochas, metais, cerâmica, utilizados pelos humanos, quanto das questões arqueológicas sobre economia, troca, tecnologia, já mencionadas no Capítulo 2. É fundamental conhecer os recursos disponíveis no passado, o seu contexto ambiental e como foram apropriados e modificados pelas diferentes formas de organização social, que deram lugar às paisagens líticas.

Existe uma vasta literatura sobre geoarqueologia de diferentes categorias de recursos, que pode ser agrupada em duas perspectivas gerais:

- a) uma perspectiva geológica e arqueométrica, visada à localização, identificação e caracterização dos materiais, tanto nas fontes quanto nos artefatos detectados nos sítios arqueológicos ou coleções (Brothwell 1983; Luedtke 1992:109). É preciso considerar, no primeiro caso, que a perspectiva arqueométrica tem um sentido mais estrito do que a geológica, abarcando especificamente a utilização da ciência dos materiais via análises físico-químicas (Church 1994:1; Schackley 2008) e não ao estudo do contexto das fontes. As duas perspectivas (geologia e arqueometria) foram agrupadas por Rapp (2009) no seu conceito de "arqueomineralogia", o estudo de minerais e rochas usados por sociedades antigas;
- b) uma perspectiva arqueológica, visada à análise e interpretação desses recursos já manufaturados como artefatos ou modificados na compreensão da mobilidade, tecnologia, formas de troca ou comércio.

Um conceito fundamental no estudo geoarqueológico da relação entre rochas e minerais e humanos, é a estrutura regional de recursos líticos, proposto por Ericson (1984; ver também Barrientos et al. 2015). Uma estrutura de recursos líticos está constituída por todos os minerais e rochas utilizáveis (para lascamento, na presente pesquisa) pelas sociedades estudadas. A tarefa do arqueólogo é de construir uma base de dados com esses recursos, utilizando os meios disponíveis, e.g. mapas geológicos, prospecção de fontes potenciais e utilizadas, mapeamento com base SIG, caracterização visual macroscópica e

com ajuda de técnicas petrográficas (da petrografia sedimentar, na presente pesquisa), caracterização geoquímica, etc. As ferramentas utilizadas na presente pesquisa serão introduzidas em detalhe no Capítulo 6.

A construção da estrutura regional de recursos líticos é a base para a formulação, utilização e contrastação dos diferentes modelos de aprovisionamento que foram introduzidos no Capítulo 2, e que hoje constituem as principais discussões sobre a temática na literatura especializada. Expressado de outra maneira: a base de recursos líticos é uma ligação geoarqueológica conceitual entre as duas perspectivas indicadas.

A teoria construída a partir da relação entre unidades para entender a paisagem lítica (e.g., fontes, atividades extrativas, produção de artefatos) e as unidades para entender fatores do aprovisionamento (e.g., qualidade de lascamento, cor, ubiquação topográfica, características petrológicas), constitui a base para a presente pesquisa. Com essa base, foi possível construir após uma metodologia integral (Capítulo 6) para a abordagem do aprovisionamento de rochas e minerais na área de estudo.

4 A ÁREA DE ESTUDO: DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS

A área de estudo está situada no centro geográfico do Estado de São Paulo, no Município de Dourado e parte do adjacente Município de Ribeirão Bonito a uns 260 km da capital do Estado. Tem seu centro no prédio da Fazenda Monte Alto, produtora do café Helena localizada no Km 190,3 da rodovia SP-215, mas abarca outras fazendas. A área estende-se entre coordenadas UTM 22 K 0787259 / 7559438 e 22 K 0775259 / 7559438 a nordeste e noroeste, e entre 22 K 0787259 / 7547438 e 22 K 0775259 / 7547438 a sudeste e sudoeste (ver Figura 4). Os limites máximos foram operativamente delimitados em dois eixos a partir do sítio Bastos (UTM: 22K 781259 / 7553438), um norte-sul e outro leste-oeste, com uma dimensão de 6 km lineares em direção de cada ponto cardinal. A seleção do tamanho da área foi justificada em dois critérios: 1) na distância que pode ser percorrida por um prospector mediante caminhamentos em uma hora, o que também envolve uma distância mínima de aprovisionamento de recursos para grupos humanos (e.g. Blumenschine et al. 2008; Hiscock 2014:31)³; 2) é uma área suficientemente grande para se abranger a diversidade litológica de significação arqueológica da região escolhida, contemplando principalmente as unidades litoestratigráficas que contem as matérias-primas dominantes no sítio Bastos, i.e. os arenitos silicificados (Figura 5). O presente Capítulo visa discutir essa diversidade reconhecida do ponto de vista geológico e geomorfológico.

Neste Capítulo é definida a área de estudo, que foi a unidade espacial máxima considerada, embora ela não fosse prospectada na sua totalidade (ver Capítulo 7). As características ambientais são definidas, considerando aspectos geológicos e geomorfológicos, vegetação, usos do solo e clima.

³ De fato, essa distância não está muito longe dos raios de forrageio diário desde acampamentos bases residenciais sintetizados para caçadores-coletores conhecidos etnograficamente, aproximadamente 8.28 km na média, incluindo regiões tropicais (Binford 2001:234-238). Esse valor é muito próximo do valor médio anual de 8.36 km observado entre os Nukak da Amazônia (Politis 2007:174).

Cartografia base: Carta do Brasil, Folha SF-22-Z-B-III-1 / Dourado e Folha SF-22-Z-B-III-2 / Ribeirão Bonito, escala 1:50.000, vetorial. IBGE (2016a, 2016b). Projeção UTM.

Área de prospecção entre as Folhas do IBGE

Legenda

Referências arqueológicas

Sítio Bastos

Área de prospecção

1. NW: 775.259 / 7559.438

2. NE: 787.259 / 7559.438

3. SW: 775.259 / 7547.438

4. SE: 787.259 / 7547.438

Convenções cartográficas

Hidrografia

Curvas de nível

Caminho, trilha ou rodovia

Estrada de ferro

Linha de energia elétrica

Figura 4 – Localização do sítio Bastos e área de prospecção de matérias-primas líticas. A linha vertical marca o limite entre folhas Dourado e Ribeirão Bonito do IBGE (2016a e 2016b). Realizado com *software* QGIS Wien (QGIS Project 2015). Autor: Nicolás Batalla

Escala: 1:65.000

Legenda

- ★ Sítio Bastos
- Rodovia SP-215
- Drenagem

Litologia

(Formação)

- Ka Adamantina
- JKsg Serra Geral
- TrJb Botucatu
- TrJp Piramboia

Projeção: UTM.
Datum Horizontal:
Córrego Alegre 22S

Cartografia base:
Cartas topográficas escala 1:10.000.
IGC - Instituto Geográfico e Cartográfico
do Estado de São Paulo. 1980.
Projeção: UTM.
Datum Horizontal: Córrego Alegre 22S.

Elaborado por: Rafael de Sá.
Orientado por: Francisco S. B. Ladeira.
2017.

Figura 5 - Mapa geológico da região de Dourado no entorno do sítio Bastos. Gentileza de Rafael de Sá e o Prof. Dr. Francisco Ladeira (Unicamp).

4.1 Geologia e geomorfologia

Do ponto de vista geológico, os mapeamentos atualmente disponíveis nas escalas 1:750.000 (Perrotta et al. 2005) e 1:1.000.000 (Lopes et al. 2004), permitem reconhecer unidades litoestratigráficas (Formações) fanerozoicas, depositadas desde a transição Permiano-Triássica (251 Ma), que indica o começo da Era Mesozóica. A Figura 5 apresenta um mapa geológico mais detalhado e apropriado à escala arqueológica, que vem sendo desenvolvido pelo estudante de geologia Rafael de Sá sob supervisão do Prof. Dr. Francisco Ladeira da Unicamp (Campinas, SP) (ver também Sá e Ladeira 2017).

As unidades, agrupadas em várias bacias sedimentares, fazem parte da Província magmática Paraná, um âmbito continental de deposição associado com a abertura do Oceano Atlântico (Milani et al. 1998; Perrotta et al. 2005). A sequência na área de pesquisa inicia com a Formação Pirambóia (Permiano-Triássico), composta por arenitos esbranquiçados, alaranjados e avermelhados depositados num ambiente continental eólico caracterizado por campos de dunas e planícies interdunas úmidas (Assine et al. 2004; Gesicki 2007). Essa unidade contém arenitos silicificados (De Oliveira 2001; Gesicki 2007), principalmente na fácies fluvio-eólica (ver Tabela 1). Uma segunda deposição de areias eólicas, de uma escala maior, constituindo mais um paleodeserto depositado agora sob condições predominantemente secas, é registrado na Formação Botucatu (Jurássico Tardio-Cretáceo Inferior) (ver síntese em Assine et al. 2004), que inclui arenitos silicificados de interesse para esta pesquisa (ver seção 4.1.1).

Acima dos arenitos Botucatu, é registrado o magmatismo mesozóico da Formação Serra Geral (Cretáceo Inferior), com basaltos, andesitos e riolitos e intercalações de arenitos. As Formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral constituem na carta geológica (Perrotta et al. 2005) o denominado Grupo São Bento. Os arenitos intercalados aos derrames basálticos de Serra Geral permitiram inferir que as condições desérticas prévias se mantiveram durante o vulcanismo cretáceo. De fato, diferentes episódios de deposição de areia foram cobertos por sucessivos fluxos de lava, permitindo a preservação da morfologia de dunas de areia (Scherer 2002). No caso dos arenitos silicificados sobrepostos aos fluxos de lava, alguns autores propõem que se trata de injeções de areia da infra-jacente Formação Botucatu (Pinto et al. 2015). Diferentes feições de interação vulcano-sedimentar foram detectadas em afloramentos da Formação Serra Geral, incluindo marcas de fluxo de lava sobre o sedimento arenoso, diques

clásticos preenchendo fraturas nos derrames, e peperitos, brechas formadas pela mistura da lava com o sedimento inconsolidado do meio (Petry 2006; Scherer 2002).

Registram-se também, nas proximidades da cidade de Dourado, afloramentos da Formação Vale do Rio Peixe (Cretáceo Superior) da Bacia Bauru, com arenitos muito finos a finos cor marrom, rosa e alaranjado com intercalações de siltitos, e lentes de arenito conglomerático, indicativos de um ambiente continental desértico eólico com corpos aquosos rasos (Fernandes 2004:57-58; Lopes et al. 2004; Perrotta et al. 2005). Estudos detalhados de lâmina delgada dessa formação não foram encontrados, mas sim da Formação Adamantina, unidade definida na década de 1980 (ver discussão em Brandt Neto 1984), mapeada na Figura 5 e que em grande parte foi re-definida como Vale do Rio Peixe (Fernandes 2004:57). A presença de silicificação nesses arenitos amerita também sua consideração no presente estudo (ver seção 4.1.1 e Tabela 1).

Embora não aflorante nas imediações do sítio Bastos nos mapas geológicos disponíveis, a Formação Itaqueri também tem importância para a pesquisa pela presença de arenitos silicificados dessa unidade (ver seção 4.1.1) que teriam sido utilizados no sítio Bastos (Araujo e Correa 2016; Francisco Ladeira, comunicação pessoal 2016). Trata-se de uma unidade (da transição Cretáceo-Terciária ou K-T, Lopes et al. 2004; Perrotta et al. 2005) composta por arenitos, folhelhos e conglomerados indicativos de leques aluviais, que se apóia sobre os basaltos da Formação Serra Geral ou sobre os arenitos da Formação Botucatu (Riccomini 1997). A formação caracteriza as serras de Itaqueri, São Carlos, São Pedro e Cuscuzeiro do Estado de São Paulo. Segundo Ladeira (2001), a Formação Itaqueri pode ser subdividida em silicificada e não silicificada, a primeira sendo caracterizada por silcretes ou materiais endurecidos por sílica (ver definição na seção 4.1.1). Para esse autor existiram dois eventos de leques aluviais, no meio dos quais se desenvolveu um paleossolo que junto com as litologias da base sofreu também processos de silicificação, que permitiu a preservação de feições pedológicas como túbulos de raízes ou fauna do solo.

Do ponto de vista geomorfológico, na escala de 1:1.000.000, a área estudada insere-se tradicionalmente na Província (ou Domínio) das Cuestas Basálticas (IPT 1981), no marco morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná (Ross e Moroz 1997), formadas pela erosão diferente do substrato das rochas magmáticas da Formação Serra Geral. As *cuestas* (termo espanhol) são bordas formadas pela erosão diferente de um estrato duro basculante (Ollier 2014:54), o que origina um declive suave de um lado e íngreme do

outro. O relevo da área é colinoso, com uma declividade de entre 0 e 15 %, com colinas amplas (unidade da carta IPT 1981), com topos extensos aplanados (Figura 12), fazendo parte de planaltos (o planalto de Dourado, segundo o mapa IPT 1981:67) dissecados pela erosão. A altitude média dos topos está entre 650 e 700 m. A área apresenta drenagem de baixa densidade, com planícies aluviais interiores restritas e os solos dominantes são os latossolos vermelho-escuros (Ross e Moroz 1997). Essa região de colinas amplas, que caracterizam a Serra do Dourado, está rodeada a sul e sudeste pelas escarpas festonadas das Serras de São Pedro e Botucatu, e da mencionada Serra de Itaqueri respectivamente, com topos angulosos, vertentes com perfis retilíneos e drenagem de alta densidade (IPT 1981). Numa escala macro-regional detalhada de análise na região das *cuestas* basálticas que visa estabelecer a relação entre geomorfologia e sítios arqueológicos, ver o trabalho de Cheliz (2016).

4.1.1 Arenitos silicificados: aspectos da gênese e implicações geoarqueológicas

É preciso realizar algumas considerações sobre a matéria-prima enfocada no presente estudo, principalmente sobre aspectos genéticos e sua influência na sua seleção como recurso para lascamento.

Em termos gerais, um arenito é uma rocha sedimentar formada por grãos de areia consolidados; embora o termo possa envolver todo o material de tamanho areia (entre 0.0625 mm e 2 mm na escala granulométrica, ver Tabela 2), operativamente apenas as areias consolidadas que são predominantemente formadas por grãos de quartzo são denominadas arenito ou *sandstone* em inglês (Pettijohn et al. 1987:203-204). É preciso aclarar que as rochas sedimentares terrígenas apresentam componentes que já existiam no momento da deposição do sedimento inconsolidado, chamados de componentes deposicionais: arcabouço, ou fração clástica principal (areia, no caso do arenito) e maior a esta; matriz sindeposicional, ou fração mais fina do que o arcabouço (e.g. silte ou argila); porosidade primária, dificilmente observável na rocha (Giannini 2008:292). Os arenitos apresentam também componentes pós-deposicionais ou diagenéticos, i.e. posteriores à deposição do material sedimentar original: porosidade secundária, formada pelos poros ou vazios criados pela dissolução e compactação do material original; cimento, que constitui o material precipitado entre os grãos (Giannini 2008:293).

Mas a realidade é um pouco mais complicada e a definição de uma rocha como arenito, no marco mais amplo das rochas arenáceas ou psamíticas, depende de se o critério classificatório empregado for textural, químico-mineralógico ou geométrico. Assim, um arenito *stricto sensu* pode ser definido não apenas pelos grãos do arcabouço apresentar um tamanho predominante ou por apresentar uma percentagem específica de matriz (critérios texturais), mas também segundo a composição prevalente de quartzo, feldspato e fragmentos de rocha (critério mineralógico) (Giannini 2008:294-297).

Os dois sistemas classificatórios mais utilizados para nomenclatura de rochas arenáceas são os desenvolvidos por Folk (1980) e por Dott, Jr. (1964), expressados esquematicamente nas Figuras 6 e 7, e utilizados na presente pesquisa. No primeiro caso, o autor adotou a faixa granulométrica de 30 μ m (0.03 mm) para discriminar entre matriz (igual ou menor) e arcabouço (maior). Com os grãos do arcabouço, Folk (1980:127) utilizou um critério mineralógico, baseado na separação entre grãos de quartzo (não incluindo *chert*), grãos de feldspato junto com granito e rochas plutônicas, e o resto dos fragmentos líticos, para se classificarem as rochas em sete classes (Figura6).

Figura 6 – Diagrama triangular para classificação das rochas arenáceas segundo Folk (1980:127). Adaptado da versão em português de Gesicki (2007:Figura 5.1). Q: grãos de quartzo; F: grãos de feldspato e fragmentos de granito e rochas plutônicas; L: outros fragmentos líticos

Figura 7 – Diagrama triangular para classificação das rochas arenáceas segundo Dott, Jr. (1964:Figura 3). Adaptado da versão em português de Gesicki (2007:Figura 5.1). Q: grãos de quartzo ou resistatos silicosos; F: grãos de feldspato; L: fragmentos líticos instáveis

No segundo caso, partindo de um critério textural, Dott, Jr (1964) considerou que psamitos com menos de 10% de matriz verdadeira ou transformada constituíam arenitos, enquanto aqueles acima desse limite podem ser considerados *wackes* ou "arenitos impuros". Já dentro dos arenitos, o critério adotado por Dott, Jr foi o mineralógico, devendo avaliar o analista a percentagem de resistatos silicosos (grãos de quartzo), grãos de feldspato e fragmentos líticos instáveis no arcabouço para classificar a rocha em três classes, simplificando assim o esquema de Folk (ver Figura 7).

Os arenitos estudados na presente dissertação são silicificados, atravessaram um processo diagenético de cimentação conhecido como silicificação (Nichols 2009; Pettijohn et al. 1987:433-434), onde os poros da rocha foram preenchidos com um precipitado de sílica. A silicificação em arenitos é vista (ao microscópio petrográfico) sob forma de sílica amorfa, como quartzo microcristalino não fibroso, opala e quartzo microcristalino fibroso (calcedônia, lutecina e quartzina) entre os grãos do arcabouço, e como sobre-crescimento ou preenchimento de cristais de quartzo na superfície de alguns grãos de quartzo do arcabouço, em continuidade óptica com esses grãos (McBride 1989; Nichols 2009:286; Pettijohn et al. 1987:434).

Os arenitos silicificados de interesse para a presente pesquisa são, em princípio, cinco: os arenitos da Formação Botucatu, da Formação Pirambóia, os intercalados aos basaltos na Formação Serra Geral e os arenitos da Formação Vale do Rio Peixe ou Adamantina que afloram segundo cartas disponíveis na área de estudo e o arenito da Formação Itaqueri, que é reconhecível macroscopicamente entre alguns artefatos lascados do Sítio Bastos (Francisco Ladeira, comunicação pessoal 2016). No Estado de São Paulo, a silicificação dos arenitos alcançou uma magnitude importante, originando escarpas resistentes à erosão nas serras já mencionadas, como a Itaqueri (De Oliveira 2001; Ladeira 2001). As características microscópicas em seção delgada dos sedimentos e rochas dessas unidades são sintetizadas na Tabela 1.

A cimentação por sílica é, junto com o carbonato, uma das mais frequentes formas que adota esse produto diagenético em rochas arenáceas, sendo bastante detectado em rochas antigas e naquelas com predominância de grãos de quartzo no arcabouço, i.e. quartzo-arenitos (McBride 1989:79-81; Pettijohn et al. 1987:447; Thiry e Milnes 2017:503-504). Uma análise exaustiva sobre fontes de sílica e processos de cimentação por quartzo foi feita por McBride (1989:Tabela I), quem sintetizou uma lista de 23 fontes diferentes propostas para a sílica do cimento, desde a decomposição dos feldspatos, até solução de pressão de quartzo produzida em rochas metamórficas soterradas a altas profundidades. O cimento silicoso mais frequente em arenitos é o mencionado sobre-crescimento de quartzo em torno dos grãos de quartzo do arcabouço (e.g. Figura 30), os que nesse contexto recebem o nome de núcleo clástico. Os sobre-crescimentos de quartzo constituem formas de cimento comum em arenitos das Formações Pirambóia e Botucatu no Estado de São Paulo (Gesicki 2007) (ver Tabela 1).

Outro termo que vem à tona na consideração da silicificação de rochas terrígenas arenáceas é o de "silcrete". Os silcretes são duricostras silíceas, i.e. materiais fortemente endurecidos pela transformação ou preenchimento dos poros ou vazios por sílica (Thiry e Millot 1987; Thiry e Milnes 2017; Ulliyott e Nash 2016). Existem diferentes definições e classificações dos silcretes, mas o critério comum entre os autores é o de duricostra formada pela acumulação de sílica, o que envolve além da geologia uma dimensão geomorfológica, i.e. o seu reconhecimento na paisagem (Thiry e Milnes 2017:501). De acordo com a classificação de Ulliyott e Nash (2016), os silcretes podem ser pedogênicos ou não pedogênicos, exibindo os primeiros microfábricas de processos de formação de solos e podendo os segundos ser formados em diferentes contextos, e.g. linhas de

drenagem, na zona freática e pan-lacustres. De acordo com os autores citados e com base na literatura já sintetizada, as formações de interesse apresentariam silcretes das duas macro-classes. Assim, a Formação Itaqueri silicificada apresenta silcretes com feições pedológicas, como já foi mencionado (Ladeira 2001) (ver Tabela 1). Já a Formação Botucatu teria silcretes não pedogênicas das que sofreram silicificação pelo aporte do lençol freático, segundo as características sintetizadas por Thiry e Milnes (2017:503, 507). Mas o uso da classificação dos silcretes requer de um estudo geológico detalhado, que excede os objetivos desta dissertação.

Diversas interpretações têm sido formuladas sobre a silicificação dos arenitos, principalmente do Grupo São Bento e da Bacia Bauru (ver síntese em De Oliveira 2001 e Gesicki 2007). Diferentes autores relacionaram os derrames e intrusões do magmatismo mesozóico com a disponibilidade de sílica para os arenitos, e.g. através de reprecipitação da sílica do próprio arenito ao ser submetido a condições de alta temperatura e pressão, ou mediante soluções hidrotermais (e.g. Fernandes et al. 1993).

Tabela 1 - Principais características microscópicas das formações de interesse para a pesquisa

		Formação				
		Pirambóia ^a	Botucatu ^b	Serra Geral (arenitos intercalados às efusivas) ^c	Itaqueri Silicificada ^d	Vale do Rio Peixe ^h
ARCABOUÇO						
Mineralogia		Feldspato (predominante nas fácies eólicas, pobre nas flúvio- eólicas), Quartzo, Líticos (quartzito)	Quartzo (predominante), Feldspato (pobre), Líticos (rel. ricos em quartzito)	Quartzo (predominante), Feldspato, Líticos (pobre, granitoides)	Quartzo (predominante , Feldspato, Minerais pesados	Quartzo, Feldspato, Minerais pesados, Líticos (vulcanitos básicos, quartzitos e siltitos)
Segregação		Não especificado	Nítida por granulometria e empacotamento	Não especificado	Não especificado	Não especificado

Tabela 1 – Continuação

		Formação				
		Pirambóia ^a	Botucatu ^b	Serra Geral (arenitos intercalados às efusivas) ^c	Itaqueri Silicificada ^d	Vale do Rio Peixe ^h
ARCABOUÇO						
Empacotamento	Aberto (geral)			Aberto	Aberto	Não especificado
Granulometria	Areia fina e areia muito fina ou areia fina e areia média (bimodal) (eólicas); areia muito fina a areia grossa (eólico- fluvial)	Areia fina e areia muito fina ou areia fina e areia média (bimodal)	Areia fina a areia meia	Areia muito fina a areia grossa	Areia muito fina a areia média	
	Boa a moderada (eólica); Moderada (interdunas); Moderada a mal (flúvio-eólico)	Boa (geral)	Boa	Muito mal a moderada	Mal a moderada (boa excepcional)	
Seleção						
Arredondamento	Arredondados a subarredondado (eólica); Subarredondado a subangulares (interdunas); Arredondados a subangulares (flúvio-eólica)	Bem arredondados a arredondados	Arredondados	Subarredondados a subangulares	Subarredondados a subangulares	

Tabela 1 – Continuação

		Formação				
		Pirambóia ^a	Botucatu ^b	Serra Geral (arenitos intercalados às efusivas) ^c	Itaqueri Silicificada ^d	Vale do Rio Peixe ^h
CIMENTO						
Mineralogia		Argilo- minerais, sílica, alguns óxidos e hidróxidos de Fe tardios ^f	(Maior cimentação que Pirambóia) Óxidos de Fe, sílica, calcita espática e dolomita	(Maior cimentação na borda do dique clástico) Óxidos de Fe, cristobalita, possível zeolita e quartzina (só em contato com derrames) ^g , calicita (só em peperitos e em lentes em contato com derrames)	Óxidos de Fe, sílica	Argilo- minerais, calcita espática, zeolitas, sílica (pouco frequente)
Cimento silicoso		Apenas fácies fluvio-eólica: Sobrecrescimen- to sintaxial de quartzo (exceto com cutículas grossas)	Opala e calcedônia fibrorradiada; Sobrecrescimen- to sintaxial de quartzo (e.g. em arenitos amarelos ^e)	Apenas em contato com basalto: Cristobalita (sílica microcristalina) ^f	Sílica amorfa (principalment e opala) intersticial	Calcedônia fibrorradiada e sacaroidal
Hábito		Cutículas argilo- minerais e ferruginosas (fortes e tênues ou <i>dustlines</i>) e sobrecrescimen- tos quartzo	Cutículas argilo- minerais e ferruginosas (fortes e tênues ou <i>dustlines</i>); Calcedônia intersticial em mosaicos e poro- envolvente; Calcita poiquilotópica;	Cutículas ferruginosas; Cristobalita grão- envolvente ^f ; Cristobalita intersticial	Intergranular e preenchimento de pedotúbulos (e.g. <i>krotovinas</i>)	Cutículas argilo- minerais; Calcedônia intersticial; Calcita poiquilotópica

Tabela 1 - Continuação

	Formação				
	Pirambóia ^a	Botucatu ^b	Serra Geral (arenitos intercalados às efusivas) ^c	Itaqueri Silicificada ^d	Vale do Rio Peixe ^h
POROSIDADE SECUNDÁRIA	Grão- envolvente (cutículas); Intergranular e intragranular (alveolar ou <i>honeycomb</i> e móldica)	Grão- envolvente (cutículas); Intergranular e intragranular (alveolar ou <i>honeycomb</i> e móldica)	Intergranular	Grão- envolvente (cutículas ou cutãs); Intergranular e intragranular (alteração de feldspatos e outros minerais)	Não especificado

a. Com base em Gesicki (2007:56, Quadro 5.1)

b. Com base em Gesicki (2007:56, Quadro 5.1)

c. Com base em Petry (2006: 56-58)

d. Com base em Ladeira (2001:102-125, Anexo 2)

e. Segundo Montanheiro et al. (2011:Tabela I).

f. Segundo De Oliveira (2001:26)

g. Segundo De Oliveira (2001:23)

h. Dados da previamente definida Formação Adamantina (Brandt Neto 1984: 59-62, Tabelas II, III e XXII).

No entanto, um estudo experimental desenvolvido por Paraguassu (1972), conseguiu induzir a cimentação por sílica em arenito mediante água destilada, o que levou ao autor postular que ela foi provavelmente produzida por sílica existente em água subterrânea (em solução), que foi evaporada e percolou os poros do arenito e precipitou-se em forma de minerais silicosos e grãos de quartzo. Com base em trabalho de campo e análises petrográficas, De Oliveira (2001) propôs que a silicificação dos arenitos pode ter sido produzida por diferentes processos, envolvendo metamorfismo de contacto e fluxos de água variáveis nos aquíferos afetando rochas expostas por levantamentos tectônicos.

Um importante estudo sobre a relação entre as características dos arenitos silicificados e as possibilidades para o lascamento foi desenvolvido por Araujo (1992). Com ajuda de seções delgadas, Araujo determinou que a granulometria é um fator de muita importância na seletividade dessas rochas, sendo as que apresentam as frações mais finas as mais aptas. Por tal motivo, essa dimensão, considerada em princípio no nível macroscópico, foi utilizada nesta pesquisa na classificação inicial de variedades de arenito silicificado para comparação sítio – fontes, como será expresso na seção 6.3.1. No

entanto, o autor indicou que essa propriedade deve ser considerada em cada caso em conjunto com outros fatores, como o arredondamento e a seleção (ver definições no Capítulo 6).

Análises petrográficas recentes feitas com arenitos silicificados de diversas partes do mundo (e.g. da França e da Austrália) têm chegado a conclusões semelhantes a Araujo (1992), indicando que quanto menor o tamanho dos grãos do arcabouço e menor a porosidade remanente, melhores serão as superfícies para uma fratura conchoidal (Thiry e Milnes 2017:507). Thiry e Milnes (2017:507) acrescentam ainda que os arenitos com cimentação total de sobrecrescimentos de quartzo em torno dos grãos do arcabouço, formando uma rede de contatos suturados que preenche completamente a porosidade, não produzem fraturas boas e previsíveis; já a cimentação por opala e calcedônia intergranular produz outras conexões entre os grãos, que permitem fraturas "limpas" conchoidais.

4.2 Vegetação e usos atuais do solo

A vegetação original nas áreas de *cuestas* basálticas com relevo acidentado, como a aqui estudada, é de mata latifoliada e subcaducifolia com pequenos setores preservados de mata galeria (IPT 1981). Essas áreas de solos vermelhos foram tradicionalmente destinadas ao cultivo de café, como o prédio da Fazenda Monte Alto. No topo de algumas colinas da área de estudo existem outros cultivos, destacando-se a cana de açúcar. É destacável também a utilização atual do terreno para atividades pecuárias.

4.3 Clima

Segundo dados do IPT (1981), o clima predominante na região da Província das Cuestas Basálticas abarcada por Dourado é mesotérmico com inverno seco e verão quente (Cwa, na classificação climática de Köppen), e uma temperatura média anual que varia em torno dos 21° C. As precipitações anuais vão desde 1100 mm até mais de 1500 mm em alguns setores das *cuestas*. Sobre características paleoclimáticas e paleoambientais da região, ver discussão na seção 10.1.

5 HISTÓRICO DAS PESQUISAS REGIONAIS E APROVISIONAMENTO LÍTICO NO BRASIL

Uma vez introduzidos os marcos histórico e conceitual da pesquisa nas duas primeiras seções, junto com as características ambientais da área de estudo, é preciso contextualizar agora a pesquisa sobre provisionamento lítico no marco do conhecimento arqueológico da região abordada.

No presente Capítulo, situam-se em primeiro lugar os estudos realizados no centro do Estado de São Paulo, enfatizando-se os sítios líticos e destacando-se sua importância no âmbito da discussão mais abrangente sobre o povoamento inicial (também conhecido como Período Paleoíndio) do sudeste e leste do Brasil.

Em segundo lugar, descrevem-se nesse contexto as intervenções no sítio Bastos e nos sítios e áreas adjacentes, as quais são estudadas na presente pesquisa. Em terceiro lugar, realiza-se uma breve discussão sobre os estudos de provisionamento de matérias-primas líticas no Brasil, enfatizando pesquisas que desenvolveram análises de caracterização macroscópica e microscópica e prospecções de fontes, que antecedem à aproximação aqui realizada.

5.1 A pré-história da região de Dourado no contexto do povoamento inicial da região central do Estado de São Paulo

Embora as pesquisas arqueológicas na região contemplada na pesquisa sejam recentes (Araujo e Correa 2016), ela pode ser inserida no contexto mais abrangente das pesquisas desenvolvidas no centro do Estado, principalmente no centro-leste, na região de Rio Claro. Como indica Araujo (2001b), a região de Rio Claro concentra importantes pesquisas desde fins da década de 1950, algumas das quais têm implicações para o conhecimento do povoamento inicial do sudeste brasileiro. Nesse marco, situam-se as pesquisas de Altenfelder Silva e de Tom Miller Jr. da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, quem para fins dessa década, com base em prospecções amplas e escavações, dão um panorama inicial dos sítios líticos e cerâmicos da região (Araujo 2001b:128-129). Um "horizonte lítico", com várias tradições (lascadas e polidas) começou a ser vislumbrado por Altenfelder Silva (1968:160-161) no final da década de 1960.

Em particular, no tocante às indústrias líticas pré-cerâmicas Miller Jr. (1972:71-76) distinguiu entre a Tradição Rio Claro e a Tradição Ipeúna. Enquanto a primeira envolvia lascamento e uso de lascas suporte, a segunda (com apenas uma fase, Monjolo Velho) envolvia apenas o uso de suportes naturais, como seixos fluviais e cristais. A Tradição Rio Claro foi subdividida em quatro fases, Serra D'Água, Santo Antônio, Marchiori e Pitanga. As duas primeiras, sem pontas de projétil, diferenciam-se na presença de lascamento bipolar e artefatos retocados (unifaciais e bifaciais) na primeira, e de espatifamento e percussão direta para produção de suportes de artefatos unifaciais e alguns bifaces na segunda. As pontas de projétil teriam sido introduzidas na fase Marchiori, junto com os machados polidos. A última fase, Pitanga, envolveria uma formalização da indústria, sobretudo bifacial, com diversas morfologias e pontas de projétil. Resta se dizer que o autor reportou várias datações radiocarbônicas para a Fase Santo Antônio no componente Santa Rosa III entre ca. 4530 a.P. e 2500 a.P. (Miller Jr. 1972:74).

De forma paralela às pesquisas desenvolvidas por Miller Jr., a arqueóloga Maria Beltrão abordou entre as décadas de 1960 e 1980 o sítio Alice Boër, que se inseriria na polémica sobre a antiguidade da ocupação humana no Estado de São Paulo e no Brasil (Beltrão 1974, 2000). O sítio foi descoberto num terraço de várzea na beira do Rio da

Cabeça, Município de Rio Claro, e a profundidade máxima atingida foi de 4 m, obtendo-se uma série de datações mediante radiocarbono e termoluminescência (TL) (aplicada sobre artefatos de sílexito alterados termicamente). Das datações radiocarbônicas, uma de $14,200 \pm 1150$ a.P obtida no nível 10 (Beltrão 1974:20, 2000:9) foi controvertida na época pelos conhecimentos vigentes sobre o povoamento inicial do continente. No entanto, além de problemas estratigráficos indicados para o contexto dessa datação (Araujo 2001b:135), as datações antigas obtidas por TL (ca. 11,000 a.P, Beltrão et al. 1981:11) mantinham o sítio como um dos mais antigos do Estado, embora a cronologia do sítio esteja sendo revisitada (Feathers e Araujo 2016). Observações iniciais sobre horizontes pré-projéteis seguidos de horizontes projéteis (Beltrão 1974: 217) foram revisadas e substituídas por um modelo de Tradições (Beltrão 2000:42-45), que começa com uma tradição de seixos e blocos lascados, seguida por uma tradição unifacial e finalmente por uma tradição bifacial, com quatro grupos de pontas de projétil (sobre as pontas, ver também Okumura e Araujo 2016).

Outras pesquisas na região de Rio Claro foram desenvolvidas nos anos setenta por Uchôa e Garcia, com prospecções, coletas sistemáticas de material e uma escavação de um sítio lítico que rendeu datações de ca. 4100 e 5500 a.P. (Uchôa 1988; ver síntese em Araujo 2001b:135). Como indica Galhardo (2010) na sua revisão de trabalhos de pesquisadores não acadêmicos sobre o nordeste paulista, entre as décadas dos sessenta e metade dos oitenta realizaram-se vários trabalhos de descrição de artefatos líticos e cerâmicos que seriam influentes em projetos científicos posteriores. De particular importância entre os trabalhos pioneiros são as explorações de abrigos rochosos feitas pelo Grupo Bagrus de Espeleologia que documentaram pinturas e gravuras rupestres e indústria lítica nos Municípios próximos de Analândia, Corumbataí e Ipeúna. O trabalho, sob a coordenação de Collet (1981), envolveu a prospecção dos abrigos, registro da arte rupestre e descrição do material lítico. Novos registros de pinturas e artefatos líticos têm sido realizados recentemente em cavernas da região de Analândia (Oliveira et al. 2015) e novas pesquisas sobre ocupações do Holoceno Médio vêm sendo desenvolvidas num dos abrigos da região, o Abrigo do Alvo (Correa 2017).

Outro trabalho em destaque para áreas próximas à região foi desenvolvido por Moraes (1983) no marco das três prospecções desenvolvidas no sítio Caiuby, no Município de Santa Bárbara d'Oeste, pela equipe do Museu Paulista coordenado por Luciana Pallestrini. Moraes (1983) analisou a indústria lascada em sílexito, caracterizada

por artefatos retocados (maiormente raspadores com diferentes formas de retoque, Morais 1983:151-152) e com importante presença de produtos de debitage. O trabalho de Morais é também um importante antecedente de trabalhos sistemáticos com fontes de matéria-prima e será tratado na seção 5.3.

Tanto as fases da Tradição Rio Claro quanto o sítio Alice Boër foram agrupadas na Tradição Umbu na síntese arqueológica do país desenvolvida por Prous (1992:149-155). A Tradição Umbu, definida inicialmente a partir de uma fase homônima descrita por Eurico Miller no abrigo Cerrito Dalpiaz do Estado de Rio Grande do Sul, é caracterizada basicamente pela presença de pontas de projétil bifaciais (e.g. Kern 1991; Schmitz e Brochado 1981), o que levou Araujo (2001b:131; ver também Okumura e Araujo 2015, 2016) duvidar da atribuição de todas as fases da Tradição Rio Claro para essa tradição. Prous (1992:165) situa a fase Monjolo Velho da Tradição Ipeúna nas "indústrias de lascas sem pontas de projétil", segundo o autor "filiando-se à grande família das culturas de lascas do centro brasileiro".

A menção da Tradição Umbu permite contextualizar o centro paulista no marco da discussão atual sobre as tradições líticas dos primeiros povoadores do território brasileiro. O período inicial do povoamento americano é comumente chamado Paleoíndio (ou Paleoamericano na literatura mundial, embora dito termo no Brasil tenha um significado específico, ver Neves e Hubbe 2005:18313-18314), e segundo uma análise recente da evidência feita por Araujo (2015:1240), no Brasil dito período abarca entre pelo menos 11,000 e 8000 a.P. (12,900-8300 cal a.P. segundo o autor) (ver também Bueno e Dias 2015 e Bueno et al. 2013).

Embora nos Estados Unidos, onde foi originalmente definido, esse período seja habitualmente associado com presença de caçadores-coletores de megafauna com (ou sem elas) pontas de projétil bifaciais (ver discussão em Borrero 2006), no Brasil a expressão "Paleoíndio" designaria um período com pelo menos três tradições líticas marcadamente diferentes: a Tradição Umbu, a Tradição Itaparica e Lagoa Santa (Araujo 2015). Outras tradições podem ser agrupadas sob o nome de indústrias regionais (Araujo 2004; Araujo e Pugliese 2009), e existem também evidências possíveis de presença humana anterior ao intervalo cronológico considerado (e.g. no nordeste brasileiro, Boëda et al. 2014, Parenti 2014; no centro-oeste, Vilhena Vialou 2011). Enquanto o artefato guia da Tradição Umbu é a ponta bifacial, a Tradição Itaparica do centro e nordeste brasileiro (ver Lourdeau 2012, 2014; Moreno de Souza 2016) apresenta um artefato retocado

unifacial, a lesma, como único artefato formal característico, carecendo Lagoa Santa de artefatos formais (Araujo e Pugliese 2010; Araujo 2015; Araujo et al. 2012; Araujo, Pugliese, Santos, e Okumura 2017) (mas ver Bueno e Isnardis 2017; Koole 2014:178-185, 394-396).

A Tradição Umbu teria uma cronologia longa, de entre pelo menos ca. 11,550 a.P. e o século XVII, e teria abarcado os estados do sul do Brasil até o sul e centro do Estado de São Paulo (região de interesse da presente pesquisa) (Araujo 2015; Dias e Jacobus 2003; Miller 1987; Moreno de Souza e Guimarães 2016; Okumura e Araujo 2016), com expressão também em território uruguaio (Hilbert 1991; mas ver discussão em Moreno de Souza e Okumura 2018 e Suárez et al. 2018). Mas, tanto essa cronologia longa e extensão territorial como a continuidade cultural da tradição baseada apenas na presença de pontas bifaciais é objeto de debate (que atinge à natureza mesma de um conceito nunca definido, como indicado por Okumura e Araujo 2015) e motiva pesquisas no sul do país e áreas adjacentes (no Uruguai, ver Suárez et al. 2018). Nesse sentido, análises recentes de pontas bifaciais do sul do país apresentaram evidência de uma estabilidade na transmissão cultural ligada às variáveis de forma das pontas, entre ca. 9400 e 6700 a.P., o que também estaria ligado com o resto da evidência arqueológica do período estudado (Okumura e Araujo 2014). Mediante uma comparação baseada em análises de morfometria geométrica de 658 pontas bifaciais provenientes de coleções dos estados sulinos e do Estado de São Paulo (incluindo o sítio Alice Boër), Okumura e Araujo (2016) encontraram diferenças significativas entre as primeiras e as segundas, o que sugere diferenças identitárias ou territoriais entre grupos do sul e sudeste (ver também Okumura e Araujo 2015). Trabalhos recentes na escala nacional também estão permitindo conhecer aspectos tecnológicos das pontas "antigas" (da transição Pleistoceno-Holoceno, ca. 12,800 - 12,100 cal a.P no Cone Sul, segundo Waters et al. 2015) chamadas *rabo de peixe* (*cola de pescado*, *Fishtail* ou *Fell I*), achadas em diferentes partes da América do Sul e no Brasil (Loponte et al. 2016).

Na década de 1990 e na primeira do presente século, outros sítios líticos têm sido reportados para a região central paulista, principalmente no marco de estudos ligados à arqueologia de contrato (sínteses em Caldarelli 2002 e Santos 2011:30-38). Destacam-se, por sua proximidade ao Município de Dourado, sítios a céu aberto localizados no centro-oeste do Estado, como o sítio Dois Córregos, na sub-bacia do rio Jaú, e os sítios Boa Esperança II (BES II) e III (BES III), no alto e médio Jacaré-Guaçu, analisados por Santos

(2011) na sua dissertação de mestrado. O primeiro, o mais próximo à região de Dourado, apresentou produção de lascas e lascas retocadas em arenito silicificado, rocha que aflora nos diques entre o basalto próximo; os artefatos retocados detectados sugeriam, segundo o autor (Santos 2011:95) atividades restritas como caça, pela ausência de artefatos aptos para confecção de vestimenta ou habitações. O segundo sítio, localizado sobre um terraço aluvial (ver também Cheliz 2016), apresentou exploração de seixos fluviais, basicamente de sílexito e arenito silicificado, com utilização de lascas grandes para retoque unifacial; a diversidade do instrumental e dos gumes ativos sugeriu para Santos (2011:106) um sítio habitação. Uma amostra de sedimento tomada entre os níveis 6 e 7 foi datada por OSL (luminescência opticamente estimulada, segundo siglas em inglês) em $14,500 \pm 3,000$ a.P. Por último, o sítio BES III, localizado perto de uma exposição de blocos de arenito silicificado, apresentou produção de lascas grandes, algumas delas retocadas de forma não padronizada, derivadas de um aproveitamento da rocha local; o autor interpretou o sítio como de atividades específicas e oficina lítica, obtendo-se uma data OSL do último nível arqueológico de 4500 ± 600 a.P. (Santos 2011:145).

Mais recentemente, foram reportados dados de outros sítios na região central paulista que permitem discutir as tradições líticas do Estado vinculadas ao Período Paleoíndio e sua ligação com o resto do país e do continente (Correa 2017; Moreno de Souza e Guimarães 2016; Troncoso et al. 2016). Em particular, o problema da presença conjunta de artefatos formais típicos das tradições Umu e Itaparica no sítio Caetetuba, Município de São Manuel, em ocupações com datas entre 11,080 e 9175 cal a.P., permitiu Troncoso et al. (2016:59-68) discutir a filiação cultural do grupo que habitou o sítio, as possíveis rotas de colonização e o componente populacional "antigo" (não mongolóide) à luz do modelo de povoamento americano proposto mediante análises craniométricas (e.g. Neves e Hubbe 2005).

No tocante às ocupações ceramistas⁴ na região central do Estado de São Paulo, Altenfelder Silva (1968) destacou a presença de sítios da Tradição Tupiguarani. Sítios dessa tradição com uma importante presença na região central, centro-oeste e centro-leste foram reportados por outras pesquisas e estudos de contrato nas últimas décadas (síntese em Afonso et al. 2010). Outra tradição cerâmica reportada para o centro do Estado é a

⁴ Uma vez que o interesse da pesquisa se focalizou em sítios líticos, realiza-se apenas uma breve menção das tradições cerâmicas. Para uma revisão exaustiva sobre o tema, ver Perez (2018).

Itararé-Taquara, originalmente reportada por Miller Jr. na região de Rio Claro. A cerâmica escura e outros traços (casas subterrâneas) característicos da tradição são etnohistoricamente relacionáveis com grupos de língua Jê, cuja expansão teria tido um epicentro importante no Estado (Araujo 2007); um sítio próximo à cidade de Botucatu, região central paulista, com uma data de ca. 700 a.P., foi reportado recentemente (Araujo et al. 2016).

5.2 Pesquisas no sítio Bastos e áreas adjacentes

As pesquisas no sítio Bastos, cuja localização já foi mencionada no Capítulo 4, começaram no ano 2014. O sítio foi descoberto numa prospecção sistemática desenvolvida na mencionada Fazenda Monte Alto, Município de Dourado, no âmbito do projeto "A Ocupação Paleoíndia no Estado de São Paulo: Uma Abordagem Geoarqueológica II" (FAPESP 2013/13794-5) sob coordenação do Prof. Dr. Astolfo Araujo (2016). Nessa instância de campo foram detectados também outro sítio, denominado sítio Capela com presença de material polido, e 18 ocorrências arqueológicas, consistindo quase em sua totalidade de material lítico lascado. O sítio a céu aberto Lagoa de Camargo 1, Município de Rio Claro, detectado também no âmbito do projeto e localizado no topo de uma encosta próximo à lagoa homônima, foi objeto de análises geoarqueológicas recentes (Araujo, Paisani, Schrage, Feathers, Hartmann, e Ricci 2017).

Considerando que o material lascado do sítio Bastos parecia mais profundo numa trilha de gado, este local foi selecionado para escavação em 2014. O sítio localiza-se em baixa vertente (ver Figura 8) próximo a um córrego e sua situação topográfica e geomorfológica e a presença de pavimentos de material clástico basáltico indicam que foi soterrado por um leque de colúvio ou cone de dejeção, possivelmente em vários episódios de transporte desde o topo (Araujo e Correa 2016:6; Correa 2017:62-63). Contudo, a análise da distribuição das peças com estação total; a plotagem de peças que remontavam entre diferentes níveis; a ausência de clastos não lascados de arenito silicificado que seriam esperáveis junto com os clastos de basalto no caso de transporte desde os afloramentos que estão no topo da vertente (ver Figura 8); a coerência vertical das datas obtidas (Tabela 2), entre outros, contribuíram para evidenciar que o material arqueológico das escavações não foi depositado pelo escorregamento vertente abaixo (ver Araujo e

Correa 2016). O sítio apresenta datas entre 7,650 cal a.P. e 12,650 cal a.P., todas obtidas na unidade E103/N103 (ver Tabela 2), estando portanto seus níveis mais profundos inseridos no Período Paleoíndio (já definido na seção anterior), e sendo até hoje o sítio mais antigo publicado do Estado de São Paulo (Araujo e Correa 2016).

De acordo com Araujo e Correa (2016:9), as datas disponíveis e a frequência de materiais líticos nas escavações permitem reconhecer dois componentes ou níveis de ocupação: um componente ca. 12,500 cal a.P. e outro de menos de ca. 9,000 cal a.P. Até hoje, o sítio teve campanhas de escavação nos anos 2014, 2016, 2017 e fevereiro-março de 2018. O material lítico das quadras e trincheiras escavadas nos anos 2014 e 2016 dos níveis datados no Holoceno Médio e Holoceno Inicial foi analisado por Letícia Correa (2017), e indicam que o sítio representa uma área de habitação (ver também Araujo e Correa 2016). O material recuperado nos níveis inferiores da unidade E103/N103 em 2016 e 2017 e nas unidades abertas em 2017 e 2018 está sendo analisado ao momento de apresentação da presente dissertação (Letícia Correa, comunicação pessoal 2018). A informação completa sobre topografia do sítio, quadras escavadas, etc. pode ser vista em Correa (2017).

Tabela 2 – Datas radiocarbônicas obtidas no sítio Bastos (tomado de Araujo e Correa 2016:Tabela 1)

Amostra	No. Laboratório	Nível	Material datado	Data convencional	Data calibrada a.P ^a
				¹⁴ C	
A233	Beta-390822	14	Matéria orgânica	6,810 ± 30 a.P	7,650 ± 30 a.P
A426	Beta-433580	17	Carvão	7,980 ± 30 a.P	8,870 ± 90 a.P
A447	Beta-433581	22	Carvão	10,560 ± 30	12,630 ± 40 a.P
A10	Beta-442554	24	Carvão	10,490 ± 30	12,500 ± 100 a.P
A26	Beta-442555	25	Carvão	10,370 ± 40	12,300 ± 150 a.P
A31	Beta-442557	26	Carvão	9,650 ± 40	11,010 ± 140 a.P
A29	Beta-442556	26	Carvão	10,590 ± 40	12,640 ± 40 a.P

a. Calibrações realizadas com CalPal 2007 (Weninger et al. 2012).

Deve destacar-se que já nas primeiras prospecções foram detectados artefatos líticos nas áreas de encosta no entorno do sítio (Araujo 2016:41), onde aflora arenito silicificado, e outras prospecções foram feitas nessas áreas no ano 2016. Os sítios Monteiro e Monte Verde, entre outros, foram detectados nessas áreas (Correa 2017:30,

Figuras 8 e 9) (ver Figuras 8 e 17). Essas áreas, algumas das quais fontes utilizadas de matéria-prima lítica, constituíram parte do objeto de foco da presente pesquisa (Capítulos 7, 8 e 9).

Figura 8 – Inserção do sítio Bastos (em baixa vertente) na paisagem e relação com os sítios fontes de matéria-prima Monteiro (denominada neste projeto fonte utilizada DOUPR001) e Monte Verde (denominado fonte utilizada DOUPR003). Autor: Nicolás Batalla

5.3 Estudos de aprovisionamento lítico no Brasil: aspectos gerais

A presente revisão visa discutir os principais estudos e os eixos por eles seguidos. Uma discussão exaustiva recente sobre a relação entre geociências e arqueologia no Brasil e como os estudos de proveniência e fontes líticas inserem-se nela foi feita por Penha (2015). De outro lado, uma discussão incluindo todos os estudos que consideraram as possíveis estratégias de aprovisionamento a partir da indústria caracterizada nos sítios - o que envolveria uma revisão titânica- não é intentada neste trabalho.

O interesse na relação entre matérias-primas líticas e grupos pré-históricos na arqueologia brasileira tem seus primeiros antecedentes no final do século XIX. De forma similar ao que acontecia no continente europeu na mesma época, e como foi indicado no

Capítulo 2, a ênfase inicial esteve na determinação de proveniência dos artefatos detectados nos sítios arqueológicos e em coleções.

É destacável, neste sentido, o uso de observações geológicas e de análises petrográficas para conhecer a origem dos muiraquitãs amazônicos (artefatos ornamentais, a maioria zoomorfos, possivelmente pingentes), descartando-se já nesses momentos iniciais da pesquisa arqueológica brasileira uma procedência asiática (previamente proposta por Barbosa Rodrigues) do jade presumivelmente utilizado na sua confecção (ver discussão em Costa, Silva, e Angélica 2002).

Essas peças foram objeto de outras pesquisas petrográficas na década de 1950 (Koehler-Asseburg 1951). Na década posterior, o estudo de indústrias líticas de sambaquis do litoral paulista, desenvolvido por Isotta (1968) suscitou algumas considerações petrológicas, como o arranjo das rochas utilizadas em dois grupos ("rochas ígneas melanocráticas" e "outras", que incluíam granitos e metamorfitos como gnaisses, quartzitos, anfibolitos, etc., Isotta 1968:144) e a consideração das propriedades das rochas (tenacidade, dureza, granulação fina) que as fariam preferíveis para uso humano. A ênfase no estudo de proveniência foi também indicada pelo autor (Isotta 1968:149-150). Destacam-se também, no começo da década seguinte, observações gerais sobre as rochas para confecção das bolas de boleadeira de coleções do Rio Grande do Sul (Schmitz et al. 1971:60-63).

Além dos estudos de proveniência baseados na caracterização macroscópica e mediante seções delgadas (a caracterização visual de Odell 2004, já mencionada no Capítulo 2), nas últimas décadas vêm sendo incorporadas aproximações arqueométricas aos materiais líticos. Os muiraquitãs amazônicos são os protagonistas novamente, com os estudos desenvolvidos por Costa, Silva, Angélica, Pöllmann, e Schuckmann (2002) e Meirelles e Costa (2012). Esses estudos conseguiram determinar diferentes materiais utilizados na confecção desses artefatos, incluindo jade nefrítico, talco, quartzo, e jadeita, um material não conhecido ainda na geologia brasileira.

Um importante antecedente do trabalho com fontes líticas foi desenvolvido por Morais (1983) na sua tese de doutorado, já mencionada pela sua análise do sítio Caiuby, onde o aprovisionamento foi analisado através de uma comparação entre o uso dos afloramentos e clastos e o estudo tecno-tipológico dos artefatos. De fato, o autor fez importantes observações sobre as formas de disponibilidade do arenito silicificado para os lascadores pré-históricos do sítio Camargo (Município de Piraju, SP). Após realizar

uma revisão da literatura geológica e com observações de campo, Morais (1983:40-41) indicou que o arenito ocorria sob três formas: afloramentos da Formação Botucatu, de características petrográficas (grãos maiores e mal selecionados, com cimentação menos densa) que as fariam mais propícias para fatura de grandes artefatos; diques ou veios entre os derrames basálticos da Formação Serra Geral, de grãos menores, bem selecionados e mais cimentação, aptas para confecção de artefatos "finamente" retocados; seixos transportados pelas drenagens, aptos para confecção de artefatos e percutores. O autor considerou também as dimensões dos diques e destacou a presença de extrações.

Na mesma década destaca-se a tese de doutorado de Caldarelli (1983), quem no marco de prospecções no vale médio do rio Tietê, SP, desenvolveu observações geológicas e coletas sistemáticas de superfície do que ela denominou "fragmentos de matéria-prima", destacando forma (blocos, plaquetas e nódulos) do sílex disponível nos sítios (Caldarelli 1983:158-159) (ver também Caldarelli 2002). Sob a coordenação desta autora, já num projeto do Instituto de Pré-História da USP, destacam-se as observações sobre fontes utilizadas de matéria-prima na região do médio Rio Pardo realizadas por Afonso (1987). Nesse trabalho, já inserido no marco da geoarqueologia contemporânea (ver Afonso 1987:3-4), apresentou-se uma caracterização das feições geomorfológicas da área estudada e foi destacada nas descrições dos sítios, a presença de afloramentos utilizados e "núcleos fixos" (e.g. Afonso 1987:30) de arenito silicificado.

Na década passada, Prous et al. (2009) e Araujo e Pugliese (2009) realizaram revisões das matérias-primas distintas do sílexito disponíveis no território brasileiro e suas implicações tecnológicas. Proust et al. (2009) analisaram o uso atual do quartzo pelos garimpeiros (ver também Rodet et al. 2014) e o uso pré-histórico desse material nos sítios do Brasil central, junto com o quartzito, a hematita e a ágata, realizando observações experimentais sobre esses materiais. Araujo e Pugliese (2009), por sua parte, analisaram as frequências das matérias-primas (entre elas, os arenitos silicificados do sul e sudeste) nos artefatos detectados em sítios paleoíndios do leste brasileiro, destacando-se a utilização quase exclusiva dos recursos locais diferentes do sílexito e de uma similitude tecnológica (acorde com cada uma das três tradições paleoíndias acima mencionadas) na gestão dos materiais silicosos não locais.

Em tempos recentes, têm-se realizado esforços de sistematização das dimensões ou variáveis e os atributos a serem considerados na prospecção de fontes líticas. Nos começos do presente século, Rodet et al. (2002) apresentaram uma metodologia de

detecção de fontes baseada na compartimentação geomorfológica da área de pesquisa. A dissertação de mestrado de Silva (2005), sobre aproveitamento de recursos na Cidade de Pedra, Mato Grosso é outro exemplo desses trabalhos. Após fazer um estudo da geologia regional e uma prospecção sistemática na bacia do rio Vermelho, a autora considerou diferentes conjuntos de rochas e minerais disponíveis, realizou uma caracterização macroscópica e microscópica (seções delgadas) dos mesmos e comparou com o registro arqueológico de interesse.

Outro trabalho importante nessa direção foi realizado por Rioda et al. (2011), no Parque Nacional Serra da Capivara, Estado de Piauí, que tinha o objetivo de elucidar a proveniência de rochas silicosas utilizadas nos sítios pleistocênicos, da transição Pleistoceno-Holoceno e do Holoceno da região. Com ajuda da cartografia geológica disponível e de mapeamentos a escalas menores feitos com base na prospecção da área, os autores realizaram uma amostragem e caracterização dos materiais lascáveis detectados nos afloramentos secundários (terraços fluviais) e primários (maciços calcários, abrigos), incluindo dados macroscópicos e seções delgadas.

Mais recentemente, Penha (2015) desenvolveu um protocolo para prospecção de fontes na bacia do alto e médio São Francisco no Estado de Minas Gerais. O trabalho de Penha, pela própria formação e experiência geológica do seu autor, envolveu uma consideração aprofundada dos fatores relacionados à geologia e geomorfologia a serem levados em conta no momento de uma prospecção, tanto de fontes primárias (afloramentos) quanto de secundárias (e.g. leitos e margens fluviais) (ver também Penha 2017). Com relação às últimas (ênfaticadas pelo autor com motivo das indústrias regionais apresentarem córtex de clastos fluviais), o autor desenvolveu critérios para prospecção de drenagens ativas e paleoterraços, considerando no primeiro caso morfologias dos canais fluviais, variações devidas a fatores como declividade, e disponibilidade variável de clastos provocadas por armadilhas naturais (a jusante de cachoeiras, raízes, ilhas, marmitas de erosão, etc.), presença de praias, etc. Com base nesses fatores, o autor realizou uma prospecção por quadras fluviais, de tamanho considerado adequado com as ocorrências litológicas das drenagens. Por último, pela sistematização da literatura e consideração das cartas e outras ferramentas disponíveis (ambas no nível nacional), o trabalho de Penha (2015, 2017) é uma boa referência para estudos similares no país.

Por fim, é destacável o trabalho de Costa (2016), quem desenvolveu um levantamento sistemático de fontes primárias e secundárias no extremo sul do Estado de Santa Catarina, caracterizando de maneira visual macroscópica as matérias-primas e diversos atributos como a forma dos clastos e a qualidade para lascamento. O autor definiu litotipos com base nos artefatos do registro arqueológico de três ocupações humanas diferentes, os quais orientaram a comparação com as fontes detectadas. Costa (2016) realizou ainda um estudo tecnológico dos sítios, para compreender as formas de aproveitamento dos recursos líticos na região.

6 MATERIAIS E MÉTODOS DA PESQUISA

O presente Capítulo tem por objetivo apresentar os materiais e métodos utilizados na pesquisa. A expressão "método", como a de teoria já definida no Capítulo 3, é utilizada na presente pesquisa no sentido de Dunnell (1971:34). O método deriva da teoria, i.e. das unidades ideativas por ela formuladas e relacionadas para orientar a pesquisa, mas ele está orientado à solução de um problema ou conjunto de problemas do mundo fenomenológico. Constituem-se de procedimentos, os quais são sequencialmente desenvolvidos através das técnicas (Dunnell 1971:34-36).

Os métodos aqui formulados estão baseados na teoria apresentada no Capítulo 3, no sentido de que uma compreensão da paisagem lítica e um conhecimento geoarqueológico da estrutura regional de recursos líticos requerem de procedimentos específicos no escritório, no campo e no laboratório, acordes com as definições base de "fonte" e "utilização".

Os métodos da pesquisa são apresentados segundo as instâncias de campo e laboratório. No primeiro caso, são definidos os procedimentos de prospecção e o protocolo de levantamento de fontes de matéria-prima lítica, explicitando-se as dimensões e atributos considerados. No segundo caso, são definidos os métodos e procedimentos de análise macroscópica e microscópica mediante seções delgadas das amostras de matéria-prima lítica coletadas, e é apresentado o protocolo para análise tecnológica macroscópica dos artefatos recuperados em fontes, ocorrências e sítios arqueológicos. Por fim, apresentam-se os procedimentos de registro e análise estatística das variáveis consideradas.

6.1 Métodos de campo 1: Prospecção por caminhamentos

A prospecção foi feita por meio de caminhamentos orientados a se realizar um levantamento abrangente extensivo (Araujo 2001a) dos setores considerados ao interior da área de prospecção (ver também Schiffer et al. 1978). O alvo principal dos caminhamentos foram as fontes primárias, tanto pelo fato de serem as principais formas de obtenção registradas nas proximidades do sítio Bastos (afloramentos com seixos, blocos ou calhaus e matações de arenito silicificado lascados), como pelo fato dos artefatos do sítio não apresentarem córtex de clastos fluviais (Araujo e Correa 2016; Correa 2017). No entanto, uma estratégia de prospecção de fontes deve considerar também a presença das fontes secundárias, e.g. sob forma de drenagens ativas e depósitos coluvionares das encostas (ver definição em seção 6.2) como recurso potencial para esse e outros sítios do sistema de assentamento. Aliás, a não utilização de matéria-prima disponível sob uma forma de apresentação na paisagem é também um dado a ser considerado no estudo do aprovisionamento lítico.

Apesar do foco da prospecção estar na detecção e levantamento de fontes líticas, foi levada em consideração também a potencial detecção de sítios e ocorrências arqueológicas. As definições de sítio e ocorrência foram tomadas de Araujo (2001a:135, 161): sítio arqueológico é a presença de três ou mais artefatos separados numa distância máxima de 10 m entre si; ocorrências arqueológicas isoladas são os artefatos detectados que não cumprem com esses critérios. Entende-se "artefato" segundo a definição dada na seção 3.1, i.e. qualquer entidade que apresente atributos de atividade humana, e.g. um fragmento de lasca, um matação lascado numa fonte, etc.

6.2 Métodos de campo 2: Levantamento de fontes líticas

Para o design dos métodos de campo, foram utilizados protocolos desenvolvidos por referentes na temática, alguns dos quais já foram mencionados no Capítulo 2. Entre eles, seguiram-se os critérios sugeridos por Luedtke (1992:109-111) e modificado por Schakley (2008:197-198), e definições introduzidas por Haury (1994) (ver Capítulo 3) e Wilson (2007, 2011b). Consideraram-se também aspectos da metodologia de prospecção de fontes líticas desenvolvida recentemente por Penha (2015, 2017), por levar em conta considerações próprias sobre a geologia e geomorfologia do Brasil.

As prospekções estiveram orientadas para duas classes de fontes de matéria-prima (a partir de Luedtke 1979 e Church 1994):

- a) Fontes primárias: rochas ou minerais no seu lugar de origem que incluem afloramentos (exposições), e clastos próximos (seixos, calhaus e matações utilizáveis desprendidos *in situ*), sempre que os clastos mais afastados não estiveram já fazendo parte dos depósitos da classe b;
- b) Fontes secundárias: rochas ou minerais que foram desprendidos e transportados desde o seu afloramento original, pela ação dos rios, glaciares e outros agentes de transporte sedimentar. Considerou-se útil a distinção feita por Penha (2015:205), quem com base em critérios geomorfológicos, discriminou entre: a) depósitos aluviais das planícies de inundação; b) depósitos cascalhosos do leito e margens dos rios, e c) depósitos coluvionares das encostas.

As fontes primárias e secundárias podem ser utilizadas ou potenciais. Esse critério é dependente da definição de utilização introduzida no Capítulo 3 (seção 3.1) do embasamento teórico da pesquisa:

- a) Fontes utilizadas: identificadas a partir de um mínimo de dois negativos presentes num afloramento, e do *testing* (*sensu* Binford e O'Connell 1984) e lascamento de clastos. A presença de artefatos líticos é também um dos principais indicadores da utilização dos afloramentos e clastos;
- b) Fontes potenciais: apresentam sectores, níveis, lentes, etc. de boa qualidade para o lascamento de artefatos, mas não têm evidências de utilização pelos grupos humanos. No caso dos clastos isolados, i.e. dos fragmentos de rocha que não constituem parte de um afloramento (nem suas proximidades, como foi operativamente definido para fonte primária), o tamanho mínimo operativo "lascável" para considerar uma fonte potencial foi de 3cm, ou seja, 30 mm (tamanho seixo e superior, ver Tabela 3).

No caso dos clastos, tanto em campo quanto em laboratório, considerou-se a nomenclatura sedimentológica para o registro de dados (Nichols 2009; Pettijohn et al. 1987; Suguio 1980). Para o tamanho, utilizou-se a escala granulométrica de Udden-Wentworth, com sua tradução ao português (Tabela 3), também utilizada no protocolo petrográfico.

Tabela 3 - Categorias de tamanho dos clastos segundo escala Udden-Wentworth.

mm	Nome em inglês ^a	Nome em português ^b
>256	Boulder	Matacão
256-64	Cobble	Bloco ou Calhau
64-16	Cobble	Seixo
16-4	Pebble	Seixo
4-2	Granule	Grânulo
2-1	Very coarse sand	Areia muito grossa
1-.5	Coarse sand	Areia grossa
.5-.25	Medium sand	Areia média
.25-.125	Fine sand	Areia fina
.125-.0625	Very fine sand	Areia muito fina
.0625-.031	Coarse silt	Silte grosso
.031-.0156	Medium silt	Silte médio
.0156-.0078	Fine silt	Silte fino
.0078-.0039	Very fine silt	Silte muito fino
<.0039	Clay	Argila

a. Adaptado de Nichols (2009:Figura 2.2).

b. Adaptado de Suguio (1980:128) e Giannini e Riccomini (2008:169). Note-se a diferença na nomenclatura entre categorias nas duas línguas na fração cascalho (de grânulo até matacão).

Dentro da área definida no Capítulo 4, foram utilizados nas diferentes etapas de prospecção, um protocolo e uma ficha de registro (ver seção 6.4 e APÊNDICE A) introduzida numa planilha Microsoft Excel. O protocolo elaborado considerou os seguintes atributos arranjados em diferentes dimensões:

a) Localização e denominação da fonte: indicam-se os códigos dos pontos GPS (*waypoints*), as coordenadas deles e os *tracks* realizados ao interior da fonte. Foi utilizada a seguinte codificação:

- **DO**: Indica área de prospecção do projeto;
- **U**: Fonte utilizada / **P**: Fonte potencial;
- **PR**: Primária / **SE**: Secundária;
- **001**: Número consecutivo;

CLA + número consecutivo: clasto isolado de arenito silicificado;

b) Características gerais da fonte de aprovisionamento:

- Caráter: já definido. Utilizada (1)⁵, Potencial (2);
- Classe: já definida. Primária (1), Secundária (2);
- Matéria-prima: Arenito silicificado (1), Silexito (2), Quartzo (3), Outras (4);
- Localização geomorfológica ou posição na vertente: Alta vertente (1), Média vertente (2), Interflúvio (3), Fundo de vale (4), Leito/margem fluvial (5);
- Qualidade de lascamento: Excelente (1), Muito boa (2), Boa (3), Regular (4), Ruim (5). Embora seja uma variável subjetiva, a utilização de no mínimo uma escala ordinal (ou nominal segundo o caso), é uma ferramenta útil para se ter uma avaliação operativa macroscópica na amostragem sobre o potencial de seleção de um recurso lítico (Inizan et al. 1995). Uma determinação diferente pode ser feita através da experimentação (e.g. Inizan et al. 1995:21-24) ou através de análises petrográficas, como realizado por Araujo (1992), Brantingham et al. (2000) e Thiry e Milnes (2017) e também realizado na presente pesquisa;

⁵ Os números entre parêntese em cada um dos protocolos elaborados indicam o código utilizado na ficha Excel para o registro simplificado dos atributos na escala de medida nominal e ordinal (ver seção 6.4).

c) Características da matéria-prima:

- Cor: com base nas categorias da Munsell Soil Color Chart (Munsell Color Company 2000);
- Dimensões do afloramento: comprimento, largura, diâmetro e potência (em centímetros). Dimensões dos clastos aptos menores disponíveis (em milímetros): comprimento máximo, largura máxima, espessura máxima e diâmetro máximo;
- Forma dos clastos: Tabular/oblata (1), Equidimensional/esférica (2), Laminada (elipsoidal ou triaxial) (3), Prolata (bastonado ou prismático) (4). É um índice formulado por Zingg (1935, em Suguio 1980:30 e Nichols 2009:10), que relaciona comprimento máximo, largura máxima e espessura máxima dos clastos (Figura 9; ver Tabela 4). A forma da massa de matéria-prima é um fator limitante da redução (Boëda 2014). Em termos gerais, as formas mais próximas de uma esfera (a categoria 2) ou as que não apresentarem ângulos menores de 90° são mais difíceis ou até impossíveis de trabalhar (Brantingham et al. 2000:257). O ângulo menor de 90° no bordo a ser lascado constitui do ponto de vista experimental o "fator crítico", junto com o ângulo da batida (Bruce Bradley, comunicação pessoal 2016). Diferentes formas também têm um efeito diferente na quantidade de córtex das lascas produzidas (Dibble et al. 2005);
- Arredondamento dos clastos (Figura 10): Muito anguloso (1), Anguloso (2), Subanguloso (3), Subarredondado (4), Arredondado (5) e Bem arredondado (6) (Nichols 2009:24). Estas categorias sedimentológicas ajudam na avaliação das diferentes possibilidades disponíveis para o lascamento; e.g. clastos bem arredondados (ver e.g. Araujo 1992) ou muito angulosos complicam a redução lítica. Estudando fontes e conjuntos líticos da Índia, Chauhan (2009) determinou que a utilização de clastos arredondados de quartzito, freqüente entre conjuntos do Paleolítico Inferior inicial, era limitante na produção de indústrias posteriores de lascas e bifaciais;
- Extensão da fonte: Escassa: <10 m diâmetro (1); Média: 10-50 m diâmetro (2); Extensa: 50-100 m diâmetro (3); Muito extensa: >100 m diâmetro (4). São categorias introduzidas por Wilson (2007:398), para se considerar abundância do material lascável desde um ponto central do afloramento;

- Concentração de rocha ou mineral: Escassa: <5% da superfície da fonte tem rocha ou mineral apto (1); Media: 5-25% (2); Abundante: 25-50% (3); Muito abundante: >50% (4). Categorias de Wilson (2007:399, *scarcity*, no original) para se conhecer a porcentagem da rocha ou mineral utilizável na mesma fonte;

Figura 9 - Classes de forma de clastos (adaptado de Nichols 2009:Figura 2.8)

Tabela 4 - Índice de classes de forma (Zingg 1935 adaptado de Suguio 1980:30, Tabela III).

Forma	B^a/A^b	C^c/B
Tabular/oblata	$>.66$	$<.66$
Equidimensional/ esférica	$>.66$	$>.66$
Laminada (elipsoidal ou triaxial)	$<.66$	$<.66$
Prolata (bastonada)	$<.66$	$>.66$

a. Largura máxima.

b. Comprimento máximo.

c. Espessura máxima.

	Well rounded	Rounded	Subrounded	Subangular	Angular	Very angular
Low sphericity
High sphericity

Figura 10 - Arredondamento dos clastos segundo escala de Powers (tomado de Nichols 2009:24)

d) Características da utilização antrópica:

- Evidências da extração de rocha ou mineral (adaptadas de Colombo 2013 e Haury 1994): Negativos de lascado em afloramento/clastos (1), Estilhas (2), Picados (3), marcas/cones de percussão nos afloramentos ou clastos (4), Clastos "provados" (*testing*) com poucos negativos (5), Outros (6);
- Evidências de mineração (*quarrying* de Haury 1994, também Binford e O'Connell 1984): Poços feitos para a obtenção do material (1), Túneis (2), Pilas de artefatos (3), Outros (4);
- Dimensões dos negativos maiores nas fontes;
- Artefatos: presença de Produtos de debitage (1), Núcleos (2), Artefatos modificados (3), Artefatos retocados (4); Presença de Outros artefatos (e.g. cerâmica) (5);

e) Processos de formação observados e outras observações:

- Visibilidade: é a probabilidade de se detectar materiais em prospecção afetada pela variabilidade das condições ambientais (Schiffer 2010: 52; Schiffer et al. 1978: 6). Considerou-se: Vegetação (1), Formigueiros (2), Excremento animal (3), Outros (3);
- Outros processos: Líquenes (1), Derrube (2), Modificação humana moderna (e.g. pedreira/minério atual) (3).

Nas fontes secundárias potenciais, foram realizadas amostragens de clastos a partir do tamanho mínimo definido operativamente para o lascamento (3 cm). A proposta de caminhamentos em drenagens ativas sugerida por Penha (2015), mediante quadras fluviais de dimensão variável segundo setor fluvial e frequência de cascalheiras, foi considerada uma boa aproximação às fontes secundárias, embora não fossem detectadas fontes com essas características. Nas fontes primárias também foram efetuadas amostragens de clastos e/ou com martelo de geólogo.

Foram amostrados também artefatos nas fontes utilizadas, e nos sítios arqueológicos detectados, de acordo com a definição de sítio já apresentada. As ocorrências arqueológicas isoladas constituíram também amostras de artefatos.

6.3 Métodos de laboratório

Quatro tipos de análises de laboratório foram realizados nesta pesquisa. O objetivo das análises descritivas macroscópicas e petrográficas microscópicas das amostras de rocha e de artefatos foi o de se obter a maior quantidade de informações potencialmente diagnósticas para os distintos setores de prospecção e de se determinar a proveniência da matéria-prima utilizada no sítio Bastos, considerando-se um raio de abastecimento mínimo de 6 km. O objetivo da análise tecnológica foi se conhecer aspectos da gestão da matéria-prima das fontes utilizadas e os estágios de redução atingidos nas ocorrências e sítios detectados.

6.3.1 Análise macroscópica de amostras

As amostras de matéria-prima (tanto de clastos como de amostras de martelo) coletadas foram analisadas em laboratório mediante uma classificação seguindo dimensões e atributos considerados no protocolo para levantamento de fontes, mas com modificações acordadas: a) Denominação: ao código de fonte e de ponto GPS adiciona-se um código consecutivo para cada clasto (ID); b) Matéria-prima; c) Cor (Munsell Color Company 2000) interna predominante e outras cores; d) Tamanho de grão: considerou-se, operativamente e antes da análise microscópica, uma escala ordinal de utilidade para a determinação de variedades macroscópicas de arenito silicificado (ver exemplos em Figuras 25, 26 e 27), Muito fino (1), Fino (2), Médio (3), Grosso (4), Muito grosso (5);

e) Qualidade de lascamento: atributos já definidos; f) Dimensões: massa (em gramas, com balança mecânica); comprimento máximo, largura máxima, espessura máxima e diâmetro máximo (em milímetros, com paquímetro); g) Forma dos clastos: já definida; h) Arredondamento dos clastos: já definido; i) Espessura do córtex; j) Observações litológicas: estruturas sedimentares deposicionais visíveis (e.g. laminação plano-paralela, cruzada planar), etc.

Com as análises macroscópicas foi elaborada uma classificação paradigmática (ver Dunnell 1971:70-76 e O'Brian e Lyman 2002) para a definição de classes ou variedades macroscópicas de arenito silicificado, com base em três dimensões: cor predominante interna da amostra, outra cor presente ou cor secundária, tamanho de grão. A consideração de uma cor predominante e outra cor presentes, avaliadas a partir do nome da categoria na tabela Munsell (Munsell Color Company 2000) e não mediante o código do "chip" individual (ver seção 8.1.1), justifica-se na atuação conjunta possível dos mesmos processos geradores; a presença de apenas uma cor pôde ter sido gerada por processos muito diferentes mais a co-ocorrência de cores pôde ter sido produto da atuação conjunta de processos similares (e.g. óxido de ferro avermelhado que afeta a cor preexistente) e permite, pelo menos, adicionar mais um fator de controle e abordagem operativa da vasta variabilidade na amostragem macroscópica (ver e.g. Figuras 25, 26 e 27) (propostas semelhantes, ver Newlander e Lin 2017 e Rey-Solé et al. 2015). A cor é também um importante fator de seletividade de rochas e minerais por parte de grupos humanos como já foi indicado na seção 2.2 (Borrazzo 2012; Colombo 2013; Flegenheimer e Bayón 1999; Taçon 1991) pelo que deve ser documentado. O tamanho de grão, operativamente considerado numa escala ordinal, tem também relevância para a qualidade de lascamento dos arenitos silicificados (Araujo 1992; Thiry e Milnes 2017).

6.3.2 Caracterização petrográfica microscópica

O protocolo de análise mediante seções delgadas esteve baseado nos habitualmente utilizados nos laboratórios de petrografia sedimentar (Folk 1980; Gesicki 2007; Harwood 1988; Nichols 2009; Pettijohn et al. 1987; Scholle 1979; Whitbread 2017) (ver APÊNDICE B). As análises foram feitas no Laboratório de Microarqueologia (Lab Micro) do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, com o microscópio de luz polarizada modelo Leica DM2700 P, equipado com câmera Leica MC170 HD.

Contemplaram-se também considerações específicas para arqueologia feitas por Araujo (1992), Brantingham et al. (2000), Cummins (1983), Garrison (2016) e Thiry e Milnes (2017). A descrição das rochas psamíticas foi feita mediante discriminação entre componentes deposicionais (arcabouço e matriz) e componentes diagenéticos (cimento e porosidade secundária), já definidos na seção 4.1.2. Os procedimentos seguidos e atributos registrados foram:

a) Quantificação de cada componente: Arcabouço (contagem de no mínimo 250 - 300 grãos) (com base em Harwood 1988:111), Matriz, Cimento e Poros, são estimados em termos de porcentagem;

b) Arcabouço:

- Mineralogia: quartzo (mono e policristalino), feldspato, fragmentos líticos e outros (e.g. minerais pesados, opacos), estimados em porcentagem no arcabouço;
- Textura: Granulometria modal, em mm ou μm e nome, segundo classificação de Udden-Wentworth (Tabela 2), medindo o eixo maior aparente; Desvio padrão, quantificado visualmente a partir do eixo maior em ϕ segundo escala de Folk (1980:103) (Figura 11); Seleção: a partir do valor anterior, classificado nominalmente (Tabela 5) em Muito bem selecionado (1), Bem selecionado (2), Moderadamente selecionado (3), Mal selecionado (4), Muito mal selecionado (5); Esfericidade: estimada segundo escala de Powers (Nichols 2009:24) (ver Figura 10) em alta e baixa; Arredondamento: já definido no protocolo de campo (Figura 10);
- Petrotrama: Segregação granular: envolve determinar diferenças em quanto ao tamanho, forma, composição e orientação dos grãos; Orientação: paralelismo dos grãos alongados; Imbricação: arranjo preferencial dos grãos no sentido inclinado envolve Presença (1), Ausência (2); Empacotamento: é o fechamento ou contato entre os grãos;

c) Matriz:

- Tipo: Verdadeira (1) ou Falsa (2);
- Mineralogia: Determinar componentes e sua porcentagem na matriz;
- Textura.

d) Cimento:

- Mineralogia: Determinar componentes e sua porcentagem no cimento. A observação e caracterização do cimento tiveram particular importância ao se trabalhar com arenitos silicificados, dado que era esperável um cimento silicoso;
- Textura: Tamanho e/ou cristalinidade: Microcristais ou Espato (carbonato) (1) ou Criptocristais ou Micrito (carbonato) (2); Hábito individual: Acicular (1), Lamelar (2), Prismático (3); Hábito de conjunto: Fibrorradiado (1), Sacaroidal (2), Em mosaico (3), Em paliçada (4), Drusiforme (5), Vermicular (como pilhas de livros ou "vermes") (6); Disposição espacial em relação aos grãos do arcabouço: Intersticial (entre os grãos) (1), Revestimento em franja (2), Envolvente em cutícula (3), Envolvente isópaco (4), Envolvente syntaxial (5), Envolvente poiquilotópico (para calcita "abraçando" os grãos) (6), Em manchas (7), Pendular (8), Venular (9), Móldica (10);
- e) Porosidade secundária, Compactação mecânica, Compactação química: e.g. segundo tipo de contato entre grãos;
- f) Maturidade mineralógica: escala nominal, segundo frequência de minerais estáveis, Maturidade textural: mediante o critério de Folk (1980), ver Tabela 4;
- g) Classificação petrográfica: denominação da rocha segundo Folk (1980) e Dott, Jr. (1964), como expresso na seção 4.1.1 e em Figuras 6 e 7.

O estudo de todos esses atributos teve como objetivo a comparação entre amostras de fontes. Dita comparação levou em consideração a semelhança dos atributos dos componentes, que foi relacionada à semelhança macroscópica, em termos texturais e de cor. Os atributos microscópicos das Formações conhecidas já foram sintetizados na Tabela 1 e constituíram, junto com a comparação entre amostras, uma base para a determinação das possíveis unidades litoestratigráficas representadas nas fontes (ver Capítulo 8).

Além do estudo da proveniência, as análises microscópicas permitiram comparações em termos da qualidade de lascamento, mediante a procura de diferenças na granulometria, cimentação e compactação (ver seção 8.1), os critérios principais que influem nessa propriedade nos arenitos silicificados, segundo determinado por Araujo (1992), Moraes (1983) e Thiry e Milnes (2017).

Figura 11 - Seleção granulométrica e valores phi associados (adaptado de Pettijohn et al. 1987:520)

Tabela 5 - Valores de desvio padrão, escala de seleção e maturidade textural (adaptado de Folk 1980:103).

Diâmetro do eixo (mm)	Desvio padrão ϕ	Escala	
1.0 – 1.6	.00 – .35	Muito bem selecionado	MATURA
1.6 – 2.0	.35 – .50	Bem selecionado	
2.0 – 4.0	.50 – 1.00	Moderadamente selecionado	SUBMATURA
4.0 – 16.0	1.00 – 2.00	Mal selecionado	
	>2.00	Muito mal selecionado	

6.3.3 Análise tecnológica macroscópica dos artefatos coletados

Foi desenvolvida uma classificação considerando atributos orientados para se responder sobre aspectos gerais das cadeias operatórias ou sequências de redução do material lítico coletado nas fontes, ocorrências e outros sítios registrados. Realizou-se uma aproximação materialista (Araujo e Pugliese 2010; Hiscock 2007) para se conhecer os estágios de redução atingidos nas fontes, ocorrências e sítios, a produção de suportes potencialmente utilizáveis e utilizados (de forma direta e mediante retoque) ou transportáveis para outros sítios desde as fontes (de acordo com o mencionado nos Capítulos 2 e 3), e, portanto, para se determinar formas de gestão da matéria-prima. Não esteve entre os objetivos do trabalho (e, portanto, da análise tecnológica dos artefatos das fontes) fazer uma tipologia de artefatos retocados (e.g. raspador, plaina, faca).

A classificação considerou atributos definidos em Morais (1983), em Araujo (2001a) e Araujo e Pugliese (2010), nas propostas gerais de Andrefsky (2005), Odell (2004), Inizan et al. (1995), Sullivan e Rozen (1985), Dibble et al. (2005), Viana et al. (2014) e nos indicadores de retoque unifacial e bifacial sugeridos por Dibble (1995). Não foi utilizada uma aproximação de "escolas" (e.g. seleção da escola francesa vs. anglo-saxona), pois se considerou muito mais produtiva uma combinação das literaturas para se responder ao problema geral da pesquisa (ver Shott 2007:243). O uso combinado de conceitos e atributos formulados por diferentes abordagens ao redor do mundo é prática frequente entre vários autores (ver e.g. Aschero e Hocsman 2004; Barros et al. 2015). Para classes de interesse particular, como as lâminas, foram considerados atributos e medidas específicas, a serem detalhadas oportunamente (ver seção 9.2.2).

- a) Localização e denominação: Sítio/Ocorrência, Ponto GPS de referência, ID da peça;
- b) Atributos genéricos:
 - Matéria-prima: Arenito silicificado (1), Silexito (2), Quartzo (3), Outras (4);
 - Cor interna predominante (Munsell Color Company 2000): já definido. Considerou-se a cor interna do artefato e a cor da pátina;
 - Grão: anotou-se observação macroscópica sobre o tamanho, a mesma utilizada na análise descritiva macroscópica das amostras de matéria-prima (seção 6.3.1);

- Qualidade de lascamento: já definida;
- Suporte empregado: o suporte (inglês *blank*, francês *support*) é o material originalmente utilizado para a confecção do artefato: Seixo (definido Tabela 2) (1), Calhau ou bloco (definido Tabela 2) (2), Matação (definido Tabela 2) (3), Lasca com reserva de córtex (4), Lasca sem reserva de córtex (5), Indefinido (6);
- Presença de feições positivas: bulbo, ponto de impacto, ondas de percussão, fraturas em lanceta determinam adjudicação à categoria de produto de lascamento ou debitagem (Inizan et al. 1995; Moraes 1983) (1). Ausência (2) de feições positivas e presença de feições negativas determinam pertença à categoria de núcleos (Andrefsky 2005; Araujo 2001a; Araujo e Pugliese 2010; Hiscock 2007);
- Classe artefactual: Núcleo (1), Fragmento de Núcleo (2), Lasca inteira (3), Lasca fragmentada (preserva talão, e.g. fragmento proximal ou fragmento longitudinal) (4), Fragmento de lasca (não preserva talão, e.g. fragmento distal) (5), Artefato retocado (6), Artefato modificado (sem retoque) (7) (categorias adaptadas de Sullivan e Rozen 1985, Araujo 2001a, Araujo e Pugliese 2010);
- Dimensões ou medidas do artefato: trata-se de variáveis contínuas que informam sobre forma dos artefatos e podem ter utilidade na realização de várias análises do aproveitamento dos recursos líticos:
 - Comprimento (em milímetros, com paquímetro): dimensão máxima do artefato. Em lascas inteiras, foi considerado pelo eixo de debitagem; quando este eixo foi muito diferente do eixo morfológico (e.g. quando intersecta um bordo lateral), considerou-se o segundo para permitir comparação entre lascas muito diferentes em termos do seu aproveitamento, como sugerido por Dibble (1995:325-327). Em núcleos, considerou-se a Máxima Dimensão Linear do artefato, como definido por Andrefsky (2005:145-147), quem considera o produto dessa dimensão pela massa como uma medida mais confiável do tamanho de núcleos com morfologias variadas. Comprimento do bordo retocado: para cada bordo nos artefatos retocados;
 - Largura (em milímetros, com paquímetro): distância máxima perpendicular ao eixo de comprimento em cada classe;

- Espessura (em milímetros, com paquímetro): distância máxima num eixo ortogonal ao plano definido pelo comprimento e a largura. Em lascas, distância máxima entre a face dorsal e a face ventral;
- Massa (em gramas, com balança mecânica);
- Córtex: é a superfície exterior natural da matéria-prima que informa sobre momento na cadeia operatória. Utilizou-se a escala ordinal de Dibble et al. (2005): 0% (1); 1-10% (2); 10-40% (3); 40-60% (4); 60-90% (5); 90-100% (6);

c) Atributos do lascamento:

- Talão (lascas): superfície do produto de debitagem desprendida por impacto ou pressão do plano de percussão ou pressão do núcleo (Morais 1983:88). Forma do talão: Ausente (1), Cortical (2), Liso (3), Facetado (4), Puntiforme (5) e Esmagado (6) (adaptado de Inizan et al. 1995 e Moraes 1983). Dimensões do talão: Largura: distância no talão entre os bordos laterais da lasca; Espessura: perpendicular à largura, a maior distância entre face dorsal e ventral. O cálculo da área do talão (largura x espessura), comparado com a superfície (comprimento x largura da lasca) da lasca inteira suporte de artefatos retocados, foi proposto em trabalhos experimentais por Dibble (1995) como uma medida da redução do tamanho original;
- Plano ou plataforma de percussão ou pressão (núcleos): Os planos de percussão ou pressão dos núcleos informam sobre estágio na redução (e.g. supressão de córtex, supressão de cornijas acentuadas de contra-bulbos de lascamentos anteriores, Moraes 1983:88), método de debitagem (e.g. genérico, discoidal, centrípeto) e sobre forma de utilização da matéria-prima (e.g. standardização ou não) nas fontes, aspectos fundamentais nesta pesquisa (Binford e O'Connell 1984; Boëda 1993; Jennings et al. 2010; Odell 2004:63). Número de planos: Simples (1), Duplos (2), Múltiplos (3). Forma dos planos: Cortical (1), Liso (2), Facetado (3);
- Terminações de lascamento: consideradas no extremo distal das lascas segundo como termina a força iniciada no ponto de impacto, ou nos negativos das lascas extraídas dos núcleos e artefatos retocados, informam sobre domínio técnico (direção de aplicação da força) ou estágio na redução. É assumido que

terminações em degrau e refletida não foram procuradas. Com base em Cotterell e Kamminga (1987:700-701; ver Andrefsky 2005:87): Em forma de pena (*feather*): suave propagação da fratura (1); Refletida (*hinge*): a força sai da peça repentinamente, terminação curvada (2); Degrau (*step*): detenção abrupta da frente de fratura, lascas fragmentadas no distal (3); Ultrapassada (*outrépassé*, *overshot* ou *plunging*): a lasca se curva até sair na face oposta do núcleo, seção curva (4);

- Negativos de retirada anteriores (face dorsal de lascas): embora questionada, a consideração dos negativos na face dorsal é em termos gerais uma aproximação ao estágio na redução. Utilizou-se escala ordinal de Andrefsky (2005): Sem negativos, face dorsal cortical (1), Um negativo, presença de córtex (2), Dois negativos, presença ou ausência de córtex (3); Mais de dois negativos (4);
- Negativos completos (núcleos): aqueles que apresentam boca de extração visível (o negativo do ponto de impacto). Informam sobre as últimas lascas extraídas, sobre o processo de extração de suportes utilizáveis e potencialmente transportáveis. Quantidade: anotou-se número. Dimensões do negativo maior: comprimento e largura;
- Negativos incompletos (núcleos): registra-se presença (1) ou ausência (2);
- Direção dos negativos (núcleos): a direção das extrações num núcleo informa sobre o aproveitamento geral da rocha ou mineral disponível na fonte e sobre as técnicas empregadas. Como o objetivo aqui foi o de se ter uma noção geral da gestão ao invés da produção de uma tipologia, utilizaram-se direções sugeridas por e adaptadas de Odell (2004:63): Unidirecional ou de plataforma simples (1); Bidirecional ou de plataformas opostas (2); Multidirecional ou radial, e.g. no método centrípeto (Boëda 1993; Inizan et al. 1995; Kuhn 1991, 1995; Viana et al. 2014) e bifacial (Aschero e Hocsman 2004) (3);

d) Atributos de uso:

- Micro-retoques: definidos por Araujo e Pugliese (2010:90) como pequenas extrações ou negativos milimétricos ou sub-milimétricos nos gumes das peças, os autores consideram sua presença um critério mais fiável para determinação (macroscópica) do uso direto do que o polimento. Presença (1) ou Ausência (2);

- Número de bordos utilizados: anotou-se quantidade;
- Localização dos sinais de uso: utilizou-se mesma proposta de Araujo (2001a) e Araujo e Pugliese (2010:91) para bordos retocados: Localização axial: Distal (1), Mesial (2), Proximal (3). Localização lateral: Direita (4), Esquerda (5);
- Forma dos bordos utilizados: Adaptado de Araujo e Pugliese (2010:90-91) e Inizan et al. (1995:89). Retilíneo (1), Côncavo suave (2), Côncavo abrupto (3), Convexo suave (4), Convexo abrupto (5), Denticulado (5), Irregular (6);
- Ângulo dos gumes utilizados: medido em cada um dos bordos utilizados com um goniômetro;

e) Atributos e medidas do retoque:

- Número de bordos retocados: anotou-se quantidade;
- Localização do retoque: utilizou-se proposta de Araujo e Pugliese (2010:91): Localização axial: Distal (1), Mesial (2), Proximal (3). Localização lateral: Direita (4), Esquerda (5);
- Extensão do retoque respeito dos bordos: adaptado de Araujo e Pugliese (2010:91): Restringido (1), Curto (2), Longo (3), Invasor ou Extendido (4), Envolvente ou Perimetral (5);
- Forma do retoque: utilizam-se categorias definidas por Araujo e Pugliese (2010:92) e por Inizan et al. (*délinéation*, 1995:89). Retilíneo (1), Côncavo suave (2), Côncavo abrupto (3), Convexo suave (4), Convexo abrupto (5), Denticulado (6), Irregular (7);
- Ângulo do retoque: como o comprimento do bordo retocado, foi medido para cada bordo com retoque. Utilizou-se goniômetro.

Foram fotografadas todas as peças analisadas. Foram desenhadas algumas peças informativas do processo de gestão da matéria-prima, com foco nos artefatos cujos atributos não puderam ser informados de maneira apropriada através de fotografias, segundo convenções estabelecidas por Dauvois (1976) e revisadas por Inizan et al. (1995:105-132). Foram realizadas também algumas análises diacríticas segundo critérios do primeiro autor (Dauvois 1976:194-201), com foco nas lâminas (Figuras 49, 50, 51 e

52), aos efeitos de se ilustrar a sequência de redução interpretada a partir dos negativos de retiradas anteriores.

6.4 Forma de análise dos resultados

Os dados levantados mediante o protocolo de campo, e os protocolos de laboratório (análise macroscópica de clastos e análise tecnológica de artefatos) foram sistematizados no software Microsoft Excel. Deve ser destacado que toda descrição e teste estatístico de dados parte da consideração, desde o momento mesmo da construção de um protocolo, do nível ou escala de medida das variáveis ou dimensões (Dunnell 1971) consideradas. As variáveis podem ser registradas como categorias ou medidas (Drennan 2009:64), as primeiras envolvendo a escala nominal (e.g. matéria-prima, suporte empregado, classe artefactual) e a ordinal (e.g. qualidade de lascamento), e as segundas envolvendo a escala continua das dimensões *stricto sensu* (e.g. comprimento, espessura). Considerar o nível de medida é básico para se realizar as descrições e análises acordes com cada variável, acordes com as perguntas que se procura responder.

Os dados obtidos foram estudados e comparados de duas diferentes maneiras: 1) descrições numéricas em tabelas, distribuição de frequências (variáveis nominais), percentagens, medidas de tendência central (variáveis continuas, principalmente, média e mediana) e de dispersão (variáveis continuas, desvio-padrão e amplitude total); 2) análises ou testes estatísticas, para se conhecer a variabilidade entre as fontes, as amostras e os materiais coletados, e.g. o teste U de Mann-Whitney para comparação de medianas.

Foram realizados outros testes estatísticos, em função dos tipos de variáveis (discretas ou continuas) analisadas e os problemas que as análises foram gerando para se responder os objetivos da pesquisa. Um exemplo particular são as análises de diversidade (ver Cardillo 2009 e Dunnell 1989), que permitiram estimar a abundância de classes macroscópicas particulares de arenito silicificado entre os componentes cronológicos do sítio Bastos (ver seção 8.1.1).

Os procedimentos estatísticos foram realizados com o software de livre acesso PAST: *Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis* (Hammer et al. 2001).

7 RESULTADOS DA PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA

A prospecção por caminhamentos foi realizada em dois setores operativamente definidos em campo: o setor central, nas escarpas que estão num raio aproximado de 3 km em torno do sítio Bastos; o setor sul, na frente da *cuesta* que forma a Serra do Dourado. A área prospectada pode ser observada nas Figuras 17, 18, 22 e 23, e os *tracks* de GPS correspondentes aos caminhamentos efetivamente realizados são apresentados no APÊNDICE E.

Além do fator temporal e outras contingências típicas do trabalho de campo (e.g. ausência de permissão para ingresso a fazendas, dificuldade no contato com os proprietários das mesmas, etc.) que limitou a inspecção de outros setores (e.g. o norte), a ênfase no centro e sul com relação ao sítio Bastos é justificada em outros dois critérios: a alta concentração de fontes utilizadas e potenciais de matéria-prima para lascamento nesses setores; a recorrência de material arqueológico sob a forma de peças isoladas (ocorrências) e de conjuntos (sítios) nesses setores. A última justificativa tem uma significação particular no setor central, pois lá foram detectados artefatos cujas características tecnológicas podem oferecer uma visão distinta do panorama arqueológico da região, do Estado e do país.

Para cada setor são apresentadas as fontes líticas, as ocorrências arqueológicas isoladas e os sítios detectados, com os mapas pertinentes.

7.1 Setor central da área de prospecção

O objetivo da primeira instância de prospecção foi o de se obter um conhecimento do setor central da área, i.e. nas proximidades do sítio Bastos. Embora algumas zonas pontuais já forem conhecidas em instâncias anteriores ao presente projeto, e.g. o sítio Monteiro e o sítio Monte Verde já mencionados no Capítulo 5, a prospecção visou ampliar o setor prospectado e se focalizar nas fontes de matéria-prima lítica e no aspecto extrativo de sítios já conhecidos.

Os caminhamentos realizados abarcaram os prédios das fazendas Monte Alto (onde se localizam o sítio Bastos e o sítio Monteiro), Monte Verde, Nova América e Bom Jardim. O foco dos caminhamentos esteve nas escarpas dos reversos de *cuesta* (APÊNDICE E), que formam as colinas amplas com topos aplanados da Serra do Dourado, característicos da região (Figura 12; ver Capítulo 4).

7.1.1 Fontes de matéria-prima lítica

Foi detectado um total de sete fontes utilizadas, todas primárias e de arenito silicificado, cujos atributos principais levantados em campo são sintetizados na Tabela 6. Os atributos que envolvem as atividades antrópicas nas fontes são resumidos na Tabela 7. A inserção das fontes na área de prospecção é apresentada na Figura 17.

Como se desprende dos dados da Tabela 6, a fonte que apresentou as maiores dimensões foi a primeira levantada, a DOUPR001. Esta fonte constitui o sítio Monteiro, levantado em trabalhos anteriores realizados na região (Correa 2017). É uma fonte que registra atividade de extração de matéria-prima sob a forma de clastos de dimensões variáveis, todos de tamanho bloco ou calhau com exceção de um matacão, de formas e arredondamentos diversos (Tabela 20). Um exemplo desses clastos é exposto na Figura 13. A diversidade morfológica dos clastos é analisada no Capítulo 8 e na Tabela 20. No caso da fonte DOUPR007, por ter se detectado artefatos cumprindo os requisitos para a definição de sítio arqueológico, foi denominado o sítio Cocho, cuja extensão e localização são expostas na Tabela 6.

Figura 12 - Vista da paisagem de relevo colinoso com topos aplanados no setor central da área de prospecção. Autor: Nicolás Batalla

Figura 13 - Núcleo sobre clasto tabular de arenito silicificado em DOUPR001. Autor: Nicolás Batalla

Tabela 6 - Principais atributos das fontes utilizadas detectadas no setor central

ID	Coordenadas UTM (22 K)	Localização	Qualidade predominante	Dimensões (m)		Concentração material lascável
				C ^d	L ^e	
DOUPR001 ^a	0781539 / 7553188	Alta vertente	Excelente	345.10	85.50	Muito abundante
DOUPR002	0781433 / 7553192	Alta vertente	Regular	27.20	11.40	Escassa
DOUPR003 ^b	0781078 / 7553362	Alta vertente	Muito boa	48.00	4.75	Abundante
DOUPR004	0781658 / 7553282	Leito/margem fluvial	Muito boa	2.20	1.50	Escassa
DOUPR005	0779421 / 7554434	Alta vertente	Muito boa	5.00	2.50	Escassa
DOUPR006	0783106 / 7554398	Alta vertente	Muito boa	50.00	57.00	Abundante
DOUPR007 ^c	0783478 / 7554412	Alta vertente	Excelente	39.00	34.00	Abundante

a. Sítio Monteiro

b. Sítio Monte Verde

c. Sítio Cocho

d. Comprimento

e. Largura

Tabela 7 - Atributos de utilização antrópica das fontes utilizadas detectadas no setor central

ID	Extração	Dimensões do negativo maior (mm)		Artefatos
		Comprimento	Largura	
DOUPR001	Negativos, clastos testados	120.00	75.00	Núcleos, Lascas
DOUPR002	Negativos	Sem dados	Sem dados	Núcleos, Lascas
DOUPR003	Negativos	210.00	170.00	Núcleos, Lascas
DOUPR004	Negativos	93.00	89.00	Núcleos
DOUPR005	Negativos	150.00	130.00	Não
DOUPR006	Negativos	325.00	200.00	Núcleos
DOUPR007	Negativos	230.00	180.00	Núcleos, Lascas

Tabela 8 - Principais atributos das fontes potenciais detectadas no setor central

ID	Coordenadas UTM (22 K)	Localização	Qualidade predominante	Dimensões (m)		Concentração material lascável
				C ^a	L ^b	
DOPPR001	0781671 / 7553572	Alta vertente	Muito boa	35.00	3.70	Escassa
DOPPR002	0780841 / 7553459	Alta vertente	Regular	4.00	1.50	Escassa
DOPPR003	0779525 / 7554216	Alta vertente	Muito boa	5.00	3.00	Escassa
DOPPR004	0782959 / 7554306	Alta vertente	Excelente	1.60	1.00	Escassa
DOPPR005	0780033 / 7553674	Média vertente	Regular	353.00	224.00	Média
DOPPR006	0780900 / 7553361	Média vertente	Regular	47.00	6.00	Escassa
DOPSE001	0783379 / 7554275	Alta vertente	Muito boa	1.20	.57	Escassa
DOPSE002	0780100 / 7553414	Alta vertente	Boa	376.00	360.00	Média

a. Comprimento

b. Largura

Tabela 9 - Número de amostras coletadas no setor central

ID	Martelo de geólogo	Clastos	Artefatos
DOUPR001	0	7	12
DOUPR002	1	0	0
DOUPR003	1	1	8
DOUPR004	0	0	1
DOUPR005	1	0	0
DOUPR006	1	0	1
DOUPR007	0	0	1
DOPPR001	0	1	0
DOPPR002	1	0	0

Tabela 9 - Continuação

ID	Martelo de geólogo	Clastos	Artefatos
DOPPR003	0	0	0
DOPPR004	0	1	0
DOPPR005	1	0	0
DOPPR006	1	0	0
DOPSE001	1	0	0
CLA2	0	1	0
CLA3	0	1	0
CLA4	1	0	0
CLA6	0	1	0
Total	9	13	23

No referido às atividades de aprovisionamento da matéria-prima nas fontes utilizadas detectadas (ver Tabela 7), destaca-se o fato de todas elas apresentarem evidências de extração, não se registrando atividades de mineração, como poços, túneis, etc. A extração foi evidenciada pela presença de negativos (Figura 14), retirados tanto de forma direta no afloramento quanto em clastos, constituindo no último caso núcleos.

Foram detectadas também fontes potenciais de matéria-prima, totalizando oito fontes (ver Figuras 15 e 17). Sete das fontes documentadas são de arenito silicificado, sendo uma delas constituída por clastos de litologias diversas, principalmente ágata e jaspe. Seis das fontes potenciais consistem em fontes primárias de material lascável, enquanto duas estão constituídas por clastos que integram depósitos coluvionares das encostas, i.e. a categoria "c" das fontes secundárias (ver seção 6.2). Os principais atributos dessas fontes são sintetizados na Tabela 8. Quatro das fontes têm uma extensão inferior aos 10 m, caráter pontual que contrasta com as fontes utilizadas detectadas. As fontes DOPPR001 e DOPPR006 apresentam uma extensão média (10-50 m), enquanto a DOPPR005 e a DOPSE002 consistem em fontes muito extensas (de mais de 100 m diâmetro), nas categorias de Wilson (2007). No entanto, na maioria dos casos, as

concentrações de material lascável na superfície da fonte foram escassas (inferiores ao 5%), com duas fontes de valores médios (entre 5 e 25% da superfície).

Figura 14 - Matação com negativos em DOUPR005. Autor: Nicolás Batalla

Tanto nas fontes utilizadas como nas potenciais foram coletadas amostras tiradas com martelo de geólogo e amostras de clastos soltos (ver Tabela 9). No caso das fontes utilizadas, foram também coletadas amostras de artefatos (Tabela 9) para análises tecnológicas e análises microscópicas mediante seção delgada (Capítulo 9).

7.1.2 Sítios e ocorrências arqueológicas detectados

Além da consideração dos sítios detectados em etapas de campo anteriores, agora enfatizando o aspecto extrativo da matéria-prima neles desenvolvido, e.g. o sítio Monteiro e o Monte Verde, as etapas de prospecção no setor central conseguiram detectar três sítios arqueológicos novos. O sítio Cocho, que constitui a fonte utilizada DOUPR007, não será analisado aqui de novo.

Os sítios detectados, representados no mapa da Figura 18, foram:

- a) Sítio Picão: coordenadas UTM: 22K 0780795 / 7553549. Constitui um sítio lítico com uma extensão aproximada de 56.5 m, detectado num canavial (Figura 16), em alta vertente, numa altitude de 680 m sobre o nível do mar, a uns 294 m do sítio Monte Verde ou fonte DOUPR003. O material coletado consiste em 37 artefatos, todos confeccionados em arenito silicificado. Destaca-se neste sítio a presença de cinco lâminas no total, em sua maioria fragmentos que remontam (ver análise no Capítulo 9), o que justificou duas visitas no marco do projeto.
- b) Sítio Libélula: coordenadas UTM: 22K 0783485 / 7554350. Sítio lítico com uma extensão aproximada de 100 m e 5 m de largura, detectado no limite de um terreno utilizado para plantação de cana de açúcar, em alta vertente, numa altitude de 708 m sobre o nível do mar. Os artefatos em superfície, todos confeccionados em arenito silicificado, estão próximos ao Sítio Cocho ou fonte DOUPR007. Foi coletado um artefato, consistente num núcleo bifacial (Figura 40).
- c) Sítio Lobo Guará: coordenadas UTM: 22K 0779233 / 7553655. Sítio lítico com uma extensão aproximada de 27 m e 2 m de largura, detectado numa estrada de terra da Fazenda Nova América, em alta vertente, numa altitude de 701 m sobre o nível do mar. O material detectado e coletado consiste em quatro artefatos. Destaca-se a presença, entre os artefatos de arenito silicificado, de uma lasca de sílexito marrom (peça LGA004) e de outra lasca nessa matéria prima (mas de cor escura) detectada a uns 14 m e coletada como ocorrência 37 (ver Figura 41).

Além dos mencionados sítios, foram detectadas 45 ocorrências arqueológicas isoladas representadas na Figura 18, e cujas coordenadas e número de peças (porque um mesmo ponto de coleta pode envolver até duas peças) são detalhadas no APÊNDICE C. Com exceção de uma lasca em sílexito, todas as ocorrências consistem em artefatos manufaturados em arenito silicificado. No Capítulo 9 serão apresentados os resultados da análise tecnológica macroscópica das ocorrências e artefatos coletados nos sítios detectados.

Figura 15 – Testagem da qualidade para lascamento num clasto de arenito silicificado na fonte potencial DOPPR005, por parte do arqueólogo experimental Prof. Dr. Bruce Bradley. Autor: Nicolás Batalla

Figura 16 – Vista de uma trilha no canavial onde se insere o sítio Picão, com uma lâmina lítica no centro-inferior. Autor: Nicolás Batalla.

Cartografia base: Carta do Brasil, Folha SF-22-Z-B-III-1 / Dourado, escala 1:50.000, vetorial. IBGE (2016a, 2016b). Projeção UTM. Datum Horizontal SIRGAS 2000.

Legenda

Referências arqueológicas

- ★ Sítio Bastos
- Pontos Fontes Utilizadas (individuais ou por grupo)
 - 1. DOUPR001001
 - 2. DOUPR002001
 - 3. DOUPR003001
 - 4. DOUPR004001
 - 5. DOUPR005001
 - 6. DOUPR006001
 - 7. DOUPR007001
- Pontos Fontes Potenciais
 - 8. DOPPR001001
 - 9. DOPPR002001
 - 10. DOPPR003001
 - 11. DOPPR004001
 - 12. DOPPR005001
 - 13. DOPPR006001
 - 14. DOPSE001001
 - 15. DOPSE002001
- Clastos isolados amostrados
 - 16. CLA2
 - 17. CLA3
 - 18. CLA4
 - 19. CLA6
- ▲ Área fonte DOUPR001

Convenções cartográficas

- Hidrografia
- Curvas de nível
- Caminho, trilha ou rodovia
- Estrada de ferro

Figura 17 – Fontes utilizadas (DOU) e potenciais (DOP), primárias (PR) e secundárias (SE) e clastos isolados com potencial para lascamento (CLA) detectados no setor central da área de prospecção. Realizado com *software* QGIS Wien (QGIS Project 2015). Autor: Nicolás Batalla

Cartografia base: Carta do Brasil, Folha SF-22-Z-B-III-1 / Dourado, escala 1:50.000, vetorial. IBGE (2016a, 2016b). Projeção UTM. Datum Horizontal SIRGAS 2000.

Legenda

Referências arqueológicas

- ★ Sítio Bastos
- Sítios arqueológicos

- A. Picão
- B. Libélula
- C. Lobo Guará

Ocorrências arqueológicas

- 1 - 38. OCORR1 a OCORR38
- 40 - 46. OCORR40 a OCORR46

Convenções cartográficas

- Hidrografia
- Curvas de nível
- Caminho, trilha ou rodovia
- Estrada de ferro

Figura 18 – Sítios e ocorrências arqueológicas detectados no setor central da área de prospecção. Realizado com *software* QGIS Wien (QGIS Project 2015). Autor: Nicolás Batalla

7.1.3 Outras intervenções geoarqueológicas

Em forma conjunta com o Prof. Dr. Francisco Ladeira (Unicamp, Campinas, SP) e estudantes de geologia e geografia da mesma instituição, foram desenvolvidas explorações sub-superficiais em diferentes pontos da área fonte DOUPR001 ou sítio Monteiro. O objetivo dessas intervenções foi o de se compreender a dinâmica geomorfológica da paisagem causante, em parte, da formação dos sítios e da exposição da matéria-prima lítica sob forma de blocos ou calhaus para uso por parte dos grupos indígenas. O Professor Ladeira e seus orientandos estão atualmente desenvolvendo um mapeamento geológico regional em Dourado e uma caracterização macro e microscópica dos arenitos silicificados e outros silcretes da região. Resultados iniciais foram apresentados o ano passado (Sá e Ladeira 2017), sendo o mapa da Figura 5 um exemplo desse trabalho.

Foram realizadas em total quatro tradagens exploratórias (i.e. não sistemáticas) com trado manual articulado de 7.60 cm de diâmetro (Figura 19). A localização, profundidade atingida e características geológicas e pedológicas observadas nas tradagens são sintetizadas na Tabela 10. É destacável, em todas as tradagens realizadas, a presença de material argiloso produto da alteração do basalto até uma profundidade de .50 – .60 m, quando é detectada areia. A presença de inclusões de clastos de quartzo nesse material e de cascalheiras com seixos de quartzo sugerem que a sua formação não foi *in situ*, mas que foi transportado como colúvio desde o topo. Portanto, esses seixos podem fazer parte de material de unidades post-basálticas (como as Formações Vale do Rio Peixe/Adamantina ou Itaqueri, ver seção 4.1). Quanto aos blocos de arenito silicificado que fazem parte da fonte para lascamento, o estudo petrográfico permitiu oferecer uma aproximação ao problema de se a sua proveniência era post-basáltica, da Formação Botucatu ou de intercalações areníticas no basalto da Formação Serra Geral (ver Capítulo 8).

Tabela 10 - Tradagens exploratórias realizadas na área fonte DOUPR001

Tradagem	Coordenadas UTM (22 K)	Profundidade máxima (m)	Principais características
1	0781506 / 7553216	Não especificada	Não destacadas por impossibilidades de perfuração no ponto Colúvios argilosos no topo, com diferentes níveis arenosos e de cascalheira com seixos de quartzo a partir dos .50 m
2	0781492 / 7553221	2.60	Colúvios argilosos no topo com clastos de quartzo no interior, com níveis arenosos a partir dos .60 m
3	0781452 / 7553288	.90	Colúvios argilosos no topo, com níveis arenosos a partir dos .50 m
4	0781488 / 7553155	.70

Figura 19 - Realização de tradagem manual no ponto 4, fonte DOUPR001. Autor: Nicolás Batalla

7.2 Setor sul da área de prospecção

Os caminhamentos realizados abarcaram os prédios da fazenda Ricanele (segundo a carta IBGE, ver Figura 22), que hoje constitui o empreendimento turístico denominado Parque do Lago. O foco dos caminhamentos esteve voltado para as escarpas do frente da *cuesta*, que formam a Serra do Dourado (Figuras 20 e 21), sobre cujo reverso já percorrido no setor central, localiza-se o sítio Bastos.

Os caminhamentos foram realizados nas planícies na base da escarpa e na encosta da mesma (APÊNDICE E). A planície apresentava cultivos, principalmente de amendoim e cana de açúcar. Para a prospecção da encosta, foram aproveitadas, em alguns setores, estradas de terra e trilhas abertas na mata utilizadas para a realização de esportes (*motocross*).

Figura 20 - Vista da paisagem com escarpas do frente da *cuesta* basáltica no setor sul da área de prospecção.

Autor: Nicolás Batalla

7.2.1 Fontes de matéria-prima lítica

Não foram detectadas fontes utilizadas de matéria-prima no setor sul. Foi detectada apenas uma fonte potencial secundária na encosta, denominada DOPSE003 (ver Tabela 11 e Figura 22), consistente em dois clastos numa zona de mata bastante fechada que afetava a visibilidade e acessibilidade dos prospectores. Foram identificados afloramentos de basalto e arenito não silicificado nos setores da encosta do frente da *cuesta*.

Tabela 11 - Principais atributos das fontes potenciais detectadas no setor sul

ID	Coordenadas UTM (22 K)	Localização	Qualidade predominante	Dimensões (m)		Concentração material lascável
				C ^a	L ^b	
DOPSE003	0781577 / 7550855	Média vertente	Ruim	2.50	1.00	Escassa

a. Comprimento

b. Largura

7.2.2 Sítios e ocorrências arqueológicas detectados

Não foram detectados sítios arqueológicos. Foram detectados dois artefatos coletados como ocorrência arqueológica (OCORR39), numa plantação de amendoim em vertente média, na base da escarpa, a 542 de altitude sobre o nível do mar (Figura 23). Os artefatos estão confeccionados em arenito silicificado.

Foram detectados quatro artefatos de arenito silicificado numa área arenosa removilizada pelo trator, próxima a um setor com mata, os que foram coletados coletivamente como OCORR47. Devido à distância entre os artefatos, a área consistiria num sítio arqueológico segundo as definições já oferecidas. No entanto, preferiu-se pelo momento utilizar a denominação de ocorrência até se realizar uma próxima visita a área. Outro artefato manufaturado em arenito silicificado, distante 172 m da OCORR47, foi coletado como OCORR48 (ver Figura 23).

No Capítulo 9 serão apresentados os resultados da análise tecnológica macroscópica.

Figura 21 – Prospecção na encosta no setor sul da área de prospecção. Autor: Nicolás Batalla

Cartografia base: Carta do Brasil, Folha SF-22-Z-B-III-1 / Dourado e Folha SF-22-Z-B-III-2 / Ribeirão Bonito, escala 1:50.000, vetorial. IBGE (2016a, 2016b). Projeção UTM. Datum Horizontal SIRGAS 2000.

Legenda

Referências arqueológicas

- ★ Sítio Bastos
- Pontos Fontes Potenciais
- 1. DOPSE003001

Convenções cartográficas

- Hidrografia
- Curvas de nível
- Caminho, trilha ou rodovia
- Estrada de ferro

Figura 22 – Fonte potencial (DOP) detectada no setor sul da área de prospecção. As fontes potenciais do setor central, na parte superior, não foram aqui numeradas. Realizado com *software* QGIS Wien (QGIS Project 2015). Autor: Nicolás Batalla

Cartografia base: Carta do Brasil, Folha SF-22-Z-B-III-1 / Dourado e Folha SF-22-Z-B-III-2 / Ribeirão Bonito, escala 1:50.000, vetorial. IBGE (2016a, 2016b). Projeção UTM. Datum Horizontal SIRGAS 2000.

Referências arqueológicas

★

Sítio Bastos

●

Ocorrências arqueológicas

39. OCORR39

47 - 48. OCORR47 a OCORR48

Convenções cartográficas

—

Hidrografia

—

Curvas de nível

—

Caminho, trilha ou rodovia

—

Estrada de ferro

Figura 23 – Ocorrências arqueológicas detectadas no setor sul da área de prospecção. As ocorrências do setor central, na parte superior, não foram aqui numeradas. Realizado com *software* QGIS Wien (QGIS Project 2015). Autor: Nicolás Batalla

8 RESULTADOS DA ANÁLISE DE LABORATÓRIO (MACRO E MICROSCÓPICA) DAS AMOSTRAS DE MATÉRIA-PRIMA

No presente Capítulo, são expressos os resultados obtidos das análises desenvolvidas em laboratório, de acordo com os métodos e protocolos definidos no Capítulo 6. Em primeiro lugar, são apresentados os resultados das análises macroscópicas, começando-se pelos dados de classificação paradigmática de variedades de arenito silicificado do sítio Bastos. Entende-se que uma classificação das variedades macroscópicas do sítio tem um interesse duplo: o de se abordar de forma operativa, prática e fundamentada a enorme diversidade observada de arenitos silicificados que foram utilizados pelos habitantes do sítio em tempos paleoíndios e posteriores (determinação que foi feita num total de 1339 artefatos, incluindo peneira); o de se ter uma base operativa para comparação entre o sítio e as fontes, que também facilite e oriente a seleção de amostras para as análises de seção delgada. Em concordância com este último aspecto, são realizadas comparações entre variedades presentes nos artefatos do Bastos e as variedades classificadas (com os mesmos critérios) nas fontes dos diferentes setores amostrados na área de prospecção. O objetivo foi o de se conhecer quais das variedades que foram lascadas pelos habitantes do sítio estão disponíveis num raio mínimo de aprovisionamento de 6 km. Apresentam-se também no presente Capítulo as outras características macroscópicas documentadas nas amostras das fontes, i.e. medições, forma, arredondamento e presença de estruturas sedimentares deposicionais.

Em segundo lugar, são apresentados os resultados das análises microscópicas de seções delgadas de amostras de fontes. As amostras cortadas e analisadas mediante protocolos de petrografia sedimentar foram selecionadas segundo a correspondência macroscópica com variedades do Bastos. Mas também foram cortadas algumas amostras que tinham um interesse particular em termos das suas propriedades para o lascamento.

8.1 Análise macroscópica das amostras de matéria-prima

8.1.1 Classificação de variedades macroscópicas de arenito silicificado do sítio Bastos

Com base no estabelecido na seção 6.3.1, foi desenvolvida uma classificação paradigmática das variedades de arenito silicificado, considerando-se três dimensões macroscópicas (cor predominante interna, outra cor presente e tamanho de grão). Uma classificação, como já foi destacado na mencionada seção, está constituída por unidades ideativas denominadas classes, e sua construção não depende dos espécimes (O'Brien e Lyman 2002: 44), no presente caso, das amostras de matéria-prima. Portanto, o número total de classes numa classificação paradigmática determina-se através da interseção de todos os atributos de todas as dimensões (Dunnell 1971:73); dito de outra maneira, elas são formuladas mediante todas as "combinações" possíveis. O número total de nomes de cores Munsell (é preciso lembrar que não foram considerados os "chips" individuais) na tabela utilizada (Munsell Color Company 2000) foi de 68 cores. Esse valor, designado para a cor predominante interna, multiplicado depois pelo mesmo valor para a cor secundária, e depois pelos 5 atributos definidos para o tamanho de grão, permitiu se obter um total de 23,120 classes macroscópicas de arenito silicificado. Desse total de classes, apenas algumas tiveram unidades empíricas nas fontes localizadas em cada setor de prospecção, nos artefatos das unidades escavadas do sítio Bastos (sintetizadas nas próximas seções) e nos artefatos detectados em prospecção.

Para poder estudar a matéria-prima dos artefatos do sítio Bastos foi utilizado o mesmo critério de classificação macroscópica de variedades de arenito silicificado (APÊNDICES F e G). Foi possível, assim, efetuar a comparação fontes-sítio (Tabelas 16 e 17) o que também foi utilizado como um dos critérios de amostragem para o estudo microscópico das amostras das fontes.

Para facilitar a visualização dos dados, a classificação macroscópica da matéria-prima dos artefatos do sítio Bastos foi separada segundo os primeiros anos de escavação das unidades abordadas pelo projeto "A ocupação paleoíndia do Estado de São Paulo", nos períodos de 2014 e 2016. Em total, foram determinadas 235 classes macroscópicas de arenito silicificado nas unidades escavadas.

Foram reconhecidas 179 classes macroscópicas de arenito silicificado nas unidades escavadas em 2014, as que contêm 879 artefatos (ver APÊNDICE F). Esses

artefatos incluem tanto peças recuperadas em planta como na peneira. A classificação foi realizada apenas nos artefatos que apresentaram informação estratigráfica (nível, como mínimo), descartando-se aqueles cujas características litológicas, e.g. presença de pátina completa, não permitiram a observação dos atributos de interesse.

Por sua parte, foram reconhecidas 124 classes macroscópicas de arenito silicificado nas unidades escavadas em 2016, as que contêm 460 artefatos (ver APÊNDICE G) da planta e da peneira. A classificação foi realizada seguindo os mesmos critérios utilizados para artefatos das unidades escavadas em 2014, i.e. apenas nos artefatos que apresentaram informação estratigráfica (nível, como mínimo), descartando-se aqueles que não permitiram a observação dos atributos de interesse.

Aos efeitos da análise das classes macroscópicas do sítio Bastos e com o intuito de se explorar diferenças diacrônicas na seleção de variedades de arenito silicificado pelos grupos humanos que ali moraram, são comparadas apenas as classes procedentes desde o nível com a primeira data reportada por Araujo e Correa (2016:9). A Tabela 12 apresenta as classes e o numero de artefatos que as compõem (ver frequências de artefatos segundo cada classe individual no APÊNDICE H).

Tabela 12 – Frequência de classes macroscópicas de arenito silicificado do sítio Bastos entre ca. 7,650 e 12,640 cal a.P.

Nível datado	Data calibrada a.P	N classes	N artefatos
14	7,650 ± 30 a.P	51	120
15	-	12	12
16	-	28	57
17	8,870 ± 90 a.P	7	12
18	-	9	27
19	-	4	13
20	-	2	2
21	-	5	14
22	12,630 ± 40 a.P	7	26
23	-	17	22
24	12,500 ± 100 a.P	16	18
25	12,300 ± 150 a.P	15	28
26	11,010 ± 140 a.P e 12,640 ± 40 a.P	14	22
Total	-	187	373

Nota: Datas calibradas extraídas de Araujo e Correa (2016:9).

Uma comparação visual simples permite ver uma maior quantidade de classes no nível 14, uma diminuição considerável entre os níveis 17 e 22, e um aumento para valores semelhantes entre o nível 23 e 26. Mas esses dados podem ser apenas um reflexo do tamanho da amostra de cada nível, um efeito pelo qual quanto maior for o número de casos (artefatos) maior tende a ser o número de classes representadas (variedades macroscópicas de arenito). Dito em outros termos, a riqueza de classes é dependente de e pode ser expressão apenas do tamanho da amostra (Cardillo 2009:77-78; Dunnell 1989:146).

Uma das formas de se explorar comparativamente as classes dos níveis levando em consideração os efeitos do tamanho da amostra é mediante a análise estatística da diversidade. Por diversidade, entende-se a estrutura da distribuição de casos entre categorias (Dunnell 1989:142), e a sua medição é, portanto, uma estimativa da variabilidade. Existem vários procedimentos estatísticos para a medição da diversidade, amplamente utilizados na ecologia, botânica e outras ciências (uma síntese para arqueologia pode ser lida em Cardillo 2009) e uma revisão deles está fora dos objetivos da dissertação. O que se pretende aqui é apenas aplicar algumas medidas para se estimar quais níveis apresentam maior diversidade de classes e quais a menor.

Sobre os dados foi aplicado o Índice de Dominância de Simpson com o programa gratuito PAST (Hammer et al. 2001). Dito índice permite determinar qual a medida de representação de uma classe num conjunto de dados, numa escala entre 0 (todas as classes igualmente presentes) e 1 (dominância de uma classe) (Cardillo 2009:80). A Tabela 13 apresenta os valores do Índice de Simpson para as classes macroscópicas desde o nível 14 do Bastos. Uma comparação visual permite observar uma maior dominância de classes particulares no nível 20 e uma menor dominância de classes no nível 14.

Tabela 13 – Frequência de classes e valores do Índice de Dominância de Simpson para o sítio Bastos entre ca. 7,650 e 12,640 cal a.P.

Nível	Classes	Dominância
14	51	.05833
15	12	.08333
16	28	.0631
17	7	.2083
18	9	.2675
19	4	.4438
20	2	0.5
21	5	.3163
22	7	.3698
23	16	.06612
24	16	.0679
25	15	.125
26	14	.124

Mas, dado que as datações do sítio permitem agrupar os níveis em dois grandes componentes cronológicos, como já destacados por Araujo e Correa (2016:9) e indicado aqui na seção 5.2, decidiu-se agrupar as frequências de cada classe dos níveis datados segundo esses componentes e o componente intermédio para as análises de diversidade: um componente operativamente chamado de A, que inclui as datas inferiores a 9,000 cal a.P e agrupa os níveis 14 até 17; um componente chamado B, entre as ocupações datadas, níveis 18 até 21; um componente chamado C, que inclui as datas por volta de 12,500 cal a.P e agrupa os níveis 22 até 26. O Índice de Dominância de Simpson foi então calculado novamente, agora segundo esses componentes cronológicos (Tabela 14).

Tabela 14 – Frequência de classes e valores do Índice de Dominância de Simpson para os componentes cronológicos entre ca. 7,650 e 12,640 cal a.P. do sítio Bastos

	Componente A ^a	Componente B ^b	Componente C ^c
Classes	77	13	42
Dominância	.04646	.2443	.07848

a. Níveis 14 até 17, datas inferiores a 9,000 cal a.P

b. Níveis 18 até 21, entre as ocupações datadas

c. Níveis 22 até 26, datas ca. 12,500 cal a.P.

Como observado na Tabela 14, a dominância de classes particulares é maior no Componente B, i.e o intermédio, enquanto o Componente A é o menos dominado por classes particulares. O componente mais antigo é, por sua vez, menos diverso em classes macroscópicas do que o componente mais recente. Mas, ainda, o tamanho de amostra pode estar influenciando nos valores de abundância e diversidade: o componente A pode ser menos dominado por classes particulares por ele apresentar mais espécimes. Para explorar esse efeito possível foi desenvolvida uma análise comparativa do Índice de Dominância de Simpson com reamostragem mediante *bootstrap* de 1000 pares aleatórios para os componentes, que consiste na geração de réplicas de cada valor de cada coluna, com um nível de confiança de 95% (i.e. significação de $p = .05$).

Uma comparação dos componentes em termos do Índice de Dominância de Simpson (operação *Compare diversities* do programa PAST, Hammer et al. 2001) permitiu se detectar diferenças significativas ao nível $p < .05$, entre o Componente A e o B ($p = .001$), e entre o Componente B e o C ($p = .001$).

Figura 24 – Curvas de rarefação para classes macroscópicas de arenito silicificado segundo componentes (Compo_). Compo_A: níveis 14 até 17, datas inferiores a 9,000 cal a.P; Compo_B: níveis 18 até 21; Compo_C: Níveis 22 até 26, datas ca. 12,500 cal a.P

Outra comparação da diversidade macroscópica entre componentes cronológicos pode ser realizada mediante as denominadas curvas de rarefação (Figura 24). As curvas

de rarefação (Cardillo 2009:424-426) exprimem uma estimacão da diversidade com base na quantidade ou riqueza esperada de classes; curvas de crescimento contínuo, tendentes a se atingir a assintota representam conjuntos mais homogêneos, enquanto curvas ascendentes de crescimento lento representam conjuntos mais heterogêneos. No caso da Figura 24, a curva do Componente B (níveis intermédios) representa uma menor diversidade do que a curva do Componente A (níveis mais recentes), que é mais homogênea. Esses dados são consistentes com o Índice de Dominância de Simpson. No entanto, visualmente, as diferenças não são muito grandes.

Para se comparar estatisticamente ditas diferenças foram seguidos no programa PAST (Hammer et al. 2001) os procedimentos utilizados por Cardillo (2009): em primeiro lugar, as amostras (i.e. componentes) são reduzidas ao mesmo valor do valor máximo da amostra menor, o que permite se ter amostras do mesmo tamanho; em segundo lugar, são estimadas as médias da diversidade de cada amostra; em terceiro lugar, ditas médias são comparadas mediante a prova *t*. No entanto, foi utilizado no presente caso o teste de Mann-Whitney, devido à possível assimetria. A mediana de amplitudes de diversidade de classes para um mesmo tamanho de amostra ($N = 56$) é de 17.44 para o Componente A, de 39.06 para o Componente B, e de 18.23 para o Componente C. Quando comparadas, as diferenças entre medianas são significativas ao nível $p < .05$ entre A e B ($U = 357.5, p = .0001$), e entre B e C ($U = 445.5, p = .0001$).

Em soma, os dados de diversidade macroscópica de arenitos silicificados entre os diferentes componentes cronológicos ou ocupações do sítio Bastos devem ser considerados com cautela. Contudo, uma simples análise visual dos dados do APÊNDICE H permite determinar que a classe 6.0.2 (brown – s/c – fino) é a mais representada nos níveis inferiores, e isso pôde ter influenciado as diferenças percebidas na análise da diversidade. O/A arqueólogo/a tem que se perguntar, como já sintetizado nas discussões sobre fatores que afetam o aprovisionamento nas seções 2.2 e 2.3 (e.g. Andrefsky 1994; Ericson 1984; Wilson 2007, 2011b), se a maior representação de uma variedade de matéria-prima num sítio e num período particular envolve uma seleção específica desse recurso (pela cor, pela qualidade para lascamento, pelas vantagens funcionais, etc.) ou é simplesmente um reflexo da sua disponibilidade e abundância local. Voltar-se-á sobre esse tópico na discussão conjunta dos resultados do Capítulo 10.

8.1.2 Características macroscópicas das amostras do setor central

A Tabela 15 apresenta as classes (variedades) macroscópicas de arenito silicificado representadas nas amostras de clastos e de martelo de geólogo coletadas no setor central. Um total de 19 classes macroscópicas foi reconhecido entre as 20 amostras. Com exceção da classe 3.0.1 (dark reddish gray – s/c – muito fino) que apresentou duas amostras, todas as classes apresentaram um espécime empírico cada.

Tabela 15 - Classes macroscópicas de arenito silicificado das amostras (incluindo clastos e amostras de martelo de geólogo) de fontes do setor central

Cor predominante interna	Cor secundária	Grão	N
1. Reddish brown ^a	0	2. Fino	1
	0	4. Grosso	1
	6. Brown	2. Fino	1
	17. Weak red	2. Fino	1
	21. Red	3. Médio	1
2. Reddish gray	0	1. Muito fino	1
	4. Gray	1. Muito fino	1
3. Dark reddish gray	0	1. Muito fino	2
	1. Reddish brown	4. Grosso	1
	2. Reddish gray	4. Grosso	1
4. Gray	6. Brown	2. Fino	1
	0	4. Grosso	1
5. Pale brown	0	3. Médio	1
6. Brown	0	2. Fino	1
7. Dark brown	0	2. Fino	1
8. Pale red	0	1. Muito fino	1
9. Dusky red	1. Reddish brown	3. Médio	1
10. Dark bluish gray	6. Brown	1. Muito fino	1
22. Dark gray	6. Brown	1. Muito fino	1

a. O número antes do nome da cor indica número do atributo na presente classificação.

As correspondências das variedades macroscópicas do setor central com as variedades macroscópicas dos artefatos do Bastos são apresentadas nas Tabelas 16 e 17. Em total (considerando a repetição de classes nos dois anos abordados) foram estabelecidas 12 classes correspondentes.

Tabela 16 - Número de artefatos das classes de matéria-prima correspondentes sítio Bastos-fontes utilizadas do setor central, considerando unidades escavadas em 2014

Classes	N artefatos Sítio Bastos	N amostras fontes
Reddish brown ^a - s/c ^b - Fino ^c	95	1
Reddish brown – s/c - Grosso	11	1
Reddish brown – Brown - Fino	3	1
Reddish brown – Weak red - Fino	1	1
Dark reddish gray – s/c – Muito fino	6	2
Gray – s/c - Grosso	1	1
Gray – Brown - Fino	1	1
Brown – s/c -Fino	119	1
Dark brown – s/c – Fino	4	1
Dark gray – Brown – Muito fino	2	1
Total	243	11

a. Indica nome de atributo de cor predominante interna

b. Indica nome de de atributo de cor secundária

c. Indica nome de de atributo de tamanho do grão

Os artefatos coletados nas fontes utilizadas não foram considerados na determinação de correspondências com as variedades macroscópicas dos artefatos do sítio Bastos, porque a presença dos mesmos pode ser devida a vários fatores, e não apenas ao lascamento da rocha disponível *in situ*. Artefatos podem ter sido introduzidos nas fontes utilizadas em diversos momentos das organizações dos sistemas de assentamento pretéritos, como parte do transporte de suportes e do próprio circuito do aprovisionamento lítico (Kuhn 1995). O descarte nas fontes de peças trazidas desde outros lugares e fontes, alguns próximos e outros talvez mais afastados e ainda não conhecidos, pode também ser um cenário possível e deve ser considerado pelo/a pesquisador/a. A análise tecnológica

dos artefatos presentes nas fontes e a sua comparação com os clastos disponíveis (e.g. em termos de forma, córtex, etc.) e com a análise microscópica (seção 8.2) nas mesmas podem contribuir na elucidação da manufatura (ou não) no mesmo lugar (Capítulo 9).

Tabela 17 - Número de artefatos das classes de matéria-prima correspondentes sítio Bastos-fontes utilizadas do setor central, considerando unidades escavadas em 2016

Classes	N artefatos Sítio Bastos	N amostras fontes
Reddish brown ^a – s/c ^b - Fino ^c	58	1
Reddish brown – s/c - Grosso	7	1
Reddish brown – Brown - Fino	1	1
Reddish Gray – s/c – Muito fino	1	1
Dark reddish gray – s/c – Muito fino	2	2
Pale brown – s/c -Médio	1	1
Brown – s/c - Fino	71	1
Dark brown – s/c- Fino	6	1
Total	147	9

a. Indica nome de atributo de cor predominante interna

b. Indica nome de de atributo de cor secundária

c. Indica nome de de atributo de tamanho do grão

No entanto, a determinação das classes macroscópicas presentes nos artefatos das fontes oferece informações gerais sobre conhecimentos da paisagem, em particular sobre o conhecimento locacional de matérias-primas que contribuem à constituição humana das paisagens líticas (Hiscock 2014; Rockman 2003, 2009). A Tabela 18 apresenta as classes determinadas entre artefatos das fontes utilizadas no setor central. A comparação dos dados com os das classes registradas em fontes (Tabela 15) permite ver que apenas três classes registradas em artefatos de fontes se correspondem com classes registradas em amostras naturais das fontes utilizadas: reddish brown – s/c – fino, reddish brown – brown – fino e reddish gray – s/c – muito fino. A ausência de outras correspondências não significa que as restantes 14 classes representadas nos artefatos das fontes foram nelas introduzidas desde outros lugares, porque, de fato, clastos de ditas classes podem ter estado presentes nas mesmas. Essas 14 classes somam mais dados às classes conhecidas

na paisagem lítica de Dourado, embora não se tenham dados cronológicos que permitam datar tais conhecimentos.

Tabela 18 - Classes macroscópicas de arenito silicificado dos artefatos das fontes do setor central

Cor predominante interna	Cor secundária	Grão	N
1. Reddish brown ^a	0	2. Fino	1
		3. Médio	3
	1. Reddish brown	1. Muito fino	1
		2. Fino	1
	6. Brown	2. Fino	1
	19. Light brown	3. Médio	1
	23. Very dark gray	3. Médio	1
2. Reddish gray	0	1. Muito fino	1
	11. Light reddish brown	2. Fino	1
6. Brown	0	1. Muito fino	1
7. Dark brown	1. Reddish brown	3. Médio	1
8. Pale red	19. Light brown	4. Grosso	1
11. Light reddish brown	0	2. Fino	2
	14. Pinkish gray	3. Médio	1
14. Pinkish gray	0	2. Fino	3
16. Greenish gray	35. Brownish yellow	1. Muito fino	1
21. Red	6. Brown	3. Médio	1

a. O número antes do nome da cor indica número do atributo na presente classificação.

Embora as informações sobre correspondências entre sítio e fontes do setor central para todos os níveis das quadras escavadas sejam de utilidade para se reduzir o espaço amostral para análises microscópicas, elas não oferecem, no entanto, um controle cronológico para se procurar diferenças temporais no aprovisionamento. Por tal motivo, a Tabela 19 apresenta as contagens de artefatos dos componentes cronológicos já definidos na seção anterior, i.e. o componente antigo ou Componente C, o componente entre as ocupações datadas ou Componente B, e o componente recente ou componente A.

Tabela 19 – Frequência de artefatos dos componentes cronológicos do sítio Bastos segundo classes macroscópicas de arenito silicificado detectadas ou não no setor central

Componentes datados	Setor central (~ 3 km)	Fora do setor central (>3 km)	Total
Componente A ^a	39	162	201
Componente B ^b	40	16	56
Componente C ^c	42	74	116
Total	121	252	373

a. Níveis 14 até 17, datas inferiores a 9,000 cal a.P

b. Níveis 18 até 21, entre as ocupações datadas

c. Níveis 22 até 26, datas ca. 12,500 cal a.P.

Um exame visual da Tabela 19 permite determinar que, em princípio, as diferenças na seleção de recursos disponíveis no raio das fontes do setor central (por volta dos 3 km) são muito mais marcadas no componente recente do que no mais antigo. Isso poderia envolver um foco maior em fontes mais longínquas em momentos mais tardios. Uma comparação estatística mediante a prova de Chi quadrado na tabela de contingência (Tabela 19) permitiu rejeitar a hipótese de que as diferenças entre componentes são devidas apenas ao amostragem ($\chi^2 = 55.1802$; $df = 2$; $p < .0001$). As diferenças entre componentes no que diz respeito das proporções de classes detectadas dentro e fora do setor central são, portanto, significativas ao nível $p < .05$.

Mas, em todo caso, deve-se ter extrema cautela com as distâncias aqui envolvidas. Um raio de 3 km em torno de um lugar de acampamento residencial envolve apenas o mínimo movimento de forrageio diário (numa amplitude que chega atingir por volta dos 15 - 17 km) em grupos de caçadores-coletores etnograficamente conhecidos (ver dados e discussões em Binford 2001:234-238; Kelly 2013:95-103; Politis 2007:174). Talvez algumas das classes que ainda não foram detectadas no setor central poderiam ter sido introduzidas no sítio Bastos desde fontes que estivessem dentro do raio de 6 km de tamanho da área de prospecção. Por sua parte, outras classes poderiam ter vindo de mais longe, mas isso não pode ser confirmado até se ter um conhecimento maior da base de recursos em raios regionais.

Tabela 20 – Características macroscópicas dos clastos coletados nas fontes utilizadas do setor central

ID	Amostra	Cor predom. interna	Cor/es secundária/s	Qualidade	C ^a (mm)	L ^b (mm)	E ^c (mm)	Massa (g)	Forma	Arredondamento
DOUPR001	AM2	5YR 5/2 reddish gray	7.5 YR 5/1 gray	Excelente	125.00	82.00	48.00	650.00	Laminada	Muito anguloso
DOUPR001	AM3	GLEIY 2 4/5B dark bluish gray (um lado)	7.5YR 5/3 brown; 7.5YR 6/2 pinkish gray; 10YR 6/6 brownish yellow	Excelente	181.00	125.00	84.00	1766.00	Equidimensional	Anguloso
DOUPR001	AM5	2.5YR 6/1 reddish gray	0	Excelente	165.00	132.00	41.00	1058.00	Tabular	Muito anguloso
DOUPR001	AM6	10YR 6/3 pale brown	0	Regular	191.00	121.00	58.00	1238.00	Laminada	Muito anguloso
DOUPR001	AM7	7.5YR 5/1 gray	7.5YR 5/3 brown	Muito boa	190.00	144.00	86.00	2770.00	Tabular	Anguloso
DOUPR001	AM8	2.5YR 5/3 reddish brown	2.5YR 5/6 red; 5YR 7/3 pink	Boa	180.00	165.00	88.00	1472.00	Tabular	Muito anguloso
DOUPR001	AM13	5YR 4/1 dark gray	7.5YR 5/3 brown	Excelente	250.70	150.20	100.60	4332.00	Prolata	Subanguloso
DOUPR003	AM10	7.5YR 4/2 brown	7.5YR 7/4 pink	Boa	156.00	92.00	35.00	446.00	Laminada	Anguloso

a. Comprimento

b. Largura

c. Espessura

Tabela 21 – Características macroscópicas dos clastos coletados nas fontes potenciais do setor central

ID	Amostra	Cor predom. interna	Cor/es secundária/s	Qualidade	C ^a (mm)	L ^b (mm)	E ^c (mm)	Massa (g)	Forma	Arredondamento
DOPPR001	AM1	5YR 5/1 gray	0	Regular	159.00	87.00	43.00	662.00	Laminada	Anguloso
DOPPR004	AM1	5YR 4/2 dark reddish gray	0	Excelente	73.00	51.00	50.00	150.00	Equidimensional	Subanguloso
DOPPR005	AM1	5YR 4/2 dark reddish gray	0	Regular	109.00	84.00	53.50	618.00	Tabular	Subarredondado
CLA2	CLA2	5YR 4/2 dark reddish gray	5YR 5/2 reddish gray	Regular	190.00	177.40	158.70	1602.00	Equidimensional	Subanguloso
CLA3	CLA3	7.5YR 3/2 dark brown	0	Regular	107.00	65.00	63.00	644.00	Prolata	Muito anguloso
CLA6	CLA6	2.5YR 4/1 dark reddish gray	0	Muito boa	255.00	172.00	94.00	4844.00	Tabular	Subanguloso

a. Comprimento

b. Largura

c. Espessura

Figura 25 – Diferentes cores presentes num clasto da fonte DOUPR001. Espécime AM 3. A. GLEY 2 4/5B dark bluish gray com mancha próxima ao córtex 10YR 6/6 brownish yellow; B. 7.5YR 5/3 brown com mancha próxima ao córtex 10YR 6/6 brownish yellow. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

Como se desprende dos dados da Tabela 20, o foco da amostragem de clastos em fontes utilizadas no setor central esteve nas fontes DOUPR001 e DOUPR003. Os motivos desse foco estiveram na proximidade delas com o sítio Bastos, da sua importância em termos de extensão areal e concentração de material lascável (Tabela 6) e da necessidade de se compreender a proveniência (e sua atribuição litoestratigráfica conseqüente) dos clastos de arenito silicificado que fazem parte dos topos das colinas amplas próximas ao

sítio. O último motivo está em estreita colaboração com as intervenções realizadas na área pelo Prof. Ladeira, já indicadas na seção 7.1.3.

As formas laminadas/elipsoidais ou triaxiais e tabulares/oblatas são as mais destacadas entre os clastos da fonte DOUPR001 (Figuras 13 e 25), com um arredondamento predominante muito anguloso (quatro clastos) a anguloso (dois clastos). Essas morfologias e classes de arredondamento são em princípio ótimas para o desenvolvimento de lascamento, de acordo com dados reportados na literatura (e.g. Brantingham et al. 2000). O clasto coletado na fonte DOUPR003 apresenta também características morfológicas ótimas para o lascamento.

Por sua parte, nas fontes potenciais é destacável a presença predominante de clastos de formas tabulares/oblatas e equidimensionais, com arredondamento subanguloso (Tabela 21). Segundo essas características, os clastos oferecem bom potencial para lascamento; no entanto, o exame visual deu valores de qualidade para lascamento predominantemente regulares. Estas observações podem ter implicações importantes para a não utilização dessas fontes por parte dos antigos moradores da região (ver discussão no Capítulo 10).

Quando comparadas estatisticamente as dimensões métricas dos clastos das fontes utilizadas e potenciais do setor central (Tabelas 20 e 21), pode-se perceber a ausência de diferenças significativas ao nível $p < .05$ no comprimento ($U = 15.5, p = .2921$), na largura ($U = 18, p = .4872$), na espessura ($U = 21, p = .7477$) e na massa ($U = 17, p = .4144$). Esta comparação também pode dizer algo respeito da seletividade de rochas no setor central: na frente de clastos de tamanho semelhante apenas os de qualidades ótimas para lascamento foram selecionados e lascados (ver discussão no Capítulo 10).

Já no setor sul, como indicado na seção 7.2.1, teve-se apenas uma fonte para coleta de amostras, a fonte potencial DOPSE003. Os clastos detectados foram martelados, sendo as amostras caracterizadas da variedade ou classe macroscópica gray – s/c – grosso. Dita variedade corresponde-se com variedades do sítio Bastos (Tabela 16), mas não dos níveis datados (ver APÊNDICE E).

Outra observação macroscópica relevante, agora em termos de atribuição de proveniência, é a preservação de estruturas sedimentares deposicionais (Collinson et al. 2006; Pettijohn et al. 1987:98). As estruturas sedimentares deposicionais são produzidas pela interação do material originalmente depositado com o meio de transporte, e suas características ajudam na inferência dos processos que aconteceram na deposição

(Giannini 2008:298; Nichols 2009:44). Estruturas tais como marcas onduladas (*ripple marks*) produzidas pela ação do vento sobre a areia e preservadas em alguns arenitos, são utilizadas pelos sedimentólogos para isolar fácies, i.e. unidades descritivas que podem ter valor para conhecer sistemas de deposição (Giannini 2008:298). Uma das estruturas básicas em arenitos é a lâmina, termo utilizado para o menor estrato visível (geralmente menor de 10 mm, ver Collinson et al. 2006:7 e Nichols 2009:66), diferente do estrato (*stricto sensu*) e da camada, termos utilizados para escalas maiores de análise (Giannini 2008:299).

A estratificação ou laminação (para o caso das amostras aqui analisadas) é classificada segundo a geometria e orientação preferencial com relação ao plano horizontal deposicional. Utilizam-se os termos paralelo e subparalelo com diferentes estados de atributo ao interior deles, incluindo plano ou planar, ondulante (*wavy*) e curvado (e.g. plano-paralelo, curvado-subparalelo, etc.) (e.g. Collinson et al. 2006:Figura 2.6; Pettijohn et al. 1987:127). O caráter horizontal ou cruzado do estrato, camada ou lâmina também é utilizado na descrição (Nichols 2009:51-57); em campo, os geólogos medem o ângulo de mergulho e orientação aos efeitos de se determinar direções de paleoventos e paleocorrentes (Pettijohn et al. 1987:128-132).

Estratificação cruzada e marcas onduladas em arenitos são recorrentes em sistemas deposicionais eólicos secos, como as dunas do paleodeserto de Botucatu (Assine et al 2004). Mas as mesmas estruturas podem ser encontradas em diferentes sistemas deposicionais (e.g. eólico úmido e eólico seco, ver Collinson et al. 2006:74-89 e Gesicki 2007) e em diferentes litologias (Giannini 2008:298), o que envolve observar vários outros aspectos dos depósitos antes de se fazer interpretações de cunho ambiental (Nichols 2009:81; Pettijohn et al. 1987:124-125). Em todos os casos, o analista tem que considerar também a escala do estudo, pois uma estratificação plano-paralela horizontal num perfil de um barranco pode ser parte de um padrão maior de estratificação cruzada plana (ver exemplos em Collinson et al. 2006). Essa mesma consideração deve ser feita, por tanto, com as amostras de mão, como no caso dos clastos analisados na presente pesquisa. As estruturas deposicionais podem ser mascaradas por produtos diagenéticos ou pos-deposicionais, como é o caso da silicificação, e pela meteorização que sofreu a rocha no afloramento, o que também envolve cautela na análise de estruturas.

Feitas as pertinentes ressalvas, são sintetizadas na Tabela 22 as estruturas sedimentares visíveis nas amostras do setor central (ver também Figura 26 e Figura 27

superior). A análise microscópica, em conjunção com essas observações macroscópicas, foi um complemento utilizado nesta pesquisa para aportar dados para a compreensão da proveniência dos arenitos e sua designação litoestratigráfica.

Tabela 22 - Estruturas sedimentares deposicionais observadas em amostras de fontes e artefatos de fontes do setor central

ID	Tipo	Amostra	Estruturas
DOUPR001	Artefato	DOUPR001001_1	Laminação cruzada planar possível
DOUPR002	Martelo	AM1	Laminação plano-paralela
DOUPR003	Martelo	AM3	Laminação plano-paralela
DOUPR003	Artefato	DOUPR003001_1	Laminação plano-paralela e plano-subparalela em alguns setores
DOUPR003	Artefato	DOUPR003002_1	Laminação cruzada planar possível
DOUPR003	Artefato	DOUPR003002_3	Laminação plano-subparalela; alternância de lâminas de diferentes cores e espessuras
DOUPR003	Artefato	DOUPR003003_1	Laminação plano-paralela, possíveis marcas onduladas
DOUPR003	Artefato	DOUPR003003_2	Laminação plano-subparalela
DOUPR003	Artefato	AM9 (na cerca)	Laminação cruzada planar com possíveis marcas onduladas; alternância de lâminas de diferentes cores e espessuras
DOUPR005	Martelo	AM1	Laminação plano-paralela
DOUPR007	Artefato	DOUPR007001_1	Laminação plano-subparalela
CLA4	Martelo	AM1	Laminação curvada paralela

Figura 26 – Exemplos de estruturas sedimentares deposicionais em artefatos de fontes do setor central. A. Laminação plano sub-paralela, Peça DOUPR007001_1; B. Laminação cruzada planar com possíveis marcas onduladas, Peça DOUPR003, AM9. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

Tabela 23 – Artefatos dos níveis datados do sítio Bastos com laminação plano-paralela

Nível	ID peça	Classe (variedade)
14	BTS298	Reddish brown-s/c-Fino
14	Peneira	Reddish brown-Brown-Médio
14	BTS327	Grayish brown--s/c-Fino
14	BTS468	Pinkish gray- Yellow-Médio
17	BTS241A	Brown--s/c-Fino
24	BTS391	Yellowish brown-Red-Fino
25	BTS416	Reddish brown-Red-Fino
25	BTS417	Brown-Dark gray-Fino

Uma observação das estruturas sedimentares nos artefatos do sítio Bastos também pode ajudar como critério extra às dimensões consideradas na classificação macroscópica (uma das vantagens do uso de uma classificação paradigmática, é que ela é infinitamente expandível, O'Brien e Lyman 2002:47) e, portanto, para estreitar a variabilidade na hora da comparação sítio-fontes. A Tabela 23 apresenta os artefatos dos níveis datados que apresentaram laminação plano-paralela (a única estrutura observada "a olho nu" nesses níveis) e sua classe macroscópica. A correspondência com classes macroscópicas de matéria-prima coletada na prospecção e que apresentam também laminação plano-paralela visível foi em apenas um caso, reddish brown – s/c – fino numa amostra de martelo (fonte DOUPR005, AM1).

De novo, uma correspondência não significa proveniência da matéria-prima dessa fonte, pois características semelhantes podem estar presentes em outras fontes ainda não detectadas. O tamanho dos artefatos recuperados e a presença de pátina são fatores que complicam a observação de estruturas; a ausência de estruturas no artefato pode ser apenas devida ao artefato ser um fragmento de uma rocha maior (e.g. de um núcleo) que sim apresentava estruturas. Mas, essa correspondência constitui mais um indício de quais das rochas utilizadas no Bastos estavam disponíveis no raio mínimo aqui considerado.

Figura 27 – Amostras seleccionadas para seção delgada. Superior: Artefato (lasca) DOUPR003002_1, 5YR 6/3 light reddish brown, sem cor secundária, grão fino, presença de pátina, possível laminação cruzada planar; Centro: Clasto DOUPR001 AM2, 5YR 5/2 reddish gray, cor secundária 7.5 YR 5/1 gray, grão muito fino; Inferior: Clasto DOUPR003AM10, 7.5YR 4/2 brown, cor secundária 7.5YR 7/4 pink, grão fino, presença de pátina. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla.

8.2 Análise microscópica da matéria-prima das fontes

8.2.1. Características microscópicas das amostras do setor central

Foram analisadas quatro amostras de fontes líticas utilizadas do setor central, tanto amostras de clastos como de artefatos de fontes, apresentados nas Figuras 25 e 27. A Tabela 24 oferece uma lista das amostras selecionadas e o critério de seleção (e.g. correspondência com classe macroscópica do sítio Bastos).

Tabela 24 – Amostras selecionadas para análise de seção delgada e critério utilizado

ID fonte	AM	Critério
DOUPR001	2	Correspondência macroscópica com sítio Bastos
DOUPR001	3	Excelente qualidade para lascamento; variedade de cor predominante não detectada em outra fonte
DOUPR003	10	Único clasto (i.e. não amostra de artefato) coletado na fonte
DOUPR003	DOUPR003002_1	Artefato com estruturas sedimentares

As amostras das fontes mais próximas do sítio Bastos, i.e. da DOUPR001 ou sítio Monteiro e DOUPR003 ou sítio Monte Verde, exibem características muito similares em termos composicionais e texturais, como expresso na Tabela 25. A fração média da granulometria dos clastos do arcabouço é de areia fina (.125 – .25 mm), mas existe variação na faixa entre tamanho mínimo e máximo, de silte grosso (.031 – .0625 mm) até areia grossa (.5 – 1.0 mm) (ver dados na Tabela 25). A textura menor foi detectada na AM2 da DOUPR001, um clasto de qualidade excelente para o lascamento, como já destacado na Tabela 20.

A seleção granulométrica é variável, de moderada a muito boa, estando o último valor na AM3 da DOUPR001, clasto também destacado pela sua qualidade excelente para lascamento (Tabela 20 e Figuras 25 e 28). No que diz respeito da mineralogia do arcabouço, destaca a composição quartzosa por acima de 85%, com presença de feldspatos inferior ao 10% e fragmentos de rocha que não superam o 2%. Em termos de

classificação petrográfica trata-se de subarcóseos no esquema de Folk (1980:126) (Figura 6), i.e. só considerando os três componentes essenciais e estimando a contribuição relativa entre eles. São todos na fronteira entre quartzo-arenitos e arenitos feldspáticos no esquema de Dott, Jr. (1964:Figura 3) (Figura 7).

Outras considerações devem ser feitas sobre os componentes pós-deposicionais ou diagenéticos das amostras das fontes próximas do Bastos. Os dados sobre o cimento, i.e. o material precipitado nos poros, são apresentados na Tabela 26. A ordem de apresentação segue a possível sequência interpretada dos preenchimentos, o que se conhece em petrografia sedimentar como gerações de cimento (Gesicki 2007; Giannini 2008).

Um máximo de cinco gerações de cimento foi detectado nas amostras, embora a maioria apresente só quatro cimentos (Tabela 26). Um cimento envolvente em cutícula, possivelmente de argilo-minerais e óxidos e/ou hidróxidos de ferro, em torno dos grãos do arcabouço é visível em todas as amostras (e.g. Figura 29). É um tipo de cimento amplamente registrado entre arenitos da Formação Botucatu (Tabela 1), formando *dust lines* ou linhas de sujeira (Gesicki 2007). Após a precipitação dessas cutículas houve a formação de quartzo autigênico na forma de sobre-crescimentos em alguns grãos de quartzo (Figura 30), em pelo menos duas amostras, uma na fonte DOUPR001 e outra na DOUPR003 (Tabela 26). Seja nos casos em que o quartzo autigênico se formou (Figura 30) como nos casos em que não foi detectado (Figura 29), um cimento de calcedônia fibro-radiada sob a forma de revestimentos é visível na sequência. Sua ocorrência é ampla, constituindo o principal cimento visível nas lâminas delgadas na escala de 500 μm (e.g. Figura 28, inferior). Por fim, o espaço intergranular foi ocupado por um cimento de calcedônia em mosaicos, perceptível sob nicóis cruzados em todas as seções (e.g. Figura 29, inferior).

Um cimento que chamou atenção foi a calcita (uma forma de carbonato de cálcio ou CaCO_3). A calcita foi detectada sob a forma de espato (micro-cristalina), em disposição poiquilotópica (ver e.g. Harwood 1988), ou seja, “abraçando” os grãos do arcabouço (e.g. Figura 31). Sua ocorrência é, no entanto, bem restringida, não atingindo mais do que 5% do total da área cimentada nas seções delgadas. O cimento de calcita é conhecido para as Formações Pirambóia e Botucatu, principalmente na primeira, em amostras de profundidades maiores de 300 m (Gesicki 2007:101-102).

Figura 28 – Arcabouço de areia muito fina a areia média, predominantemente muito bem selecionado, subarredondado a arredondado. DOUPR001, AM3. Superior: Nicóis paralelos; Inferior: Nicóis cruzados.
 Autor: Nicolás Batalla

Tabela 25 – Principais características dos componentes deposicionais das amostras de fontes do setor central

ID fonte	AM	Arcabouço												
		Q	F ^b	L ^c	Min.	Opacos	Granul. ^d	Granul. ^d	Granul. ^d	Desvio				
		%	total ^a	(%)	(%)	Pesados	(%)	Min.	Máx.	média	Classe	padrão	Seleção	Arredondamento
		(%)	(%)			(%)		(mm)	(mm)	(mm)		(φ)		
DOUPR001	3	50	93.97	2.45	1.11	2.00	.44	.067	.338	.164 (areia fina)	Areia muito fina a areia média	.00 – .35	Muito bem selecionado	Subarredondado a arredondado
DOUPR001	2	50	87.96	9.52	1.00	1.50	.02	.049	.366	.182 (areia fina)	Silte grosso a areia média	.35-.50	Bem selecionado	Subarredondado a arredondado
DOUPR003	10	50	85.99	8.94	1.94	2.33	.77	.076	.326	.195 (areia fina)	Areia muito fina a areia média	.35-.50	Bem selecionado	Subarredondado
DOUPR003 (DOUPR003002_1)	5	60	89.87	4.90	.61	3.98	.61	.095	.512	.224 (areia fina)	Areia muito fina a areia grossa	.50- 1.00	Moderada	Subarredondado a arredondado

a. Q total: Quartzo monocrystalino e policristalino

b. Feldspato

c. Fragmentos de rocha

d. Granulometria

Tabela 26 – Características das diferentes gerações de cimento das amostras de fontes do setor central

		ID amostras			
		DOUPR001AM3	DOUPR001AM2	DOUPR003AM10	DOUPR003002_1
1	Mineralogia	Argilo-minerais, óxidos / hidróxidos de Fe	Argilo-minerais, óxidos / hidróxidos de Fe	Argilo-minerais possíveis, óxidos / hidróxidos de Fe	Argilo-minerais, óxidos / hidróxidos de Fe
	Hábito	Lamelar	Lamelar	Lamelar	Lamelar
	Disposição	Envolvente em cutículas tênues	Envolvente em cutículas tênues	Envolvente em cutículas fortes	Envolvente em cutículas tênues
2	Mineralogia	Quartzo autigênico	Calcedônia criptocristalina	Calcedônia criptocristalina	Quartzo autigênico
	Hábito	Sobre-crescimento	Fibrorradiada	Fibrorradiada	Sobre-crescimento
	Disposição	Envolvente sintaxial (10 -30 μm)	Revestimento em franjas poro-envolventes	Revestimento em franjas poro-envolventes	Envolvente sintaxial
3	Mineralogia	Calcedônia criptocristalina	Calcedônia microcristalina	Calcedônia microcristalina	Calcedônia criptocristalina
	Hábito	Fibrorradiada	Fibrorradiada em mosaicos	Fibrorradiada em mosaicos	Fibrorradiada
	Disposição	Revestimento em franjas poro-envolventes (~20 μm)	Intersticial	Intersticial	Revestimento em franjas poro-envolventes (6 – 7 μm)
4	Mineralogia	Calcedônia microcristalina		Calcita espática	Calcedônia microcristalina
	Hábito	Fibrorradiada em mosaicos		Intergranular (de ocorrência muito restringida)	Fibrorradiada em mosaicos
	Disposição	Intersticial		Envolvente poi quilotópica	Intersticial
5	Mineralogia	Calcita espática			
	Hábito	Intergranular (de ocorrência muito restringida)			
	Disposição	Envolvente poi quilotópica

Figura 29 – Cimento de calcedônia. As setas amarelas exemplificam espaços ocupados pelo cimento. Q = Quartzo; P = Poro. Superior: Revestimento em franjas, DOUPR001, AM3, nicóis cruzados; Inferior: Mosaicos intersticiais, DOUPR001, AM2, nicóis cruzados. Autor: Nicolás Batalla

Figura 30 – Sobrecrecimento em grão de quartzo. As setas indicam a sua extensão máxima, delimitada no bordo do grão por uma *dust line*. Q = Quartzo. Artefato DOUPR003002_1. Nicóis cruzados. Autor: Nicolás Batalla

No entanto, deve-se lembrar que a presença de calcita como cimento também foi detectada em peperitos e em lentes em contato com derrames basálticos (Petty 2006) (ver Tabela 1).

Outras observações diagenéticas relevantes são a porosidade secundária e as feições de compactação. Contatos planares (Figura 30) e côncavo-convexos (Figura 30) entre os grãos do arcabouço são os mais frequentes, sendo também percebidos contatos suturados (Figura 31), mas com baixa ocorrência. Possíveis alterações de feldspatos foram detectadas, contribuindo à porosidade intra-granular alveolar ou *honeycomb*, mas não são frequentes. Os poros ocupam principalmente o espaço intergranular.

Quando comparados com os dados levantados da literatura disponível sobre as Formações próximas ao sítio Bastos conhecidas segundo mapeamentos disponíveis, podem ser feitas algumas observações das seções delgadas das fontes. Em primeiro lugar, algumas características do arcabouço, como a seleção e o arredondamento dos clastos, e outras diagenéticas, como a mineralogia do cimento, exibem diferenças destacáveis com

a Formação Itaqueri (ver Tabela 1) (Francisco Ladeira, comunicação pessoal 2017). O cimento predominante em amostras da Formação Itaqueri é a opala de disposição intersticial (Tabela 1), que não foi detectada nas fontes próximas do Bastos. Outra característica dos arenitos ou silcretes de Itaqueri é a preservação de feições pedológicas, as que também não foram detectadas aqui.

Figura 31 - Cimento de calcita envolvente poiquilotópica em torno dos grãos do arcabouço. Ca = Calcita; F = Feldspato; Q = Quartz. DOUPR003, AM 10. Nicóis cruzados. Autor: Nicolás Batalla

Uma interpretação mais plausível é que se trataria de uma fina camada de arenito na forma de *trap*, i.e. intercalado aos basaltos da Formação Serra Geral (Francisco Ladeira, comunicação pessoal 2017). De fato, o basalto aflora nas proximidades da fonte DOUPR001. Mas, os trabalhos de mapeamento em Dourado (Figura 5) vêm mostrando que as fácies silicificadas dos arenitos próximos ao Bastos são aquelas que estão em contato com os basaltos, o que leva a pergunta pelo próprio basalto como origem da sílica, ao invés de *traps* (Francisco Ladeira, comunicação pessoal 2018). Voltar-se-á sobre o tópico no Capítulo 10 (discussão final).

Além das implicações litoestratigráficas das rochas analisadas ao microscópio, considerações arqueológicas devem ser feitas. Em particular, a qualidade ou aptidão para lascamento, aspecto já referido na subseção 4.1.1 e que constitui um dos fatores que afetam a seletividade e em consequência o aprovisionamento de matérias-primas líticas (Borrazzo 2012; Inizan et al. 1995; Wilson 2007).

Como oportunamente mencionado, a granulometria fina é uma das principais variáveis que influi na fratura conchoidal dos arenitos silicificados, oferecendo-lhes elasticidade e, portanto, predictabilidade no lascamento (Araujo 1992:64; Thiry e Milnes 2017). Todas as amostras das fontes próximas do Bastos apresentaram uma granulometria média de areia fina, o que os torna, em princípio, em rochas de boa qualidade para lascamento. No entanto, nos casos em que a faixa granulométrica chega a atingir areia grossa (e.g. na amostra DOUPR003002_1) é esperável uma maior dificuldade no deslocamento das ondas de choque produzidas na percussão. O reforço da boa qualidade de arenitos de grão fino por uma seleção muito boa, algo destacado por Araujo (1992:69), pode ser percebido na amostra AM3 de DOUPR001 (Tabela 25), clasto já destacado como excepcional na análise macroscópica.

A cimentação e compactação são também fundamentais na qualidade de lascamento de arenitos. Em nenhum dos casos aqui analisados foi percebida predominância de contatos suturados entre os grãos do arcabouço, produzidos por sobrecrecimentos euhedrais que preenchem completamente os poros e não permitem boas fracturas (Thiry e Milnes 2017). Conforme destacado, as amostras apresentam boa cimentação por calcedônia, mas os contatos entre grãos são, maiormente, pontuais e planares a côncavo-convexos sem obstrução total dos poros. De fato, o cimento silicoso formado por calcedônia e a sua relação com o espaço intergranular (mosaicos) são ótimos para a obtenção de fraturas conchoidais limpas (Thiry e Milnes 2017).

9 RESULTADOS DA ANÁLISE TECNOLÓGICA DE ARTEFATOS: AS FONTES, OCORRÊNCIAS E SÍTIOS

No presente Capítulo, são apresentados os resultados da análise tecnológica macroscópica dos artefatos coletados na prospecção. O Capítulo é organizado, em primeiro lugar, em tecnologia das fontes utilizadas, e em segundo lugar, em tecnologia das ocorrências arqueológicas isoladas e dos sítios arqueológicos dispersos na paisagem de Dourado. No último caso, decidiu-se apresentar primeiro os dados das classes núcleo e produtos de debitage, e depois os dados de artefatos retocados e modificados. Incluem-se também, de forma separada, as lâminas detectadas no sítio Picão, pelo seu interesse e significância para a organização tecnológica lítica no Brasil (ver também Batalla et al. 2018).

A separação na apresentação das fontes respeito do resto dos artefatos justifica-se na necessidade de se compreender a forma de lascamento nas primeiras e a forma em que a rocha obtida (nelas ou em fontes ainda não conhecidas) foi depois aproveitada e descartada na paisagem, de forma isolada ou constituindo sítios. Os estágios de redução de núcleos e os seus métodos de debitage fora das fontes podem dar indícios sobre o transporte de matéria-prima desde as fontes (Inizan et al. 1995; Kuhn 1991, 1995; Odell 2000, 2004). Os produtos de lascamento podem ser estudados em relação com os tamanhos dos núcleos; as percentagens de córtex remanescente e as retiradas anteriores podem informar sobre formas de gestão da matéria-prima já obtida e processada inicialmente nas fontes, etc. Em síntese, só mediante o estudo da tecnologia lítica, de forma conjunta aos dados petrográficos macro e microscópicos, se pode fazer uma arqueologia integral do provisionamento lítico.

9.1 A tecnologia das fontes

Como foi exposta na síntese das intervenções de campo realizadas no setor central (seção 7.1.1) e na Figura 17, a fonte utilizada de maiores dimensões métricas detectada em prospecção foi a DOUPR001 ou sítio Monteiro, localizada em alta vertente nas proximidades (380 m lineais) do sítio Bastos. Devido em parte a dito motivo e com o intuito de se caracterizar a tecnologia lítica dessa fonte, foram lá coletados um total de 12 artefatos, dos quais a maioria são núcleos (Tabela 27).

Tabela 27 – Frequências absolutas e relativas de classes artefatuais das fontes utilizadas do setor central

Fonte	Núcleo	Lasca inteira	Lasca fragmentada	Fragmento de lasca	Artefato retocado	Total	%
DOUPR001	5	3	2	1	1	12	52.17
DOUPR003	2	3	2	0	1	8	34.78
DOUPR004	1	0	0	0	0	1	4.34
DOUPR006	1	0	0	0	0	1	4.34
DOUPR007	0	1	0	0	0	1	4.34
Total	9	7	4	1	2	23	100

Uma visão geral dos dados sobre núcleos das fontes do setor central permite ver que, na média, as dimensões métricas são maiores na fonte DOUPR003 do que na fonte DOUPR001 (Tabelas 28, 29, 30 e 31), embora os valores pequenos de amostras suscitem cautela nessa afirmação. Quando comparados com os dados de dimensões dos clastos amostrados (Tabela 20), no entanto, destaca-se a presença de um bloco de tamanho (medido segundo a massa) maior na fonte DOUPR001 (com 2770.00 g) e de um matacão de dimensões excepcionais na fonte (AM13, com 4332.00 g) também maior do que o tamanho máximo de núcleo presente em DOUPR003 (Tabela 20, 2318.00 g).

Tabela 28 – Estatística descritiva do comprimento (em milímetros) dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central

Fonte	N	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
DOUPR001	5	145.40	41.92	136.00	98.00	208.00
DOUPR003	2	180.50	9.19	180.50	174.00	187.00
DOUPR004	1	-	-	-	138.00	138.00
DOUPR006	1	-	-	-	127.00	127.00

Tabela 29 - Estatística descritiva da largura (em milímetros) dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central

Fonte	N	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
DOUPR001	5	102.60	33.87	116.00	43.00	127.00
DOUPR003	2	161.50	19.09	161.50	148.00	175.00
DOUPR004	1	-	-	-	91.00	91.00
DOUPR006	1	-	-	-	80.00	80.00

Tabela 30 - Estatística descritiva da espessura (em milímetros) dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central

Fonte	N	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
DOUPR001	5	57.40	19.70	57.00	35.00	88.00
DOUPR003	2	103.00	0	103.00	103.00	103.00
DOUPR004	1	-	-	-	80.00	80.00
DOUPR006	1	-	-	-	74.00	74.00

Tabela 31 - Estatística descritiva da massa (em gramas) dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central

Fonte	N	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
DOUPR001	5	727.60	447.85	518.00	214.00	1230.00
DOUPR003	2	1856.00	653.36	1856.00	1394.00	2318.00
DOUPR004	1	-	-	-	684.00	684.00
DOUPR006	1	-	-	-	764.00	764.00

Em termos da Máxima Dimensão Linear multiplicada pela massa (Andrefsky 2005:145-147) dos núcleos, visualiza-se o mesmo padrão: a fonte DOUPR003 apresenta valores maiores (Tabela 32). No entanto, pode se perceber que o valor máximo da fonte DOUPR001 cai por acima do valor mínimo da fonte DOUPR003, e que, considerando que apenas se tem dois espécimes da última, deve-se ter cautela na afirmação de um aproveitamento de núcleos maiores na primeira.

Tabela 32 - Estatística descritiva do valor do produto da Máxima Dimensão Linear (em milímetros) pela massa (em gramas) dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central

Fonte	N	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
DOUPR001	5	119,766.00	98,500.99	69,088.00	20,972.00	255,840.00
DOUPR003	2	338,011.00	134,993.80	338,011.00	242,556.00	433,466.00
DOUPR004	1	-	-	-	94,392.00	94,392.00
DOUPR006	1	-	-	-	97,028.00	97,028.00

Outro dado interessante na comparação da gestão dos núcleos entre as fontes DOUPR001 e DOUPR003, é expressido na Tabela 34. Apesar de que um maior número de negativos foi contado em DOUPR001 (Tabela 33), as dimensões médias dos negativos são maiores em DOUPR003, o que também foi observado nos núcleos medidos em campo (Tabela 7). Em princípio, poderia se pensar na produção de suportes maiores em DOUPR003 do que em DOUPR001. Mas esse dado precisa ser comparado com os dados dos produtos de debitagem, i.e. dos suportes mesmos.

Tabela 33 – Frequência absoluta de negativos dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central (N = 9)

Fonte	N	Número total de negativos
DOUPR001	5	15
DOUPR003	2	7
DOUPR004	1	3
DOUPR006	1	3

Tabela 34 – Dimensões médias dos negativos maiores dos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central (N = 9)

Fonte	N	Média Comprimento	Média Largura
DOUPR001	5	106.40	63.00
DOUPR003	2	128.00	108.00
DOUPR004	1	112.00	78.00
DOUPR006	1	86.00	80.00

Quanto aos núcleos individuais coletados nas outras duas fontes amostradas do setor central, a DOUPR004 e a DOUPR006, podem ser realizadas algumas observações pontuais. Em termos do tamanho (Tabela 31), o núcleo de DOUPR006 é maior do que a média da fonte DOUPR001 e a DOUPR004, apesar de estar longe do valor médio da fonte DOUPR003. Outra observação relevante também está dada pela produção de suportes, a partir da média das dimensões dos negativos. O comprimento médio dos negativos do núcleo da fonte DOUPR006 foi o menor dos registrados no setor central. Mas nas medições realizadas no afloramento, a fonte DOUPR006 foi a que apresentou de fato o negativo maior de todas as fontes do setor, com 325 x 200 mm (Tabela 7). Além

de enfatizar a importância da comparação constante entre dados registrados em campo e no laboratório, esse valor põe em destaque a produção de grandes suportes em áreas um pouco mais afastadas do sítio Bastos (Figura 17), do que nas fontes próximas.

No tocante à forma de redução ou debitage dos núcleos (i.e. os métodos de debitage, *sensu* Inizan et al. 1995:61), os escassos espécimes coletados também suscitam cautela na análise dos dados. Planos de percussão simples, duplos (e.g. Figura 32) e múltiplos caracterizam a fonte DOUPR001, a maior fonte em termos de extensão areal do setor central (Figura 17). O lascamento desde múltiplos planos é documentado em todas as fontes (Figura 33) e percebe-se também a predominância geral de pelo menos uma mínima preparação dos planos mediante extração de lascas (planos lisos, ver Figura 34).

Figura 32 – Núcleo de planos duplos, um deles (o principal, destacado em vista superior) cortical, de morfologia prismática, fonte DOUPR001, setor central. Peça DOUPR001004_3. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

Figura 33 – Frequência de número de planos de extração nos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central (N = 9)

Figura 34 – Frequência de formas de planos de extração nos núcleos detectados nas fontes utilizadas do setor central (N = 9)

A forma geral dos núcleos e localização dos planos de percussão permitem reconhecer diferentes métodos de débitagem nas fontes. É destacável na fonte DOUPR001 a presença de um núcleo prismático e outro com negativos sub-paralelos quase centrípetos, os que envolvem métodos diferentes de preparação do plano e débitagem de lascas. No primeiro caso, trata-se de uma peça de 98 x 43 x 35 mm (ver Figura 32), sem apresentar preparação da plataforma escolhida para a débitagem de lascas seguindo o eixo preferencial unidirecional, sendo ela cortical. No entanto, foi aproveitado

um dos negativos extraídos como plano para a debitage de outra lasca. Extrações relativamente paralelas a subparalelas e mais compridas do que largas caracterizam este artefato. Esse espécime apresenta, em princípio, atributos do conceito de debitage do tipo C de Boëda (2014:16), onde um volume natural (um clasto) foi selecionado por apresentar naturalmente as características de predeterminação para a debitage, para serem depois extraídas poucas lascas, geralmente de maneira unidirecional (ver também Viana et al. 2014:146-149, Figura 1).

No segundo caso, o espécime apresenta negativos que seguem uma orientação centrípeta, i.e. dirigidos sequencialmente ao centro do núcleo (Boëda 1993:396; Inizan et al. 1995:61), embora dito método não pôde ser corroborado pela ausência de negativos originados num plano oposto na mesma face ou superfície do núcleo. Trata-se de um artefato de 123 x 116 x 47 mm (ver Figura 35), que apresenta um plano liso de percussão utilizado para a debitage da maior parte das lascas. Extrações relativamente subparalelas e intersecantes foram realizadas desde dito plano. A peça apresenta ainda mais um plano de percussão desde onde foi extraída pelo menos uma lasca que removeu a maior parte do plano principal.

A maior parte dos núcleos apresenta lascados unidirecionais ($N = 4/9$, 44.40%) e multidirecionais ($N = 3/9$, 33.33%) sendo dois (22.22% em nove artefatos) os que apresentaram lascados bidirecionais. Formas poliédricas generalizadas com aproveitamento de várias plataformas conformam a totalidade dos núcleos multidirecionais em todas as fontes. A presença de córtex em todos os núcleos, com exceção de dois espécimes (Figura 36), aponta para uma redução inicial da matéria-prima nas fontes do setor central, aspecto esperado nessa classe de sítios. Os números baixos impedem, novamente, de se fazer outras comparações.

Apesar de ter-se coletado um número baixo de amostras de produtos de debitage no setor central ($N = 12$), é preciso levá-los em consideração com o intuito de se caracterizar a redução de núcleos e a produção de suportes e sua relação com os dados dos núcleos analisados. A presença de lascas inteiras maiores em DOUPR003 em termos de comprimento, largura, espessura e massa máximos (Tabelas 35, 36, 37 e 38) é um fato a ser destacado e considerado em conjunção com os valores maiores também obtidos para os núcleos dessa fonte.

Figura 35 – Núcleo de planos duplos: o principal plano foi utilizado para debitage de lascas subparalelas e intersecantes dirigidas ao centro da superfície do núcleo (vista inferior); o segundo plano foi utilizado para a extração de uma lasca (cujo contrabulbo é visível na vista superior, no setor esquerdo) que removeu a maior parte do plano principal, fonte DOUPR001, setor central. Peça DOUPR001004_2. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla.

Figura 36 - Frequência de núcleos (N = 9) segundo reserva de córtex nas fontes utilizadas do setor central

Tabela 35 - Estatística descritiva do comprimento (em milímetros) das lascas inteiras detectadas nas fontes utilizadas do setor central

Fonte	N	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
DOUPR001	3	91.66	21.07	80.00	79.00	116.00
DOUPR003	3	166.33	18.14	159.00	153.00	187.00
DOUPR007	1	-	-	-	88.00	88.00

Tabela 36 - Estatística descritiva da largura (em milímetros) das lascas inteiras detectadas nas fontes utilizadas do setor central

Fonte	N	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
DOUPR001	3	70.50	11.25	77.00	57.50	77.00
DOUPR003	3	103.33	6.11	102.00	98.00	110.00
DOUPR007	1	-	-	-	139.00	139.00

Tabela 37 - Estatística descritiva da espessura (em milímetros) das lascas inteiras detectadas nas fontes utilizadas do setor central

Fonte	N	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
DOUPR001	3	25.33	12.05	24.00	14.00	38.00
DOUPR003	3	33.00	14.79	26.00	23.00	50.00
DOUPR007	1	-	-	-	32.00	32.00

Figura 37 – Produtos de lascamento ou debitagem da fonte DOUPR001 ou sítio Monteiro. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

Tabela 38 – Estatística descritiva da massa (em gramas) das lascas inteiras detectadas nas fontes utilizadas do setor central

Fonte	N	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
DOUPR001	3	174.73	138.83	123.50	68.80	331.90
DOUPR003	3	589.33	333.80	438.00	358.00	972.00
DOUPR007	1	-	-	-	346.00	346.00

Figura 38 - Frequência de lascas inteiras (N = 7) segundo reserva de córtex nas fontes utilizadas do setor central

Tabela 39 – Atributos do lascamento e observações tecnológicas das lascas inteiras coletadas nas fontes utilizadas do setor central

ID	Negativos dorsal	Forma talão	Observações
DOUPR001003_2	1	Esmagado	Descorticação
DOUPR001009_2	>2	Liso	Descorticação
DOUPR001009_4	>2	Liso	-
DOUPR003002_1	2	Liso	-
DOUPR003002_2	2	Cortical	Descorticação
DOUPR003003_1	2	Liso	-
DOUPR007001_1	1	Cortical	Descorticação

Embora com números baixos de amostras que impedem de se fazer comparações específicas, pode-se observar o descorticação nas fontes DOUPR001, DOUPR003 e DOUPR007 (Figuras 37 e 38, e Tabela 39), mas a presença de lascas inteiras com talões lisos e ausência completa de córtex só foi detectada na DOUPR003.

Lascas fragmentadas e fragmentos de lasca foram também recuperados nas fontes do setor central. Trata-se de cinco peças, quatro sendo lascas fragmentadas, metade coletadas na fonte DOUPR001 e as duas restantes na DOUPR003. O fragmento de lasca foi coletado na fonte DOUPR001. Pode-se observar então uma relação produtos de lascamento inteiros e não inteiros (fragmentados e fragmentos juntos) de 3/3 na fonte DOUPR001 e de 3/2 na DOUPR003, apontando para uma maior fragmentação na primeira.

Os artefatos retocados e modificados (também conhecidos colectivamente como "instrumentos" na literatura em português e em espanhol) estão representados com dos espécimes (N = 2/23, 8.69%) no conjunto de artefatos das fontes do setor central.

Trata-se de artefatos retocados e foram detectados nas fontes DOUPR001 e DOUPR003. No primeiro caso, a peça DOUPR001004_1, de 82 x 84 x 60 mm e 51.93 g nas suas dimensões métricas, consiste numa lasca inteira com alta reserva de córtex (90 - 100%) e com um negativo de retirada na face dorsal. No segundo caso, a peça DOUPR003003_2, de 192 x 131 x 38 mm e 868 g nas suas dimensões métricas, consiste também numa lasca inteira, mas sem córtex e com dois negativos de retiradas anteriores.

Esses dados de tamanho e estágio na sequência de redução indicam, em princípio e com a cautela de números baixos, utilização de suportes muito diferentes nas duas fontes, com uma lasca maior e mais reduzida na fonte DOUPR003. E são dados congruentes com as já mencionadas dimensões métricas maiores e também maiores negativos completos dos núcleos coletados nessa fonte do que na fonte DOUPR001.

9.2 Ocorrências e sítios detectados: tecnologia além das fontes

Nas tabelas 40 e 41 são apresentados os dados de frequências de classes artefatuais recuperadas como ocorrências arqueológicas isoladas e sítios arqueológicos no setor central. No setor sul, foram recuperadas apenas seis peças (ver Tabelas 42 e 44).

Tabela 40 - Frequências absolutas e relativas de classes artefatuais entre as ocorrências detectadas no setor central

Classe	N	%
Núcleo	3	6.25
Lasca inteira	21	43.75
Lasca fragmentada	8	16.66
Fragmento de lasca	5	10.41
Artefato retocado	8	14.63
Artefato modificado	3	16.66
Total	48	100

Tabela 41 - Frequências absolutas e relativas de classes artefatuais nos sítios detectados no setor central

Sítio	Núcleo	Lasca inteira	Lasca fragmentada	Fragmento de lasca	Artefato retocado	Artefato modificado	Total	%
Libélula	1	0	0	0	0	0	1	2.38
Lobo Guará	0	1	0	1	2	0	4	9.52
Picão ^a	0	6	12	17	2	0	37	88.09
Total	1	7	12	18	4	0	42	100

a. Incluem-se neste sítio os dados das lâminas coletadas, sem separação numa classe particular

9.2.1 Núcleos e produtos de debitage

Como no caso dos espécimes analisados na seção 9.1 e sub-seções derivadas, os núcleos são portadores potenciais de informações importantes sobre a gestão da matéria-prima lítica numa região. No caso das ocorrências e sítios diferentes das fontes detectadas, eles podem informar sobre transporte de rochas desde as fontes para outros pontos da paisagem, e eles podem dar indícios sobre a produção de lascas e de suportes utilizáveis e transportáveis no marco de diferentes estratégias de ocupação e organização tecnológicas pretéritas (Andrefsky 2005:155-159; Brantingham et al. 2000; Kuhn 1991, 1995; Odell 2000:277-278).

No caso do setor central, i.e. nas escarpas do reverso das *cuestas*, próximo ao sítio Bastos, foram coletados três núcleos num total de 48 artefatos detectados e coletados como ocorrências e um núcleo recuperado no sítio arqueológico Libélula (ver Tabelas 40 e 41 e Figuras 39 e 40).

Figura 39 - Núcleo sobre lasca suporte, fragmentado no distal da lasca, de plano simples liso, OCORR6, setor central. Peça OCORR6. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

Tabela 42 – Principais atributos genéricos dos núcleos coletados em ocorrências e sítios detectados

ID	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Massa (g)	MDL ^a x Massa	Córtex (%)	Ocorrência ou sítio / Setor
OCORR6	89.00	83.00	34.00	252.00	22,428	0	Ocorrência 6 / Central
OCORR11	124.00	87.00	44.00	574.00	71,176	90 - 100	Ocorrência 11 / Central
OCORR39-a	107.00	69.00	36.50	184.00	19,688	10 - 40	Ocorrência 39 / Sul
OCORR45	84.00	52.50	32.00	134.00	11,256	0	Ocorrência 45 / Central
LBL001	145.00	121.00	68.00	986.00	142,970	1 - 10	Sítio Libélula / Central

a. Máxima Dimensão Linear (*sensu* Andrefsky 2005:145)

Tabela 43 – Atributos do lascamento dos núcleos coletados em ocorrências e sítios detectados

ID	No. Planos	Forma dos planos	Negativos completos	Direção negativos	Dimensão do negativo maior (mm)	Ocorrência ou sítio / Setor
OCORR6	Simples	Liso	2	Unidirecional	59.00 x 22.00	Ocorrência 6 / Central
OCORR11	Duplos	Liso e cortical	3	Bidirecional	120.00 x 50.00	Ocorrência 11 / Central
OCORR39-a	Duplos	Corticais	5	Bidirecional	58.00 x 56.00	Ocorrência 39-a / Sul
OCORR45	Simples	Liso	8	Unidirecional	37.00 x 24.00	Ocorrência 45 / Central
LBL001	Múltiplos	Lisos	17 mais múltiplos de graus	Multidirecional	88.00 x 49.00	Sítio Libélula / Central

No que diz respeito do tamanho, os três núcleos coletados como ocorrências do setor central exibem diferenças em todas as variáveis contínuas registradas, sendo a peça OCORR11 a maior (Tabela 42). A peça com mais negativo completos na contagem, a OCORR45, foi também a peça de menor tamanho, tratando-se de um espécime bastante esgotado (Tabela 43).

Em termos gerais, os três espécimes são amorfos, i.e. não apresentam uma morfologia específica, mas parecem ter sido produzidos apartir de métodos de debitage diferentes. A OCORR6 (Figura 39) começou sua sequência de redução como uma lasca, cujo setor lateral direito (considerando orientação segundo eixo de debitage) foi lascado (provavelmente mediante um lascado simples) para ser posteriormente aproveitado como plano ou plataforma lisa para a debitage de lascas da face ventral do suporte. Por sua parte, a OCORR11 foi reduzida a partir de um clasto, apresentando alta reserva de córtex (Tabela 42), com um setor cortical utilizado inicialmente como plano para a debitage e com um setor adjacente lascado para uso como plano liso para debitage sobre a mesma superfície. Por fim, a peça OCORR45 apresenta uma plataforma que foi aproveitada para a debitage recorrente de lascas.

Por sua parte, no setor sul de prospecção, foi detectado um núcleo, a peça OCORR39-a. Trata-se de uma peça com reserva de córtex média, com planos duplos corticais e cinco negativos completos (Tabelas 42 e 43). As extrações são oportunistas, sem seguir um padrão específico nem preparação (núcleo amorfo).

Um espécime em particular merece observações mais detalhadas, por apresentar características diferentes em termos tecnológicos e morfológicos. Trata-se da peça LBL001, coletada no sítio Libélula do setor central (UTM: 22K 0783485 / 7554350) (Figura 18), próximo ao Sítio Cocho ou fonte DOUPR007, e cujos atributos são sintetizados nas Tabelas 42 e 43. É um núcleo de morfologia bifacial (ver Figura 40), que é definido como aquele que tem retiradas mutidirecionais em ambas as faces do artefato a partir de um bordo perimetral preparado (Andrefsky 2005:150-151).

Entende-se que um núcleo bifacial é diferente tanto dos artefatos com retoque bifacial marginal, onde os gumes foram lascados mediante retoque marginal, como dos artefatos com desbaste ou façongem bifacial (*bifacial thinning* ou *façonnage bifacial*, nas literaturas anglo-saxonas e francesa respectivamente) (ver Bradley et al. 2010:64-65; Inizan et al. 1995:44; Viana et al. 2014:159-161), onde as superfícies de debitage foram mais afetadas do que os bordos mediante extrações bifaciais com o intuito de se rebaixar a espessura e se criar uma seção lateral determinada (Aschero e Hocsman 2004:15-16) ou um plano de equilíbrio ou interseção bifacial (Inizan et al. 1995:44; Viana et al. 2014:159). Num núcleo produzido mediante redução bifacial não existe a procura de simetrias ou seções específicas, a diferença do que acontece nas pontas de projétil e outros artefatos com façongem bifacial. Núcleos bifaciais são amplamente reconhecidos na

Cultura ou Complexo Clovis (ca. 13,125 – 12,925 cal a.P, segundo intervalo mínimo de Waters e Stafford Jr. 2007:1123; ca. 13,300 – 12,800 cal a.P., segundo O'Brien et al. 2015:126) e outros complexos e tradições paleoíndias de Norte-América (e.g. Bradley et al. 2010:57-60; Jennings et al. 2010; Kelly e Todd 1988), e também no paleoíndio sul-americano (e.g. Kelly Santelices 2015:59-60).

Em termos de dimensões métricas, a peça LBL001 é o maior núcleo registrado fora das fontes do setor central (Tabela 42). Ao serem consideradas apenas as retiradas completas (i.e. com contra-culbo e boca de extração presentes), foram contados até 17 negativos, extraídos de planos múltiplos multidirecionais. A peça apresenta vários negativos incompletos, produzidos durante retiradas anteriores na cadeia operatória, e também incontáveis terminações em degrau nas retiradas de uma das plataformas (ver Figura 40, vista principal esquerda, setor direito). O método de debitage tende a seguir um padrão centrípeto recorrente (ver Boëda 1993:396-397; Viana et al. 2014:153), evidenciado pela organização do núcleo em duas superfícies distintas e pelo uso de uma plataforma lisa (Figura 40, vista superior), desde a qual foram extraídas lascas orientadas no sentido do centro do núcleo, cujos negativos foram parcialmente recobertos com negativos retirados desde outra plataforma lateral (Figura 40, vista esquerda, setor direito). Um procedimento semelhante é evidenciado na outra face da peça (Figura 40, vista direita), utilizando-se planos preparados.

Em princípio (e com a cautela de se ter apenas um espécime), estariam presentes características do conceito de debitage de tipo D de Boëda (sintetizado e exemplificado para o Brasil por Viana et al. 2014:152-156), onde existe uma inicialização da superfície de lascamento para extração de lascas predeterminadas, e se mantém uma porção ou volume residual que pode eventualmente ser configurada para se extrair mais lascas. O volume residual estaria aqui evidenciado no setor cortical remanente (Figura 40, vista esquerda) e ainda presente num negativo incompleto que não foi utilizado como plano de percussão (Figura 40, vista esquerda, setor inferior). Mas a maior parte da peça foi configurada para extração de lascas predeterminadas.

Algumas das características de LBL001 lembram dados reportados por Bradley et al. (2010:57-59) para núcleos bifaciais discoidais Clovis, os que apresentam negativos grandes que indicam produção de lascas largas, retas e planas, não apresentam retiradas centradas e tendem a apresentar plataformas marginais. Esses núcleos bifaciais, a diferença dos núcleos bifaciais em forma de folha da cultura Clovis (*leaf-shaped bifacial*

flake blank cores) não possibilitam a sua posterior redução como bifaces ou pontas de projétil (Bradley et al. 2010:59).

Quanto à significação dos núcleos bifaciais em termos da organização da tecnologia lítica paleoíndia, têm sido realizadas várias observações e discussões. Nos estudos tecnológicos da década de 1980 (sintetizados no Capítulo 2), foi assumido que a confecção de núcleos bifaciais era uma estratégia eficiente para minimizar os custos de transporte de matérias-primas em áreas de escassez do recurso lítico por parte de caçadores-coletores de alta mobilidade. Assim, as lascas extraídas de núcleos bifaciais possuiriam uma maior quantidade de gume potencial em relação com a massa, por oposição às lascas produzidas a partir de núcleos amorfos (e.g. Kelly e Todd 1988; Parry e Kelly 1987). No entanto, trabalhos de arqueologia experimental recentes com vários métodos de debitage de núcleos (ver síntese em Eren 2013:2109 e Jennings et al. 2010), vêm demonstrando que os núcleos bifaciais não são mais eficientes em termos da produção de gumes das lascas extraídas deles. Existe também uma dependência do tamanho original da matéria-prima: núcleos amorfos ou informais são mais eficientes quando o tamanho é pequeno (para se minimizar custos de transporte desde fontes mais longínquas), mas são igualmente eficientes do que núcleos bifaciais e outros quando o tamanho do clasto ou suporte é maior (Jennings et al. 2010:2159-2161).

A presença de apenas um núcleo bifacial em superfície impede de fazer outras observações sobre esse método de debitage e a sua relação com possíveis formas de aproveitamento da matéria-prima lítica. No entanto, a proximidade da fonte DOUPR007 é um fator a levar em consideração na hora de se fazer perguntas sobre o uso dos recursos líticos na região: O quê faz um núcleo completamente lascado nas duas faces ou superfícies mediante um método de debitage, em princípio, diferente do registrado na fonte próxima, perto de uma fonte lítica? Trata-se de um núcleo transportado desde outros lugares, aproveitado para produção de suportes em diferentes áreas de actividade, e descartado quando esgotado perto de uma fonte (para ser remplazado)? Trata-se de uma utilização exaustiva como produtor de lascas suportes durante um evento de lascamento para o transporte dos mesmos, ou de uma reciclagem ao longo das múltiplas gerações humanas que visitaram as fontes? Na discussão do Capítulo 10 voltar-se-á sobre este tópico.

Figura 40 – Núcleo de forma bifacial completamente lascado (com exceção de um setor cortical pequeno), de múltiplos planos (um deles agotado por várias terminações em degrau), sítio Libélula, setor central. Peça LBL001. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

No referido aos produtos de debitage ou lascamento detectados em ocorrências e sítios arqueológicos diferentes das fontes, foram coletadas, nos dois setores, um total de 32 lascas inteiras, 17 fragmentos de lasca e 19 lascas fragmentadas. Enquanto a maioria dos espécimes inteiros foi coletada como ocorrências isoladas, a maioria dos fragmentos foi coletada em sítios (Tabela 41).

No referido ao tamanho das lascas inteiras (Tabela 44), no setor central (N = 28) a amplitude é entre 20 mm (PCO028) e 135 mm (OCORR4) no comprimento, entre 20 mm (OCORR27) e 136 mm (OCORR4) na largura, e entre 6 (OCORR16-b e OCORR27) mm e 70 mm (PCO007) na espessura, com médias de 64.69 mm, 54.66 mm e 23.33 mm, respectivamente. A amplitude da massa é entre 4 g (OCORR27) e 632 g (OCORR4), com uma média de 118.79 g. Ao serem relacionados esses dados métricos com a localização geográfica das peças (Figura 18) pode se perceber que a lasca maior e uma das menores estão presentes em escassos metros de distância, no extremo oeste do setor central. A lasca OCORR37 (Figura 41) é uma das duas peças manufaturadas em sílexito coletadas no setor central (a outra é a peça LGA004, ver Tabela 46).

A reserva de córtex na face dorsal exhibe a metade das lascas já descorticadas (N = 14/28, 50.00%) no setor central (e.g. Figuras 41 e 42) (ver Tabela 44). As reservas seguintes, entre 1 e 10%, e as médias, entre 40 e 60%, estão presentes em igual proporção (N = 5/28, 17.85%), seguidas pelas reservas entre 60 e 90% (N = 3/28, 10.71%). Não foram registradas lascas inteiras na faixa entre 10 e 40% de reserva de córtex no setor central. Um detalhe interessante é que a única lasca inteira com córtex completo na face dorsal no setor central, a OCORR40, apresenta possível córtex d'água, i.e. do presente nos depósitos cascalhosos dos leitos e margens fluviais.

Os maiores valores de lascas sem córtex e baixa corticalidade dorsal são congruentes com as formas predominantes de talão (ver Tabela 45): os talões lisos constituem a maioria das formas no setor central (N = 24/28, 85.71%), com poucos espécimes de talão cortical (N = 3/28, 10.71%) e um talão esmagado (3.57% em 28 peças).

Baixo ou nulo córtex dorsal e talões lisos predominantes não envolvem necessariamente uma maior redução (e.g. Dibble et al. 2005:546-547), ou momentos mais avançados nas sequências de redução (e.g. ver OCORR13, nas Tabelas 44 e 45), os que podem também serem produzidos por formas particulares de preparação do núcleo. No entanto, quando comparados esses valores com observações tecnológicas feitas nas lascas

(Tabela 45), é possível de se perceber apenas cinco peças (17.85% em 28 peças) relacionáveis ao processo de descortamento dos núcleos no setor central, sendo evidenciados também poucos casos de preparação das superfícies de debitage mediante retificação de cornijas e reativação (N = 3/28, 10.71%).

Figura 41 – Lasca inteira manufaturada em silexito, OCORR37, setor central. Peça OCORR37. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

As lascas inteiras de ocorrências e sítios distintos das fontes no setor central pareceriam estar indicando então uma maior presença de outros momentos na redução ou debitage, além da remoção do córtex e a preparação e acondicionamento de núcleos. As diferentes formas de extração de lascas do interior do núcleo (i.e. os métodos de debitage) podem dar produtos descortados de variadas formas (e.g. Boëda 1993, 2014). No presente caso, foi reconhecida também uma lasca extraída mediante lascamento bipolar (Tabela 45).

Tabela 44 – Principais atributos genéricos das lascas inteiras coletadas em ocorrências e sítios detectados

ID	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Massa (g)	Córtex (%)	Ocorrência ou sítio / Setor
OCORR4	135.00	136.00	41.00	632.00	1 - 10	Ocorrência 4 / Central
OCORR5	81.00	50.00	11.00	72.00	0	Ocorrência 5 / Central
OCORR10-a	122.00	108.00	35.00	432.10	60 - 90	Ocorrência 10 / Central
OCORR10-b	44.00	24.00	11.00	11.20	0	Ocorrência 10 / Central
OCORR13	44.00	42.00	16.00	29.10	40 - 60	Ocorrência 13 / Central
OCORR14	46.00	36.00	18.00	18.00	40 - 60	Ocorrência 14 / Central
OCORR15	61.00	41.50	20.00	54.40	0	Ocorrência 15 / Central
OCORR16-b	35.00	35.00	6.00	8.00	40 - 60	Ocorrência 16 / Central
OCORR24-b	58.00	45.00	18.00	18.00	40 - 60	Ocorrência 24/ Central
OCORR25	43.00	35.00	17.00	22.00	0	Ocorrência 25 / Central
OCORR26	34.00	36.00	10.00	8.00	0	Ocorrência 26 / Central
OCORR27	36.00	20.00	6.00	4.00	0	Ocorrência 27 / Central
OCORR28	111.00	71.00	30.00	252.00	1 - 10	Ocorrência 28 / Central
OCORR29	55.00	70.00	28.00	84.00	0	Ocorrência 29 / Central
OCORR32	62.00	45.00	20.00	52.00	40 - 60	Ocorrência 32 / Central
OCORR36	105.00	78.00	52.00	468.80	60 - 90	Ocorrência 36 / Central
OCORR37 ^a	26.00	25.00	7.50	5.30	0	Ocorrência 37 / Central
OCORR39-b	61.00	42.00	12.50	34.00	90 - 100	Ocorrência 39 / Sul
OCORR40	75.00	74.00	28.50	108.00	100	Ocorrência 40 / Central
OCORR41	62.00	61.50	26.00	78.00	60 - 90	Ocorrência 41 / Central
OCORR43	59.00	71.00	30.00	118.00	0	Ocorrência 43 / Central
OCORR46	82.00	89.00	37.00	178.00	0	Ocorrência 46 / Central
OCORR47-a	85.00	45.00	13.50	58.00	90 - 100	Ocorrência 47 / Sul
OCORR47-b	73.50	52.00	16.00	74.00	100	Ocorrência 47 / Sul
OCORR48	112.00	87.00	66.00	458.00	10 - 40	Ocorrência 48 / Sul
LGA001	89.00	84.00	36.00	299.40	0	Sítio Lobo Guará / Central
PCO002	117.00	98.00	36.00	312.20	1 - 10	Sítio Picão / Central

Tabela 44 – Continuação

ID	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Massa (g)	Córtex (%)	Ocorrência ou sítio / Setor
PCO007	76.00	35.00	70.00	18.60	0	Sítio Picão / Central
PCO016	44.00	39.00	9.00	14.80	1 – 10	Sítio Picão / Central
PCO017	43.00	26.00	12.00	9.90	1 – 10	Sítio Picão / Central
PCO028	20.00	28.00	9.50	4.50	0	Sítio Picão / Central
PCO029	46.50	27.50	13.00	14.00	0	Sítio Picão / Central

Nota: não foram incluídas aqui as peças classificadas como lâminas do sítio Picão.

a. Peça elaborada em sílexito.

Tabela 45 – Atributos do lascamento e observações tecnológicas das lascas inteiras coletadas em ocorrências e sítios detectados

ID	Negativos dorsal	Forma talão	Observações
OCORR4	1	Cortical	Descorticação
OCORR5	>2	Liso	-
OCORR10-a	1	Liso	-
OCORR10-b	>2	Liso	Debitagem laminar?
OCORR13	2	Liso	Descorticação
OCORR14	2	Liso	Reavivagem de gume retocado
OCORR15	>2	Liso	-
OCORR16-b	0	Cortical	Descorticação
OCORR24-b	>2	Liso	-
OCORR25	2	Liso	Retificação de cornija de núcleo
OCORR26	>2	Liso	Eliminação de terminações em degrau da superfície do núcleo
OCORR27	>2	Liso	-
OCORR28	2	Liso	-
OCORR29	>2	Liso	Retificação de núcleo
OCORR32	2	Liso	Possível lasca bipolar
OCORR36	1	Liso	Descorticação

Tabela 45 - Continuação

ID	Negativos dorsal	Forma talão	Observações
OCORR37 ^a	>2	Liso	Reavivagem de gume retocado
OCORR39-b	0	Cortical	Descorticação
OCORR40	0	Liso	Descorticação de possível seixo fluvial ("córte d'água")
OCORR41	1	Liso	-
OCORR43	>2	Liso	Retificação de núcleo
OCORR46	>2	Liso	-
OCORR47-a	0	Liso	Descorticação
OCORR47-b	1	Liso	Descorticação
OCORR48	>2	Liso	Redução inicial da matéria-prima
LGA001	>2	Liso	-
PCO002	2	Cortical	-
PCO007	1	Liso	Possível lâmina
PCO016	1	Liso	Descorticação
PCO017	2	Esmagado	-
PCO028	1	Liso	-
PCO029	2	Liso	-

Nota: não foram incluídas aqui as peças classificadas como lâminas do sítio Picão.

a. Peça elaborada em sílexito.

Por outra parte, as lascas inteiras coletadas no setor sul são as OCORR39-b, OCORR47-a, OCORR47-b e OCORR48. No referido ao tamanho, a amplitude é entre 61 mm (OCORR39-b) e 112 mm (OCORR48) no comprimento, entre 42 mm (OCORR39-b) e 87 mm (OCORR48) na largura, e entre 12.50 (OCORR39-b) mm e 66 mm (OCORR48) na espessura, com médias de 82.87 mm, 56.50 mm e 27.00 mm, respectivamente. A amplitude da massa é entre 34 g (OCORR39-b) e 458 g (OCORR48), com uma média de 156.00 g (ver Tabela 44).

Quando comparadas estatisticamente as dimensões métricas das lascas inteiras coletadas como ocorrências e em sítios do setor central com as do setor sul, as diferenças no comprimento não são significativas ao nível $p < .05$ ($U = 31.5$, $p = .1676$); as diferenças também não são significativas na largura ($U = 42.5$, $p = .4649$), nem na espessura ($U = 55.5$, $p = .9903$) e nem na massa ($U = 39$, $p = .351$). Em outras palavras, os setores central e sul são semelhantes em termos do tamanho dos produtos de lascamento.

As reservas de córtex dorsal no setor sul apresentam-se completas num caso ($N = 1/4$, 25.00%) quase completas (90 - 100%) em duas lascas ($N = 2/4$, 50.00%) e com valores médios num espécime (Tabela 44). Esses valores altos predominantes de córtex estão relacionados ao descortiçamento, embora em apenas um caso foi registrado um talão cortical (ver Tabela 45). A redução inicial de um clasto ou exposição de matéria-prima, com reserva cortical média e talão liso, foi evidenciada na OCORR48 (Figura 43).

Os valores de córtex e outras observações tecnológicas das lascas inteiras do setor sul, permitem perceber então diferenças com o setor central em termos da redução do recurso lítico. Embora o tamanho dos produtos seja semelhante, o momento de descarte parece ser diferente. No entanto, a cautela de apenas se ter quatro lascas inteiras no setor sul, deve ser considerada.

Figura 42 - Lascas inteiras coletadas como ocorrências no setor central. Superior: Peça OCORR5. Inferior: Peça OCORR10-b. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

Figura 43 - Lasca inteira coletada como ocorrência no setor sul. Peça OCORR48. Escala em centímetros.
Autor: Nicolás Batalla

Tabela 46 – Atributos não métricos de lascas fragmentadas e fragmentos de lasca de ocorrências e sítios do setor central

	ID	Negativos dorsal	Forma talão	Córtex (%)
Lascas fragmentadas	OCORR1	>2	Liso	0
	OCORR2	>2	Liso	0
	OCORR9	1	Liso	0
	OCORR12	2	Liso	1 – 10
	OCORR22	1	Cortical	10 - 40
	OCORR24	>2	Esmagado	0
	OCORR30	>2	Facetado	0
	OCORR33	2	Liso	0
	PCO004	1	Esmagado	0
	PCO005	2	Cortical	40 - 60
	PCO006	2	Liso	0
	PCO008	1	Esmagado	0
	PCO009	1	Liso	0
	PCO010	2	Liso	0
	PCO011	2	Liso	0
	PCO014	1	Esmagado	0
	PCO018	1	Liso	0
	PCO020	2	Liso	0
	PCO022	2	Liso	0
Fragmentos de lasca	OCORR19	>2	-	1 - 10
	OCORR21	>2	-	0
	OCORR31	2	-	0
	OCORR34	>2	-	0
	OCORR36-c	2	-	0

Tabela 46 - Continuação

	ID	Negativos dorsal	Forma talão	Córtex (%)
	LGA004 ^a	0	-	0
	PCO012	2	-	0
	PCO013	2	-	0
Fragmentos de lasca	PCO015	1	-	60 - 90
	PCO019	2	-	0
	PCO021	2	-	0
	PCO030	2	-	0
	PCO031	1	-	1 – 10
	PCO032	2	-	0
	PCO033	2	-	0
	PCO034	2	-	0

Nota: não foram incluídas aqui as lâminas do sítio Picão.

a. Peça elaborada em sílexito.

No marco dos produtos de debitage, a presença de lascas fragmentadas e fragmentos de lasca entre ocorrências e sítios no setor central (N = 35/63, 55.55%, sem contar as lâminas do sítio Picão) é maior do que o registro de lascas inteiras (N = 28/63, 44.44%) (Tabelas 40 e 41). Os dados de reserva cortical e forma dos talões das lascas fragmentadas (Tabela 46 superior) são semelhantes aos resultados obtidos nas lascas inteiras: predominância de reservas corticais nulas (N = 16/19, 84.21%) e talões lisos (N = 12/19, 63.15%). Os fragmentos de lasca (Tabela 46, inferior) parecem sugerir a mesma tendência, com alto descorticação (N = 13/16, 81.25%). Esses dados, junto com maioria de espécimes com dois ou mais negativos de retiradas prévias, poderiam sugerir também um momento mais avançado na redução fora das fontes, com o devido cuidado de se tratar de material fragmentado (i.e. córtex pôde ter estado presente no setor não preservado da lasca).

Apenas um fragmento de lasca foi detectado no setor sul, a peça OCORR47-c, que não exhibe córtex e apresenta dois negativos de retiradas prévias. Não foram recuperadas lascas fragmentadas nesse setor de prospecção.

9.2.2 Artefatos retocados e modificados

Os artefatos retocados e modificados constituem um total de 12 peças coletadas no setor central. Dois sítios apresentaram peças retocadas, o sítio Lobo Guará e o sítio Picão (ver localização em Figura 18), no último caso onde também foram detectadas lâminas, duas delas (remontadas) exibindo retoque, que não serão aqui analisadas (ver seção 9.2.3). Quanto às dimensões dos artefatos retocados, os espécimes maiores são OCORR17 e OCORR38 (Tabela 47), próximos à fonte potencial DOPPR004 e utilizada DOUPR005, nos extremos leste e oeste do setor central, respectivamente (ver Figuras 17 e 18). O espécime OCORR44 é o seguinte em termos de tamanho.

Tabela 47 – Principais atributos genéricos dos artefatos retocados coletados em ocorrências e sítios detectados

ID	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Massa (g)	Córtex (%)	Ocorrência ou sítio / Setor
OCORR7	75.00	72.50	27.30	141.40	40 - 60	Ocorrência 7 / Central
OCORR16-a	91.00	62.00	20.00	110.00	0	Ocorrência 16 / Central
OCORR17	155.00	77.00	48.00	519.20	0	Ocorrência 17 / Central
OCORR35	87.00	81.00	33.00	189.70	0	Ocorrência 35 / Central
OCORR36-b ^a	62.00	52.00	13.00	38.00	0	Ocorrência 37 / Central
OCORR38	159.00	75.00	31.00	384.90	10 - 40	Ocorrência 38 / Central
OCORR42	94.00	55.00	13.50	94.00	1 - 10	Ocorrência 42 / Central
OCORR44	114.00	98.00	29.00	302.00	0	Ocorrência 44 / Central
PCO001	101.00	82.00	35.00	240.30	0	Sítio Picão / Central
PCO003	74.00	67.00	23.00	105.10	10 - 40	Sítio Picão / Central
LGA002	75.00	65.00	30.00	120.50	0	Sítio Lobo Guará / Central
LGA003	53.00	37.00	29.00	53.80	0	Sítio Lobo Guará / Central

a. Lasca fragmentada cujo extremo distal constitui a peça OCORR36-c, de 40 mm de comprimento, 31 mm de largura, 10 mm de espessura, e 9,7 g de massa, sem córtex.

Em termos de reserva de córtex no setor central (Tabela 47), pode-se perceber a maior presença de suportes sem córtex (N = 8/12, 66.66%), seguido por reservas médias de entre 10 e 40 % (N = 2/12, 16.66%) e um espécime cada entre 1 e 10% e entre 40 e 60 % (8.33% em doze artefatos). A comparação desses dados com as contagens de

negativos de retiradas anteriores na face dorsal (Tabela 48) permite ver uma presença de mais de dois negativos na maioria dos artefatos não corticais (N = 4/7, 57.14%), dado que serve como aproximação ao estágio ou momento na redução. Em princípio, lascas extraídas de núcleos bastante reduzidos e descorticados estavam sendo utilizadas para retoque nas três áreas de concentração de material do setor central: no leste (OCORR17, próxima à fonte potencial DOPPR004), nas proximidades do sítio Bastos (OCORR44 e PCO001 no sítio Picão) e no oeste (OCORR36-b, próxima ao sítio Lobo Guará). Esses dados são coincidentes com a predominância de descorticação entre as lascas inteiras analisadas na seção 9.2.1.

Tabela 48 – Atributos do lascamento e integridade dos suportes dos artefatos retocados coletados em ocorrências e sítios detectados

ID	Negativos dorsal	Presença talão / Completitude
OCORR7	2	Presente / Lasca inteira
OCORR16-a	2	Presente / Lasca inteira
OCORR17	>2	Ausente / Fragmento lasca
OCORR35	2	Ausente / Fragmento lasca
OCORR36-b	>2	Presente / Lasca fragmentada
OCORR38	2	Presente / Lasca inteira
OCORR42	>2	Presente / Lasca inteira
OCORR44	>2	Ausente / Fragmento lasca
PCO001	>2	Presente / Lasca fragmentada
PCO003	1	Presente / Lasca inteira
LGA002	1	Ausente / Fragmento lasca
LGA003	2	Ausente / Fragmento lasca

No referido às características dos suportes empregados no setor central (Tabela 48), trata-se principalmente de lascas fragmentadas e fragmentos de lasca (N = 7/12, 58.33%) seguida por lascas inteiras (N = 5/12, 41.66%). Ao se considerar o artefato OCORR36-b como uma lasca inteira, por remontar com o fragmento OCORR36-c, esse foco nas lascas fragmentadas e fragmentos para confecção de artefatos retocados, diminui.

Algumas das características mencionadas para o setor central, i.e. maioria de suportes sem córtex e com várias retiradas dorsais, estão em concordância com o artefato retocado coletado na fonte DOUPR003 (analisado na seção 9.1), embora nesse caso se trata de um espécime de tamanho maior do que os artefatos retocados coletados em ocorrências e sítios. Como oportunamente mencionado, um tamanho maior de suporte seria algo esperável numa fonte lítica com disponibilidade de exposições e clastos de maiores tamanhos.

Resta se analisar agora as características dos gumes retocados dos artefatos. Como representado na Tabela 49 a quantidade de bordos afectados no setor central não é mais do que dois, sendo esse o número na maioria dos espécimes ($N = 7/12$, 58.33%). No entanto, a contagem de bordos é apenas uma aproximação à quantidade total de retoque que afecta um artefato, pois os negativos sobre um bordo podem exibir continuidade lateral extendida. De fato, dita continuidade foi detectada em quatro ocorrências do setor central, com uma peça do sítio Lobo Guará apresentando retoque ao longo de todo o seu perímetro em dois bordos convergentes (Tabela 49) (ver Figura 44). Mas, por se tratar de um fragmento distal/mesial de lasca, dita continuidade perimetral pode representar apenas negativos que afectam esses extremos da peça e não o proximal.

Figura 44 – Fragmento distal de artefato retocado, com gume retocado de extensão envolvente ou perimetral com convergência distal de bordos na face dorsal, sítio Lobo Guará, setor central. Peça LGA003. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

Tabela 49 – Atributos não métricos do retoque dos artefatos retocados coletados em ocorrências e sítios detectados

ID	No. bordos	Localização axial	Localização lateral	Extensão do bordo	Forma do bordo	Ocorrência ou sítio / Setor
OCORR7	1	Mesial	Esquerda	Curto	Côncavo abrupto	Ocorrência 7 / Central
OCORR16-a	2	Distal e mesial	Direita	Curto	Côncavo suave	Ocorrência 16 / Central
OCORR17	2	Distal e mesial	Direita e esquerda	Invasor ou estendido	Convexo suave	Ocorrência 17 / Central
OCORR35	2	Distal	Direita	Invasor ou estendido	Convexo suave	Ocorrência 35 / Central
OCORR36 - b	1	Mesial	Direita	Invasor ou estendido	Convexo abrupto	Ocorrência 37 / Central
OCORR38	1	Distal	Direita	Curto	Retilíneo	Ocorrência 38 / Central
OCORR42	2	Proximal, distal e mesial	Direita e esquerda	Invasor ou estendido	Convexo suave e retilíneo	Ocorrência 42 / Central
OCORR44	1	Mesial	Esquerda	Curto	Côncavo suave	Ocorrência 44 / Central
PCO001	2	Distal e proximal	Direita e esquerda	Curto	Retilíneo	Sítio Picão / Central
PCO003	1	Proximal	Direita	Curto	Convexo suave	Sítio Picão / Central
LGA002	2	Mesial	Direita e esquerda	Longo	Côncavo abrupto	Sítio Lobo Guará / Central
LGA003	2	Distal e mesial	Direita e esquerda	Envolvente ou perimetral	Retilíneo	Sítio Lobo Guará / Central

No referido à forma dos gumes retocados, há um predomínio das formas convexas (N = 5/12, 41.66%), seguido em igual número das retilíneas (N = 4/12, 33.33%) e de gume côncavo (N = 4/12, 33.33%). Em princípio, não parece existir uma padronização de formas e localizações do retoque. Ao se considerarem os ângulos dos gumes principais afetados os valores oscilam entre 25° e 92°, mas a maioria dos valores se agrupa em sete peças entre aproximadamente 48° e 70° (ver Figura 45), com uma média de 56.22°.

Figura 45 – Variação no ângulo dos gumes retocados principais dos artefatos retocados de ocorrências e sítios do setor central

Como no caso dos núcleos, alguns artefatos retocados em particular ameritam observações mais detalhadas por apresentarem características tecnológicas particulares. Em primeiro lugar, destaca-se o espécime OCORR17 (Figura 46), detectado nas proximidades da fonte DOPPR004, no extremo leste do setor central. Observações tecnológicas da peça permitem reconhecê-la como uma possível "lesma", um dos vários nomes dados pelos arqueólogos brasileiros às "peças façonadas unifacialmente" (Lourdeau 2014:99) que caracterizam a mencionada Tradição ou Tecnocomplexo Itaparica do Brasil central e Nordeste durante a transição Pleistoceno-Holoceno (Lourdeau 2012, 2014; Moreno de Souza 2016), mas que também são detectadas em outros contextos no país (e.g. Troncoso et al. 2016).

As lesmas consistem em peças elaboradas sobre lascas, algumas semelhantes às tecnologicamente classificáveis como lâminas (ver seção 9.2.3), com uma face plana ou levemente arqueada (face ventral da lasca suporte) oposta a uma face não plana (face dorsal da lasca) e com dimensões métricas e seções transversais que permitem reconhecer dois grupos volumétricos diferentes (Lourdeau 2012:55, 2014:100). Trata-se de artefatos que tiveram múltiplas extrações com o objetivo de se afetar a face dorsal em busca de seções específicas - mas com alta variação (Lourdeau 2014) -, o que entra no conceito

geral de *façonnage* na literatura francófona (e.g. Boëda 2014:20-21; Inizan et al. 1995:43; Viana et al. 2014:156-157), de *production* (Andrefsky 2009:66) na literatura anglo-saxona⁶ e de *reducción unifacial* na literatura em espanhol do Cone Sul (Aschero e Hocsman 2004:16-17). Contudo, um aspecto importante da manufatura das lesmas é a complementariedade entre a preparação do núcleo mediante lascados (debitagem) antes da extração da lasca suporte, cujos negativos são cobertos de forma parcial pela façonnagem posterior (Moreno de Souza 2016).

A peça OCORR17 está fragmentada no extremo proximal da lasca suporte, exibindo uma terminação em degrau na face ventral (ver Figura 46, direita inferior) que pôde também ter sido produzida mediante fragmentação, talvez recente. Quanto às suas dimensões, como já mencionado, esta ocorrência constitui a maior peça coletada no setor central, com 155 x 77 x 48 mm. Ditas medidas poderiam inseri-la na categoria volumétrica A de Lourdeau (2014:100, Figura 3 esquerda), quem sugere valores máximos de 150 x 70 x 45 mm. Mas dita categoria apresenta um perfil simétrico de espessura invariável, algo que não está presente na OCORR17, que possui uma seção claramente assimétrica (ver Figura 46, centro superior), inserindo-la na categoria volumétrica B de Lourdeau (2014:100, Figura 3 direita).

É preciso destacar que não se pretende com estas comparações com as análises de Lourdeau (2014) se afirmar aqui que foram detectadas “típicas lesmas” nem se procura estabelecer se são “lesmas de verdade”, etc. Aqui se faz apenas um exercício de comparação com análises exaustivas existentes para peças que foram façonadas e retocadas unifacialmente, e que são recorrentes entre os artefatos líticos do país. Deve-se lembrar que, em tudo caso, a designação e utilização de um nome dependerão sempre do critério classificatório do autor, i.e das dimensões e atributos utilizados para definir explicitamente suas classes. Os dados e desenhos aqui apresentados ficam disponíveis para futuros analistas e comparações.

⁶ Já o conceito de *reduction* nessa literatura, quando aplicado para artefatos unifaciais ou bifaciais pode se referir apenas às modificações sofridas ao longo da história de vida mediante retoque e reativação (ver Shott 2007).

Figura 46 – Artefato retocado com façonnagem unifacial sobre lasca suporte, com gume retocado distal e mesial (centro e esquerda), com possível preparação da face ventral (direita) para extrações, fragmentado no proximal da lasca, OCORR17, setor central. Peça OCORR17. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

A peça apresenta múltiplos negativos de façonnagem na face dorsal, com um foco no setor mesial e distal direitos, e inclui pelo menos uma retirada completa no setor central/mesial (Figura 46, centro). Percebe-se também a presença de negativos remanentes da debitage do núcleo de onde foi extraída a lasca suporte. Em função desses negativos (e.g. o maior negativo, presente no setor mesial esquerdo na Figura 46, centro), a peça está mais próxima da modalidade I.B de Lourdeau (2014:103, Figura 11) de preparação prévia à extração do suporte, onde o negativo forma uma superfície plana e oblíqua em relação à face inferior.

Quanto ao retoque, ele é estendido ou invasor em relação ao bordo, afetando o setor distal esquerdo e direito e o setor direito até a porção mesial (Figura 46, centro e

esquerda). Os ângulos atingidos variam entre 35.5° e 87.6° , e a reavivagem dos gumes mediante superposição de negativos de retoque é evidente no bordo lateral direito (Figura 46, esquerda), que apresenta também múltiplas terminações em degrau, talvez um dos critérios possíveis para o descarte da peça. Apesar de não serem intentadas aqui interpretações funcionais ou tecno-funcionais sobre as possíveis partes utilizadas do artefato (cujos gumes não retocados podem também ter sido objeto de utilização), a presença de reavivagem indica uma história de vida continua mediante retoque no gume lateral, fato amplamente reconhecido na literatura sobre artefatos retocados (e.g. Andrefsky 2009:69-75; Dibble 1995; Eren 2013; Kuhn 1990, 1991; Shott 1996, 2007).

Em segundo lugar, destaca-se o artefato coletado como OCORR42 (Figura 47). Como no caso da OCORR17 também se trata de uma peça façonada unifacialmente, neste caso exibindo maiores semelhanças de aspecto com as "lesmas" conhecidas. A peça foi detectada na área da fonte potencial DOPSE002, que não inclui clastos de arenito silicificado disponíveis.

A peça OCORR42 está manufaturada numa lasca inteira com reserva cortical no talão e na porção distal (Figura 47). As suas dimensões, 95.00 x 50.00 x 13.50 mm, poderiam inseri-la na categoria volumétrica A de Lourdeau (2014:100, Figura 3 esquerda), quem sugere valores máximos de 150 x 70 x 45 mm; o perfil da peça é bastante simétrico e trapezoidal, mais próximo do tipo 2 de Lourdeau (2014), que está, porém, associado com a categoria volumétrica B desse autor. Quanto aos negativos de debitage do núcleo de onde foi extraída a lasca suporte, a peça apresenta três retiradas (Figura 47, centro), e sua disposição está entre as modalidades I.A e I.B de Lourdeau (2014:103, Figura 11), pois o negativo forma uma superfície central plana e paralela em relação à face inferior, mas também um pouco oblíqua em relação com essa face.

O retoque da peça é estendido ou invasor em relação ao bordo, afetando o setor distal e mesial esquerdo e direito (Figura 47). Os ângulos atingidos variam entre 51.5° e 59.8° , e a reavivagem dos gumes é visível no bordo lateral direito (Figura 47, esquerda), mas não tão intenso quanto na peça OCORR17.

Figura 47 – Artefato retocado com façomagem unifacial sobre lasca suporte inteira, com gume retocado proximal, distal e mesial (direita e esquerda), com talão cortical e reserva de córtex dorsal (centro superior), OCORR42, setor central. Peça OCORR42. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

No referido às peças modificadas, i.e. que exibem no mínimo evidências de micro-retoque como possíveis produtos do seu uso direto, foram detectados três artefatos no setor central, todos provenientes de ocorrências isoladas. Como é evidenciada na Tabela 50, a maior peça modificada foi a OCORR20. Nessa Tabela e na Tabela 51 pode também se apreciar a maior utilização de suportes já descorticados e com mais de duas retiradas na face dorsal, aspecto que segue o padrão dos artefatos retocados já analisados. A integridade completa de um suporte foi observada em apenas uma lasca inteira, tendo-se um espécime de cada categoria de completitude na amostra (Tabela 51).

Tabela 50 – Principais atributos genéricos dos artefatos modificados por micro-retoque coletados em ocorrências detectadas

ID	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Massa (g)	Córtex (%)	Ocorrência ou sítio / Setor
OCORR3	68.00	54.00	21.00	67.80	0	Ocorrência 3 / Central
OCORR8	119.00	91.50	35.00	316.00	10 - 40	Ocorrência 8 / Central
OCORR20	109.00	101.00	51.00	568.00	0	Ocorrência 20 / Central

Tabela 51 – Atributos do lascamento e integridade dos suportes dos artefatos modificados coletados em ocorrências detectadas

ID	Negativos dorsal	Presença talão / Completitude
OCORR3	>2	Presente / Lasca inteira
OCORR8	>2	Ausente / Fragmento de lasca
OCORR20	>2	Presente / Lasca fragmentada

As características do micro-retoque (Tabela 52) são as mesmas em dois espécimes em termos de localização, mas todas as peças exibem apenas um gume afetado pelas modificações. Os ângulos dos gumes modificados variam entre 31.5° (OCORR3) e 58.3° (OCORR20), estando a OCORR8 mais próxima do último valor, com 56.3°.

Tabela 52 – Atributos não métricos do uso dos artefatos modificados coletados em ocorrências e detectados

ID	No. bordos	Localização axial	Localização lateral	Forma do bordo	Ocorrência ou sítio / Setor
OCORR3	1	Mesial	Esquerda	Convexo suave	Ocorrência 3 / Central
OCORR8	1	Mesial	Esquerda	Convexo suave	Ocorrência 8 / Central
OCORR20	1	Proximal	Direita	Convexo suave	Ocorrência 20 / Central

9.2.3 Lâminas⁷

Como indicado no Capítulo 7 sobre atividades de campo, foram detectados no sítio Picão (UTM: 22K 0780795 / 7553549), setor central (Figura 18), artefatos classificados tecnologicamente como lâminas (Figuras 49, 50, 51 e 52), uma fragmentada e sete fragmentos. Uma definição tradicional de lâmina era a de lasca pelo menos duas vezes mais comprida do que larga. Mas as lâminas, definidas de um ponto de vista tecnológico, são lascas compridas e especializadas, intencionalmente extraídas de núcleos preparados para esse propósito (Bradley et al. 2010:10; Collins 1999; Eren et al. 2008; Inizan et al. 1995:73). Em termos de características reconhecíveis são esperáveis na face dorsal negativos de retirada paralelos ao eixo de comprimento da peça e bordos mais ou menos paralelos, além de outros atributos derivados da preparação do núcleo.

A tecnologia de produção de lâminas (*blades* em inglês, *lames* em francês, *lâminas* ou *hojas* em espanhol) ou debitagem laminar é característica reconhecida em – entre várias outras ao redor do mundo – culturas do Período Paleoíndio, como a Cultura ou Complexo Clovis de Norte-América onde tem sido estudada em detalhe (Bradley et al. 2010:10-55; Collins 1999; Collins e Lohse 2004), e tem sido também reconhecida em contextos paleoíndios (e.g. no norte de Uruguai, ver Hilbert 1991:Figura 5; Suárez 2011a:127-165, Suárez 2011b:367-372; Suárez et al. 2018) e posteriores (e.g. do Holoceno Médio, ver Dillehay e Bonavia 2017:436-438; Hermo e Magnin 2012) da América do Sul. Têm-se registros de lâminas em sítios Pré-Clovis dos Estados Unidos, onde também são reconhecidos complexos ou tradições de microlâminas (Pedler e Adovasio 2011:60-65). No Brasil, as primeiras lâminas reportadas em publicações foram detectadas em níveis datados entre ca. 7500 e 5800 cal a.C, em sítios de Foz do Chapecó, região fronteira entre o oeste do Estado de Santa Catarina e o noroeste do Estado de Rio Grande do Sul (Lourdeau et al. 2014). Na mesma região, recentes escavações têm recuperado mais suportes laminares com datas do Holoceno Inicial, e cinco núcleos de produção de lâminas foram detectados em superfície (Lourdeau et al. 2017).

Por apresentarem um interesse particular no reconhecimento de um esquema de produção ou de tecnologia lítica, as lâminas detectadas foram analisadas, em primeiro lugar, segundo propostas específicas para esses artefatos, desenvolvidas por vários

⁷ Ver também Batalla et al. (2018).

especialistas (Boldurian e Hoffman 2009; Bradley et al. 2010; Collins 1999; Collins e Lohse 2004). Segundo esses autores, no caso das lâminas Clovis, existem diferentes atributos que permitem o reconhecimento de duas formas básicas de preparação de núcleos: o núcleo cônico ou arredondado (*round core*), onde uma plataforma perpendicularmente orientada com relação ao eixo de comprimento máximo foi utilizada para a extração; o núcleo em forma de cunha (*wedge-shaped core*), onde uma plataforma orientada num ângulo agudo com relação ao eixo de comprimento máximo foi utilizada para a extração. A primeira estratégia ou sequência de redução foi a mais utilizada no caso de Clovis, e alguns atributos presentes (e esperáveis) nas lâminas são: talões pequenos; talões polidos e "isolados" em forma de promontório, i.e. destacados como consequência do isolamento de um vértice com ângulo apropriado na plataforma do núcleo para extração da lâmina; negativos de preparação de aresta, extraídos a cada lado do promontório formado pelo bordo da plataforma para contribuir ao seu isolamento e extraer a lâmina; bulbos não muito nítidos ou marcados. No caso das lâminas achadas no Brasil, Lourdeau et al (2014:198-199) enfatizam algumas diferenças com os métodos Clovis, descartando a presença de núcleos cônicos e apontando para uma preparação por lascamentos centrípetos (desde os lados, em torno do perímetro, organizado em duas superfícies) do núcleo (ver Boëda 1993:396-397) e uma debitagem de lâminas desde uma plataforma simples (ver também Lourdeau et al. 2017). Em todos os casos, os núcleos de extração de lâminas requerem de uma preparação para se atingir a morfologia e ângulos que façam possíveis a debitagem sequencial de lâminas. Esse estágio de preparação é conhecido como pré-núcleo (*pre-core*) ou inicialização (Bradley et al. 2010; Lourdeau et al. 2014:193-194; Lourdeau et al. 2017).

A Tabela 53 sintetiza os atributos não métricos das lâminas coletadas, enquanto na Tabela 54 são detalhados os valores das variáveis contínuas medidas. Em particular, destaca-se a estimação do denominado Índice de Curvatura (Tabela 54), sugerido por Collins (1999:Figura 5.3) (ver também Bradley et al. 2010:47-54 e Collins e Lohse 2004:168), para conhecer uma das características típicas das lâminas Clovis, i.e. sua curvatura na seção lateral. A curvatura é, segundo alguns autores, um produto da rotação do núcleo pelo artesão e da sua imobilização: "...*core rotation or, more precisely, movement of the core in the same direction as the applied force is directly related to the flintworking technique of immobilizing the core.*" (Boldurian e Hoffman 2009:183). No caso de Clovis, a curvatura foi uma característica procurada, o que também fica

evidenciado no fato de que a maioria das lâminas utilizadas e dos artefatos retocados sobre lâmina foram, maiormente, muanufaturados sobre lâminas curvadas (Bradley et al. 2010:54).

Tabela 53 – Atributos não métricos das lâminas detectadas no setor central

ID peça	Cor predominante interna	Cor secundária	Grão	Córtex	Forma do talão	Terminações
PCO023	5YR 5/3 reddish brown	0	Muito fino	Ausente	Ausente	Em pena
PCO024-a	5YR 4/2 dark reddish gray	5YR 5/3 reddish brown	Muito fino	Ausente	Ausente	Refletida
PCO024-b ^a	5YR 4/2 dark reddish gray	5YR 5/3 reddish brown	Muito fno	Ausente	Ausente	Degrau
PCO025-a	5YR 5/3 reddish brown	0	Muito fino	Ausente	Liso	Degrau
PCO025-b ^b	5YR 5/3 reddish brown	0	Muito fino	Ausente	Ausente	Degrau
PCO026-a	5YR 5/3 reddish Brown	0	Muito fino	Ausente	Ausente	Degrau
PCO026-b ^c	5YR 5/3 reddish brown	0	Muito fino	Ausente	Ausente	Refletida
PCO027	5YR 5/3 reddish brown	0	Muito fino	Ausente	Ausente	Degrau

a. Fragmento de lâmina que remonta com PCO024-a

b. Fragmento de lâmina que remonta com PCO025-a

c. Fragmento de lâmina que remonta com PCO026-a

Figura 48 - Medidas para cálculo do Índice de Curvatura (a e b) e ponto máximo de curvatura das lâminas (c). O Índice de Curvatura calcula-se como $b/a \times 100$. Desenho de Nicolás Batalla, com base em Boldurian e Hoffamn (2009:Figura 7) e Collins (1999:Figura 5.3)

Tabela 54 – Variáveis contínuas registradas nas lâminas detectadas no setor central

ID peça	Comprimento (C) (mm)	Largura (L) (mm)	Espessura (E) (mm)	Massa (g)	$C + L + E$	$C/(C + L + E)$	$L/(C + L + E)$	$E/(C + L + E)$	Índice de curvatura	Ponto de máxima curvatura (%)
PCO023	89.00	26.00	10.00	27.20	-	-	-	-	2.24	45
PCO024-a ^a	67.50	46.00	12.00	42.80	-	-	-	-	-	-
PCO024-b ^a	45.00	42.50	9.00	25.40	-	-	-	-	1.33 ^b	52 ^b
PCO025-a	39.00	45.00	16.00	25.80	-	-	-	-	-	-
PCO025-b	54.00	35.50	9.00	22.60	154.00 ^c	.60 ^c	.29 ^c	.10 ^c	3.93 ^c	61 ^c
PCO026-a	41.00	22.50	6.50	7.40	-	-	-	-	-	-
PCO026-b	29.50	24.50	7.00	5.90	-	-	-	-	2.17 ^d	46 ^d
PCO027	42.00	46.50	15.00	30.20	-	-	-	-	-	-

a. Ao se tratar de fragmentos de lasca, a ausência de talão não permitiu estimar várias dimensões

b. Estimado a partir da remontagem dos fragmentos PCO024-a e PCO024-b

c. Estimado a partir da remontagem dos fragmentos PCO025-a e PCO025-b

d. Estimado a partir da remontagem dos fragmentos PCO026-a e PCO026-b

Figura 49 – Lâmina (fragmento), peça PCO023, sítio Picão, setor central. Esquerda: Desenho tecnológico. Direita: Esquema diacrítico: as setas indicam direção proposta do lascamento e os números indicam ordem proposto das retiradas na sequência ou cadeia operatória. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

Figura 50 – Lâmina remonatada com os fragmentos PCO024-a (superior) e PCO024-b (inferior), sítio Picão, setor central. Esquerda: Desenho tecnológico. Direita: Esquema diacrítico: as setas indicam direção proposta do lascamento e os números indicam ordem proposto das retiradas na sequência ou cadeia operatória. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

Figura 51 – Lâmina remonatada com os fragmentos PCO025-a (inferior) e PCO025-b (superior), sítio Picão, setor central. Esquerda: Desenho tecnológico. Direita: Esquema diacrítico: as setas indicam direção proposta do lascamento e os números indicam ordem proposto das retiradas na sequência ou cadeia operatória. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

Figura 52 – Lâmina remonitada com os fragmentos PCO026-a (inferior) e PCO026-b (superior), sítio Picão, setor central. Acima: Desenho tecnológico. Abaixo: Esquema diacrítico: as setas indicam direção proposta do lascamento e os números indicam ordem proposto das retiradas na sequência ou cadeia operatória. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

O Índice de Curvatura é calculado como uma relação entre a distância em linha reta entre os pontos proximal e distal considerados na face ventral (Figura 48, a) e a distância perpendicular entre essa linha e a face ventral (Figura 48, b); o número obtido é

depois multiplicado por 100. Um valor maior do índice envolve uma maior curvatura. O índice pode ser estimado em fragmentos e não apenas em lâminas inteiras. No caso das lâminas aqui analisadas, a lâmina remontada com as peças PCO025-a e PCO025-b foi a que exibiu o valor maior de curvatura, com 3.93 (ver Figura 51). Esse valor está quase cinco números abaixo da curvatura média detectada em lâminas Clovis reportadas por Bradley et al. (2010:53), que é de 9, embora ditas lâminas exibam uma amplitude entre 0 e 22 (Collins e Lohse 2004:176). Por último, foi considerado o denominado ponto máximo de curvatura, cálculo desenvolvido por Boldurian e Hoffman (2009), que sugere utilizar a mesma linha reta proximal-distal considerada no índice de curvatura e medir desde o proximal até o ponto onde a lâmina é mais curvada; o número obtido é depois expresso em porcentagem.

Foram consideradas também as somas das três dimensões métricas e a posterior divisão de cada uma com o valor somado (Tabela 54). Segundo Bradley et al. (2010:53) e Collins e Lohse (2004:167-168), esses valores decimais permitem comparações entre espécimes em termos da contribuição de cada dimensão (e.g. comprimento) à forma total do artefato. No caso das lâminas coletadas na prospecção, por exemplo, o artefato PCO023 tem uma contribuição relativa do comprimento à forma maior do que a lâmina remontada com PCO025-a e PCO025-b (Figuras 49 e 51). Também foram medidos a largura, espessura e ângulo do talão da lâmina PCO025, segundo Collins (1999). As dimensões do talão de PCO025-a são 26.00 mm, 15 mm e 109° respectivamente.

É preciso destacar evidências de utilização em algumas das lâminas coletadas, seja mediante micro-retoque, seja mediante modificação por retoque marginal (i.e não invasivo na face da peça). Evidências de utilização de bordos a partir de diferentes atributos e de retoque têm sido também reportadas para as lâminas do sul brasileiro (Lourdeau et al. 2014:198-199). A presença de micro-retoque foi encontrada na peça PCO023, onde o bordo afetado localiza-se no setor mesial direito da face ventral (número 6 no esquema diacrítico da Figura 49), de forma retilínea e com um ângulo de 55°. No caso do retoque, na lâmina remontada com PCO024-a e PCO024-b o bordo afetado localiza-se no setor mesial direito da face dorsal (número 5 no esquema diacrítico da Figura 50), é de uma extensão restringida, de uma forma côncava suave e com um ângulo de 76°. Por sua parte, na lâmina remontada com PCO025-a e PCO025-b o bordo retocado localiza-se no setor distal esquerdo da face dorsal (número 6 no esquema diacrítico da

Figura 51), é de uma extensão restringida, de forma côncava suave e com um ângulo de 73°.

Quanto ao método de debitagem das lâminas, as inferências são mais complicadas pela ausência de núcleos no sítio Picão. Uma cautela fundamental deve ser levada em consideração, justamente pela falta de núcleos: artefatos com atributos semelhantes às lâminas produzidas de núcleos laminares podem ser produzidos a partir de lascamento bifacial (Bruce Bradley, comunicação pessoal 2018) (ver também Collins 1999). Espera-se que trabalhos futuros no sítio Picão possam detectar núcleos. Por enquanto, foram desenvolvidas aqui análises diacríticas (Dauvois 1976:194-201) com base na sequência interpretada a partir dos negativos de retirada e de retoque (Figuras 49, 50, 51 e 52, direita), seguindo-se um procedimento reconstrutivo semelhante ao utilizado por Lourdeau et al. (2014) na sua análise das lâminas detectadas no sul do país.

Em termos gerais, os negativos de retirada dos espécimes aqui analisados apresentam uma sequência de produção unidirecional paralela, sendo extraídos de um plano único, embora uma retirada no distal da peça PCO024 apresente uma direção de extração aparente num sentido diferente (Figura 50), que pode estar relacionado com a inicialização do núcleo. Nesse aspecto, as lâminas do Picão são semelhantes à maioria das lâminas e núcleos reportados por Lourdeau et al. (2014:194) e Lourdeau et al. (2017:5-6), quem determinaram até um total de cinco retiradas unidirecionais nas lâminas e até oito nos núcleos, e também semelhantes às reportadas para o norte uruguaio por Suárez (2011a) e Suárez et al. (2018:252, Figura 9). No entanto, os lascados de inicialização mediante o método centrípeto de preparação da superfície de debitagem do núcleo (ver Boëda 1993), os mais frequentes nos espécimes gaúcho-catarinenses (Lourdeau et al. 2014; Lourdeau et al. 2017), não foram aqui detectados. Uma fase de preparação do ponto de impacto foi detectada nas lâminas PCO023 e PCO025 (Figuras 49 e 51, direita), o que também está presente nas lâminas sulinas e nas do norte uruguaio (ver Suárez 2011a:128-130; Suárez et al. 2018:255).

Outras observações sobre o método de debitagem e sua relação com os núcleos de onde foram potencialmente extraídos podem ser feitas, embora com a cautela derivada da presença de apenas cinco lâminas (contando peças remontadas como artefatos únicos). A lâmina remontada a partir de PCO024-a e PCO024-b pôde ter sido extraída do centro de um núcleo de lâminas, constituindo uma *center blade* (Bruce Bradley, comunicação pessoal 2018) (ver e.g. Bradley et al. 2010:Figura 2.27b). A lâmina remontada de

PCO025-a e PCO025-b apresenta uma disposição das arestas que é característica das lâminas lascadas da esquina ou canto dos núcleos de produção de lâminas, em particular daqueles com forma de cunha da Cultura Clovis, denominadas *corner blades* (Bradley et al. 2010:38, Figura 2.27a; Collins e Lohse 2004:164-165, Figura 6.3d-e). Por outra parte, a peça PCO023 e as peças remontadas PCO025-a e PCO025-b pertencem à mesma classe (i.e. variedade) macroscópica na classificação paradigmática de arenitos silicificados (Tabela 53), o que configuraria um elemento na possível derivação de um mesmo núcleo.

Junto com as lâminas analisadas, é destacável mencionar outros artefatos que possam estar envolvidos numa tecnologia de lâminas, que foram detectados também no sítio Picão. Em particular, a peça PCO007 (Figura 53), lasca alongada de dimensões métricas 76 x 35 x 60 mm e já analisada como lasca inteira na seção 9.2.1, apresenta uma aresta simples no setor direito que separa uma retirada completa de outra incompleta. Dita aresta está localizada quase no bordo da peça, característica reportada para as já mencionadas *corner blades*. No caso aqui reportado, tratar-se-ia de uma lâmina extraída depois que o córtex do clasto foi retirado, onde "*...flake scars rather than cortex are present along one side of the corner blades*" (Bradley et al. 2010:38).

Figura 53 – Possível lâmina de aresta simples, peça PCO007, sítio Picão, setor central. Escala em centímetros. Autor: Nicolás Batalla

Como no caso do núcleo bifacial do sítio Libélula, analisado na seção 9.2.1, as lâminas também constituem artefatos cuja significância tecnológica, cultural e funcional tem sido amplamente debatida. Vários autores têm assumido que a tecnologia de lâminas envolve uma maneira mais eficiente na produção de gumes curtantes totais por núcleo do que a debitage de lascas de outras morfologias (e.g. Collins 1999). Nessa lógica, a produção sequencial de gumes desde núcleos prismáticos padronizados seria uma forma conveniente de solucionar incongruências no tempo e custos num sistema de assentamento. Mas, um experimento conduzido por Eren et al. (2008) que envolveu a comparação da debitage discoidal e laminar, conseguiu demonstrar que a última não produz nem mais suportes nem mais gumes curtantes por grama de rocha do que a primeira. De fato, a sequência inteira de produção de lâminas envolve muita mais perda de material, principalmente na preparação do núcleo (Eren et al. 2008:958). Uma comparação experimental de núcleos de lâminas com núcleos bifaciais realizada por Jennings et al. (2010) também não conseguiu detectar diferenças significativas em termos de eficiência na produção de suportes.

Como é apontado por Bradley et al. (2010:13-14) para o caso Clovis, a eficiência na produção de gumes curtantes deve envolver a análise comparativa de toda a tecnologia do contexto analisado (e.g. lâminas vs. lascas, lâminas vs. pontas) e as funções para as quais os suportes foram destinados (e.g. curtar madeira vs. curtar carne). Os dados disponíveis até o momento, não permitem de se fazer inferências desse tipo na presente dissertação.

A significância cultural das lâminas no sítio Picão é ainda mais enigmática, sobre tudo no que tem que ver com a discussão sobre origem, transmissão, filiação cultural dessa tecnologia no âmbito do nosso continente. Como enfatiza Collins (1999:73): "*The production of blades represents an elevated level of skill in the knapping of stone, but it is not so complex that multiple independent inventions are improbable*". De fato, a origem da tecnologia de lâminas tem datas bem recuadas na África (síntese em Wilkins e Chazan 2012) com pelo menos ca. 500 mil anos, sendo depois muito comum em conjuntos da *Middle Stone Age* africana (300-50 mil anos a.P). Mas, como indicam Lourdeau et al. (2014:190), as tradições antigas parecem não ter continuidade temporal com as posteriores que aparecem por volta dos 50,000 a.P no oeste asiático e na Europa, e que

representam alguns dos conjuntos de tecnologia laminar mais conhecidos do mundo (o Paleolítico Superior) (ver revisão recente em Carmignani 2017).

Ao não se terem dados cronológicos para as laminas do sítio Picão, as implicações das mesmas na dispersão e relações com outros contextos das Américas são difíceis de serem exploradas (uma discussão mais aprofundada está em Batalla et al. 2018). Algumas observações interessantes já foram realizadas na comparação com os registos mais próximos, i.e. as peças de Lourdeau et al. (2014) e de Suárez (2011a, 2011b) e Suárez et al. (2018). Embora existam semelhanças no método de debitação unidirecional e na preparação do ponto de impacto, a debitação centrípeta de preparação do núcleo reportada por Lourdeau et al. (2014) e confirmada na análise dos núcleos detectados pela mesma equipe anos depois (Lourdeau et al. 2017) não foi detectada ou pelo menos, não pôde ser evidenciada. No caso do sítio Picão, a debitação parece ter sido produzida desde núcleos prismáticos com uma abordagem rotatória do núcleo, dada a sequência de retiradas interpretadas com análise diacrítica. Interessantemente, um núcleo prismático agotado de produção de lâminas foi reportado para o componente 1 do sítio Pay Paso 1 (ca.10,900–10,630 a.P), no norte uruguaio (Suárez 2011a:133-134, Figura 6.6).

Outro aspecto a ser enfatizado é a presença conjunta de lâminas num mesmo sítio. Embora não se tenham núcleos de lâminas no Picão, o fato de estarem todos os espécimes juntos, num espaço de apenas um par de metros na trilha de um canavial, amerita ser levado em consideração. Seria um lugar de produção de lâminas (uma oficina)? Ou podem elas simplesmente ter sido levadas até lá?

Como enfatizam Lourdeau et al. (2014:200), a diversidade de esquemas de produção e de conceição volumétrica do núcleo parece ser uma característica das lâminas sul-americanas nos diferentes períodos em que elas são detectadas. As lâminas do sítio Picão, embora sem cronologia, acrescentam dados nessa direção.

10 O APROVISIONAMENTO E A PAISAGEM LÍTICA DE DOURADO: DISCUSSÃO CONJUNTA DOS RESULTADOS

Nos capítulos e seções anteriores foi apresentada a região de estudo e suas características geológicas, com ênfase numa área de prospecção de fontes líticas de 12 km²; foram apresentadas as bases conceituais que orientam a pesquisa, mediante a ligação entre paisagem lítica, tecnologia e geoarqueologia dos recursos líticos; foram introduzidos os métodos, protocolos e materiais utilizados para abordar esses conceitos, incluindo classificação macroscópica, estudo de seção delgada das matérias-primas e análise tecnológica de artefatos; por último, ditos conceitos e procedimentos foram aplicados nas fontes de dados propostas.

No presente Capítulo, todos os resultados obtidos são discutidos e sua significância conjunta é enfatizada. A discussão é articulada em três seções: uma seção sobre a caracterização da paisagem lítica de Dourado, tanto desde a óptica das fontes, forma de utilização e materiais, como desde o ponto de vista do uso desses materiais no sítio Bastos; uma seção sobre a tecnologia das fontes e sua relação e diferenças com a tecnologia fora delas, dispersa em ocorrências e sítios, mas também constituindo a paisagem lítica segundo as definições aqui adoptadas; uma seção final, sobre as implicações das formas de utilização e tecnologia da paisagem de Dourado em relação com o âmbito mais amplo do povoamento do sudeste brasileiro.

A discussão parte da revisão crítica dos resultados aqui obtidos, mas abre as portas para outras perguntas e abordagens futuras.

10.1 Estrutura regional de recursos e a paisagem lítica: Matéria-prima lítica disponível e utilizada no sítio Bastos e a área de prospecção

Nos Capítulos 7 e 8 (seções 8.1.2 e 8.2) foram apresentados os resultados da prospecção de matérias-primas e das análises macro e microscópicas de clastos e amostras de martelo das fontes utilizadas e potenciais da área. Os dados permitem apreciar que num raio de aproximadamente 3 km desde o sítio Bastos (no que aqui foi denominado o setor central) existe disponibilidade de arenito silicificado para lascamento, e que, pelo menos em sete casos, essas rochas foram lascadas nas fontes. Deve ser lembrado que a evidência de utilização de uma fonte lítica sempre é dependente da visibilidade arqueológica mediante extrações, poços, túneis, etc. (Haury 1994), podendo ter existido no passado inúmeras coletas de clastos em muitas fontes cujo registro é hoje invisível (Ross et al. 2003) (ver definições na seção 3.1). E essa invisibilidade pode estar afetando algumas das fontes aqui consideradas potenciais.

As fontes que não apresentam evidências de utilização, num total de nove somando o setor central e o sul, têm valores de qualidade ou aptidão para lascamento predominantemente regulares até bons, o que contrasta com os obtidos nas fontes utilizadas (com rochas muito boas e excelentes, com um caso regular). A diferença entre utilizadas e potenciais também é perceptível no tamanho ou extensão, embora os *outliers*, i.e. as fontes potenciais DOPPR005 e DOPSE002, dificultem a comparação. No entanto, a consideração da concentração de material lascável na superfície das fontes permite adicionar uma diferença fundamental entre classes de fontes: embora algumas sejam muito extensas, as fontes potenciais têm, maiormente, escassas quantidades de material utilizável.

As análises detalhadas dos clastos amostrados permitiram adicionar mais evidências nessa direção. Clastos sem diferenças estatísticas no tamanho, mas com valores de qualidade diferentes entre fontes utilizadas e potenciais (com a cautela pertinente dos números baixos), podem indicar que apenas as fontes com valores bons até excelentes de qualidade foram escolhidas para serem lascadas sem importar o tamanho dos clastos disponíveis, talvez através de múltiplas gerações.

Todas estas considerações abrem portas para o entendimento da paisagem lítica de Dourado e, portanto, para a compreensão do fenômeno cultural aqui estudado e conhecido como aprovisionamento de matérias-primas líticas. Em primeiro lugar, a

paisagem lítica regional (com todas as limitações que o pequeno tamanho da área de prospecção aqui escolhida possa ter) parece ter sido configurada a partir de alguns afloramentos com pelo menos 25% da sua superfície rendendo material de muito boa e excelente qualidade para o lascamento. Esse critério parece ter sido independente do tamanho do material disponível, i.e. daquilo que a literatura especializada denomina "tamanho do pacote" (*package size*) (ver e.g. Beck et al. 2002 e Wilson 2007).

Em segundo lugar, a paisagem lítica de Dourado envolveu a utilização dos afloramentos e dos clastos neles disponíveis sob a forma de extrações mediante percussão, sem incorporar técnicas de mobilização sub-superficial como túneis ou poços. A seleção da técnica de extração parece ser óbvia, haja vista da forma em que se apresenta o arenito silicificado e da sua visibilidade (atual) nas altas e médias vertentes em que é detectado. Mas a presença de uma técnica não deve obscurecer o fato de que outras técnicas já foram detectadas em outros contextos de caçadores-coletores onde a visibilidade superficial atual da rocha também é boa, como no caso da (não tão distante) serra pampeana argentina de Tandília, estudada por Colombo (2013). O autor do estudo se faz a mesma pergunta: "*¿Por qué extraer rocas del subsuelo, realizando arduas tareas de cavado, cuando se ha mostrado que existe amplia disponibilidad de rocas en superficie?*" (Colombo 2013:199). A resposta do autor tem a ver com a procura de cores específicas de rochas (algo bem documentado na arqueologia pampeana argentina por Flegenheimer e Bayón 1999) ou com rochas brancas (a cor comum nas fontes) de qualidades excepcionais para o lascamento. As extrações sucesivas nos afloramentos em procura de rochas vermelhas e alaranjadas e de rochas brancas de qualidades excepcionais teriam esgotado a exposição superficial, o que requiriu a abertura de frentes mediante remoção do solo com paus de madeira ou com chifre, que produziu sistemas de depressões e poços interconectados em alguns casos (Colombo 2013:398-399).

Trabalhos futuros na área ou em áreas maiores poderão eventualmente detectar evidências de outras formas de utilização das fontes de arenito silicificado. A literatura disponível sobre aprovisionamento na região das *cuestas* basálticas no Estado de São Paulo, em parte sintetizada no Capítulo 5, aponta até o momento para as mesmas formas de utilização descritas nesta dissertação, com extrações em afloramentos e clastos (e.g. Morais 1983; Santos 2011). O aprovisionamento mediante extrações nos afloramentos de arenito silicificado tratar-se-ia de um mero reflexo da forma em que o arenito se apresenta na paisagem? Seria que, devido à abundância de fontes de várias matérias-primas na

região central do Estado de São Paulo, os níveis de exploração e de demanda nunca chegaram a requerir de operações que afetaram o subsolo? Ou será que não existiram, em nenhum momento do passado em particular, dificuldades de acesso às pedreiras (ou a alguma delas), devidas à propriedade clânica ou grupal exclusiva ou negociável (como visto na Austrália, McBryde 1984; Paton 1994; Ross et al. 2003), que ameritassem uma sobre-exploração de fontes específicas e consequente escavação do solo?

Responder essas perguntas demandaria estudos muito mais aprofundados, incluindo escavação e datação do uso das fontes, e escalas maiores das que aqui utilizadas. A primeira pergunta já está em vias de ser respondida em Dourado com os mapeamentos geológicos e geomorfológicos de detalhe (e.g. Figura 5) feitos pelo Prof. Ladeira e seus estudantes (Cheliz, comunicação pessoal 2018; Sá e Ladeira 2017). A dinâmica dos cones de dejeção, de fundamental importância para entender a formação do próprio sítio Bastos (Araujo e Correa 2016; Correa 2017), pode estar influenciando a exposição das rochas, em particular na fonte DOUPR003 ou sítio Monte Verde, que está no topo do morro na base do qual está inserido o Bastos. São vários os cones de dejeção presentes no reverso da *cuesta* aonde se localiza o sítio Bastos, formando o vale do córrego do Monte Verde. Em DOUPR003 há presença de afloramentos, de grandes blocos e de artefatos (que são, de fato, maiores do que os da DOUPR001) que talvez ficaram expostos no topo do morro e não foram transportados vertente abaixo pela dinâmica coluvionar (Francisco Ladeira, comunicação pessoal 2017). Diferentes eventos de formação do colúvio devem ter deixado expostos diferentes setores do afloramento que foram aproveitados em distintos momentos ao longo dos milhares de anos pelos lascadores que percorriam a região, sem necessidade, pelo menos nessa fonte, de procedimentos de mineração mediante poços ou trincheiras.

A exposição diferencial de afloramentos e clastos deve ser pensada também em relação com as condições climáticas e ambientais conhecidas para os períodos de interesse. Dados paleoclimáticos e paleoambientais para o centro do Estado de São Paulo são escassos (e.g. síntese em De Oliveira et al. 2014), mas estudos disponíveis parecem indicar uma instabilidade na transição entre o Último Máximo Glacial (ca. 23,000 - 19,000 cal a.P) e o Tardiglacial (ca. 19,000 – 11,500 cal a.P), e entre este último e o Holoceno (ca. 11,500 cal a.P até hoje) (ver discussão em Araujo 2013). Condições secas foram inferidas para São Simão (~150 km para o nordeste de Dourado) entre ca. 20,000 e 11,400 cal a.P, enquanto condições mais úmidas teriam prevalecido entre 11,400 e 6,780

cal a.P (Turc et al. 1997) (datas calibradas por De Oliveira et al. 2014). Nesse cenário, uma maior exposição (e conseqüente visibilidade) de afloramentos seria esperável até ca. 11,400 cal a.P (o que inclui as primeiras ocupações do Bastos) devido a uma maior erosão e menor cobertura vegetal, o que começaria a mudar por volta dessa data.

Outros estudos na região próxima dos baixos terraços do rio Mogi-Guaçu (nordeste do Estado de São Paulo), indicam um clima mais seco do que o atual por volta dos 10,250 a.P (Celarino et al. 2013), e entre ca. 10,000 a.P e ca. 6900 a.P, com alta ocorrência de paleoincêndios (Souza et al. 2013), algo que estaria em concordância com dados existentes para o Estado de São Paulo, incluindo a região central (Scheel-Ybert et al. 2003). Na região de Botucatu, mais próxima a Dourado (~90 km para o sul), Scheel-Ybert et al. (2003) reportaram uma vegetação de tipo cerradão desde por volta dos 8,000 a.P, com clima seco no geral mas condições um pouco mais úmidas do que em outros pontos do Estado. Menor desenvolvimento de solo durante condições mais secas e de vegetação mais aberta (níveis antigos) teria envolvido uma maior disponibilidade lítica do que nos momentos mais úmidos (níveis recentes), onde os afloramentos estariam mais obliterados pelo manto de solo e menos visíveis por uma cobertura maior de vegetação (ou uma vegetação de maior tamanho). Futuros estudos paleoambientais e geomorfológicos na área (e.g. os desenvolvidos por Cheliz 2016 para áreas próximas) poderão estabelecer as condições locais e sua relação com a disponibilidade lítica.

A pergunta pela demanda de material lascável só poderá ser respondida quando se tenha um panorama mais claro das ocupações humanas da região. Diferentes lugares, e.g. acampamentos residenciais, acampamentos temporários ou de atividades específicas, oficinas de lascamento, em momentos específicos podem ter demandado diversas formas e quantidades do recurso lítico (Barton e Riel-Salvatore 2014; Binford 1980). Só com datas semelhantes para sítios diferentes e com um estudo detalhado da tecnologia lítica em cada um poderá se conhecer as estratégias de assentamento na região e sua relação com regiões próximas (e.g. Rio Claro, sítios Boa Esperança, sítio Caetetuba) (ver seção 10.3).

Uma coisa sim fica evidente a partir do presente trabalho, que oferece a futuros analistas do assentamento de caçadores-coletores uma dificuldade adicional: a paisagem lítica de Dourado teve como base um ambiente rico (*sensu* Church 1994) em matérias-primas ótimas para o lascamento. Boa parte da literatura especializada sobre provisionamento e sua relação com os *loci* de atividade dos caçadores-coletores foi

produzida para contextos de escassez lítica ou de recursos altamente localizados (*sensu* Andrefsky1994) no ambiente, o que permite modelar o *distance decay* com base em atributos específicos (e.g. retoque ou as variáveis de Nelson 1991) (Barrientos 2015; Braun et al. 2010; Newman 1994). Os ambientes com abundância de recursos apresentam o desafio de compreender se a seleção lítica discriminava (dentro de períodos específicos) certas qualidades, cores, tamanhos, etc., no meio do "mar" da diversidade da oferta regional para certas classes artefatuais (Batalla 2016); ou se, como esperava Andrefsky (1994) no seu trabalho clássico, a abundância local envolve produção formal e informal sem discriminação (se voltará sobre este ponto na seção 10.2).

Em terceiro lugar, mas em estreita relação com o parágrafo anterior, a aproximação complementar macro e microscópica às amostras de arenito silicificado permitiu evidenciar um dos aspectos fundamentais da riqueza da paisagem de Dourado: a qualidade ou aptidão para lascamento. Com base nas expectativas formuladas a partir dos estudos arqueológicos do arenito silicificado em áreas próximas (Araujo 1992; Morais 1983), o tamanho do grão foi, junto com a cor predominante e secundária, um dos critérios utilizados na construção de uma classificação paradigmática dessas rochas na região estudada. Antes de continuar com a exposição sobre a qualidade, é preciso se fazer uma retomada sobre o uso da classificação.

A seleção desses critérios, como em toda classificação, foi arbitrária, mas justificada: as cores e o tamanho do grão podem ter influenciado a seleção dos arenitos, por escolhas estéticas, rituais (a cor) e tecnológicas (a qualidade *via* o tamanho do grão) e são fatores rapidamente visíveis, medíveis e controláveis por parte do/a arqueólogo/a e o lascador moderno estudando um conjunto artefactual. Outras variáveis poderiam ter sido adicionadas devido ao caráter infinitamente expandível de uma classificação paradigmática; as cores poderiam ter sido consideradas a partir do código específico, etc. Outros problemas poderiam também ter aparecido, por exemplo, o código específico da cor teria aumentado a quantidade de classes com poucos espécimes ou com espécimes únicos, etc. O que se quer enfatizar aqui é o seguinte: a alternativa à classificação dos arenitos era a formação de grupos (ver Dunnell 1971 e O'Brien e Lyman 2002), o que teria envolvido a procura de semelhanças "de olho" entre o milhar de artefatos do sítio Bastos e entre as amostras das fontes, num trabalho que levaria mais tempo do que um Mestrado e não seria sistemático (i.e. não permitiria incorporar na análise todos e cada um dos artefatos e amostras).

Voltando para a qualidade, as amostras de aspecto exterior muito boas ou excelentes (e.g. a AM3 da DOUPR001 ou sítio Monteiro) foram, de fato, as que apresentaram sob o microscópio petrográfico as faixas granulométricas mais finas, embora na média fossem comparáveis com outras amostras de qualidades um pouco menores. Quando combinada a granulometria com o tipo de cimentação e sua relação com a porosidade secundária, pôde se observar que as amostras mais aptas macroscopicamente eram aquelas com predominância de cimento de calcedônia em mosaicos, bem cimentadas, mas sem obstrução total do espaço intergranular, como observado em vários estudos de arenitos silicificados lascáveis no país (Araujo 1992; Morais 1983) e outras regiões do mundo (Thiry e Milnes 2017).

Em quarto lugar, está o problema litoestratigráfico. A comparação dos dados petrográficos microscópicos com os dados conhecidos para as principais Formações contedoras de arenitos silicificados e, na maioria dos casos, mapeadas nas cartas disponíveis, permitiu ver que as fontes DOUPR001 e DOUPR003 seriam parte da Formação Botucatu silicificada em contato com a Formação Serra Geral. Quando comparados esses dados com os trabalhos de mapeamento geológico e geomorfológico em Dourado (Figura 5) (Sá e Ladeira 2017), percebe-se que as fácies silicificadas desses arenitos próximos ao Bastos aparecem apenas no contato com os basaltos. Além das fontes, percebeu-se que as ocorrências arqueológicas isoladas detectadas no setor central aparecem na faixa entre ~680 e 710 m de altitude, o que se corresponde com as cotas em que foi mapeado o contato basalto-arenito silicificado (Sá e Ladeira 2017). Se trataria de um alinhamento litoestratigráfico que tem uma significação cultural: o uso das escarpas fontes para seleção de recursos, manufatura, transporte, substituição e descarte de artefatos.

A Formação Itaqueri, que teria sido previamente reconhecida em alguns artefatos recuperados na escavação do sítio Bastos, não estaria presente em nenhuma das duas fontes analisadas. Os dados aqui analisados têm um alcance restringido à área imediata do sítio Bastos e o mapeamento detalhado do Prof. Ladeira poderá no futuro, estabelecer as inserções litoestratigráficas das fontes aqui apresentadas e de outras ainda não conhecidas.

Em quinto lugar, é preciso se pensar no problema de uma paisagem construída com base em recursos ótimos para o lascamento, olhando para outras formas de disponibilidade e outras matérias-primas. Embora fossem detectadas três fontes

secundárias de arenito silicificado, em nenhum dos casos se tratou de fontes fluviais ativas (i.e. depósitos aluviais das planícies de inundação ou depósitos cascalhosos do leito e margens dos rios). O material recuperado no sítio Bastos e na área de prospecção (ocorrências e sítios) parece sustentar o foco nas fontes primárias. Nas últimas etapas de escavação no Bastos se têm recuperado artefatos em ágata com córtex d'água, mas seu número não parece ser muito alto. Nas ocorrências e sítios, das peças aqui analisadas apenas duas estão manufaturadas em outra matéria-prima, o silexito, sem reserva de córtex que permita avaliar sua origem. As perguntas que ficam para o futuro são várias, entre elas: o uso quase exclusivo do arenito de fontes primárias é um mero reflexo da disponibilidade na área ou uma escolha cultural? O território de Dourado, teria-ele sido usado apenas para aprovisionamento e processamento inicial do arenito dos afloramentos, sem residências permanentes ou sítios que envolvessem redes de troca incorporando outros minerais e rochas longínquos? (ver seção 10.3).

Por fim, em termos da estrutura de recursos e constituição da paisagem lítica, falta se discutir as rochas utilizadas no sítio Bastos, em particular aos efeitos comparativos entre os componentes cronológicos até agora datados e aqui analisados. A análise da diversidade permitiu ver que os níveis intermédios (níveis 18 até 21) são mais dominados por classes particulares. Por sua vez, os mais antigos (níveis 22 até 26, com datas ca. 12,500 cal a.P) tendem a serem mais dominados por classes específicas do que os níveis mais recentes. Pode se pensar então numa dominância de classes um pouco marcada nas primeiras ocupações, com um pico de dominância no meio, e uma homogeneidade maior no Holoceno Médio.

A classe brown – s/c – fino é possivelmente a responsável por esse efeito nos níveis antigos (ver APÊNDICE H), o que requiere de cautela ante o efeito do tamanho da amostra. Embora outras cautelas devam ser tidas (e.g. um fragmento de lasca de essa classe pôde ter sido parte de uma lasca que tinha mais uma cor, o que a faria parte de outra classe), é válido ainda pensar se o seu peso nos artefatos antigos está relacionado com uma abundância local ou outros fatores. De fato, a variedade brown – s/c – fino está presente localmente, como visto nas correspondências fontes-Bastos, pelo que, em princípio, poderia se pensar num aprovisionamento local dessa variedade de arenito nos tempos iniciais. Já nas ocupações intermédias (i.e. entre ca. 12.5 cal ka e 8.7 cal ka), a mesma classe pode estar influenciando na maior dominância, junto com a classe reddish brown – s/c – fino (ver APÊNDICE H), também disponível nas imediações do Bastos.

Análises petrográficas e geoquímicas futuras poderão aclarar quais dos arenitos utilizados no Bastos dentro dessas classes foram efetivamente imediatas e locais (lembrando que o "local" aqui não chegou nem atingir as máximas distâncias dos movimentos diários entre caçadores-coletores conhecidos) e quais não (i.e. que chegaram por via direta ou por intercâmbio).

Também é possível e válido se pensar na relação entre maior incorporação de classes macroscópicas de arenito silicificado nos momentos mais recentes, e as condições climáticas e ambientais. Momentos de maior cobertura vegetal e maior formação de solo poderiam ter uma relação com uma menor disponibilidade de variedades na paisagem. Isso poderia ter levado a uma maior confiança naquelas variedades imediatamente disponíveis e já conhecidas, o que estaria de acordo com a transmissão cultural do conhecimento locacional envolvido nos recursos líticos (Rockman 2009) (ver seção 10.3). Olhando para os dados já sintetizados acima, que assinalam um Tardiglacial seco e frio (Celarino et al. 2013; Turcq et al. 1997), pode se pensar que a seleção predominante de umas variedades nesse momento (níveis inferiores do Bastos) não teria relação com a ampla exposição esperada de afloramentos; ou pode se pensar que ditas variedades, já conhecidas (e favorecidas pelos grupos), estavam disponíveis nessa ampla exposição de rochas, que foram obliteradas por volta dos 8.5 ka, quando as condições teriam sido mais úmidas (ou pelo menos, localmente mais úmidas) e quentes (Scheel-Ybert et al. 2003). Essa obliteração teria feito com que os grupos humanos do Bastos incorporassem mais variedades não imediatamente disponíveis (e.g. o esperado em termos de aprendizagem da paisagem por Ford 2011; Rockman 2009), como parece ter sido o caso segundo a análise da Tabela 19.

Algumas perguntas só poderão ser respondidas com as análises tecnológicas dos níveis antigos do sítio Bastos, ainda em curso: Quais artefatos foram manufaturados nas variedades mais frequentes? Quais artefatos nas variedades menos utilizadas? Podem estar indicando preferência de algumas variedades para classes artefatuais e/ou métodos de debitagem específicos?

10.2 A tecnologia na paisagem lítica

A análise das sequências de redução ou cadeias operatórias das fontes utilizadas permitiu ver um padrão esperável: uma gestão inicial, predominantemente de decorticação e generalizada dos arenitos na maioria dos casos. Planos simples, duplos e múltiplos foram reconhecidos nos núcleos da maior fonte utilizada em termos de extensão, o sítio Monteiro ou DOUPR001. Produção de lascas grandes, algumas delas retocadas, com aproveitamento intensivo (mais negativos) dos grandes clastos disponíveis no sítio Monte Verde ou DOUPR003 no topo da vertente onde se insere o Bastos. Produção das lascas maiores documentadas na fonte DOUPR006, evidenciada a partir dos negativos nos afloramentos.

O aprovisionamento também foi estudado fora das fontes, através da dispersão da matéria-prima sob a forma de artefatos, constituindo outra das linhas de evidência para o estudo de uma paisagem lítica (Barrientos et al. 2015:1155). Nas ocorrências detectadas, os núcleos seguiram também critérios generalizados, com aproveitamento de uma lasca e de clastos como suporte. Momentos de descarte diferentes parecem ter sido envolvidos no setor central e sul, segundo os dados dos produtos de debitage, com maior redução no primeiro caso e descorticação e gestão inicial no segundo. O retoque e a modificação, só detectados no setor central, aproveitaram suportes sem córtex, com exceção da peça OCORR42, e sem seguir padrões específicos reconhecíveis.

Os dados obtidos para ocorrências e sítios do setor central são semelhantes aos obtidos para as peças coletadas em superfície, na baixa vertente nas proximidades do sítio Bastos (Correa 2017:110-125). Baixa reserva cortical e prevalência de talões preparados (Correa 2017:112-113), o que também foi percebido nas peças retocadas. No entanto, a cautela devida ao possível transporte vertente abaixo desde o topo do Bastos (i.e. desde a fonte DOUPR003) deve ser levada em consideração.

Duas classes de artefatos foram destacadas entre os sítios e ocorrências fora das fontes, devido aos métodos de debitage que estariam envolvidos: um núcleo bifacial e cinco lâminas no sítio Picão. Como foi dito, o núcleo foi detectado próximo à fonte DOUPR007, fazendo parte de um conjunto de artefatos denominado sítio Libélula.

Os núcleos bifaciais têm ingressado na discussão sobre o aprovisionamento de caçadores-coletores, em particular desde a década de 1980, como parte de um recurso de otimização entre grupos altamente móveis e organizados residencialmente (mais perto

do pólo *forager* do *continuum* de Binford 1980, 2001). Especificamente seria esperável achar essa e outras formas estandardizadas de núcleos como parte do denominado equipamento pessoal (*personal gear*, Binford 1979) ou como parte de uma estratégia de aprovisionamento de indivíduos (Kuhn 1995). Nesse caso, indivíduos equipados com artefatos padronizados percorrendo a paisagem desde as bases residenciais ou desde acampamentos temporários logísticos, estariam preparados ante condições de incerteza ou de restrições no tempo do uso de artefatos (Parry e Kelly 1987; Kelly e Todd 1988; Smith et al. 2013). O primeiro caso (incerteza futura de recursos) seria esperável em momentos de colonização ou exploração inicial de uma área, enquanto o segundo caso (limitações temporais) seria mais comum em espaços já conhecidos e ocupados efetivamente (ver síntese crítica em Franco 2004). Nesse marco, o núcleo bifacial do Libélula poderia ter sido parte do *toolkit* de um indivíduo que o preparou para ir debitando lascas no caminho, no momento em que elas eram requeridas, e que o descartou quando viu os afloramentos próximos, talvez quando caminhava pela primeira vez por lá.

Além dos problemas que têm os conceitos de padronização e eficiência quando aplicados aos núcleos, oportunamente resenhados (Eren et al. 2008; Jennings et al. 2010), Araujo (2015:1246) acrescentou para o caso do povoamento inicial brasileiro uma ausência na relação entre artefatos formais (Andrefsky 1994) específicos, como os núcleos bifaciais, com a mobilidade. Para Araujo (2015), diferenças na mobilidade não explicariam ocupações paleoíndias em Lagoa Santa, por exemplo, onde diferentes atividades teriam sido desenvolvidas ao longo de milhares de anos (entre elas, subsistência e sepultamentos), sem mudanças tecnológicas significativas e sem necessidade de formas artefatuais específicas (também Araujo et al. 2012; Araujo, Pugliese Jr., Santos e Okumura 2017).

O caso das lâminas poderia também ingressar na discussão do aprovisionamento de um jeito similar ao do núcleo bifacial: elas poderiam ter sido parte de uma estratégia de aprovisionamento de indivíduos, os quais produziram núcleos laminares para levar com eles como uma forma de previsão de incongruências temporais, e produziram lâminas quando foram necessárias (Nelson 1991). Esse cenário seria esperável, para Franco (2004:109), em áreas já efectivamente ocupadas e conhecidas. As noções de estandardização morfológica e especificidade funcional das lâminas estariam por trás desses supostos, o que as faria suportes de instrumentos confiáveis (uma das variáveis do *design* artefactual de Nelson 1991).

Os problemas dessa leitura são também semelhantes aos apresentados para os núcleos. A arqueologia experimental vem demonstrando que a produção de lâminas, mediante alguns dos diversos métodos conhecidos (e.g. Clovis, Paleolítico Superior, etc.), além de dar muita perda de matéria-prima na preparação do núcleo, não cria mais gumes cortantes por grama de rocha do que outras formas de redução de núcleos (Eren et al. 2008; Jennings et al. 2010). Porém, a ausência de uma maior eficiência não ajuda também para responder por qué as lâminas do sítio Picão foram todas descartadas num espaço de apenas um par de metros.

Será que, apesar de não houverem sido mais eficientes, antigos ocupantes da área decidiram aproveitar as fontes próximas (que apresentam a mesmas variedades de arenito silicificado), produzir lâminas no Picão, deixar as "piores" ou fraturadas lá, e ir embora com os núcleos e as melhores lâminas? Os dados até agora obtidos parecem deixar ver este cenário. Apesar do critério de melhor ou pior não ter sido necessariamente funcional, talvez o critério de inteiro ou apropriado para alguma tarefa de subsistência ou ritual pôde sim ter influenciado a decisão de deixar algumas lâminas num ponto perto das pedreiras e seguir viagem até os lugares de uso.

Duas perguntas ficam para o futuro: será que as variáveis empregadas no estudo da organização tecnológica lítica, que envolvem o problema da mobilidade, *stress* temporal, incertezas, etc. são apenas válidos para regiões temperadas e frias do planeta e não para os "ricos e abundantes" trópicos? Será que os núcleos bifaciais e as lâminas em Dourado representavam uma ou diferentes tradições (i.e. formas transmitidas de fazer as coisas), que contrastavam com a tradição dos lascadores do Bastos?

Futuras datações, abordagens de diferentes sítios (com atividades pretéritas diferentes, incluídas as fontes utilizadas), abordagens experimentais comparativas entre diferentes categorias artefatuais líticas e não líticas para tarefas semelhantes, análises de conjuntos artefatuais inteiros e comparações inter-conjuntos entre diferentes regiões climáticas do planeta ou pelo menos do continente americano poderão, eventualmente, abordar essas perguntas. Uma coisa sim parece ficar cada vez mais clara (e que Holmes 1892, já pensava) nas consequências tecnológicas no estudo do aprovisionamento lítico: o registro lítico (e o registro arqueológico em geral) exprime uma tensão entre formas comuns de lidar com o ambiente e formas históricas transmitidas.

10.3 Implicações para o estudo das paisagens líticas iniciais no sudeste brasileiro

Para finalizar, resta ver as relações do presente estudo com o problema mais abrangente do povoamento do território brasileiro e sul-americano, tema do projeto marco e onde se insere o próprio sítio Bastos.

O sítio Bastos mesmo é um bom ponto de partida. A análise estatística da diversidade de matérias-primas mediante rarefação entre os artefatos dos dois componentes cronológicos até agora representados no sítio Bastos, não permitiu ver diferenças significativas no uso de variedades macroscópicas de arenito silicificado. Apenas uma leve tendência a uma maior representação de classes específicas nos níveis antigos parece ser o padrão observável.

Alguns dos pressupostos estabelecidos por Rockman (2003, 2009) para o estudo da aprendizagem da paisagem em contextos de colonização inicial (ver também Hiscock 2014; Ford 2011; Meltzer 2004), poderiam ser comparados - embora ainda faltem muitos dados e estudos macro-regionais- com a evidência das rochas usadas no Bastos. A idéia, exposta de forma muito sintética, é que, na medida em que os grupos humanos vão ocupando espaços previamente desconhecidos eles devem adquirir um conhecimento do novo território, em particular de onde estão os recursos ("conhecimento locacional") e de quais as barreiras naturais ("conhecimento limitacional") existentes (Rockman 2009:61-67). Na aquisição desse conhecimento, os humanos tendem a utilizar noções aprendidas nos espaços já colonizados e ocupados, utilizando os esquemas de se mover e achar lugares (*wayfinding*) já conhecidos. Rockman (2009:63-64) utiliza um exemplo do aprovisionamento lítico pelos caçadores-coletores na colonização da Inglaterra no final do Pleistoceno: os novos ocupantes teriam utilizado, por centos de anos, apenas alguns afloramentos de sílex de uma região específica (Salisbury Plain) e não outros disponíveis desde a rota de entrada da França, seguindo feições de navegação do território semelhantes às presentes na terra de origem.

No caso do sítio Bastos, seria esperável que, conforme o tempo avança desde as primeiras ocupações e até, por exemplo, o Holoceno Médio (a última data de ocupação disponível até agora), as variedades (e talvez também os tipos) de matéria-prima lítica fossem cada vez mais diversas, incorporando outras coletadas em lugares mais distantes, obtidas por troca com grupos distantes, ou seja, aumentando o sinal regional no registro arqueológico (ver também Ford 2011; Franco 2004).

A análise das classes feita para o Bastos poderia se ajustar com essas expectativas: no componente antigo, umas poucas classes de arenitos disponíveis no entorno imediato do sítio são utilizadas, aproveitando o conhecimento ainda limitado de outras áreas e confiando-se em algumas poucas fontes e/ou variedades úteis mapeadas mentalmente; no componente mais tardio, mais classes de arenito são incorporadas, o que aumenta a diversidade, refletindo um maior conhecimento de fontes ou de variedades talvez mais distantes. Os dados de caçadores-coletores etnográfica e etnoarqueologicamente reconhecidos apontam para um mínimo de 15 km desde um acampamento residencial para se começar a pensar além do local e imediatamente disponível no dia a dia. Algo que ainda não está disponível para o sítio Bastos. Análises futuras de fontes distantes usando os mesmos critérios macroscópicos e incorporando técnicas geoquímicas (também para as fontes aqui apresentadas), poderão oferecer um mapa do conhecimento lítico efectivo de cada componente do Bastos e outros sítios (acampamentos residenciais e logísticos) da região.

Na escala aqui trabalhada é impossível fazer análises para detectar uma regionalização crescente do registro arqueológico lítico, que permitam entender o processo de aprendizagem da paisagem. Como estabelece Meltzer (2004), nos começos da colonização de um território, é possível que os caçadores-coletores percebam apenas uma grande parcela ou habitat (montanhas, praias, planícies, florestas), um *mega-patch*, de onde extraem informações ambientais gerais; com o avanço do tempo, esse *mega-patch* é fracionado em unidades ou *patches* menores, com informações ambientais mapeadas e bem conhecidas para cada uma delas.

Porém, como um exercício interessante e para formular perguntas para o futuro, pode se pensar as próprias *cuestas* basálticas como uma grande unidade territorial explorada por grupos humanos. Uma paisagem acidentada, com serras e planícies interiores restritas, que oferecem distintos recursos, não apenas líticos. Modelar o processo de aprendizagem da paisagem requeriria de integrar múltiplas bases de dados ambientais (Meltzer 2004), incluindo informações de distribuição de recursos vegetais e animais e da compreensão de diferentes unidades biogeográficas e biomas presentes na transição do Pleistoceno para o Holoceno e ao longo do Holoceno. Mas, poderia se começar por criar uma grande base de dados com todas as fontes líticas potenciais e utilizadas nas *cuestas*, e comparar com o uso dos materiais nos sítios ocupados (algo que levaria um doutorado ou vários).

Por fim, pode se pensar numa unidade espacial ainda maior e para o qual se dispõe de dados arqueológicos e cronológicos: o sudeste brasileiro. O sinal arqueológico da colonização dessa ampla região está dado, pelo momento, pela região de Lagoa Santa (Minas Gerais), pela região de Pains no alto rio São Francisco (Minas Gerais), e pela região central do Estado de São Paulo. As datas mais antigas, por volta dos 12,500 cal a.P., foram obtidas em Lagoa Santa (Araujo et al. 2012) e no sítio Bastos (Araujo e Correa 2016), enquanto em Pains as datas começam na Gruta da Matinha um pouco depois, por volta dos 12,100 cal a.P. (calibrado a partir de Koole 2014:Figura 5.133). No caso do sítio Bastos, deve se considerar essas datas com cautela, pois o sítio continua sendo escavado e rendendo material por embaixo dos níveis até agora datados (Astolfo Araujo, comunicação pessoal 2018).

Os dados principais até agora conhecidos sobre disponibilidade de recursos líticos são sintetizados na Tabela 55. O foco da tabela foi o de exprimir apenas os dados das ocupações iniciais, e não do Holoceno Tardio (que existem em Lagoa Santa e Pains). O grande problema na hora de pensar nessa escala é a falta de estudos sistemáticos de fontes, sendo Lagoa Santa a região melhor conhecida e prospectada. No entanto, é possível perceber alguns aspectos interessantes.

Em primeiro lugar, ao uso dos recursos locais nas ocupações antigas (ca. 12, 600 – 9000 cal a.P), teria sido adicionado já nesses momentos o uso de recursos que estariam por fora dos raios de forrageio diários (seguindo Binford 2001 e Politis 2007), chegando, no caso do quartzito de Pains, a atingir os 80 km de distância dos acampamentos (Koole 2014:50, 389). Existiria então, um conhecimento regional desde o começo. Poderia esse conhecimento indicar uma população já bem estabelecida na região e com uma profundidade temporal maior (ainda não datada) (e.g. Araujo 2015)? Ou poderia estar indicando redes de troca fortes estabelecidas entre distintas áreas? O segundo caso já foi reconhecido em ocupações iniciais do Cone Sul hispano-falante (ver síntese em Batalla 2016). O transporte de longas distâncias em momentos iniciais, mesmo quando pouco freqüente, poderia indicar maior mobilidade (algo sugerido por Koole 2014:389); no entanto, esse não pareceria ter sido o caso na vizinha região de Lagoa Santa (Araujo 2015; Araujo, Pugliese Jr., Santos e Okumura 2017) (mas ver Bueno e Isnardis 2017).

Tabela 55 – Síntese de dados de disponibilidade e uso de matérias-primas para ocupações antigas na região sudeste do Brasil

		Bastos (Araujo e Correa 2016; Correa 2017)	Caetetuba (Troncoso et al. 2016)	Lagoa Santa (Minas Gerais) (Araujo et al. 2012; Araujo, Pugliese Jr., Santos e Okumura 2017)	Região de Pains (alto rio S. Francisco, Minas Gerais) (Koole 2014)
Ocupação antiga	Datas (ca. ka cal a.P..)	12.6 – 12.0	11.0 – 9.1	12.6 – 10.2	12.1 – 9.0
	Matérias-primas	Arenito silicificado	Arenito silicificado, silexito	Silexito, quartzo	Quartzo, silexito, quartzito
	Disponibilidade	Local, outras fontes mais distantes?	Arenito silicificado local	Silexito local, Cristais de quartzo local e maiores a 45 km (Serra do Cipó)	Quartzo local, Quartzito a 80 -100 km (SW do Cratón, região de Furnas)
	Tecnologia principal	Lascas, retoque unifacial	Lascas, artefatos retocados unifaciais e pontas bifaciais pedunculadas (manufaturadas em silexito)	Pequenas (~20 mm) lascas, núcleos generalizados e amorfos	Instrumentos unifaciais e bifaciais, pontas bifaciais pedunculadas
Ocupação imediate posterior	Datas (ca. ka cal a.P..)	8.9 – 7.6	-	9.0 – 8.5	Sem ocupação até o Holoceno Tardio
	Matérias-primas	Arenito silicificado	-	Cristais de quartzo	-
	Disponibilidade	Local, outras fontes mais distantes?	-	Local e a 45 km (Serra do Cipó)	-
	Tecnologia principal	Lascas, retoque unifacial	-	Pequenas (~20 mm) lascas, núcleos generalizados e amorfos	-

Nota: Datas calibradas com CalPal 2007 (Weninger et al. 2012).

No caso de Lagoa Santa, existem análises que sintetizam dados para outras matérias-primas menos representadas no registro do Holoceno Inicial, incluindo-se quartzitos, minerais como sillimanita e hematita, e calcedônia e jaspe que seriam provenientes de mais de 60 km desde a região (Bueno e Isnardis 2017:366). Voltando para a escala do sudeste brasileiro, e diante da falta de dados mais específicos, as distâncias de aprovisionamento além dos 15 - 17 km etnograficamente conhecidos estariam já presentes nos momentos iniciais da ocupação humana até agora conhecida, o que deixa o debate aberto sobre regionalização, troca e mobilidade. Deve ser enfatizado, contudo, um aspecto fundamental da pesquisa do aprovisionamento: o local e o regional dependem sempre da definição do pesquisador, quem poderá incluir diversas variáveis, e.g. a topografia e vegetação como limitantes nas distâncias percorridas além dos 15 - 17 km mínimos. No norte da América do Sul, por exemplo, Gnecco e Aceituno (2006:101-102) detectaram nas ocupações iniciais um uso quase exclusivo de fontes locais, definidas por eles como aquelas disponíveis num raio de 50 km desde as bases residenciais.

Em segundo lugar, é interessante notar o uso do silexito. No caso de Lagoa Santa, o silexito local é utilizado principalmente nos momentos iniciais da ocupação, para manufaturar as mesmas classes artefatuais e com os mesmos métodos de debitage que com o cristal de quartzo, disponível localmente, mas em maiores quantidades a 45 km (segundo Araujo, Pugliese Jr., Santos e Okumura 2017). No caso do sítio Caetetuba, o silexito teve uma especificidade artefactual: foi utilizado apenas para manufatura de pontas bifaciais pedunculadas. Será que o silexito teve usos específicos apenas nesse sítio da região central do Estado de São Paulo? O silexito foi uma rocha bastante utilizada na região central, principalmente na região de Rio Claro, o que parece ser reflexo da sua abundância local (Araujo 2001b; Caldarelli 2002).

Muitas outras observações poderiam ser feitas, mas isso requeriria também um espaço muito maior, além de um trabalho de sistematização de todos os dados disponíveis sobre sítios residenciais e a relação com as fontes líticas. Isso envolveria uma pesquisa de doutorado ou várias, porque demandaria se considerar a literatura publicada e a literatura cinza (relatórios de estudos de contrato), se estabelecendo critérios únicos que permitam distinguir as variáveis de interesse aos efeitos comparativos, e olhando, finalmente, à luz do que se conhece para o aprovisionamento lítico no povoamento inicial do continente americano (que conta com uma vasta produção sobre o tema). O desafio fica aberto.

11 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A presente Dissertação de Mestrado pretendeu, em linhas gerais e dentro do objetivo geral (seção 1.1.) de "analisar o aprovisionamento de matérias-primas líticas pelos caçadores-coletores da região de Dourado, SP", fazer duas coisas: uma síntese crítica e *aggiornata* das discussões sobre o fenômeno cultural denominado aprovisionamento de matérias-primas líticas, em particular para lascamento em contextos de caçadores-coletores, que constitui um problema arqueológico com muitas linhas de abordagem; uma aplicação sistemática num contexto regional (Dourado) particular de um protocolo de pesquisa construído com base em algumas dessas linhas e orientado ao cumprimento dos quatro objetivos específicos sintetizados na seção 1.1, partindo-se da relação entre disponibilidade do recurso lítico e tecnologia.

No primeiro caso, foram reunidas referências de distintas partes do mundo, incluindo das Américas, no entendimento de que um problema arqueológico não deve ficar limitado por fronteiras nacionais. As relações devem ser procuradas constantemente, num diálogo internacional e interdisciplinar atualizado. Um aspecto enfatizado de forma constante ao longo deste trabalho e que é apontado agora no final: o estudo do aprovisionamento lítico não se limita ao estudo da proveniência. Um/a pesquisador/a pode estar legitimamente interessado/a apenas na proveniência ou *sourcing*, mas ele/ela deve entender que esse é apenas um dos aspectos do estudo do aprovisionamento ou obtenção.

No segundo caso, envolveu a utilização (e aprendizagem formal e informal ao longo do curso do Mestrado) de conhecimentos advindos de múltiplas áreas, incluindo geologia, geomorfologia, petrografia sedimentar, estatística, etc. A abordagem em algumas dessas áreas poderia ter sido muito mais aprofundada e outras áreas poderiam ter sido incorporadas. Porém, se tentou, com os recursos disponíveis, fazer um estudo cuidadoso.

Nesse sentido, o objetivo específico N°1 ("desenvolver uma abordagem geoarqueológica às fontes primárias e secundárias, utilizadas e potenciais, das matérias-primas líticas") foi cumprido através de um estudo das extrações em afloramentos e clastos de um total de sete fontes utilizadas, sob uma orientação conceitual que visou compreender elas como uma das modalidades da transformação humana nas paisagens

líticas (Barkai e Gopher 2009; Foley e Lahr 2015; Haury 1994). O registro de nove fontes potenciais foi fundamental também para entender, sob essa orientação, quais foram os possíveis critérios de não seleção (visível hoje) desses recursos em relação com as fontes utilizadas levantadas. A baixa concentração de material lascável (Wilson 2007, 2011b) pôde ter sido um desses critérios.

O objetivo específico N°2 ("produzir uma base de dados macroscópicos e microscópicos sobre os recursos líticos da área, que permitam realizar comparações atuais e futuras com o registro arqueológico") foi cumprido mediante uma classificação paradigmática macroscópica baseada em três dimensões macroscópicas do material coletado em todas as fontes e nos artefatos, tanto do sítio Bastos, quanto dos coletados na prospecção (fontes, ocorrências e sítios). Algumas das classes ou variedades classificadas, documentadas nas fontes próximas ao sítio Bastos, foram objeto de análises petrográficas microscópicas, que mostraram que sua muito boa a excelente qualidade para lascamento tem relação com a granulometria e com a cimentação por calcedônia. O estudo conjunto macro e microscópico aqui feito poderá ser ampliado no futuro para outras regiões, com novas dimensões e outras técnicas (e.g. geoquímicas), e poderá ser utilizado para se estreitar a variabilidade percebida do arenito silicificado, algo já feito em outras partes do mundo com outras matérias-primas (e.g. Newlander e Lin 2017; Rey-Solé et al. 2015).

O último ponto está em relação com o objetivo específico N°3 ("determinar a proveniência provável das matérias-primas utilizadas no sítio Bastos"), pois a classificação paradigmática macroscópica foi utilizada para abordagem da variabilidade dos arenitos silicificados e comparação sítio Bastos – fontes prospectadas. Dita comparação permitiu saber que pelo menos 12 das classes ou variedades utilizadas pelos caçadores-coletores do sítio Bastos ao longo do tempo estavam disponíveis num raio de 6 km desde o sítio. A comparação estatística da diversidade permitiu entender que a seleção de classes foi bastante dominada por algumas específicas na ocupação antiga (ca. 12.5 ka cal), mais dominada nas ocupações intermédias (ca. 12.5 – 8.5 ka cal) e menos dominada ou mais homogênea nas ocupações do Holoceno Médio (ca. 8.5 – 7.6 ka cal). Nos primeiros dois casos, a seleção de classes imediatamente disponíveis pôde ter tido um papel maior do que no último caso, com a incorporação de mais classes, envolvendo talvez uma maior aprendizagem da paisagem (Rockman 2003, 2009), algo que futuros estudos deverão confirmar/rejeitar, e certamente refinar.

Por fim, o cumprimento do último objetivo específico ("conhecer aspectos gerais do aproveitamento pré-histórico das fontes utilizadas, com base em análises de sequências de redução dos artefatos detectados nelas") envolveu uma análise tecnológica, sob uma perspectiva conceitual que incorporou os produtos da tecnologia lítica (núcleos, produtos de lascamento, artefatos retocados e utilizados) como uma forma de utilização e transformação humanas nas paisagens líticas (Barrientos et al. 2015; Hiscock 2014). As análises incorporaram variáveis contempladas por diferentes escolas, no entendimento de que o importante no estudo foram os problemas gerais levantados pela pesquisa (i.e., entender formas gerais de gestão dos recursos) e não orientações escolásticas. De fato, a combinação de variáveis foi frutífera, e permitiu entender desde sequências de lascados nas lâminas do sítio Picão até aspectos mais abrangentes da relação entre pessoas e rochas, como o maior descortiçamento e retiradas dorsais nas ocorrências do setor central do que nas do sul. O necessário aumento da base de dados aqui estudada, a consideração comparativa de artefatos detectados em raios maiores desde o Bastos, e a incorporação de materiais achados em outros sítios com cronologias semelhantes poderão ajudar à criação de um panorama mais refinado sobre a tecnologia na região central do Estado de São Paulo.

Para finalizar, futuras prospecções na área aqui considerada e além dela, seguindo-se os mesmos procedimentos, poderão adicionar dados à estrutura de recursos aqui caracterizada. Talvez algum dia, registrando-se as mesmas dimensões e atributos e acrescentando-se outros protocolos e técnicas (e.g. as geoquímicas), será possível se construir um panorama nacional das paisagens líticas brasileiras. Não apenas de quais recursos estavam disponíveis (já existem grandes trabalhos de referência nesse sentido), mas de como foram gerenciados e incorporados na dinâmica social de cada período, grupo e cultura.

REFERÊNCIAS⁸

Afonso, Marisa Coutinho

- 1987 *A ocupação pré-histórica na região da Serra Azul e São Simão, São Paulo: Um estudo geoarqueológico*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Afonso, Marisa Coutinho, Marianne Sallum, e Marcel Lopes

- 2010 Ocupações ceramistas Tupi e Gê em São Paulo: Espacialização e cronologia. *Anais de Trabalhos de Comunicação do XV Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira* I:8-15.

Altenfelder Silva, Fernando

- 1968 Arqueologia pré-histórica da região de Rio Claro. Em *Pré-história Brasileira, XIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira pelo Progresso da Ciência*, editado pelo Instituto de Pré-História da Universidade de São Paulo, pp. 157-166. Instituto de Pré-História da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Andrefsky, William, Jr.

- 1994 Raw-Material Availability and the Organization of Technology. *American Antiquity* 59 (1):21-34.
2005 *Lithics. Macroscopic Approaches to Analysis*. 2nd ed. Cambridge University Press, New York.
2009 The Analysis of Stone Tool Procurement, Production and Maintenance. *Journal of Archaeological Research* 17:65-103.

Andrefsky, William, Jr. e Nathan Goodale

- 2015 Interpreting Lithic Technology under the Evolutionary Tent. Em *Lithic technological Systems and Evolutionary Theory*, editado por William Andrefsky, Jr. e Nathan Goodale, pp. 3-26. Cambridge University Press, New York.

Araujo, Astolfo Gomes de Mello

- 1991 As rochas silicosas como matéria-prima para o homem pré-histórico: Variedades, definições e conceitos. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 1:105-111.
1992 As propriedades físicas dos arenitos silicificados e suas implicações na aptidão ao lascamento. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 2:63-74.
1999 As Geociências e suas implicações em teoria e métodos arqueológicos. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 3:35-45.
2001a *Teoria e método em arqueologia regional: Um estudo de caso no Alto Paranapanema, Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

⁸ De acordo com o estilo da revista *Latin American Antiquity* (SAA 2014)

- 2001b A arqueologia da região de Rio Claro: Uma síntese. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 11:125-140.
- 2004 A variabilidade cultural no Período Paleoíndio no Brasil (11.000 - 8.000 AP): algumas hipóteses. *Revista do CEPA* 28 (39):111-130.
- 2007 A tradição cerâmica Itararé-Taquara: Características, área de ocorrência e algumas hipóteses sobre a expansão dos grupos Jê no sudeste do Brasil. *Revista de Arqueologia* 20:9-38.
- 2013 Geomorfologia e paleoambientes no leste da América do Sul: Implicações arqueológicas. Em *Geoarqueologia*, organizado por Julio Cezar Rubin de Rubin e Rosiclér Theodoro da Silva, pp. 135-180. Editora da PUC – Goiás, Goiânia.
- 2015 On Vastness and Variability: Cultural Transmission, Historicity, and the Paleoindian Record in Eastern South America. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 87 (2):1239-1258.
- 2016 Projeto "A ocupação paleoíndia no Estado de São Paulo: Uma abordagem geoarqueológica II". Relatório final de atividades. Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo. Submetido à FAPESP, Processo No. 2013/13794-5. São Paulo.

Araujo, Astolfo Gomes de Mello e Letícia Correa

- 2016 First Notice of a Paleoindian Site in Central São Paulo State, Brazil: Bastos Site, Dourado County. *Paleoindian Archaeology* 1 (1):04-14.

Araujo, Astolfo Gomes de Mello e Francisco A. Pugliese Jr.

- 2009 The Use of Non-flint Raw Materials by Paleoindians in Eastern South America: A Brazilian Perspective. Em *Non-flint Raw Material Use in Prehistory: Old Prejudices and New Directions*, editado por Farina Sternke, Lotte Eigeland, e Laurent-Jacques Costa, pp. 169-175. Archeopress, Oxford.
- 2010 A indústria lítica. Em *Lapa das Boieiras: Um sítio paleoíndio do carste de Lagoa Santa, MG, Brasil*, organizado por Astolfo Gomes de Mello Araujo e Walter A. Neves, pp. 75-105. São Paulo Annablume, São Paulo.

Araujo, Astolfo Gomes de Mello, Walter A. Neves, e Renato Kipnis

- 2012 Lagoa Santa Revisited: An Overview of the Chronology, Subsistence, and Material Culture of Paleoindian Sites in Eastern Central Brazil. *Latin American Antiquity* 23 (4):533–550.

Araujo, Astolfo Gomes de Mello, Daniela Dias Ortega, Thomas Johannes Shrage, Mercedes Okumura, e Gregório Cardoso Tápias Ceccantini

- 2016 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. *Cadernos do Lepaarq* XIII (25):6-23.

Araujo, Astolfo Gomes de Mello, Julio C. Paisani, Thomas J. Shrage, James K. Feathers, Gelvam A. Hartmann, e Olivia Ricci

- 2017 The "Lagoa do Camargo 1" Paleoindian Site: Some Implications for Tropical Geomorphology, Pedology, and Paleoenvironments in Southeastern Brazil. *Geoarchaeology: An International Journal* 32(6): 662-677.

Araujo, Astolfo Gomes de Mello, Francisco A. Pugliese Jr., Rafael O. dos Santos, e Mercedes Okumura

- 2017 Extreme Cultural Persistence in Eastern-Central Brazil: The Case of Lagoa Santa Paleaeoindians. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201720170109>.

Arroyo-Kalin, Manuel

- 2016 Landscaping, Landscape Legacies, and Landesque Capital in Pre-Columbian Amazonia. Em *The Oxford Handbook of Historical Ecology and Applied Archaeology*, editado por Christian Isendahl e Daryl Stump, pp. 1-24. Oxford University Press, Oxford.

Aschero, Carlos A. e Salomón Hocsman

- 2004 Revisando cuestiones tipológicas em torno a la clasificación de artefactos bifaciales. Em *Temas de Arqueología. Análisis Lítico*, editado por Alejandro Acosta, Daniel Loponte, e Mariano Ramos, pp. 7-25. Departamento de Publicaciones e Imprenta, Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires.

Assine, Mario Luis, Joseli Maria Piranha, e Celso Dal Ré Carneiro

- 2004 Os paleodesertos Pirambóia e Botucatu. Em *Geologia do Continente Sul-Americano. Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*, organizado por Virginio Mantesso-Neto, Andrea Bartorelli, Celso Dal Ré Carneiro, e Benjamin Bley De Brito-Neves, pp. 77-92. Editora Beca, São Paulo.

Audouze, Françoise e Claudine Karlin

- 2017 La chaîne opératoire a 70 ans : Qu'en ont fait les préhistoriens français. *Journal of Lithic Studies* 4 (2) :1-69.

Balée, William

- 2006 The Research Program of Historical Ecology. *Annual Review of Anthropology* 35:75-98.

Bamforth, Douglas B.

- 1986 Technological Efficiency and Tool Curation. *American Antiquity* 43:288-293.

Barkai, Ran e Avi Gopher

- 2009 Changing the Face of the Earth: Human Behavior at Sede Ilan, an Extensive Lower-Middle Paleolithic Quarry Site in Israel. Em *Lithic Materials and Paleolithic Societies*, editado por Brian Adams e Brooke S. Blades, pp. 174-185. Wiley-Blackwell, Chichester.

Barrientos, Gustavo, Catella, Luciana, e Fernando Oliva

- 2015 The Spatial Structure of Lithic Landscapes: The Late Holocene Record of East-Central Argentina as a Case Study. *Journal of Archaeological Method and Theory* 22(4):1151-1192.

Barros, María P., Pablo G. Messineo, e María J. Colantonio

- 2015 Chert Quarries and Workshops in the Humid Pampa Sub-Region: New Contributions on Exploitation Techniques and Circulation through Study of *Chaînes Opératoires*. *Quaternary International* 375:99-112.
- Barton, C. Michael e Julien Riel-Salvatore
2014 The Formation of Lithic Assemblages. *Journal of Archaeological Science* 46:334-352.
- Bar-Yosef, Ofer e Philip Van Peer
2009 The *Chaîne Opératoire* Concept in Middle Paleolithic Archaeology. *Current Anthropology* 50 (1):103-131.
- Batalla, Nicolás
2016 Studies of Indigenous Lithic Procurement in Uruguay and their Implications for Southern Cone Archaeology. *Journal of Lithic Studies* 3 (1):265-292.
- Batalla, Nicolás, Letícia C. Correa, e Astolfo Gomes de Mello Araujo
2018 New Record of Lithic Blades in Brazil: The Picão Site, São Paulo State. *Journal of Lithic Studies* 5, no prelo. DOI: <https://doi.org/10.2218/jls.2595>
- Beck, Charlotte, Amanda K. Taylor, George T. Jones, Cynthia M. Faden, Caitlyn R. Cook, e Sara A. Millward
2002 Rocks are Heavy: Transport Costs and Paleoarchaic Quarry Behavior in the Great Basin. *Journal of Anthropological Archaeology* 21:481-507.
- Beltrão, Maria da Conceição M. C.
1974 Datações arqueológicas mais antigas do Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 46 (2):211-251.
2000 *Ensaio de arqueogeologia: Uma abordagem transdisciplinar*. ZIT Gráfica e Editora, Rio de Janeiro.
- Beltrão, Maria da Conceição M. C., Carlos R. Enriquez, Jacques Danon, E. Zuleta, e Gérard Poupeau
1981 Thermoluminescence Dating of Burnt Cherts from the Alice Boër Site (Brazil). Em *Symposium of Archaeological Evidence for Human Occupation in the Americas Prior to 11.500 Years Ago*. International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences, Mexico.
- Binford, Lewis R.
1973 Interassemblage Variability: The Mousterian and the "Functional" Argument. Em *The Explanation of Culture Change: Models in Prehistory*, editado por Collin Renfrew, pp. 227-254. Duckworth, London.
1979 Organization and Formation Processes: Looking at Curated Technologies. *Journal of Anthropological Research* 35 (3):255-273.
1980 Willow Smoke and Dog's Tails: Hunter-gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity* 45 (1):4-20.

- 2001 *Constructing Frames of Reference. An Analytical Method for Archaeological Theory Building using Hunter-Gatherer and Environmental Data Sets*. University of California Press, Berkeley.
- Binford, Lewis R. e Sally R. Binford
1966 A Preliminary Analysis of Functional Variability in the Mousterian of Levallois Facies. *American Anthropologist* 68 (2):238-295.
- Binford, Lewis R. e James F. O'Connell
1984 An Alyawara Day: The Stone Quarry. *Journal of Anthropological Research* 40 (3):406-432.
- Binford, Lewis R. e Nancy M. Stone
1985 "Righteous Rocks" and Richard Gould: Some Observations on a Misguided "Debate." *American Antiquity* 50:151-153.
- Bitencourt, Ana Luisa Vietti
2008 Princípios, métodos e algumas aplicações da geoarqueologia. Em *Geoarqueologia: Teoria e prática*, editado por Julio César Rubin de Rubin e Rosiclér Theodoro da Silva, pp. 42-70. Editora da PUC, Goiás.
- Bleed, Peter
2001 Trees or Chains, Links or Branches: Conceptual Alternatives for Consideration of Stone Tool Production and Other Sequential Activities. *Journal of Archaeological Method and Theory* 8 (1):101-127.
- Blumenschine, Robert J., Fidelis T. Masao, Joanne C. Tactikos, and James I. Ebert
2008 Effects of Distance from Stone Source on Landscape-scale Variation in Oldowan Artifact Assemblages in the Paleo-Olduvai Basin, Tanzania. *Journal of Archaeological Science* 35:76-86.
- Boëda, Eric
1993 Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripède. *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 90 (6):392-404.
2014 Deve-se reexaminar as indústrias sobre seixo? Análise comparativa entre as indústrias pleistocênicas da Ásia Oriental e da América do Sul. Em *Indústrias líticas na América do Sul. Abordagens teóricas e metodológicas*, Série Estudos Contemporâneos na Arqueologia 1, editado por Antoine Lourdeau, Sibeli Aparecida Viana, e Maria Jacqueline Rodet, pp. 11-36. Editora UFPE, Recife.
- Boëda, Eric, Ignacio Clemente-Conte, Michel Fontugne, Christelle Lahaye, Mario Pino, Gisele Daltrini Felice, Niède Guidon, Sirlei Hoeltz, Antoine Lourdeau, Marina Pagli, Anne-Marie Pessis, Sibeli Viana, Amélie Da Costa, e Eric Douville
2014 A New Late Pleistocene Archaeological Sequence in South America: The Vale da Pedra Furada (Piauí, Brazil). *Antiquity* 88:927-955.
- Boldurian, Anthony T. e Ellen E. Hoffman
2009 Clovis Blade Manufacture: Analytical Procedure to Infer 'Technique'. *North American Archaeologist* 30 (2):167-194.

- Borrazzo, Karen B.
2012 Raw Material Availability, Flaking Quality, and Hunter-Gatherer Technological Decision Making in Northern Tierra del Fuego Island (Southern South America). *Journal of Archaeological Science* 39:2643-2654.
- Borrero, Luis Alberto
2006 Paleoindians without Mammoths and Archaeologists without Projectile Points? The Archaeology of the First Inhabitants of the Americas. Em *Paleoindian Archaeology: A Hemispheric Perspective*, editado por Juliet E. Morrow e Cristóbal Gnecco, pp. 9-20. University Press of Florida, Gainesville.
- Bradley, Bruce A., Michael B. Collins, e Andrew Hemmings
2010 *Clovis Technology*. International Monographs in Prehistory, Archaeological Series 17, Ann Arbor.
- Brandt Neto, Max
1984 *O Grupo Bauru na região centro-norte do Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- Brantingham, P. Jeffrey
2003 A Neutral Model of Stone Raw Material Procurement. *American Antiquity* 68 (3):487-509.
- Brantingham, P. Jeffrey, John W. Olsen, Jason A. Rech, e Andrei I. Krivoschapkin
2000 Raw Material Quality and Prepared Core Technologies in Northeast Asia. *Journal of Archaeological Science* 27:255-271.
- Braun, David R., Michael J. Rogers, John W. Harris, e Steven J. Walker
2010 Quantifying Variation in Landscape-Scale Behaviors: The Oldowan from Koobi Fora. Em *New Perspectives on Old Stones: Analytical Approaches to Paleolithic Technologies*, editado por Stephen J. Lycett e Parth R. Chauhan, pp. 167-182. Springer, New York.
- Brothwell, Don
1983 Petrology and archaeology: An Introduction. Em *The Petrology of Archaeological Artefacts*, editado por D.R.C. Kempe e Anthony P. Harvey, pp. 1-25. Oxford University Press, Oxford.
- Bueno, Lucas e Adriana Dias
2015 Povoamento inicial da América do Sul: Contribuições do contexto brasileiro. *Estudos Avançados* 29 (83):119-147.
- Bueno, Lucas e Andrei Isnardis
2017 Lithic Technology in Lagoa Santa in the Early Holocene. Em *Archaeological and Paleontological Research in Lagoa Santa. The Quest for the First Americans*, editado por Pedro Da-Gloria, Walter A. Neves, e Mark Hubbe, pp. 345-371. Springer International, Cham.

- Bueno, Lucas, Adriana Schmidt Dias, e James Steele
 2013 The Late Pleistocene/Early Holocene Archaeological Record in Brazil: A Geo-referenced Database. *Quaternary International* 301:74-93.
- Butzer, Karl W.
 1982 *Archaeology as Human Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
 2008 Challenges for a Cross-disciplinary Geoarchaeology: The Intersection between Environmental History and Geomorphology. *Geomorphology* 101:402-411.
- Caldarelli, Solange Bezerra
 1983 *Lições da pedra: Aspectos da ocupação pré-histórica no vale médio do Rio Tietê*. Tese de Doutorado, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
 2002 A arqueologia do interior paulista evidenciada por suas rodovias. *Revista de Arqueologia* 14-15:29-55.
- Cardillo, Marcelo
 2009 *Variabilidad en la manufactura y diseño de artefactos en el área costera patagónica. Un enfoque integrador*. Tese de Doutorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Carmignani, Leonardo
 2017 Between the Flake and the Blade: Associated Systems of Production at Riparo Tagliente (Veneto, northern Italy). *Journal of Lithic Studies* 4 (1). <https://doi.org/10.2218/jls.v4i1.1842>.
- Carr, Phillip J. e Andrew P. Bradbury
 2011 Special Issue: Reduction Sequence, *Chaîne Opératoire*, and Other Methods: The Epistemologies of Different Approaches to Lithic Analysis. Learning from Lithics: A Perspective on the Foundation and Future of the Organization of Technology. *PaleoAnthropology* 2011:305-319.
- Celarino, André, Melina Souza, Francisco B. Ladeira, Fresia Soledad Torres Branco, Fresia Soledad.
 2013 Paleoenvironmental Reconstruction of the Lower Mogi Guaçu River Basin (São Paulo State - Brazil), Morphopedosedimentary Records and Fluvial Processes. *Catena* 111:80-97.
- Chauhan, Parth R.
 2009 Paleolithic Exploitation of Rounded and Sub-angular Quartzites in the Indian Subcontinent. Em *Lithic Materials and Paleolithic Societies*, editado por Brian Adams e Brooke S. Blades, pp. 97-115. Wiley-Blackwell, Chichester.
- Cheliz, Pedro Michelutti

- 2016 *Aspectos geomorfológicos da Antiga Araraquara, com ênfase em subsídios para interface entre quadros de relevo e sítios arqueológicos líticos*. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Geologia. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Church, Tim
1994 *Lithic Resource Studies: A Sourcebook for Archaeologists*. Department of Anthropology, University of Tulsa, Tulsa.
- Clarke, David
1968 *Analytical Archaeology*. Methuen and Co., London.
1973 *Archaeology: The Loss of Innocence*. *Antiquity* XLVII (185):6-18.
- Clarkson, Chris e Angello Bellas
2014 Mapping Stone: Using GIS Spatial Modelling to Predict Lithic Source Zones. *Journal of Archaeological Science* 46:324-333.
- Collet, Guy Christian
1981 *Grupo Espeleológico Bagrus – Atividades 1981*. São Paulo.
- Collins, Michael B.
1975 Lithic Technology as a Mean of Processual Inference. Em *Lithic Technology. Making and Using Stone Tools*, editado por Earl H. Swanson, pp. 15-34. Mouton Publishers, The Hague.
1999 *Clovis Blade Technology*. University of Texas Press, Austin.
- Collins, Michael B. e Jon C. Lohse
2004 The Nature of Clovis Blades and Blade Cores. Em *Entering America. Northeast Asia and Beringia before the Last Glacial Maximum*, editado por David B. Madsen, pp.159-183. The University of Utah Press, Salt Lake City.
- Collinson, John, Nigel Mountney, e David Thompson
2006 *Sedimentary Structures*. 3rd ed. Terra Publishing, Harpenden.
- Colombo, Mariano
2013 *Los cazadores recolectores pampeanos y sus rocas. La obtención de materias primas líticas vista desde las canteras arqueológicas del centro de Tandilia*. Tese de Doutorado, Facultad de Ciencias Naturales y Museo-Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- Correa, Letícia
2017 *As indústrias líticas do Holoceno no interior paulista: Estudo de caso dos sítios Abrigo do Alvo e Bastos*. Dissertação de Mestrado, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Costa, Juliano Gordo
2016 *A relação entre matérias-primas e tecnologia lítica no extremo sul catarinense, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Tomar, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.

- Costa, Marcondes Lima, Anna Cristina R. L. da Silva, e Rômulo Simões Angélica
 2002 Muyrakytã ou muiraquitã, um talismã arqueológico em jade procedente da Amazônia: Uma revisão histórica e considerações antropogeológicas. *Acta Amazônica* 32 (3):467-490.
- Costa, Marcondes Lima, Anna Cristina R. L. da Silva, Rômulo Simões Angélica, Herbert Pöhlmann, e Walter Schuckmann
 2002 Muyrakytã ou muiraquitã, um talismã arqueológico em jade procedente da Amazônia: Aspectos físicos, mineralogia, composição química e sua importância etnogeológica. *Acta Amazônica* 32 (3):431-448.
- Cotterell, Brian e J. Kamminga
 1987 The Formation of Flakes. *American Antiquity* 52 (4):675-708.
- Cummins, W. A.
 1983 Petrology of Stone Axes and Tools. Em *The Petrology of Archaeological Artefacts*, editado por D.R.C. Kempe e Anthony P. Harvey, pp. 171-226. Oxford University Press, Oxford.
- Dauvois, Michel
 1976 *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques*. Pierre Fanlac, Périgueux.
- De Oliveira, Renata A. R. N.
 2001 *Arenitos silicificados das Formações Pirambóia e Botucatu no Estado de São Paulo: Processos geradores e aspectos geomorfológicos associados*. Monografia de Trabalho de Formatura, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- De Oliveira, Paulo E., Maria Judite Garcia, Vanda B. Medeiros, Luiz Carlos R. Pessenda, Alethéa E.M. Sallun, Kenitiro Suguio, Rudney de Almeida Santos, Eliane de Siqueira, e Rosana Saraiva Fernandes
 2014 Paleoclimas e paleovegetação do Quaternário no Estado de São Paulo, Brasil. Em *Paleontologia: Cenários de Vida*, editado por Ismar de Souza Carvalho, Maria Judite Garcia, Cecília Cunha Lana, e Oscar Strohschoen Jr., pp. 457-470. Vol. 5 Paleoclimas. Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- Dias, Adriana Schmidt e André L. Jacobus
 2003 Quão antigo é o povoamento do sul do Brasil? *Revista do CEPA* 27:39-67.
- Dibble, Harold L.
 1995 Middle Paleolithic Scraper Reduction: Background, Clarification, and Review of the Evidence to Date. *Journal of Archaeological Method and Theory* 2 (4):299-368.
- Dibble, Harold L., Utsav A. Schurmans, Radu P. Iovita e Michael V. McLaughlin

- 2005 The Measurement and Interpretation of Cortex in Lithic Assemblages. *American Antiquity* 70 (3):545-560.
- Dillehay, Tom D. e Duccio Bonavia
 2017 Nontextile and Nonbasketry Material Culture. Em *Where the Land Meets the Sea: Fourteen Millennia of Human History at Huaca Prieta, Peru*, editado por Tom D. Dillehay, pp. 434-457. University of Texas Press, Austin.
- Dillian, Carolyn D. e Carolyn L. White
 2009 Introduction: Perspectives on Trade and Exchange. Em *Trade and Exchange: Archaeological Studies from History and Prehistory*, editado por Carolyn D. Dillian e Carolyn L. White, pp. 3-14. Springer, New York.
- Dobres, Marcia-Anne
 1999 Technology's Links and *Chaînes*: The Processual Unfolding of Technique and Technician. Em *The Social Dynamics of Technology: Practice, Politics and World Views*, editado por Marcia-Anne Dobres e Christopher R. Hoffman, pp. 124-146. Smithsonian Institution Press, Washington D. C.
- Dott, Jr., R.H.
 1964 Wacke, graywacke and matrix - What approach to immature sandstone classification? *Journal of Sedimentary Petrology* 34(3):625-632.
- Drennan, Robert D.
 2009 *Statistics for Archaeologists. A Common Sense Approach*. 2nd ed. Springer, New York.
- Dunnell, Robert C.
 1971 *Systematics in Prehistory*. The Blackburn Press, New Jersey.
 1982 Science, Social Science and Common Sense: The Agonizing Dilemma of Modern Archaeology. *Journal of Anthropological Research* 38 (1):1-25.
 1989 Diversity in Archaeology: A Group of Measures in Search of Application? Em *Quantifying Diversity in Archaeology*, editado por Robert D. Leonard e George T. Jones, pp. 142-149. Cambridge University Press, Cambridge.
- Earle, Timothy K. e Jonathon E. Ericson
 1977 Exchange Systems in Archaeological Perspective. Em *Exchange Systems in Prehistory*, editado por Timothy K. Earle e Jonathon E. Ericson, pp. 3-23. Academic Press, New York.
- Eren, Metin I.
 2013 The Technology of Stone Age Colonization: An Empirical, Regional-scale Examination of Clovis Unifacial Stone Tool Reduction, Allometry, and Edge Angle from the North American Lower Great Lakes Region. *Journal of Archaeological Science* 40:2101-2112.
- Eren, Metin I., Aaron Greenspan, e C. Garth Sampson

- 2008 Are Upper Paleolithic Blade Cores more Productive than Middle Paleolithic Discoidal Cores? A Replication Experiment. *Journal of Human Evolution* 55:952-961.
- Ericson, Jonathon E.
1984 Towards the Analysis of Lithic Production Systems. Em *Prehistoric Quarries and Lithic Production*, editado por Jonathon E. Ericson e Barbara A. Purdy, pp. 1-9. Cambridge University Press, New York.
- Ericson, Jonathon E. e Barbara A. Purdy (editores)
1984 *Prehistoric Quarries and Lithic Production*. Cambridge University Press, New York.
- Erickson, Clark L.
2008 Amazonia: The Historical Ecology of a Domesticated Landscape. Em *Handbook of South American Archaeology*, editado por Helaine Silverman e William Isbell, pp. 157-183. Springer-Kluwer, New York.
- Feathers, James K. e Astolfo Gomes de Mello Araujo
2016 Luminescence Dating at Alice Boër Site, Brazil. Paper apresentado no 81st Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Orlando.
- Fernandes, Luiz Alberto, Armando Márcio Coimbra, e Max Brandt Neto
1993 Silicificação hidrotermal neocretácea na porção meridional da Bacia Bauru. *Revista do IG* 14 (1):19-26.
- Flegenheimer, Nora e Cristina Bayón
1999 Abastecimiento de rocas en sitios pampeanos tempranos: Recolectando colores. Em *En los tres reinos: Prácticas de recolección en el Cono Sur de América*, editado por Carlos Aschero, Alejandra Korstanje, e Patricia Vuoto, pp. 95-107. Magna Publicaciones, Tucumán.
- Foley, Robert A. e Martha Mirazón Lahr
2015 Lithic Landscapes: Early Human Impact from Stone Tool Production on the Central Saharan Environment. *PLoS One* 10 (3):1-15.
- Folk, Robert L.
1980 *Petrology of Sedimentary Rocks*. Hemphill Publishing Company, Austin.
- Ford, Anne
2011 Learning the Lithic Landscape: Using Raw Material Sources to Investigate Pleistocene Colonisation in the Ivane Valley, Papua New Guinea. *Archaeology of Oceania* 46:42-53.
- Franco, Nora Viviana
2004 La organización tecnológica y el uso de escalas espaciales amplias. El caso del sur y oeste del Lago Argentino. Em *Temas de Arqueología, Análisis Lítico*, compilado por Alejandro Acosta, Daniel Loponte y Mariano Ramos, pp. 101-144. Universidad Nacional de Luján, Buenos Aires.

Funaro, Vânia Martins Bueno de Oliveira, Maria Cláudia Pestana, Maria Cristina Cavarette Dziabas, Eliana Maria Garcia, Maria Fátima dos Santos, Maria Marta Nascimento, e Suely Campos Cardoso

2016 *Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: Parte II (APA)*. 3rd ed. Sistema Integrado de Bibliotecas da USP, São Paulo.

Galhardo, Danilo Alexandre

2010 *Tecnologia lítica: Estudo da variabilidade em sítios líticos do nordeste do Estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Garrison, Evan

2016 *Techniques in Archaeological Geology*. 2nd ed. Springer-Verlag, Berlin.

Geneste, Jean-Michel

1991 L'approvisionnement en matières premières dans les systèmes de production lithique: La dimension spatiale de la technologie. *Treballs d'Arqueologia* I:1-36.

Gesicki, Ana Lúcia Desenzi

2007 *Evolução diagenética das Formações Pirambóia e Botucatu (Sistema Aquífero Guarani) no Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Giannini, Paulo C. F.

2008 Depósitos e rochas sedimentares. Em *Decifrando a Terra*, organizado por Wilson Teixeira, M. Cristina Motta de Toledo, Thomas Rich Fairchild, e Fabio Taioli, pp. 285-304. Companhia Editora Nacional, São Paulo.

Giannini, Paulo C. F. e Claudio Riccomini

2008 Sedimentos e procesos sedimentares. Em *Decifrando a Terra*, organizado por Wilson Teixeira, M. Cristina Motta de Toledo, Thomas Rich Fairchild, e Fabio Taioli, pp. 167-190. Companhia Editora Nacional, São Paulo.

Gnecco, Cristóbal e Javier Aceituno

2006 Early Humanized Landscapes in Northern South America. Em *Paleoindian Archaeology: A Hemispheric Perspective*, editado por Juliet E. Morrow e Cristóbal Gnecco, pp. 86-104. University Press of Florida, Gainesville.

Goldberg, Paul e Richard I. Macphail

2006 *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Blackwell Publishing, London.

Gould, Richard A.

1978 The Anthropology of Human Residues. *American Anthropologist* 80 (4):815-835.

- 1985 The Empiricist Strikes Back: Reply to Binford. *American Antiquity* 50 (3):638-644.
- Gould, Richard A. e Sherry Saggers
 1985 Lithic Procurement in Central Australia: A Case Look at Binford's Idea of Embeddedness in Archaeology. *American Antiquity* 50(1):117-136.
- Gramly, R. Michael
 1980 Raw Materials Source Areas and "Curated" Tool Assemblages. *American Antiquity* 45 (4):823-833.
- Hammer, Øyvind, David A. T. Harper, e Paul D. Ryan
 2001 PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4 (1):1-9. Documento eletrônico, http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm, acessado 03 agosto 2016.
- Harwood, Gill
 1988 Microscopic Techniques: II. Principles of Sedimentary Petrography. Em *Techniques in Sedimentology*, editado por Maurice Tucker, pp. 108-173. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Haury, Cherie E.
 1994 Defining Lithic Procurement Terminology. Em *Lithic Resource Studies: a Sourcebook for Archaeologists*, editado por Tim Church, pp. 26-31. Department of Anthropology, University of Tulsa, Tulsa.
- Hermo, Darío e Lucía Magnin
 2012 Blade and Bifacial Technology in Mid-Holocene Occupations at Deseado Massif, Santa Cruz Province, Argentina. *Quaternary International* 256:71-77.
- Herz, Norman
 2001 Sourcing Lithic Artifacts by Instrumental Analysis. Em *Earth Sciences and Archaeology*, editado por Paul Goldberg, Vance T. Holliday e C. Reid Ferring, pp. 449-469. Springer Science-Business Media, New York.
- Herz, Norman e Ervan G. Garrison
 1998 *Geological Methods for Archaeology*. Oxford University Press, New York.
- Hilbert, Klaus
 1991 *Aspectos de la arqueología en el Uruguay*. Verlag Philipp von Zabern, Mainz am Rhein.
- Hiscock, Peter
 2007 Looking the Other Way: A Materialist/Technological approach to Classifying Tools and Implements, Cores and Retouched Flakes. Em *Tools versus Cores: Alternative Approaches to Stone Tool Analysis*, editado por

- Shannon P. McPherron, pp. 198-222. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle.
- 2014 Learning in Lithic Landscapes: A Reconsideration of the Hominid “Toolmaking” Niche. *Biological Theory* 9:27-41.
- Hodder, Ian
- 1982 Toward a Contextual Approach to Prehistoric Exchange. Em *Contexts for Prehistoric Exchange*, editado por Jonathon E. Ericson and Timothy K. Earle, pp. 199–211. Academic Press, New York.
- Holmes, William Henry
- 1890 A Quarry Workshop of the Flaked Stone Implement Makers in the District of Columbia. *American Anthropologist* 3 (1):1-26.
- 1892 Modern Quarry Refuse and the Palaeolithic Theory. *Science* 20 (512): 295-297.
- 1894 *An Ancient Quarry in Indian Territory*. Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Washington.
- 1919 *Handbook of Aboriginal American Antiquities. Part I, Introductory, The Lithic Industries*. Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Washington.
- Inizan, Marie-Louise, Michèle Reduron-Ballinger, Hélène Roche, e Jacques Tixier
- 1995 *Technologie de la Pierre Taillée*. Cercle de Recherches et d'Études Préhistoriques, Meudon.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
- 2016a Carta do Brasil, Folha SF-22-Z-B-III-1 / Dourado. Carta Topográfica Vetorial do Mapeamento Sistemático, Escala 1:50.000. Documento eletrônico, ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/folhas_topograficas/vetoriais/escala_50mil/projeto_conv_digital/dourado27051/vetor/, acessado 04 de setembro de 2016.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
- 2016b Carta do Brasil, Folha SF-22-Z-B-III-2 / Ribeirão Bonito. Carta Topográfica Vetorial do Mapeamento Sistemático, Escala 1:50.000. Documento eletrônico, ftp://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/folhas_topograficas/vetoriais/escala_50mil/projeto_conv_digital/ribeirao_bonito27052/vetor/, acessado 05 de setembro de 2016.
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT)
- 1981 *Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo*. Vol. 1. Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, Governo do Estado de São Paulo, São Paulo.
- Isotta, Carlos Augusto Luciano
- 1968 O material lítico de sambaquis do litoral paulista. Em *Pré-história Brasileira, XIX Reunião Anual da Sociedade Brasileira pelo Progresso da Ciência*, editado pelo Instituto de Pré-História da Universidade de São Paulo,

pp. 143-156. Instituto de Pré-História da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Jennings, Thomas, Charlotte D. Pevny, e William A. Dickens

2010 A Biface and Blade Core Efficiency Experiment: Implications for Early Paleoindian Technological Organization. *Journal of Archaeological Science* 37:2155-2164.

Kelly, Robert

2013 *The Lifeways of Hunter-Gatherers: The Foraging Spectrum*. 2nd ed. Cambridge University Press, New York.

Kelly, Robert L. e Lawrence C. Todd

1988 Coming into the Country: Early Paleoindian Hunting and Mobility. *American Antiquity* 53 (2):231-244.

Kelly Santelices, Patricia

2015 *Variabilidad tecnológica de los conjuntos líticos tempranos, Salar de Punta Negra y Salar de Imilac. Región de Antofagasta*. Trabalho de Graduação, Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Kempe, D.R.C.

1983 The Petrology of Building and Sculptural Stones. Em *The Petrology of Archaeological Artefacts*, editado por D.R.C. Kempe e Anthony P. Harvey, pp. 80-153. Oxford University Press, Oxford.

Kempe, D.R.C. e Anthony P. Harvey (editores)

1983 *The Petrology of Archaeological Artefacts*. Oxford University Press, Oxford.

Kern, Arno

1991 Origens da ocupação pré-histórica do Rio Grande do Sul na transição Pleistoceno-Holoceno. Em *Arqueologia pré-histórica do Rio Grande do Sul*, coordenado por Arno Kern, pp. 89-102. Mercado Aberto, Porto Alegre.

Knapp, A. Bernard e Wendy Ashmore

1999 Archaeological Landscapes: Constructed, Conceptualized, Ideational. Em *Archaeologies of Landscape: Contemporary Perspectives*, editado por Wendy Ashmore e A. Bernard Knapp, pp. 1-30. Blackwell Publishers, Oxford.

Koehler-Asseburg, Iris

1951 O problema do muiraquitã. *Revista do Museu Paulista* 5:199-220.

Koole, Edward Karel Maurits

2014 *Entre as tradições planálticas e meridionais: Caracterização arqueológica dos grupos caçadores-coletores a partir da análise de sete elementos e suas implicações para a ocupação pré-cerâmica da Região Cárstica do Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil. Cronologia, tecnologia*

lítica, subsistência (fauna), sepultamentos, mobilidade, uso do espaço em abrigos naturais e arte rupestre. Tese de Doutorado, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Kuhn, Steven L.

- 1990 A Geometric Index of Reduction for Unifacial Stone Tools. *Journal of Archaeological Science* 17:583-593.
- 1991 "Unpacking" Reduction: Lithic Raw Material Economy in the Mousterian of West-Central Italy. *Journal of Anthropological Archaeology* 10:76-106.
- 1995 *Mousterian Lithic Technology: An Economic Perspective*. Princeton University Press, Princeton.

Ladeira, Francisco Sergio B.

- 2001 *Paleossolos silicificados na Serra de Itaqueri – Itirapina/SP: Subsídios para a reconstituição paleoambiental*. Tese de Doutorado, Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Laland, Kevin N. e Michael J. O'Brien

- 2010 Niche Construction Theory and Archaeology. *Journal of Archaeological Method Theory* 17:303–322.

Léroi-Gourhan, André

- 1964a *Le geste et la parole I: Technique et langage*. Albin Michel, Paris.
- 1964b *Le geste et la parole II: La mémoire et les rythmes*. Albin Michel, Paris.

Lopes, Ricardo C., Nazário Peruffo, L. L. B. Sachs, Vilmário A. Silva, e Ivo H. Batista

- 2004 Folha SF 22 Paranapanema. Em *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas*, editado por Carlos Schobbenhaus, João H. Gonçalves, João O. S. Santos, Maisa B. Abram, Reginaldo Leão Neto, Gerson M. M. Matos, Roberta M. Vidotti, Márcia A. B. Ramos, e José D. A. Jesus. Programa Geologia do Brasil, CPRM, Brasília. CD-ROM.

Loponte, Daniel, Mercedes Okumura, e Miriam Carbonera

- 2016 New records of fishtail projectile points from Brazil and its implications for its peopling. *Journal of Lithic Studies* 3 (1):1-23.

Lourdeau, Antoine

- 2012 The Itaparica Technocomplex: The First Conspicuous Settlement of Central and Northeastern Brazil from a Technological Perspective. Em *Southbound. Late Pleistocene Peopling of Latin America*, editado por Laura Miotti, Mónica Salemme, Nora Flegenheimer, e Ted Goebel, pp. 53-56. Special Edition, Current Research in the Pleistocene. Center for the Study of the First Americans, Texas A&M University, College Station.
- 2014 As peças *façonadas* unifacialmente do tecnocomplexo Itaparica (centro e nordeste do Brasil): Conceito e variabilidade. Em *Peuplement de l'Amérique du sud : L'apport de la technologie lithique*, editado por María Farías Gluchy e Antoine Lourdeau, pp. 97-122. @rchéo-éditions, Paris.

- Lourdeau, Antoine, Sirlei E. Hoeltz, e Sibeli A. Viana
2014 Early Holocene Blade Technology in Southern Brazil. *Journal of Anthropological Archaeology* 35:190–201.
- Lourdeau, Antoine, Miriam Carbonera, Sirlei Hoeltz, Marcos C. Pereira Santos, Livia de Oliveira e Lucas, Amélie da Costa, e Sibeli Viana
2017 Debitagem laminar no sul do Brasil: *Habemus núcleos!* *Journal of Lithic Studies* 4 (4):1-17.
- Luedtke, Barbara E.
1979 The Identification of Sources of Chert Artifacts. *American Antiquity* 44 (4):744-757.
1992 *An Archaeologist's Guide to Chert and Flint*. UCLA Institute of Archaeology, Los Angeles.
- Lyman, R. Lee, Michael J. O'Brien, e Robert C. Dunnell (editores)
1997 *Americanist Culture History: Fundamentals of Time, Space and Form*. Springer Science-Business Media, New York.
- Mauss, Marcel
1936 Les techniques du corps. *Journal de Psychologie* XXXII: 3-4.
- McBride, Earle F.
1989 Quartz Cement in Sandstones: A Review. *Earth-Science Reviews* 26:69-112.
- McBryde, Isabel
1984 Kulin Greenstone Quarries: The Social Contexts of Production and Distribution for the Mt William Site. *World Archaeology* 16 (2):267-285.
- McCall, Grant S.
2012 Ethnoarchaeology and the Organization of Lithic Technology. *Journal of Archaeological Research* 20:157-203.
- Meirelles, Anna C. Resque e Marcondes Lima da Costa
2012 Mineralogy and Chemistry of the Green Stone Artifacts (*muiraquitãs*) of the Museums of the Brazilian State of Pará. *Revista Escola de Minas* 65 (1):59-64.
- Meltzer, David J.
2004 Modelling the Initial Colonization of the Americas. Issues of Scale, Demography and Landscape Learning. Em *The Settlement of the American Continents: A Multidisciplinary Approach to Human Biogeography*, editado por C. Michael Barton, Geoffrey A. Clark, David R. Yesner, e Georges A. Pearson, pp. 123-137. The University of Arizona Press, Tucson.
- Metcalf, Duncan e K. Renee Barlow
1992 A Model for Exploring the Optimal Trade-off between Field Processing and Transport. *American Anthropologist* 94:340-356.

- Milani, E. J., U. F. Faccini, Claiton M. S. Scherer, L. M. Araújo, e J. A. Cupertino
1998 Sequences and Stratigraphic Hierarchy of the Paraná Basin (Ordovician to Cretaceous), Southern Brazil. *Boletim do Instituto de Geociências da USP, Série Científica* 29:125-173.
- Miller, Eurico Th.
1987 Pesquisas arqueológicas paleoindígenas no Brasil Ocidental. *Estudios Atacamenos* 8:37-61.
- Miller, Tom O., Jr.
1972 Arqueologia da região central do Estado de São Paulo. *Dédalo* 16: 13-118.
- Montanheiro, Tarcísio José, Antonio Carlos Artur, Filipe Montanheiro, Francisco de Assis Negri, Ana Lúcia Gesicki, e Paulo César Boggiani
2011 Investigação tecnológica de arenitos silicificados da Formação Botucatu (NE do Paraná) para uso como rocha de revestimento. *São Paulo, UNESP, Geociências* 30 (2):237-251.
- Morais, José Luiz de
1983 *A utilização dos afloramentos litológicos pelo homem pré-histórico brasileiro: análise do tratamento da matéria-prima*. Coleção Museu Paulista Arqueologia, Vol. 7. Fundo de Pesquisas do Museu Paulista da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Moreno de Souza, João Carlos
2016 Lithic Technology of an Itaparica Industry Archaeological Site: The Gruta das Araras Rockshelter, Midwest Brazil. *Journal of Lithic Studies* 3 (1):87-106.
- Moreno de Souza, João Carlos e Adriana Meinking Guimarães
2016 Tecnologia lítica do interior paulista: A indústria do sítio arqueológico Santa Cruz. *Cadernos do Lepaarq* XIII (26):139-171.
- Moreno de Souza, João Carlos e Mercedes Okumura
2018 The Association of Palaeoindian Sites from Southern Brazil and Uruguay with the Umbu Tradition: Comments on Suárez et al. (2017). *Quaternary International* 467:292-296.
- Munsell Color Company
2000 *Munsell Soil Color Chart. Year 2000 Revised Washable Edition*. Gretag Macbeth, New Windsor.
- Nelson, Margaret
1991 The Study of Technological Organization. Em *Archaeological Method and Theory*, Vol. 3, compilado por Michael Brian Schiffer, pp. 57-100. The University of Arizona Press, Tucson.
- Neves, Walter e Mark Hubbe

- 2005 Cranial Morphology of Early Americans from Lagoa Santa, Brazil: Implications for the Settlement of the New World. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102 (51):18309-18314.
- Newlander, Khorie Ying Lin
 2017 Integrating Visual and Chemical Data to Source Chert Artifacts in the North American Great Basin. *Journal of Archaeological Science: Reports* 11:578-591.
- Newman, Jay R.
 1994 The Effects of Distance on Lithic Material Reduction Technology. *Journal of Field Archaeology* 21:491-501.
- Nichols, Gary
 2009 *Sedimentology and Stratigraphy*. 2nd ed. Wiley-Blackwell, West Sussex.
- O'Brien, Michael J.
 2010 The Future of Paleolithic Studies: A View from the New World. Em *New Perspectives on Old Stones: Analytical Approaches to Paleolithic Technologies*, editado por Stephen J. Lycett e Parth R. Chauhan, pp. 311-334. Springer, New York.
- O'Brien, Michael J. e R. Lee Lyman
 2002 The Epistemological Nature of Archaeological Units. *Anthropological Theory* 2 (1):37-56.
- O'Brien, Michael J., Briggs Buchanan, Matthew T. Boulanger, Alex Mesoudi, Mark Collard, Metin I. Eren, R. Alexander Bentley, e R. Lee Lyman
 2015 Transmission of Cultural Variants in the North American Paleolithic. Em *Learning Strategies and Cultural Evolution during the Palaeolithic*, editado por Alex Mesoudi e Kenitiro Aoki, pp. 121-143. Springer, Tokyo.
- Odell, George
 1996 Economizing Behavior and the Concept of "Curation". Em *Stone Tools: Theoretical Insights into Human Prehistory*, editado por George H. Odell, pp. 51-80. Plenum Press, New York.
 2000 Stone Tool Research at the End of the Millennium: Procurement and Technology. *Journal of Archaeological Research* 8 (4):269-331.
 2004 *Lithic Analysis*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Okumura, Mercedes e Astolfo G. M. Araujo
 2014 Long-term Cultural Stability in Hunter-Gatherers: A Case Study Using Traditional and Geometric Morphometric Analysis of Lithic Stemmed Bifacial Points from Southern Brazil. *Journal of Archaeological Science* 45: 59-71.
 2015 Desconstruindo o que nunca foi construído: Pontas bifaciais 'Umbu' do Sul e Sudeste do Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 20:77-82.

- 2016 The Southern Divide: Testing Morphological Differences among Bifacial Points from Southern and Southeastern Brazil Using Geometric Morphometrics. *Journal of Lithic Studies* 3 (1):107-131.
- Ollier, Cliff
- 2014 Some Principles in the Study of Planation Surfaces. Em *Gondwana Landscapes in Southern South America: Argentina, Uruguay and Southern Brazil*, editado por Jorge Rabassa e Cliff Ollier, pp. 47-60. Springer, Dordrecht.
- Oliveira, Alessandro Marques, Vanderlei de Farías, Ricardo Coeli Simões Coelho, Leonardo Garcia Rodrigues, e Paulo Ricardo de Araújo Miranda
- 2015 Novo registro de sítios arqueológicos em cavernas areníticas na região de Analândia, Estado de São Paulo. Em *Congresso Brasileiro de Espeleologia*, 33, editado por M. A. Rasteiro e W. Sallun Filho, pp. 13-20. Sociedade Brasileira de Espeleologia, Campinas.
- Paraguassu, Antenor Braga
- 1972 Experimental Silicification of Sandstone. *Bulletin of the Geological Society of America* 83 (9):2853-2858.
- Parenti, Fabio
- 2014 Pedra Furada, Archaeology of. Em *Encyclopedia of Global Archaeology*, editado por Claire Smith, pp. 5842-5855. Springer Science + Business Media, New York.
- Parry, William J. e Robert L. Kelly
- 1987 Expedient Core Technology and Sedentism. Em *The Organization of Core Technology*, editado por Jay K. Johnson e Carol A. Morrow, pp. 285-304. Boulder, Westview Press.
- Paton, Robert
- 1994 Speaking through Stones: A Study from Northern Australia. *World Archaeology* 26 (2):172-184.
- Pedler, David R. e James A. Adovasio
- 2011 The Peopling of the Americas. Em *Peuplements et Préhistoire em Amériques*, editado por Denis Vialou, pp. 55-67. Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Paris.
- Penha, Ulisses C.
- 2015 *Prospecção de jazidas líticas em arqueologia: Uma proposta metodológica*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- 2017 Jazidas de matérias-primas líticas brasileiras: Uma visão geológica. *Journal of Lithic Studies* 4 (3):1-28.
- Perez, Glauco Constantino
- 2018 *Arqueologia paulista e o marcador cerâmico como delimitador de fronteira étnica: Um estudo das regiões sul e oeste do Estado de São Paulo*.

Tese de Doutorado, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Perlès, Catherine

1990 L'outillage de pierre taillée néolithique en Grèce : Approvisionnement et exploitation des matières premières. *Bulletin de correspondance hellénique* 114 (1):1-42.

Perotta, Mônica M., Elizete D. Salvador, Ricardo C. Lopes, Liz Z. D'Agostino, Nazário Peruffo, Sylvio D. Gomes, L. L. B. Sachs, V. T. Meira, Maria G. Garcia, e Joffre V. Lacerda Filho

2005 *Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000*. Programa Geologia do Brasil, CPRM, São Paulo.

Pétrequin, Pierre, Françoise Jeudy, e Christian Jeunesse

1996 Minières néolithiques, échanges de haches et contrôle social du sud Vosgien à la Bourgogne. Em *La Bourgogne entre les bassins Rhénan, Rhodanien et Parisien: Carrefour ou frontière?*, editado por Pascal Duhamel, pp. 449-476. DRAC, Comité Regional de la Recherche Archéologique de Bourgogne, Dijon.

Petry, Karla

2006 *Feições de interação vulcano-sedimentares: Seu uso como indicadores de contemporaneidade no magmatismo Rodeio Velho (Meso-Ordoviciano) e no vulcanismo Serra Geral (Cretáceo Inferior)*. Dissertação de Mestrado, Ciências Exatas e Tecnológicas, UNISINOS, São Leopoldo.

Pettijohn, Francis J., Paul Edwin Potter, e Raymond Siever

1987 *Sand and Sandstone*. 2nd ed. Springer-Verlag, New York.

Pinto, Viter M., Léo A. Hartmann, João O. S. Santos, e Neal J. McNaughton

2015 Zircon Ages Delimit the Provenance of a Sand Extrudite from the Botucatu Formation in the Paraná Volcanic Province, Iraí, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 87 (3):1611-1622.

Politis, Gustavo G.

2007 *Nukak: Ethnoarchaeology of an Amazonian People*. Left Coast Press, Walnut Creek.

Prous, André

1992 *Arqueologia Brasileira*. Editora Universidade de Brasília, Brasília.

Prous, André, Andrei Isnardis, Ângelo Pessoa Lima, Marcio Alonso, Henrique Piló, e Maria Clara Migliacio

2009 Matières premières "alternatives" dans le Brésil central: Quartz, quartzite, agate et hématite. Em *Non-flint Raw Material Use in Prehistory: Old Prejudices and New Directions*, editado por Farina Sternke, Lotte Eigeland, e Laurent-Jacques Costa, pp. 133-143. Archeopress, Oxford.

QGIS Project

2015 QGIS User guide. Release 2.8.1 Wien. Documento eletrônico, <http://documentation.qgis.org/2.8/html/en/>, acessado 05 de agosto de 2015.

Rapp, George

2009 *Archaeomineralogy*. 2nd ed. Springer-Verlag, Berlin.

Rapp, George (Rip), Jr. e Christopher L. Hill

1998 *Geoarchaeology: The Earth-Science Approach to Archaeological Interpretation*. Yale University Press, Michigan.

Reitz, Elizabeth J. e Myra Schackley

2012 *Environmental Archaeology*. Springer Science-Business Media, New York.

Renfrew, Colin

1969 Trade and Culture Process in European Prehistory. *Current Anthropology* 10 (2/3):151-169.

1972 *The Emergence of Civilization: The Cyclades and the Aegean in the Third Millennium BC*. Methuen, London.

1976 Introduction: Archaeology and the Earth Sciences. Em *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*, editado por D. A. Davidson e Myra L. Schackley, pp. 1-5. Westview Press, Boulder.

1977 Alternative Models for Exchange and Spatial Distribution. Em *Exchange Systems in Prehistory*, editado por Timothy K. Earle e Jonathon E. Ericson, pp. 71-90. Academic Press, New York.

Rey-Solé, Mar, Dídac Roman, e Javier Mangado

2015 Aproximación al estudio arqueopetrológico de la industria lítica procedente del abrigo de La Roureda (Vilafranca, Els Ports, Castelló, País Valencià). *Journal of Lithic Studies* 2 (2):1-24.

Riccomini, Claudio

1997 Considerações sobre a posição estratigráfica e tectonismo da Formação Itaquari na porção centro-leste do Estado de São Paulo. *Revista IG São Paulo* 18 (1/2):41-48.

Rioda, Vittorio, Federica Candelato, Leidiana Mota, e Fabio Parenti

2011 Jazidas de rochas silicosas na área do Parque Nacional Serra da Capivara (Piauí, Brasil): Primeiros dados geoarqueológicos. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 21:103-113.

Rockman, Marcy

2003 Knowledge and Learning in the Archaeology of Colonization. Em *Colonization of Unfamiliar Landscapes. The Archaeology of Adaption*, pp. 3-24. Routledge, London.

2009 Landscape Learning in Relation to Evolutionary Theory. Em *Macroevolution in Human Prehistory. Evolutionary Theory and Processual*

Archaeology, editado por Anna Marie Prentiss, Ian Kujit, e James C. Chatters, pp. 51-71. Springer Science-Business Media, New York.

Rodet, Maria Jacqueline, Joel Rodet, Sueli A. Nascimento, Daniel F. Mariano, Yveline Huguet, e Joana R. Silva

2002 Metodologia de prospecções geoarqueológicas dentro de uma bacia (exemplo da bacia do rio Peruaçu, Minas Gerais, Brasil). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 12:25-41.

Rodet, Maria Jacqueline, Déborah Duarte-Talim, Juliana de Resende Machado, Raquel Nolasco, e Ana Lídia Nézio e Silva

2014 Da pré-história aos garimpeiros, uma análise tecnológica das indústrias líticas de quartzo. Em *Indústrias líticas na América do Sul. Abordagens teóricas e metodológicas*, Série Estudos Contemporâneos na Arqueologia 1, editado por Antoine Lourdeau, Sibeli Aparecida Viana, e Maria Jacqueline Rodet, pp. 37-64. Editora UFPE, Recife.

Ross, Anne, Bob Anderson, e Cliff Campbell

2003 Gunumbah: Archaeological and Aboriginal Meanings at a Quarry Site on Moreton Island, Southeast Queensland. *Australian Archaeology* 57:75-81.

Ross, Jurandyr L. S. e Isabel C. Moroz

1997 *Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo*. Laboratório de Geomorfologia, Departamento de Geografia, FFLCH/USP – IPT – FAPESP, São Paulo.

Rostain, Stéphen

2013 *Islands in the Rainforest: Landscape Management in Pre-Columbian Amazonia*. Left Coast Press, Walnut Creek.

Sá, Rafael de e Francisco S. Bernardes Ladeira

2017 Mapeamento geomorfológico e geológico dos arredores do sítio arqueológico Bastos – Dourado, SP. Paper apresentado no XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp, Campinas.

Santos, Fábio Grossi dos

2011 *Sítios líticos no interior paulista: Um enfoque regional*. Dissertação de Mestrado, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Saramago, José

2008 *A viagem do elefante*. Companhia das Letras, São Paulo.

Schackley, Michael Steven

2008 Archaeological Petrology and the Archaeometry of Lithic Materials. *Archaeometry* 50 (2):194-215.

Scheel-Ybert, Rita, S.E.M. Gouveia, Luiz Carlos R. Pessenda, R. Aravena, L.M. Coutinho, e R. Boulet

- 2003 Holocene Palaeoenvironmental Evolution in the São Paulo State (Brazil), Based on Anthracology and Soil $\delta^{13}\text{C}$ Analysis. *The Holocene* 13 (1):73–81.
- Scherer, Claiton M. S.
2002 Preservation of Aeolian Genetic Units by Lava Flows in the Lower Cretaceous of the Paraná Basin, Southern Brazil. *Sedimentology* 49:97-116.
- Schiffer, Michael B.
1972 Archaeological Context and Systemic Context. *American Antiquity* 37 (2):156-165.
2010 *Behavioral Archaeology. Principles and Practice*. Equinox Publishing, Oakville.
- Schiffer, Michael B., Allan P. Sullivan, e Timothy C. Klinger
1978 The Design of Archaeological Surveys. *World Archaeology* 10 (1):1-28.
- Schmitz, Pedro Ignácio e José Proenza Brochado
1981 Arqueologia de Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas Antropologia* 32:161-183.
- Schmitz, Pedro Ignácio, Ítala Irene Basile Becker, Gastão Baumhardt, e José J.J. Proenza Brochado
1971 Bolas de boleadeira no Rio Grande do Sul. Em *O Homem Antigo na América*, editado pelo Instituto de Pré-história, Univeridade de São Paulo, pp 53-68. Instituto de Pré-história, Univeridade de São Paulo, São Paulo.
- Scholle, Peter A.
1979 *A Color Illustrated Guide to Constituents, Textures, Cements and Porosities of Sandstones and Associated Rocks*. AAPG Memoir 28. The American Association of Petroleum Geologists, Tulsa.
- Shahack-Gross, Ruth
2017 Archaeological Formation Theory and Geoarchaeology: State-of-the-Art in 2016. *Journal of Archaeological Science* 79:36-43.
- Shennan, Stephen
2009 Pattern and Process in cultural Evolution: An Introduction. Em *Pattern and Process in Cultural Evolution*, editado por Stephen Shennan, pp. 1-18. University of California Press, Berkeley.
- Shott, Michael
1996 An Exegesis of the Curation Concept. *Journal of Anthropological Research* 52 (3):259-279.
2003 Chaîne opératoire and reduction sequence. *Lithic Technology* 28 (2):95-105.
2007 Recent Advances in Stone-Tool Reduction Analysis: A Review for Brazilian Archaeologists. Em *Das Pedras aos Homens: Tecnologia Litica na Arqueologia Brasileira*, editado por Lucas Bueno y Andrei Isnardis, pp. 243-267. Argumentum Editora, Minas Gerais.

- Silva, Valéria Cristina Ferreira
 2005 *A exploração dos recursos litológicos na região da Cidade de Pedra, Rondonópolis – MT*. Dissertação de Mestrado, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Skertchly, Sydney B. J.
 1879 *On the Manufacture of Gun-Flints, the Methods of Excavating for Flint, the Age of Paleolithic Man, and the Connection between Neolithic Art and Gun-Flint Trade*. Memoirs of the Geological Survey of England and Wales, London.
- Smith, Bruce D.
 2007 The Ultimate Ecosystem Engineers. *Science* 315:1797-1798.
- Smith, Geoffrey M., Emily S. Middleton, e Peter A. Carey
 2013 Paleoindian Technological Provisioning Strategies in the Northwestern Great Basin. *Journal of Archaeological Science* 40:4180-4188.
- Society for American Archaeology (SAA)
 2014 Editorial Policy, Information for Authors, and Style Guide for American Antiquity, Latin American Antiquity and Advances in Archaeological Practice. Documento eletrônico,
<http://www.saa.org/AbouttheSociety/Publications/StyleGuide/tabid/984/Default.aspx>, acessado 05 de agosto de 2015.
- Souza, Melina, Fresia Soledad Branco, André Jasper, e Luiz Carlos R. Pessenda
 2013 Evolução paleoambiental holocênica da porção nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia* 16 (2):297-308.
- Suárez, Rafael
 2011a *Arqueología durante la transición Pleistoceno – Holoceno en Uruguay: Componentes paleoindios, organización de la tecnología lítica y movilidad de los primeros americanos*. British Archaeological Reports 2220. Archaeopress, Oxford.
 2011b Movilidad, acceso y uso de ágata traslúcida por los cazadores- recolectores tempranos durante la transición Pleistoceno Holoceno en el Norte de Uruguay (ca. 11,000-8500 AP). *Latin American Antiquity* 22:359-383.
- Suárez, Rafael, Gustavo Piñeiro, e Flavia Barceló
 2018 Living on the River Edge: The Tigre Site (K-87) New Data and Implications for the Initial Colonization of the Uruguay River Basin. *Quaternary International* 473:242-260.
- Suguio, Kenitiro
 1980 *Rochas sedimentares. Propriedades, gênese, importância econômica*. Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo.

- Sullivan, III, Alan P. e Kenneth C. Rozen
1985 Debitage Analysis and Archaeological Interpretation. *American Antiquity* 50 (4):755-799.
- Taçon, Paul S.C.
1991 The Power of Stone: Symbolic Aspects of Stone Use and Tool Development in Western Arnhem Land, Australia. *Antiquity* 65:192-207.
- Thiry, Médard e Georges Millot
1987 Mineralogical Forms of Silica and their Sequence of Formation in Silcretes. *Journal of Sedimentary Petrology* 57 (2):343-352.
- Thiry, Médard e Anthony Milnes
2017 Silcretes: Insights into the Occurrences and Formation of Materials Sourced for Stone Tool Making. *Journal of Archaeological Science: Reports* (15):500-513.
- Torrence, Robin
1984 Monopoly or Direct Access? Industrial Organization at the Melos Obsidian Quarries. Em *Prehistoric Quarries and Lithic Production*, editado por Jonathon E. Ericson e Barbara A. Purdy, pp. 49-64. Cambridge University Press, New York.
1989 Tools as Optimal Solutions. Em *Time, Energy and Stone Tools*, editado por Robin Torrence, pp. 1-6. Cambridge University Press, Cambridge.
- Trigger, Bruce
2006 *A History of Archaeological Thought*. 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tripcevich, Nicholas e Kevin J. Vaughn (editores)
2013 *Mining and Quarrying in the Ancient Andes. Sociopolitical, Economic and Symbolic Dimensions*. Springer Science-Business Media, New York.
- Troncoso, Lucas de Paula Souza, Ângelo Alves Corrêa, e Paulo Eduardo Zanettini
2016 Paleoíndios em São Paulo: Nota ao respeito do Sítio Caetetuba, Município de São Manuel, SP. *Paleoindian Archaeology* 1 (1):50-71.
- Turcq, Bruno, Marcia M. N. Pressinotti, e Louis Martin
1997 Paleohydrology and Paleoclimate of the Past 33,000 Years at the Tamanduá River, Central Brazil. *Quaternary Research* 47:284-297.
- Uchôa, D.P.
1988 Programa de pesquisas arqueológicas na região de Rio Claro, SP. 40a. *Resumos da Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*:141.
- Ulliyott, J. Stewart and David J. Nash

- 2016 Distinguishing Pedogenic and Non-pedogenic Silcretes in the Landscape and Geological Record. *Proceedings of the Geologists' Association* 127:311-319.
- Viana, Sibeli Aparecida, Antoine Lourdeau, Sirley Hoeltz, e María Farías Gluchy
2014 Esquemas operatórios de produção lítica na pré-história do Brasil. Em *Indústrias líticas na América do Sul. Abordagens teóricas e metodológicas*, Série Estudos Contemporâneos na Arqueologia 1, editado por Antoine Lourdeau, Sibeli Aparecida Viana, e Maria Jacqueline Rodet, pp. 143-170. Editora UFPE, Recife.
- Vilhena Vialou, Águeda
2011 Occupations humaines et faune éteinte du Pléistocène au centre de l'Amérique du Sud: L'abri rupestre Santa Elina, Mato Grosso, Brésil. Em *Peuplements et Préhistoire en Amériques*, editado por Denis Vialou, pp. 193-208. Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Paris.
- Villagrán, Ximena Suárez
2010 *Geoarqueologia de um sambaqui monumental. Estratigrafias que falam*. Annablume, São Paulo.
- Walker, John H.
2012 Recent Landscape Archaeology in South America. *Journal of Archaeological Research* 20 (4):309-355.
- Washington, Henry S.
1898 The Identification of the Marbles used in Greek Sculpture. *American Journal of Archaeology* 2 (1-2):1-18.
- Waters, Michael R.
1992 *Principles of Geoarchaeology: A North American Perspective*. University of Arizona Press, Tucson.
- Waters, Michael R. e Thomas W. Stafford Jr.
2007 Redefining the Age of Clovis: Implications for the Peopling of the Americas. *Science* 315:1122-1126.
- Waters, Michael R., Thomas Amorosi, e Thomas W. Stafford, Jr.
2015 Redating Fell's Cave, Chile and the Chronological Placement of the Fishtail Projectile Point. *American Antiquity* 80 (2):376-386.
- Weninger, Bernhard, Olaf Jöris, e Uwe Danzeglocke
2012 *CalPal-2007. Cologne Radiocarbon Calibration and Palaeoclimate Research Package*. Documento eletrônico, <http://www.calpal.de/>, acessado 16 de fevereiro de 2017.
- Whitbread, Ian K.

- 2017 Petrography. Em *Encyclopedia of Geoarchaeology*, editado por Allan S. Gilbert, Paul Goldberg, Vance T. Holiday, Rolfe D. Mandel, e Robert S. Sternberg, pp. 660-664. Springer, Dordrecht.

Wilkins, Jayne e Michael Chazan

- 2012 Blade Production ~500 Thousand Years Ago at Kathu Pan 1, South Africa: Support for a Multiple Origins Hypothesis for Early Middle Pleistocene Blade Technologies. *Journal of Archaeological Science* 39:1883-1900.

Wilson, Lucy

- 2007 Understanding Prehistoric Lithic Raw Material Selection: Application of a Gravity Model. *Journal of Archaeological Method and Theory* 14:338-411.
- 2011a The Role of Geoarchaeology in Extending our Perspective. Em *Human Interactions with the Geosphere: The Geoarchaeological Perspective*, editado por Lucy Wilson, pp. 1-9. Geological Society, Special Publications 352, London.
- 2011b Raw Material Economics in their Environmental Context: An Example from the Middle Palaeolithic of Southern France. Em *Human Interactions with the Geosphere: The Geoarchaeological Perspective*, editado por Lucy Wilson, pp. 163–180. Geological Society, Special Publications 352, London.

APÊNDICE A - Ficha de levantamento de fontes de matéria-prima lítica

1. Localização e denominação da fonte <i>e.g. DOUPR001</i>	Waypoints associados: Tracks:
--	--

2. Características da fonte				
Caráter	Classe	Matéria-prima	Posição na vertente	Qualidade lascamento
1. Utilizada	1. Primária	1. Arenito silicificado	1. Alta vertente	1. Excelente
			2. Média vertente	2. Muito boa
2. Potencial	2. Secundária	2. Silexito	3. Interflúvio	3. Boa
		3. Quartzo	4. Fundo de vale	4. Regular
		4. Outras	5. Leito/margem fluvial	5. Ruim

3. Características da matéria-prima					
Cor/es Munsell	Dimensões	Forma clastos	Arredond. clastos	Extensão fonte	Concentração material lascável
	Comprimento	1. Tabular /oblata	1. Muito angularo	1. Escassa: <10 m diâmetro	1. Escassa: <5% da superfície
	Largura	2. Equidim /esférica	2. Angularo	2. Média: 10-50 m diâmetro	2. Media: 5-25%
	Espessura	3. Laminada	3. Subangularo	3. Extensa: 50-100 m diâmetro	3. Abundante: 25-50%
	Diâmetro	4. Prismática	4. Subarredondado	4. Muito extensa: >100 m diâmetro	4. Muito abundante: >50%
			5. Arredondado		
			6. Bem arredondado		

4. Utilização antrópica			
Extração	Mineração	Dimensões dos negativos maiores	Artefatos
1. Negativos	1. Poços		1. Lascas
2. Estilhas	2. Túneis		2. Núcleos
3. Picados	3. Pilas artefatos		3. Artefatos retocados
4. Marcas percussão	4. Outros		4. Artefatos modificados
5. Clastos testados			5. Outros (especificar)
6. Outros			

5. Processos de formação observados

Visibilidade afetada por

1. Vegetação
2. Formigueiros
3. Excremento animal
4. Outros

Outros processos

1. Líquenes
2. Derrube
3. Modificação humana moderna (e.g. pedreira ou minério atual)
4. Outros

6. Amostras e documentação

Amostras coletadas

1. Com martelo de geólogo
2. Clastos em afloramento
3. Clastos fluviais
4. Artefatos
5. Outras

Fotografias (códigos e quantidade)

Observações

Responsável

Data

APÊNDICE B - Caracterização petrográfica microscópica: breve guia

A caracterização mediante seções delgadas de amostras coletadas nas fontes e dos artefatos está baseada na utilização do microscópio de luz polarizada. A característica particular desse microscópio é que a luz transmitida vibra numa direção preferencial, plano-polarizada, devido à presença de um filtro ou polarizador embaixo da platina do microscópio. A lâmina a ser estudada é colocada na platina e a luz é refratada enquanto passar pela maioria dos minerais, i.e. os anisótipos como o quartzo, o feldspato ou a turmalina, aqueles que modificam o comportamento da luz devido à estrutura cristalina interna (Garrison 2016:175). Além desse polarizador, o microscópio petrográfico apresenta mais um polarizador que recebe o nome de analisador, e situa-se por cima da platina, a 90° do primeiro, sendo inserido apenas quando necessário pelo usuário (Whitbread 2017). Ambos os polarizadores recebem o nome comum de nicóis em português, devido ao sobrenome do seu inventor, William Nichol, e quando o analisador está inserido fala-se que os polarizadores ou nicóis estão "cruzados" (Suguio 1980).

As seções delgadas de rocha têm uma espessura estandardizada de 30 µm, e são montadas e polidas sobre lâminas de vidro de dimensões também estandardizadas, geralmente de 75 x 25 mm ou 46 x 27 mm (Whitbread 2017:661). No caso dos materiais muito friáveis utiliza-se impregnação com uma resina para conservar a estrutura interna da seção. Mas a impregnação é também útil, no caso dos arenitos, para se analisar a porosidade secundária (tanto a intergranular como outras variedades, e.g. a alveolar ou *honeycomb* percebida em feldspatos alterados), dado que introduz um corante (geralmente azul) nos poros que permite visualizá-los de forma nítida (e.g. Gesicki 2007).

O procedimento corrente utilizado para analisar as lâminas envolve a consideração de propriedades ópticas dos minerais tanto em luz plano-polarizada (PPL ou nicóis paralelos) como em luz cruz-polarizada (XPL ou nicóis cruzados) (Harwood 1988; Garrison 2016:173-179). A continuação define-se, de forma muito simplificada e breve, as propriedades dos minerais estudadas nas seções delgadas, e que servem para identificá-los e registrar os atributos do protocolo de análise petrográfica formulado no Capítulo 6. As principais propriedades consideradas a nicóis paralelos são:

- Cor: propriedade às vezes de difícil avaliação pela subjetividade que envolve, a cor é o produto dos diferentes comprimentos das ondas de luz ao interatuar com o mineral e a variação consequente produzida pela refração, reflexão, dispersão e absorção da luz (Rapp 2009:30). Os minerais cujas propriedades são analisadas em seção delgada são transparentes, i.e. permitem a passagem da luz transmitida polarizada, enquanto outros ficam opacos;
- Pleocroísmo: é uma variação das cores do cristal anisótropo produzida quando os componentes de luz polarizada vibram segundo as (freqüentemente) duas direções preferenciais (raio lento e rápido) no sentido do polarizador em posições específicas de rotação da platina; dito de outra forma é a variação da cor segundo o movimento da platina, característica de algumas famílias minerais, embora mais perceptível em alguns minerais como turmalina e hornblenda;
- Hábito: forma do cristal no sentido estabelecido na Tabela 4 e forma do cristal no sentido euhédrico (limitado por faces de cristal, i.e. faces de cristal distinguíveis em todos os lados), subhédrico (algumas faces de cristal) e anhédrico (sem faces de cristal);
- Clivagens: são planos paralelos de ruptura ao longo de direções cristalográficas específicas do mineral e diagnóstico de algumas famílias minerais. Minerais podem apresentar nenhuma, uma ou várias direções de clivagem. Em geral, minerais com baixa simetria cristalina, como os do sistema triclinico apresentam clivagem característico, e.g. os feldspatos (Garrison 2016:174; Scholle 1979: 16-23);
- Macla ou germinação: partição dos cristais em planos gêmeos (daí seu nome em inglês, *twinning*) em segmentos discretos em diferentes orientações cristalográficas, que ficam extintos em diferentes posições de rotação da platina. As germinações múltiplas internas paralelas, que recebem o nome de polisintéticas, são comuns em alguns feldspatos (ver Figura 31), como o plagioclásio e o microclínio.

As propriedades estudadas a nicóis cruzados são:

- Birrefringência: é o produto da refração da luz polarizada em dois componentes de luz que viajam a diferentes velocidades (um lento e outro rápido), i.e. têm

diferentes índices de refração, e da recombinação posterior dos mesmos (via XPL);

- Cor de interferência: ou cor de Michel Lévy, é a cor e comprimento de onda característicos produzidos ao cruzar o analisador e forçar a interferência dos raios de luz lentos com os raios rápidos. É uma propriedade dependente da birrefringência do mineral e da espessura da seção do cristal particular sendo observado; seções mais espessas terão cores de interferência maiores dentro de um mesmo cristal. Quando raios da mesma velocidade interferem, a cor fica anulada ("fica escuro"), o que é conhecido como extinção e acontece em qualquer seção dos minerais isotrópicos e em determinadas posições de giro na platina nos anisótropos. Para analisar esta propriedade utiliza-se a tabela gráfica de Michel Lévy (ver Scholle 1979);
- Ângulo de extinção: é o ângulo no qual, em determinadas posições de giro da platina, as cores do mineral (anisótropo) são anuladas pela coincidência entre o raio lento ou rápido e o polarizador, ao se produzir a vibração da luz plano-polarizada numa direção que será extinta quando o analisador seja inserido. Fala-se de extinção reta ou paralela quando o cristal, posicionado em sentido N – S ou E – W em relação ao retículo fica extinto com nicóis cruzados. No resto dos casos, fala-se de extinção inclinada ou oblíqua, devendo se medir o ângulo de extinção.

APÊNDICE C - Ocorrências detectadas no setor central de prospecção

ID	Coordenadas UTM (22 K)	N artefatos	Fazenda
OCORR1	0781760 / 7553446	1	Monte Alto
OCORR2	0781356 / 7553139	1	Monte Alto
OCORR3	0781365 / 7553145	1	Monte Alto
OCORR4	0781093 / 7553375	1	Monte Alto
OCORR5	0781531 / 7553309	1	Monte Verde
OCORR6	0781024 / 7553036	1	Monte Verde
OCORR7	0781118 / 7553091	1	Monte Verde
OCORR8	0780815 / 7553494	1	Monte Verde
OCORR9	0780815 / 7553494	1	Monte Verde
OCORR10	0780691 / 7553545	2	Monte Verde
OCORR11	0780703 / 7553548	1	Monte Verde
OCORR12	0779487 / 7553328	1	Monte Verde
OCORR13	0779494 / 7553404	1	Monte Verde
OCORR14	0780489 / 7552952	1	Monte Verde
OCORR15	0780823 / 7552877	1	Monte Verde
OCORR16	0779700 / 7554390	2	Nova América
OCORR17	0782581 / 7554494	1	Nova América
OCORR18	0783081 / 7554393	1	Bom Jardim
OCORR19	0783180 / 7554462	1	Bom Jardim

OCORR20	0783108 / 7554342	1	Bom Jardim
OCORR21	0782717 / 7554176	1	Bom Jardim
OCORR22	0782649 / 7554148	1	Bom Jardim
OCORR23	0779456 / 7554200	1	Nova América
OCORR24	0779430 / 7554101	2	Nova América
OCORR25	0779430 / 7554065	1	Nova América
OCORR26	0779476 / 7554015	1	Nova América
OCORR27	0779369 / 7553789	1	Nova América
OCORR28	0779203 / 7553749	1	Nova América
OCORR29	0779108 / 7553726	1	Nova América
OCORR30	0779196 / 7553182	1	Nova América
OCORR31	0779363 / 7552871	1	Nova América
OCORR32	0779353 / 7553499	1	Nova América
OCORR33	0779346 / 7553506	1	Nova América
OCORR34	0779326 / 7553534	1	Nova América
OCORR35	0779309 / 7553557	1	Nova América
OCORR36	0779303 / 7553566	3	Nova América
OCORR37	0779242 / 7553643	1	Nova América
OCORR38	0779324 / 7554385	1	Nova América
OCORR40	0780118 / 7553452	1	Monte Verde
OCORR41	0780110 / 7553410	1	Monte Verde
OCORR42	0780039 / 7553484	1	Monte Verde

OCORR43	0780133 / 7553439	1	Monte Verde
OCORR44	0780676 / 7553531	1	Monte Verde
OCORR45	0780894 / 7553405	1	Monte Verde
OCORR46	0780879 / 7553413	1	Monte Verde

APÊNDICE D - Ocorrências detectadas no setor sul de prospecção

ID	Coordenadas UTM (22 K)	N artefatos	Fazenda
OCORR39	0782646 / 7550889	2	Ricanele / Parque do Lago
OCORR47	0781630 / 7550258	4	Ricanele / Parque do Lago
OCORR48	0781641 / 7550370	1	Ricanele / Parque do Lago

APÊNDICE E – Mapas de caminhamentos

1 - Setor central da área de prospecção, leste

2 – Setor central da área de prospecção, oeste

3 – Setor sul da área de prospecção

APÊNDICE F - Classes macroscópicas dos artefatos do sítio Bastos recuperados nas unidades escavadas em 2014, níveis 01 até 12 (incluindo artefatos recuperados em peneira)

Cor predominante interna	Cor secundária	Grão	N
1. Reddish brown ^a	0	1. Muito fino	37
		2. Fino	95
		3. Médio	34
		4. Grosso	11
		5. Muito grosso	1
	1. Reddish brown	1. Muito fino	3
		3. Médio	2
		5. Muito grosso	1
	2. Reddish gray	3. Médio	1
		4. Gray	1
	6. Brown	1. Muito fino	1
		2. Fino	3
		3. Médio	8
		4. Grosso	1
	11. Light reddish brown	1. Muito fino	2
	14. Pinkish gray	1. Muito fino	1
	15. Grayish brown	3. Médio	1
	17. Weak red	2. Fino	1
	21. Red	1. Muito fino	2
		2. Fino	1
	22. Dark gray	2. Fino	1
		4. Grosso	1
	29. Grayish green	2. Fino	1

2. Reddish gray	0	3. Médio	1
	1. Reddish brown	1. Muito fino	1
	3. Dark reddish gray	1. Muito fino	2
	6. Brown	1. Muito fino	2
	21. Red	1. Muito fino	1
	22. Dark gray	2. Fino	1
3. Dark reddish gray	0	1. Muito fino	6
		2. Fino	6
		3. Médio	1
	6. Brown	1. Muito fino	1
	21. Red	1. Muito fino	1
		2. Fino	1
4. Gray	0	1. Muito fino	7
		2. Fino	1
		3. Médio	2
		4. Grosso	1
	2. Reddish gray	2. Fino	1
	6. Brown	2. Fino	1
	21. Red	1. Muito fino	1
		2. Fino	6
		3. Médio	2
	22. Dark gray	2. Fino	1
	28. Strong brown	1. Muito fino	1
	30. Light yellowish brown	1. Muito fino	1
	33. Light gray	1. Muito fino	1
5. Pale brown	0	1. Muito fino	3
		2. Fino	1
	1. Reddish brown	1. Muito fino	1

	21. Red	1. Muito fino	1
6. Brown	0	1. Muito fino	67
		2. Fino	119
		3. Médio	34
		4. Grosso	11
	1. Reddish brown	1. Muito fino	5
		2. Fino	10
		3. Médio	2
	4. Gray	2. Fino	1
	6. Brown	1. Muito fino	1
		3. Médio	2
	7. Dark brown	1. Muito fino	2
	14. Pinkish gray	3. Médio	1
	15. Grayish brown	1. Muito fino	1
		2. Fino	1
	17. Weak red	1. Muito fino	1
		3. Médio	1
	19. Light brown	1. Muito fino	1
	20. Dark reddish brown	1. Muito fino	1
		2. Fino	2
		3. Médio	3
	21. Red	1. Muito fino	21
		2. Fino	9
		3. Médio	2
		5. Muito grosso	1
	22. Dark gray	1. Muito fino	3
		2. Fino	1
		3. Médio	1
		4. Grosso	1

	23. Very dark gray	1. Muito fino	1
		2. Fino	1
	24. Dark grayish brown	1. Muito fino	1
	27. Reddish yellow	1. Muito fino	1
	28. Strong brown	2. Fino	1
7. Dark brown	0	1. Muito fino	23
		2. Fino	4
		4. Grosso	1
	1. Reddish brown	2. Fino	1
	20. Dark reddish brown	1. Muito fino	1
	23. Very dark gray	2. Fino	1
8. Pale red	2. Reddish gray	1. Muito fino	1
9. Dusky red	0	2. Fino	1
11. Light reddish brown	0	1. Muito fino	1
		2. Fino	4
		3. Médio	3
	23. Very dark gray	2. Fino	1
12. Dark yellowish brown	0	3. Médio	1
13. Dark greenish gray	0	1. Muito fino	2
14. Pinkish gray	0	1. Muito fino	10
		2. Fino	9
		3. Médio	3
	4. Gray	1. Muito fino	1
	19. Light brown	1. Muito fino	1
	20. Dark reddish brown	3. Médio	1
	21. Red	1. Muito fino	4
		2. Fino	1
		4. Grosso	1

	31. Yellowish brown	1. Muito fino	1
15. Grayish brown	0	1. Muito fino	4
		2. Fino	1
		3. Médio	1
	1. Reddish brown	1. Muito fino	1
	20. Dark reddish brown	3. Médio	1
	21. Red	2. Fino	2
16. Greenish gray	6. Brown	1. Muito fino	1
17. Weak red	0	2. Fino	1
		4. Grosso	2
18. Light brownish gray	0	2. Fino	2
19. Light Brown	0	1. Muito fino	9
		2. Fino	16
		3. Médio	5
	21. Red	1. Muito fino	2
		2. Fino	1
	31. Yellowish brown	1. Muito fino	1
20. Dark reddish brown	0	1. Muito fino	9
		2. Fino	4
		4. Grosso	5
		5. Muito grosso	1
	3. Dark reddish gray	3. Médio	1
	20. Dark reddish brown	1. Muito fino	1
21. Red	0	1. Muito fino	16
		2. Fino	8
		3. Médio	3
	1. Reddish Brown	3. Médio	1
	6. Brown	2. Fino	4
		3. Médio	4

	14. Pinkish gray	1. Muito fino	1
	24. Dark grayish brown	2. Fino	1
22. Dark gray	0	1. Muito fino	8
		2. Fino	14
		3. Médio	3
		4. Grosso	4
	1. Reddish brown	2. Fino	2
		4. Grosso	1
	6. Brown	1. Muito fino	2
		2. Fino	3
		3. Médio	2
	21. Red	1. Muito fino	1
		2. Fino	2
	26. Pinkish white	3. Médio	1
	31. Yellowish brown	3. Médio	1
23. Very dark gray	0	1. Muito fino	5
		2. Fino	3
		4. Grosso	1
	1. Reddish brown	2. Fino	1
	6. Brown	1. Muito fino	1
	14. Pinkish gray	1. Muito fino	1
24. Dark grayish brown	0	1. Muito fino	9
		2. Fino	2
		3. Médio	2
	6. Brown	2. Fino	3
	21. Red	1. Muito fino	4
		2. Fino	1
25. Pinkish brown	0	2. Fino	1
28. Strong brown	0	1. Muito fino	1

		2. Fino	2
		4. Grosso	1
	21. Red	1. Muito fino	3
30. Light yellowish brown	0	1. Muito fino	2
31. Yellowish brown	0	1. Muito fino	10
		2. Fino	10
	6. Brown	1. Muito fino	1
		2. Fino	2
	22. Dark gray	1. Muito fino	2
33. Light gray	0	1. Muito fino	1
35. Pink	0	1. Muito fino	1
36. Dark olive gray	0	1. Muito fino	1
37. Very dark grayish brown	0	1. Muito fino	2

a. O número antes do nome da cor indica número do atributo na presente classificação.

APÊNDICE G - Classes macroscópicas dos artefatos do sítio Bastos recuperados nas unidades escavadas em 2016, níveis 12 até 26 (incluindo artefatos recuperados em peneira)

Cor predominante interna	Cor secundária	Grão	N
1. Reddish brown ^a	0	1. Muito fino	29
		2. Fino	58
		3. Médio	15
		4. Grosso	7
	1. Reddish brown	2. Fino	1
	2. Reddish gray	2. Fino	1
	4. Gray	1. Muito fino	1
	6. Brown	1. Muito fino	1
		2. Fino	1
		5. Muito grosso	1
	19. Light brown	4. Grosso	1
	20. Dark reddish brown	2. Fino	1
	21. Red	1. Muito fino	1
		2. Fino	1
	22. Dark gray	1. Muito fino	1
	23. Very dark gray	4. Grosso	1
	31. Yellowish brown	4. Grosso	1
2. Reddish gray	0	1. Muito fino	1
		2. Fino	4
	21. Red	1. Muito fino	1
3. Dark reddish gray	0	1. Muito fino	2
		2. Fino	4
		4. Grosso	1

	6. Brown	1. Muito fino	1
	7. Dark brown	1. Muito fino	1
	22. Dark gray	3. Médio	1
		4. Grosso	2
4. Gray	0	1. Muito fino	3
	1. Reddish brown	1. Muito fino	1
		2. Fino	4
		4. Grosso	1
	6. Brown	1. Muito fino	2
		3. Médio	1
	21. Red	1. Muito fino	2
		2. Fino	1
	31. Yellowish brown	1. Muito fino	2
5. Pale brown	0	3. Médio	1
6. Brown	0	1. Muito fino	46
		2. Fino	71
		3. Médio	12
		4. Grosso	5
	1. Reddish brown	1. Muito fino	2
		2. Fino	3
		3. Médio	2
	6. Brown	3. Médio	1
	7. Dark brown	1. Muito fino	1
		2. Fino	1
	14. Pinkish gray	2. Fino	1
	20. Dark reddish brown	1. Muito fino	1
		2. Fino	1
		4. Grosso	1
	21. Red	1. Muito fino	14

		2. Fino	3
		3. Médio	1
	22. Dark gray	1. Muito fino	2
		2. Fino	3
		3. Médio	1
	23. Very dark gray	2. Fino	1
	30. Light yellowish brown	1. Muito fino	1
	31. Yellowish brown	1. Muito fino	3
		3. Médio	1
7. Dark brown	0	1. Muito fino	4
		2. Fino	6
		4. Grosso	1
	1. Reddish brown	1. Muito fino	1
	6. Brown	1. Muito fino	1
	21. Red	1. Muito fino	1
	22. Dark gray	1. Muito fino	1
	23. Very dark gray	1. Muito fino	1
	28. Strong brown	2. Fino	1
	32. Pale yellow	3. Médio	1
9. Dusky red	21. Red	4. Grosso	1
11. Light reddish brown	0	1. Muito fino	2
		2. Fino	1
13. Dark greenish gray	0	2. Fino	1
14. Pinkish gray	0	1. Muito fino	4
		2. Fino	2
		4. Grosso	1
	1. Reddish brown	2. Fino	1
		3. Médio	1

	21. Red	1. Muito fino	1
		2. Fino	1
	22. Dark gray	1. Muito fino	1
	34. Yellow	3. Médio	1
15. Grayish brown	0	1. Muito fino	5
		2. Fino	2
	1. Reddish brown	2. Fino	1
17. Weak red	0	2. Fino	1
19. Light brown	0	1. Muito fino	10
		2. Fino	2
		3. Médio	2
	1. Reddish brown	3. Médio	1
	21. Red	1. Muito fino	1
		2. Fino	2
20. Dark reddish brown	0	1. Muito fino	5
		2. Fino	2
		4. Grosso	1
21. Red	0	1. Muito fino	8
		2. Fino	1
	1. Reddish brown	2. Fino	1
22. Dark gray	0	1. Muito fino	2
		2. Fino	2
	1. Reddish brown	1. Muito fino	1
		2. Fino	1
	21. Red	1. Muito fino	1
23. Very dark gray	0	1. Muito fino	2
24. Dark grayish brown	0	1. Muito fino	1
		2. Fino	2
	6. Brown	1. Muito fino	1

	21. Red	3. Médio	1
	31. Yellowish brown	1. Muito fino	1
28. Strong brown	0	2. Fino	1
		3. Médio	1
		4. Grosso	1
30. Light yellowish brown	0	2. Fino	2
31. Yellowish brown	0	1. Muito fino	9
		2. Fino	6
	1. Reddish brown	2. Fino	2
	7. Dark brown	3. Médio	1
	14. Pinkish gray	1. Muito fino	1
	20. Dark reddish brown	4. Grosso	1
	21. Red	1. Muito fino	1
		2. Fino	1
33. Light gray	0	3. Médio	1

a. O número antes do nome da cor indica número do atributo na presente classificação.

**APÊNDICE H – Frequência de artefatos de cada nível (N) entre ca. 7,650 e ca. 12,640 cal
a.P do sítio Bastos segundo classes macroscópicas de arenito silicificado**

Classe macroscópica	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	N24	N25	N26
Reddish brown- s/c – Muito fino	16	0	2	1	1	1	0	0	0	2	2	1	2
Reddish brown- s/c – Fino	6	1	8	0	8	8	1	2	7	1	1	5	0
Reddish brown- s/c – Médio	3	1	3	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0
Reddish brown- s/c – Grosso	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Reddish brown - Reddish gray - Fino	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reddish brown- Gray – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reddish brown- Brown - Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reddish brown- Brown - Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Reddish brown- Brown - Médio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reddish brown -Brown -Muito grosso	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reddish brown -Dark reddish brown - Fino	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reddish brown - Red- Muito fino	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Reddish brown- Red - Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Reddish brown - Very dark gray - Grosso	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reddish brown- Yellowish brown - Grosso	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Reddish gray - s/c- Muito fino	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reddish gray - s/c - Fino	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reddish gray - Red – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark reddish gray - s/c – Muito fino	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Dark reddish gray - s/c – Fino	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark reddish gray - s/c – Grosso	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark reddish gray - Brown – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark reddish gray – Dark brown – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark reddish gray – Dark gray – Médio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark reddish gray – Dark gray - Grosso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Gray - s/c – Muito fino	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Gray - s/c – Fino	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gray – Reddish brown – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gray - Red – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gray - Red – Fino	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Gray – Yellowish brown – Muito fino	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pale brown - s/c – Médio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Brown - s/c – Muito fino	18	0	3	4	0	3	0	2	0	1	1	1	6
Brown – s/c – Fino	9	1	3	3	11	0	1	7	14	0	0	7	3
Brown – s/c – Médio	2	1	4	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0
Brown – s/c – Grosso	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Brown – Reddish brown – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Brown – Reddish brown – Fino	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brown – Reddish brown – Médio	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brown – Brown – Médio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Brown – Dark brown – Muito fino	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brown – Dark brown - Fino	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Brown – Pinkish gray - Fino	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brown – Dark reddish brown – Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Brown – Red – Muito fino	4	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Brown – Red – Fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Brown – Dark gray – Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Brown – Dark gray - Médio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Brown – Very dark gray - Fino	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brown – Yellowish brown – Muito fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Brown – Yellowish brown – Médio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark brown - s/c – Muito fino	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark brown - s/c – Fino	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Dark brown – Reddish brown – Muito fino	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark brown - Red – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark brown – Very dark gray – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark brown – Strong brown – Fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dark brown – Pale yellow – Médio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dusky red – Red - Grosso	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Light reddish brown - s/c – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Light reddish brown - s/c – Fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark greenish gray – s/c - Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Pinkish gray - s/c – Muito fino	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinkish gray - s/c – Fino	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinkish gray - s/c – Grosso	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinkish gray - Red – Fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinkish gray – Dark gray – Muito fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pinkish gray - Yellow – Médio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grayish brown - s/c – Muito fino	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Grayish brown - s/c – Fino	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grayish brown – Reddish brown - Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Weak red - s/c – Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Light Brown - s/c – Muito fino	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1

Light Brown - s/c – Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Light Brown - s/c – Médio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Light Brown - Red – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Light Brown – Red – Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dark reddish Brown - s/c – Muito fino	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Dark reddish Brown - s/c – Fino	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Red - s/c – Muito fino	2	1	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1
Red - s/c – Fino	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark gray - s/c – Muito fino	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark gray - s/c – Fino	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark gray – Reddish brown – Muito fino	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark gray – Reddish brown – Fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark gray - Red – Muito fino	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Very dark gray - s/c – Muito fino	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Dark grayish brown - s/c – Muito fino	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dark grayish brown - s/c – Fino	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dark grayish brown – Brown – Muito fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Dark grayish brown – Yellowish brown – Muito fino	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Light yellowish brown - s/c – Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Yellowish brown - s/c – Muito fino	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Yellowish brown - s/c – Fino	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1
Yellowish brown – Reddish brown – Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Yellowish brown – Dark brown - Médio	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yellowish brown – Pinkish gray – Muito fino	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Yellowish brown – Dark reddish brown – Grosso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Yellowish brown – Red – Muito fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Yellowish brown – Red – Fino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Light gray - s/c – Médio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0