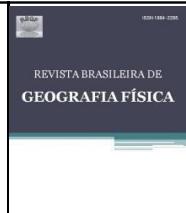




ISSN:1984-2295

# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage:<https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



## A ocupação humana antiga (11-7 mil anos atrás) do Planalto Meridional Brasileiro: caracterização geomorfológica, geológica, paleoambiental e tecnológica de sítios arqueológicos relacionados a três distintas indústrias líticas

Pedro Michelutti Cheliz<sup>1</sup>, João Carlos Moreno de Sousa<sup>2</sup>, Gabriela Sartori Mingatos<sup>3</sup>, Mercedes Okumura<sup>2</sup>, Astolfo Gomes de Mello Araujo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geociências, UNICAMP. pedro.michelutti@gmail.com <sup>2</sup>Instituto de Biociências, USP. <sup>3</sup>Museu Nacional, UFRJ <sup>4</sup>Museu de Arqueologia e Etnologia, USP.

Artigo recebido em 10/04/2020 e aceito em 18/06/2020

### RESUMO

Com o objetivo de ponderar conexões entre quadros naturais e a ocupação humana pré-colonial, caracterizou-se os artefatos e a contextualização geomorfológica e ambiental de quatro sítios líticos vinculados a antigos registros de grupos caçadores-coletores do sul e sudeste do Brasil, associados a três distintas indústrias líticas. Elencou-se associação dos sítios com terrenos de baixos declives e altimetrias em seus respectivos contextos (terrenos mais estáveis para fixação humana), adjacentes a córregos e próximos de faixas do terreno que registram maiores inclinações e desniveis verticais, mais propensas a apresentarem afloramentos rochosos (fontes potenciais de matérias-primas para a confecção de ferramentas lascadas). Elencou-se fontes de matérias-primas nos entornos de cada sítio e as matérias-primas associadas aos artefatos, e ponderou-se a correlação entre os dois conjuntos de dados. Analisou-se a relação dos padrões tecnológicos de artefatos líticos com a caracterização petrográfica das matérias-primas, verificando-se quais silcretes semelhantes foram usadas para produção de artefatos distintos. Ainda, verificou-se que alguns dos produtos líticos de um dos sítios analisados mostram padrões tecnológicos semelhantes, mesmo quando obtidos a partir de silcretes distintos. Caracterizou-se ausência de variação significativa dos atributos tecnológicos dos artefatos registrados em diferentes posicionamentos verticais nos perfis das unidades de escavação nas quais foram registrados, mesmo quando mostram-se associados a registros paleoambientais distintos (alternâncias entre climas mais secos que os atuais e condições caracterizadas por incrementos de umidade no intervalo de 11 a 7 mil anos atrás).

Palavras chave: sítios arqueológicos líticos; Holoceno Inicial, paleoclimas, ameríndios, geoarqueologia

## The ancient human occupation (11-7 thousand years ago) of the Southern Brazilian Plateau: geomorphological, geological, paleoenvironmental and technological characterization of archaeological sites related to three distinct lithic industries

### ABSTRACT

In order to discuss connections between the natural landscapes and pre-colonial human occupation, were characterized the artifacts and the geomorphological and environmental contextualization of four lithic sites linked to ancient records of hunter-gatherer groups from the south and southeast of Brazil, associated with three distinct lithic industries. The association of sites with low slopes and altimetry in their respective contexts (more stable terrains for human settlement), adjacent to rivers and close to terrains that register greater inclinations and vertical unevenness, more likely to present rocky outcrops (potential sources of raw materials for making chipped tools) was listed. Were characterized sources of raw materials in the surroundings of each site, the raw materials associated with the artifacts, and the correlation between the two data sets was considered. The relationship between the technological standards of lithic artifacts and the petrographic characterization of the raw materials was analyzed, verifying which similar raw materials were used to produce different artifacts. Also, it was found that some of the lithic products from one of the analyzed

sites show similar technological patterns, even when obtained from different raw materials. There was a lack of significant variation in the technological attributes of the artifacts recorded in different vertical positions in the profiles of the excavation units in which they were recorded, even when they are associated with different paleoenvironmental records (alternations between drier climates than current and others characterized by increments in the moisture between 11 to 7 thousand years ago).

Keywords: lithic archaeological sites; Initial Holocene, paleoclimates, amerindians, geoarchaeology

## Introdução

Estudos recentes têm proposto que a ocupação inicial de grupos caçadores-coletores no sudeste da América do Sul seria mais diversificada do que se tinha sugerido anteriormente, sendo caracterizada por distintos padrões culturais regionais, evidenciados principalmente pela diversidade de ferramentas de pedra lascada vinculadas aos referidos antigos grupos humanos (Hilbert, 1991; Lourdeau, 2010; Okumura & Araujo, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018; Araujo 2015; Moreno de Sousa, 2019a, 2019b, 2020; Moreno de Sousa & Araujo 2018; Moreno de Sousa & Okumura, 2018; Suárez, 2015; Suárez et al., 2018). Estes estudos propõem que os registros materiais das ferramentas de pedras lascadas desses antigos grupos humanos seriam caracterizados pela presença de ao menos oito indústrias líticas tecnologicamente distintas entre 11000 e 7000 anos antes do presente.

Este artigo se propõe a verificar a hipótese de que pode haver uma relação importante entre as diferentes indústrias líticas de grupos caçadores-coletores pretéritos e as características geomorfológicas e do meio natural dos seus entornos. Para testar esta hipótese, buscamos fazer uma caracterização dos artefatos de quatro sítios arqueológicos localizados no Planalto Meridional Brasileiro usados para a definição de três indústrias líticas por Moreno de Sousa (2019a), ponderadas pela contextualização dos atributos naturais de suas imediações. Nessa contextualização supracitada, foram enfatizados os seguintes elementos: declives e elevações do terreno; petrografia de materiais líticos presentes nas proximidades dos sítios, proximidade de canais fluviais; disponibilidade de afloramentos rochosos e outras fontes de matérias-primas para confecções de ferramentas de pedra lascada e registros de flutuações climáticas com base em revisão da literatura e na identificação taxonômica de arqueofauna enquanto marcadores paleoambientais.

## *Caracterização e contextualização das áreas de estudo*

Os sítios arqueológicos Alice Boer (Beltrão, 2000; Araujo et al., s/d), Caetetuba (Troncoso et al., 2016); Tunas (Chmyz et al., 2008) e Garivaldino (Mentz Ribeiro & Ribeiro, 1999) selecionados para o estudo (figura 1) foram escolhidos por terem registros cronológicos e culturais de cada uma das três indústrias líticas abordadas no presente artigo - Rioclarense, Tunas e Garivaldinense (Moreno de Sousa, 2019a).

Todos os sítios caracterizados no presente trabalho estão inseridos na Bacia Sedimentar do Paraná e nas extensões meridionais do Planalto Brasileiro, no leste da América do Sul.

A Bacia Sedimentar do Paraná caracteriza-se por área aproximada de 1.400.000 quilômetros quadrados distribuída no centro-leste da América do Sul, constituindo um diversificado pacote sedimentar-magmático de cerca de 7000 metros de espessura formado entre o Paleozóico e o Mesozóico (Mantesso-Neto et al., 2005). Horizontes de solos muito espessos e amplamente disseminados (com mantos de alteração do substrato rochoso de até várias dezenas de metros de profundidade) marcam os segmentos de menores latitudes da Bacia do Paraná, com afloramentos rochosos mostrando-se ali significativamente incomuns. Uma ampla rede de drenagem perene marca o conjunto da bacia com os principais rios pautados por direções próximas do W-E convergindo para seu centro onde formam o grande rio Paraná, de direção predominante NW-SE, afluente do rio da Prata.

O relevo do Planalto Brasileiro em seu segmento meridional (Planalto Meridional Brasileiro) é usualmente associado ao predomínio de declives suavizados e desníveis topográficos locais pouco pronunciados. Caracteriza-se por uma sucessão de planaltos locais circundados por depressões periféricas (Ab'Saber, 1949). Raras zonas de concentrações de declives mais pronunciados – como serras e escarpas - mostram-se nas faixas de transição entre os planaltos locais

e depressões mencionadas, ou caracterizam o

limite entre diferentes planaltos.

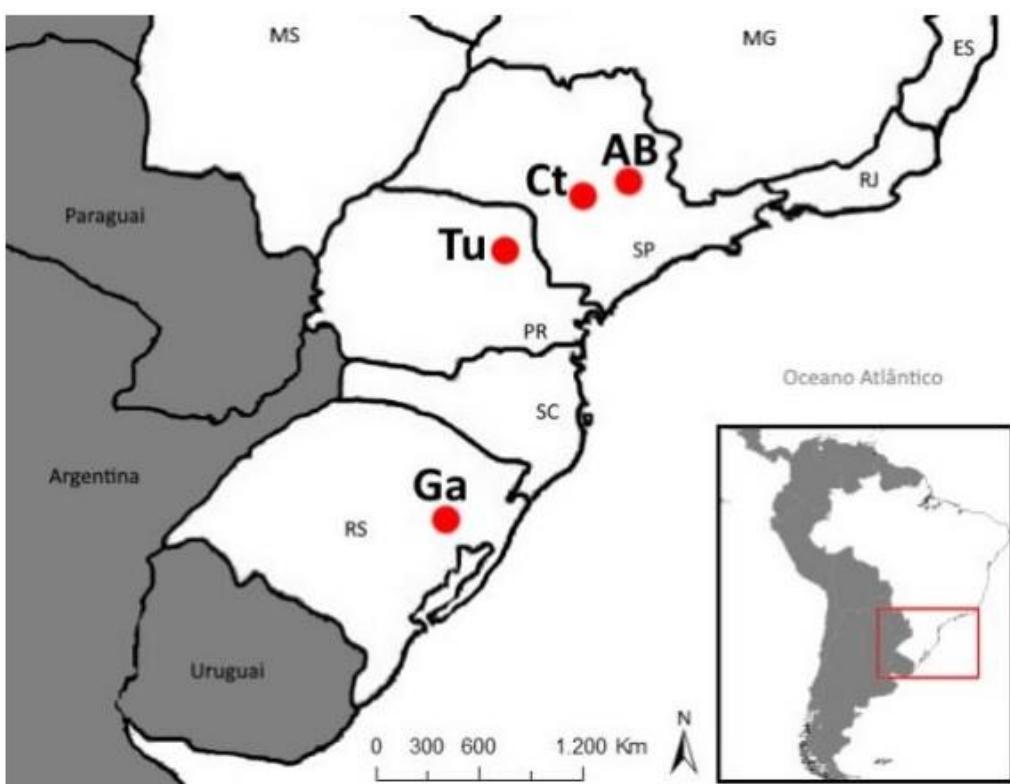


Figura 1 – localização dos sítios arqueológicos, “AB” refere-se ao sítio Alice Boer, “Ct” ao sítio Caetetuba, “Tu” ao sítio Tunas, e “Ga” ao sítio Garivaldino. Fonte: elaborado por Moreno de Sousa.

Associações vegetais de Cerrado mostram-se predominantes atualmente nas menores latitudes da Bacia do Paraná, enquanto aquelas ligadas a matas de araucárias predominam nas latitudes intermediárias, e as de campos sulinos nas maiores latitudes. De maneira semelhante, atualmente, prevalecem climas tropicais e subtropicais no Planalto Meridional Brasileiro e, minoritariamente, climas similares aos temperados nas maiores latitudes e altitudes. Ao longo do intervalo entre o Pleistoceno Tardio e o Holoceno existem registros na literatura de mudanças de condições climáticas e de distribuição de associações vegetais significativamente distintas das atualmente predominantes. Cruz et al. (2005), a partir do estudo de isótopos de espeleotemas no sudeste brasileiro, chegam a especificar fases de intensificação de condições mais secas que atuais ao longo do Holoceno. Estudos ambientais realizados a partir de estudos palinológicos como o de Ledru et al. (1998), sugerem que, o Holoceno Inicial no sul do Brasil foi caracterizado pela presença significativa de plantas do gênero *Poaceae*, *Asteraceae* e pouca floresta de

araucária. Souza et al. (2013), por seu turno, caracterizam no interior de São Paulo na primeira metade do Holoceno Inicial o predomínio de vegetação de gramíneas. Os autores anteriormente citados descrevem uma posterior expansão das florestas de araucárias ou cerradões no sudeste e sul do Brasil.

## Material e Métodos

### *Caracterização dos dados arqueológicos*

A caracterização da localização, local de implantação, número de peças das coleções e das unidades de escavação efetuadas foi realizada com base nas descrições fornecidas na literatura pelos pesquisadores que escavaram os sítios anteriormente, mas também nos registros de visita do segundo autor e terceira autora aos sítios durante o primeiro semestre de 2018, visando o levantamento de fontes de matérias-primas próximas aos sítios. As datações dos sítios obtidas em trabalhos anteriores foram calibradas usando a curva de calibração SHCAL13, considerada a

mais apropriada para a área estudada (Marsh et al., 2008).

A caracterização das indústrias líticas arqueológicas centrou-se na descrição tecnológica das coleções de pontas pedunculadas de cada um dos sítios, e foi realizada considerando-as como marcadores culturais potenciais em contextos arqueológicos (Buchanan et al., 2007; Buchanan & Collard, 2007, 2010; Cardillo, 2009, 2010; Castiñera et al., 2007; Franco et al. 2009; Lycett, 2007; Lycett et al. 2010; Okumura & Araujo, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017; Suárez 2003, 2015; Lourdeau, 2014; Moreno de Sousa 2019a, 2019b), além de ser a única classe de artefato comum em todas as coleções estudadas. Os atributos utilizados para caracterizar a tipologia de pontas pedunculadas são aqueles sugeridos por Moreno de Sousa (2019a).

#### ***Caracterização dos dados do contexto ambiental dos sítios arqueológicos***

A compilação de dados do meio físico-natural foi feita pela realização de mapeamentos de drenagem, clinográficos (mensuração de inclinações do terreno, mediante edição de imagens Aster adquiridas no primeiro semestre de 2019), hipsométricos (mensuração de altitudes, mediante edição de imagens Aster do primeiro semestre de 2019) elaborados com as especificações (tais como resoluções das imagens e número de imagens por área) sugerido por Giglioti (2010) e da análise da composição *Word View* por meio do programa de computador Arcgis 9.0. Foram também realizados mapeamentos litológicos (elaborados por meio de edição do banco de dados digitais da CPRM). Dados paleoambientais de cada um dos sítios, por sua vez, foram elencados por um misto de revisão de trabalhos prévios nas imediações de cada sítio e, no caso dos sítios Tunas, pela apresentação de resultados da identificação taxonômica para espécies de animais consideradas como bons marcadores paleoambientais (Mingatos 2018).

Realizou-se também a caracterização petrográfica (análise de amostras de fragmentos líticos em lâminas delgadas por meio de microscópio óptico, buscando identificar composição e disposição dos minerais - cf. Raith et al., 2014) de materiais líticos recolhidos nas imediações dos sítios tidos como macroscopicamente semelhantes as matérias-primas dos artefatos dos distintos sítios-bases.

Ao fecho do processo, procurou-se fazer a integração dos dados e discussões sobre eles, incluindo a identificação de semelhanças e diferenças de padrões de instalações no terreno. De maneira similar, visou-se identificar semelhanças e diferenças da caracterização petrográfica dos materiais líticos dos entornos de cada sítio com as dos afloramentos rochosos e outras fontes de matéria-prima presentes na Bacia do Paraná. Buscou-se, também, usar a descrição petrográfica como base para caracterizar diferentes aptidões de lascamento de algumas das distintas matérias-primas. Visou-se comparar as semelhanças e diferenças nos padrões tecnológicos de cada uma das indústrias considerando a produção de artefatos líticos da mesma classe (pontas pedunculadas) dos distintos sítios e indústrias nos diversos registros de matérias-primas caracterizados. Buscou-se, também, a ponderação da existência de variação dos atributos tecnológicos de peças associadas a segmentos dos perfis associados a distintos quadros temporais caracterizados por diversas condições paleoambientais estimadas.

## **Resultados**

### **Assentamentos associados à indústria Rioclarense**

#### ***Locais de implantação, distribuição dos artefatos, e idades de ocupação***

O sítio arqueológico Alice Boer (figura 2 e tabela 1) é um sítio a céu aberto em terraço fluvial, e registra cerca de 3000 artefatos líticos, incluindo 29 pontas pedunculadas (majoritariamente de silexito<sup>1</sup>) e seis lesmas (cinco de silexito e uma de arenito silicificado), parte delas coletada em superfície, e parte vinculadas a unidades de escavação que chegaram a atingir quatro metros de profundidade (Miller Jr, 1969, Becker, 1966; Beltrão, 2000; Araujo et al., 2017).

Estudos de Beltrão (1974) defenderam um intervalo de ocupação humana que remeteria ao Pleistoceno Tardio (com base em datação de C-14 que apontava idade de 14 mil anos em nível profundo apontado como arqueológico) e se estenderia ao Holoceno Médio. Araujo et al. (2017) apresentam ressalvas a uma idade

<sup>1</sup> Aqui utilizamos o termo “silexito” para denominar rochas silicosas criptocristalinas em sentido amplo, segundo Araujo (1991).

pleistocênica de ocupação humana local, defendendo uma ocupação que se restringiria a um intervalo de tempo próximo ao limite entre o Holoceno Inicial e o Holoceno Médio.

Tabela 1 – Datações radiocarbônicas do sítio Alice Boer, adaptado de Beltrão (1974)

Número da Amostra	Nível (cm)	Data $^{14}\text{C}$	Data calibrada
-	20-30	$6050 \pm 100^*$	7160 – 6640
-	40-50	$6135 \pm 160^*$	7411 – 6565
-	70-80	$6085 \pm 160^*$	7270 – 6504

O sítio Caetetuba é um sítio a céu aberto instalado numa vertente de declives inferiores a 10 graus (figura 3), e registra cerca de 3100 artefatos, incluindo seis pontas pedunculadas (todas de silexito) e dez lesmas (oito de arenito silicificado e duas de silexito), distribuídas ao longo de cortes verticais de 1,9 metros de profundidade (Zanettini Arqueologia, 2016; Troncoso et al., 2016). Datações de C14 em níveis arqueológicos do sítio remontam ao Holoceno Inicial (tabela 2), mas níveis arqueológicos menos profundos e não datados indicam a continuidade da ocupação após 9000 cal AP (Troncoso et al., 2016).

Tabela 2 - Datações radiocarbônicas do sítio Caetetuba, adaptado de Troncoso et al. (2016) e Moreno de Sousa (2019).

Número da Amostra	Nível (cm)	Data $^{14}\text{C}$	Data calibrada
Beta-436336	100-110	$8210 \pm 30$	9255 – 9013
Beta-468374	140-150	$9480 \pm 30$	10,756 – 10,575
Beta-469373	140-150	$9520 \pm 30$	10,066 – 10,586
Beta-436337	150-160	$9590 \pm 30$	11,086 – 10,712



Figura 2 – sítio arqueológico Alice Boer. Fonte: Okumura, acervo pessoal.



Figura 3 – sítio arqueológico Caetetuba. Fonte: Moreno de Sousa, acervo pessoal.

#### A indústria lítica Rioclarense

A indústria Rioclarense é definida pela presença de lesmas (artefatos plano convexos, figura 4) e, principalmente, de pontas do tipo Rioclarense (Moreno de Sousa 2019a; Moreno de Sousa, 2019b) – figura 5, e tabela 3.

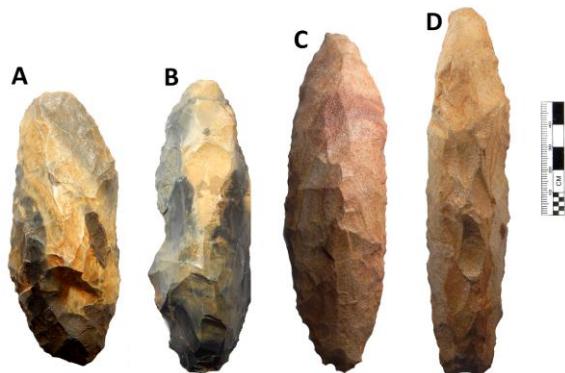


Figura 4 – Lesmas da indústria Rioclarense, provenientes dos sítios Alice Boer (A e B) e Caetetuba (C e D).

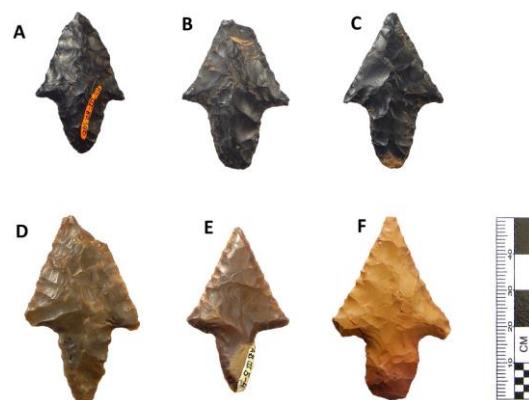


Figura 5 - Pontas pedunculadas da indústria Rioclarense, provenientes dos sítios Alice Boer (A-E) e Caetetuba (F). A, B e C: Pontas Rioclarenses tipo “b”. D, E e F: Pontas Rioclarenses tipo “a”.

Tabela 3 – Principais atributos das pontas Rioclarenses, adaptado de Moreno de Sousa (2019a)

<b>Atributos</b>	
<b>Matéria-prima</b>	Silexito
<b>Massa</b>	1,9 – 5,5 g
<b>Comprimento total</b>	17 – 29 mm
<b>Largura máxima</b>	5 – 7 mm
<b>Espessura máxima</b>	2,8 – 4,4 / 1
<b>Proporção</b>	Triangular
<b>Largura/Espessura</b>	
<b>Contorno do corpo</b>	Retilíneo
<b>Delineamento dos gumes</b>	Retilíneo
<b>Contorno das aletas</b>	Obtuso
<b>Reto</b>	Reto
<b>Ovalado</b>	Ovalado
<b>Lasca</b>	Lasca
<b>Seixo em placa</b>	Seixo em placa
<b>Supporto</b>	Bifacial
<b>Método de façanagem</b>	Percussão
<b>Pressão</b>	
<b>Técnicas de façanagem e retoque</b>	[a] Seletivos e transpassantes
	[b] Paralelos com nervura central
<b>Organização dos negativos do corpo</b>	Paralelos com nervura central
<b>Organização dos negativos do pedúnculo</b>	Paralelos com nervura central

As pontas costumam apresentar corpo triangular (figura 5) com gumes retos e pedúnculos ovalados (Okumura & Araujo, 2013). A tecnologia das pontas (tabela 3) é caracterizada pelo uso de lascas ou plaquetas de silexito como suporte e façanagem (redução) bifacial a partir de dois métodos: [tipo a] retiradas seletivas e transpassantes por percussão, seguidas por retoques bifaciais; ou [tipo b] retiradas paralelas por pressão ou percussão formando uma nervura central vertical.

### **Petrografia**

A caracterização petrográfica das amostras de silexito (figura 6) das imediações dos sítios da indústria Rioclarensa mostra predomínio mineralógico de calcedônia e quartzo. Múltiplos grãos interditados de diferentes dimensões (areia fina e média) de calcedônia apresentam-se dispersos em meio a domínios pautados por materiais similares de granulometria de areia muito fina, ou de menores dimensões. As lâminas de arenitos do sítio Caetetuba (figura 7), por sua vez, mostram predomínio mineralógico de quartzo e minoritários plagioclásios, homogeneidade relativa da granulometria entre os grãos identificáveis (contidos dentro das granulometrias

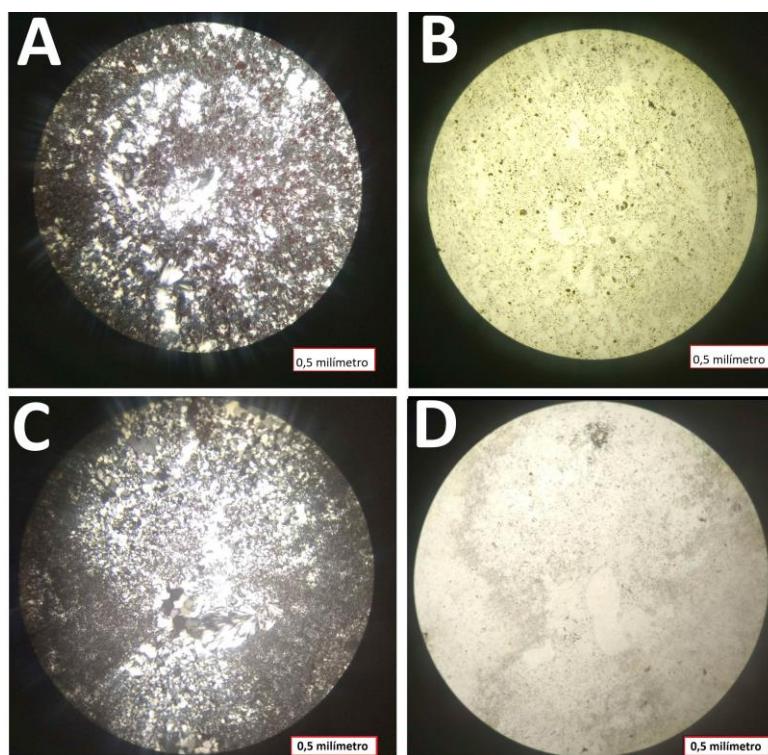


Figura 6: microfotografias de silexitos da indústria Rioclarensse. A (polarizadores cruzados) e B (polarizadores desruzados): Caetetuba, C (polarizadores cruzados) e D (polarizadores desruzados): Alice Boer

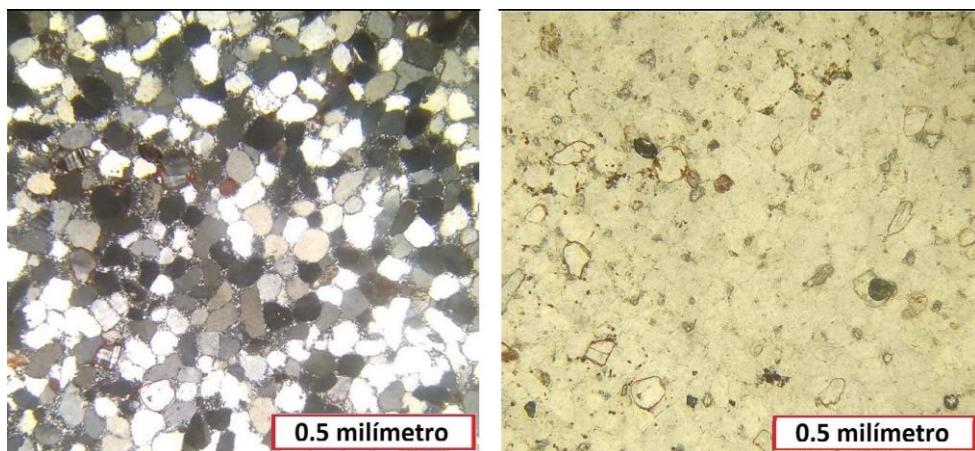


Figura 7: microfotografias de amostra de arenito do sítio Garivaldino: polarizadores cruzados a esquerda, e descruzados a direita.

de areia media e fina). Apresentam-se pontualmente grãos interdigitados de quartzo de diferentes dimensões, com grãos maiores ao centro, e menores no entorno deles – todos, no entanto, apresentando o mesmo ângulo de extinção (denotando crescimento secundário). Formatos oblatos e esféricos dos grãos predominam, entre subarredondados e bem arredondados, predominantemente clasto-suportado, pautados por distribuição desigual da matriz entre os grãos, com granulometria predominante de areia fina na fração grossa.

Alguns dos grãos de quartzo e plagioclásios mostram-se envolvidos por películas de materiais avermelhados, finos demais para serem identificados pela análise via microscópio petrográfico. Outros grãos mostram-se cimentados por caulinitas. Apresentam significativa (20%) porosidade, sendo os poros quase que totalmente preenchidos por quartos interdigitados de granulometria de areia muito fina ou materiais de menores dimensões.

### **Contexto geomorfológico e hidrográfico**

Os sítios da indústria Rioclarense (Alice Boer e Caetetuba) inserem-se no contexto do domínio do segmento paulista das escarpas cuestiformes interiores da Bacia do Paraná (Almeida, 1964) e do Planalto Meridional Brasileiro, com proximidades distintas dos limites com o segmento paulista da Depressão Periférica da mesma bacia sedimentar (figuras 8, 9, 10 e 11).

A parcela (figuras 8 e 9) em que se insere o sítio Alice Boer é marcada por altos desniveis verticais locais (até 300 metros entre o topo das cuestas e seus sopés) mesclado a declividades pronunciadas (entre 10 graus e acima de 30 graus

de inclinação) no seu segmento norte, referente as escarpas dos *fronts* das escarpas cuestiformes. As citadas escarpas bordejam os topos regionais dos planaltos de reverso de cuestas - caracterizados por altimetrias elevadas (acima de 700 metros) e declives diminutos. No segmento sul da parcela, predominam desníveis verticais pouco pronunciados, associados a declives suaves (inclinações dificilmente superiores a seis graus), marcados pelos padrões da Depressão Periférica Paulista. Rios seccionam o oeste da área em perfis próximos do retilíneo, concomitantes aos trechos marcados pelas escarpas a norte. No leste e sul, assumem padrões mais sinuosos em meio aos relevos de contrastes suavizados da Depressão Periférica.

O sítio Alice Boer mostra-se próximo aos limites entre os padrões descritos prevalentes a norte (*Cuestas*) e sul (Depressão Periférica) da parcela no qual situa-se, adjacente a um córrego local (Ribeirão Cabeça), do qual encontra-se sobrelevado ao menos três metros. Instalando-se próximo aos sopés das escarpas locais, em segmentos marcados por atenuação de seus declives em relação aos trechos de inclinações intermediários-elevados dos *fronts* serranos, mas ainda assim pautado por caimentos do terreno maiores que os prevalecentes nas extensões da Depressão Periférica a sul. Situa-se próximo a um ponto de inflexão da inclinação da calha do canal fluvial, que passa a apresentar declives relativamente mais suavizados do que os de seus trechos que seccionam os *fronts* serranos, ainda que permaneça pautado por corredeiras.

O sítio Caetetuba, por sua vez, insere-se em um segmento da *Percee* (Ab'Saber, 1956) do setor paulista das escarpas cuestiformes, onde o rio Tietê rompe o alinhamento N-S das escarpas,

superimpondo-se a um grande vale orientado em direção W-E. A parcela (figuras 10 e 11) que engloba o sítio Caetetuba pauta-se por amplitude altimétrica ampla (cerca de 300 metros) entre a calha do rio Tietê e os topos dos planaltos locais a norte e a sul que bordejam o grande vale por onde flui o rio. Os declives desse extenso vale mostram-se relativamente reduzidos e suavizados (inclinações entre 5 e 15 graus dominantes), quando comparados com os *fronts* serranos a leste dos citados planaltos. Mostrando-se superimpostos por numerosos pequenos ribeirões (usualmente com largura dos canais inferior a 5 metros) que fluem predominantemente na direção N-S, como afluentes do rio principal (Tietê) de fundo de vale local, bordejado por vertentes de declives usualmente relativamente diminutos (entre 3 e 10 graus de inclinação). O sítio Caetetuba situa-se adjacente a um destes afluentes da margem esquerda do rio Tietê, o córrego Araquazinho, e dista cerca de 10 km da margem esquerda do Rio Tietê.

#### **Fontes de matérias-primas**

Mostram-se disponíveis nos entornos do sítio Alice Boer e Caetetuba (figuras 12 e 13) afloramentos de rochas básicas da Formação Serra Geral, bem como rochas areníticas da Formação Botucatu e Piramboia, que mostram-se mais comuns nos segmentos de maiores declives dos *fronts* serranos.

Nas altimetrias mais elevadas nos entornos do sítio Alice Boer, ligadas aos topos de planaltos de declives suavizados, ressalta-se a presença da Formação Itaqueri – que apresenta registros na literatura de blocos de silexito em seu interior (Ladeira, 2002). Nas altimetrias mais reduzidas, ressalta-se a presença da Formação Corumbataí (também ligados a presença de blocos de silexito entre seus componentes). O sítio está localizado próximo ao que Moreno de Sousa (2019a) descreve como uma fonte rica em blocos de silexito associada a Formação Corumbataí, relacionada, principalmente, a fragmentos de troncos fossilizados. A região de Ipeúna e Rio Claro apresenta diversos afloramentos de silexito atribuídos à Formação Corumbataí. Referente ao sítio Caetetuba, ressalta-se que mapeamento das

unidades geológicas próximas caracteriza a presença da Formação Vale do Rio do Peixe no topo dos planaltos que bordejam o grande vale da *Perceee* do rio Tietê, correlata a presença de clastos diversificados de arenitos em seu interior bem caracterizados em segmentos das escarpas cuestiformes interiores dispostos algumas dezenas de quilômetro a norte (Batalla et al., 2019). Em visitas ao sítio no início de 2018, diversos matacões rolados de arenito silicificado foram observados, provavelmente originários de porções mais altas previamente mencionadas. Foram também observados geodos contendo ágata, e calhaus de basalto nos arredores. O silexito foi localizado apenas em forma de seixos rolados nas margens do Rio Tietê

#### **Paleoambientes**

Dados presentes na literatura correlacionados aos intervalos temporais apontados para ocupação humana nos referidos sítios, em estudos pedológicos, palinológicos, hidrológicos e geomorfológicos de detalhes realizados em pontos situados a algumas dezenas de quilômetros distantes (Turcq et al., 1997; Celarino, 2011; Souza, 2010; Souza et al., 2013; Cheliz, 2011, 2015 e 2016; Cheliz e Ladeira 2017; Cheliz e Oliveira, 2019; Cheliz e Giannini, 2020), convergem no sentido de caracterizar clima mais seco do que o atual referente ao final do Pleistoceno, com incrementos de condições de umidade e aumentos da umidade ao se adentrar na segunda metade do Holoceno Inicial. Souza (2011) e Celarino (2012) apontam que após 10.000 anos antes do presente haveria uma tendência de incremento da umidade, com Souza (2011) caracterizando, a partir de estudo palinológico, o crescimento da presença de associações vegetais de cerrado (cerradões) de maior porte a partir da data previamente mencionada. Registrando-se, ainda, a presença de caracterização geoarqueológica densa do sítio lítico Lagoa do Camargo (Araujo et al., 2012), também correlato a transição Pleistoceno-Holoceno, situado menos de cinco quilômetros de distância a leste do sítio Alice Boer.

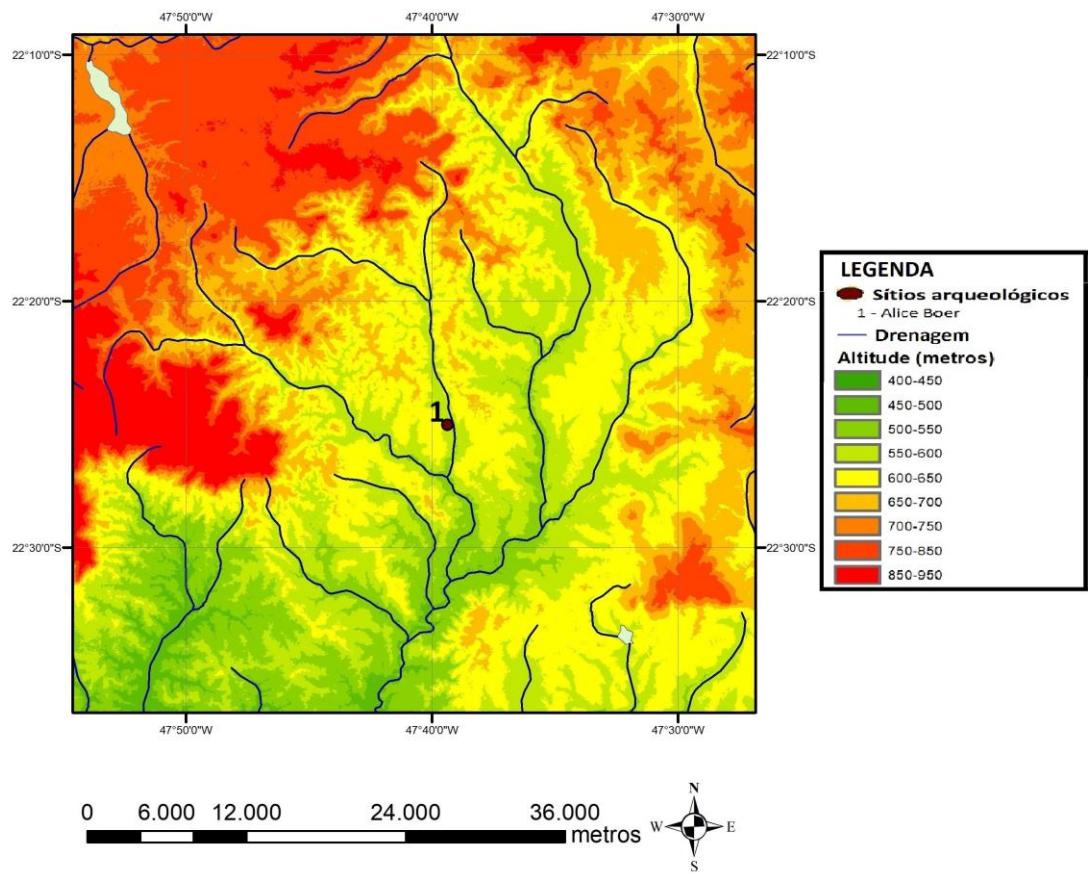


Figura 8 – Mapa hipsométrico das imediações do sítio Caetetuba, cuja localização encontra-se na figura 1.

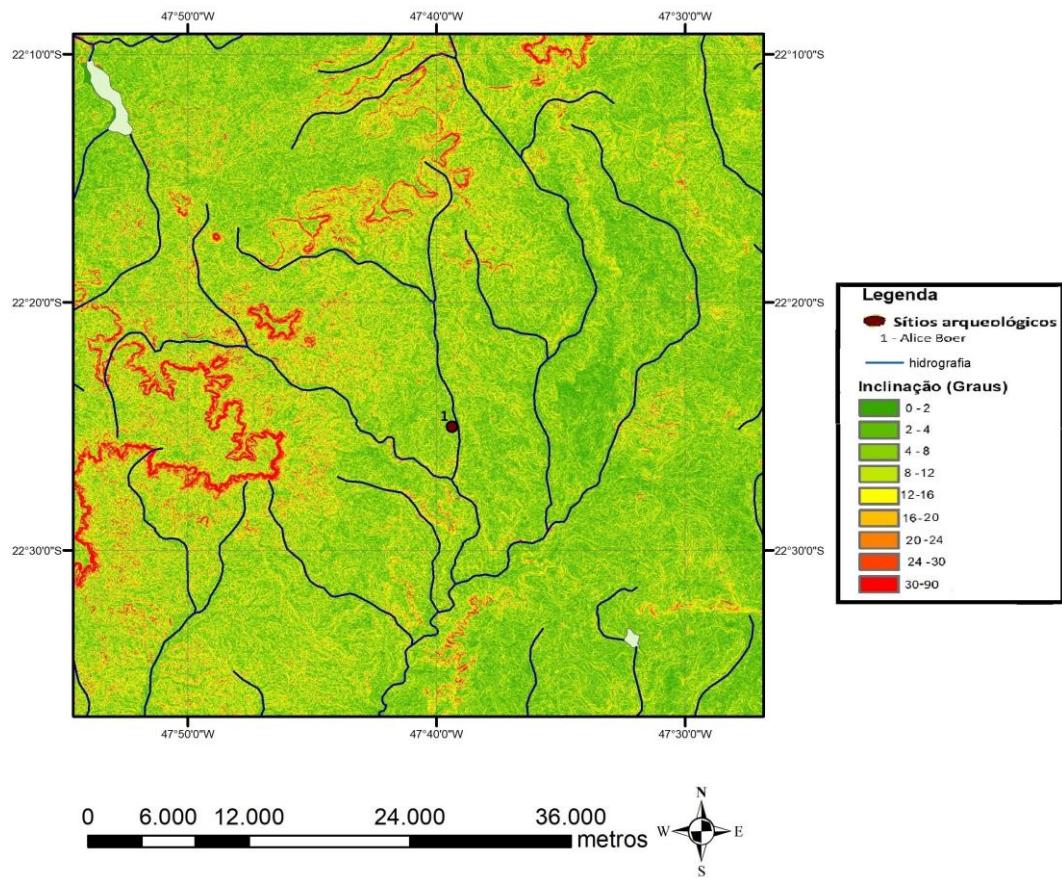


Figura 9 – Mapa clinográfico das imediações do sítio Caetetuba, cuja localização encontra-se na figura 1

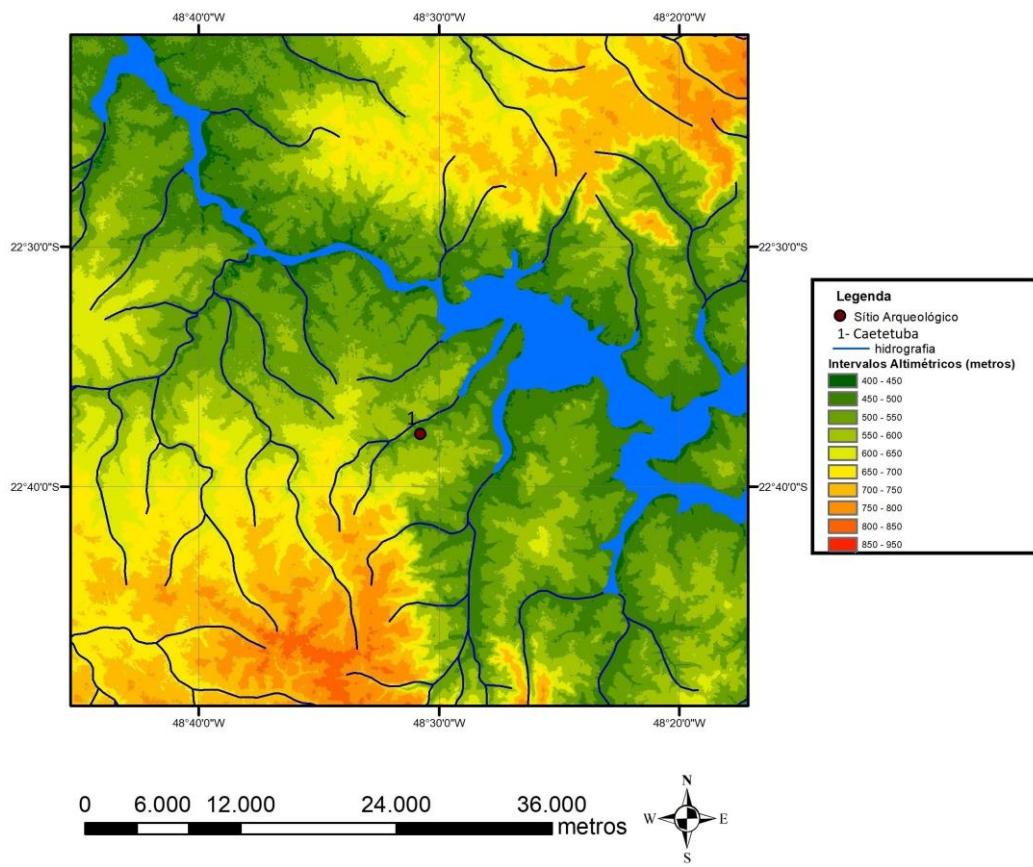


Figura 10 – Mapa hipsométrico nas imediações do sítio Caetetuba, cuja localização encontra-se na figura 1.

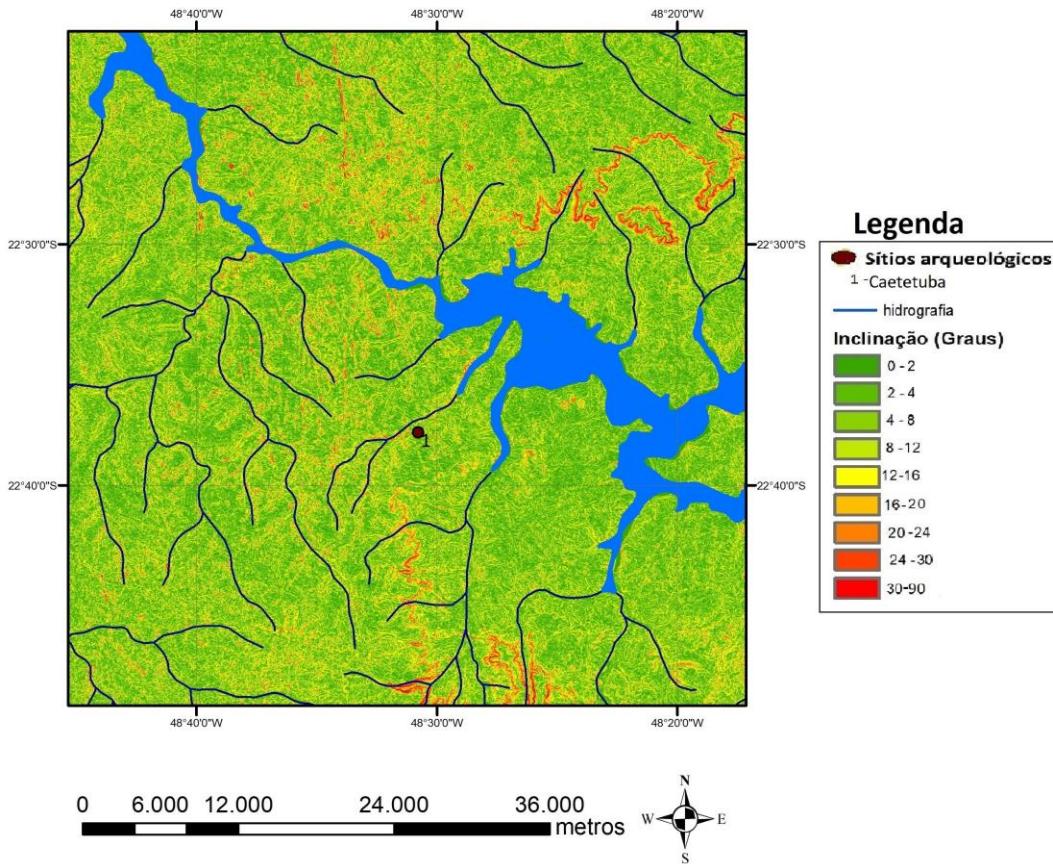


Figura 11 – Mapa clinográfico nas imediações do sítio Caetetuba, cuja localização encontra-se na figura 1.

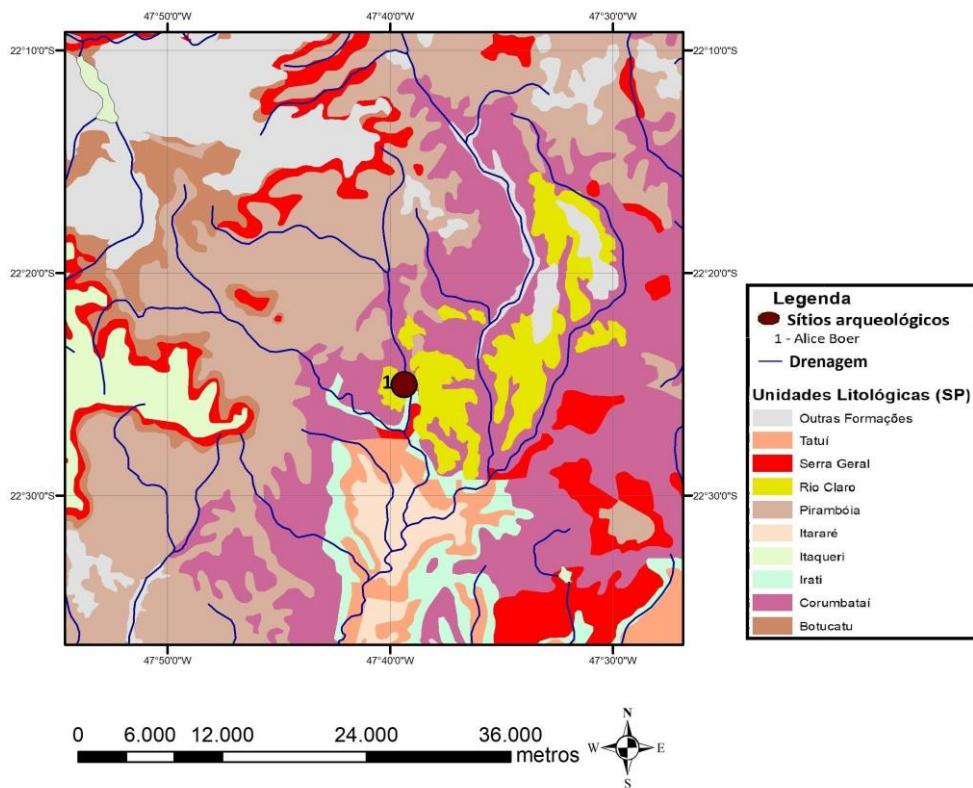


Figura 12 – Mapa geológico simplificado das imediações do sítio Alice Boer, cuja localização encontra-se na figura

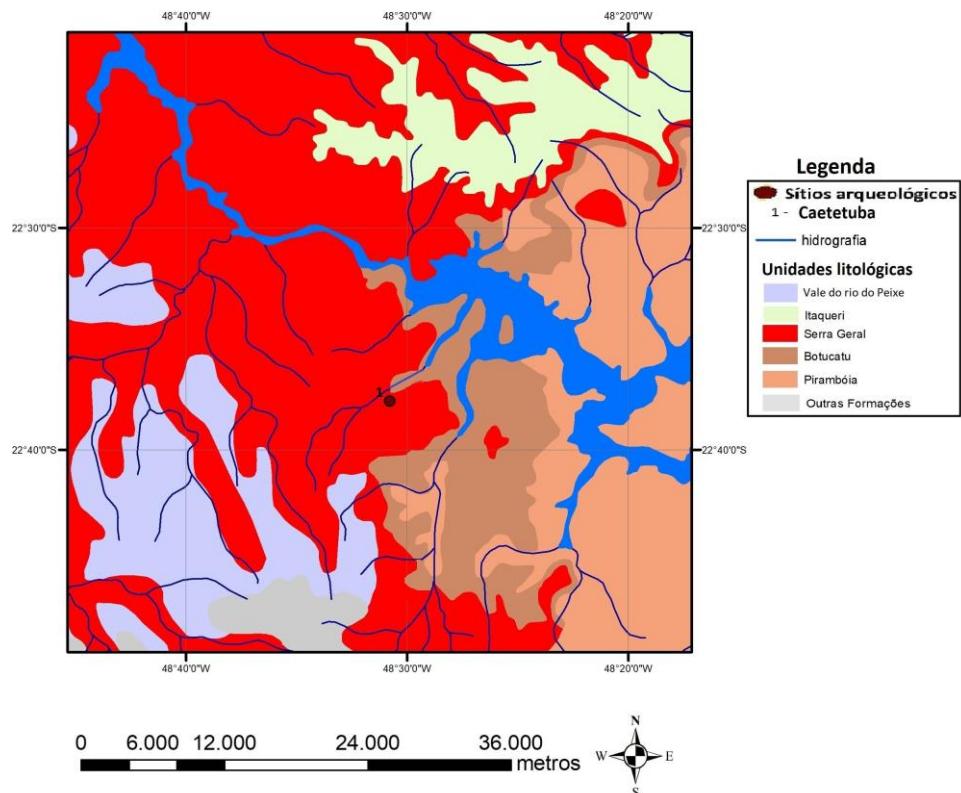


Figura 13 – Mapa geológico simplificado das imediações do sítio Caetetuba, cuja localização encontra-se na figura 1

## Assentamento associado à indústria Tunas

### *Local de implantação do sítio, distribuição dos artefatos e idades de ocupação*

O sítio Tunas (figuras 14 e 15) é um sítio sob abrigo de arenito, e registra cerca de 14.600 vestígios líticos (incluído 39 pontas, sendo 37 de silexito e duas de arenito silicificado, além de estruturas de combustão, vestígios faunísticos - ósseos e malacológicos), um esqueleto humano completo e fragmentos cerâmicos associados à Tradição Itararé nos níveis mais recentes (Chmyz et al., 2008; Moreno de Sousa, 2019a). Parte dos artefatos foram coletados em superfície, e outra parte catalogados ao longo de escavações que atingiram até 1,5 metro de profundidade.

O sítio apresenta níveis arqueológicos datados por C14 do Holoceno Inicial (tabela 4). Apenas os níveis datados apresentaram pontas pedunculadas, enquanto os níveis mais recentes são associados a uma outra indústria lítica, baseada na produção de grandes lascas retocadas (Chmyz et al., 2008; Moreno de Sousa, 2019a).

Tabela 4 - Datações radiocarbônicas do sítio Tunas, adaptado de Chmyz *et al.* (2008).

Número da Amostra	Nível (cm)	Data <sup>14</sup> C	Data calibrada
Beta-210871	65-75	7170 ± 60	8152 – 7795
Beta-210872	135-145	9630 ± 40	11.166 – 10.730



Figura 14 – visão geral do sítio Tunas e da abertura de uma de suas unidades de escavação.



Figura 15 – lasca de silexito encontrada em superfície no sítio Tunas. Fonte: Moreno de Sousa (2019)

### *A indústria lítica Tunas*

A indústria lítica Tunas (figura 16, e tabela 5) é definida pela presença de debitagem laminar, lêsminas (raspadores sobre pequenas lâminas espessas e retocados unifacialmente) e pontas pedunculadas do tipo Estrela (Moreno de Sousa 2019a, 2019b).

Tabela 5 – Principais atributos das pontas Estrela (Indústria Tunas), adaptado de Moreno de Sousa (2019a)

Atributos	Valores
<b>Matéria-prima</b>	Silexito
<b>Massa</b>	1 – 2,6 g
<b>Comprimento total</b>	21 – 36 mm
<b>Largura máxima</b>	14 – 24 mm
<b>Espessura máxima</b>	4 – 6 mm
<b>Proporção Largura/Espessura</b>	2,5 – 4,5 /1
<b>Contorno do corpo</b>	Triangular
<b>Delineamento dos gumes</b>	Côncavo
<b>Contorno das aletas</b>	Retilíneo
<b>Delineamento do pescoço</b>	Expandido
<b>Contorno do pedúnculo</b>	Obtuso
<b>Suporte</b>	Bifurcado
<b>Método de façanagem</b>	Lasca
<b>Técnicas de façanagem e retoque</b>	Bifacial
<b>Organização dos negativos do corpo</b>	Pressão
<b>Organização dos negativos do pedúnculo</b>	Convergentes e transpassantes

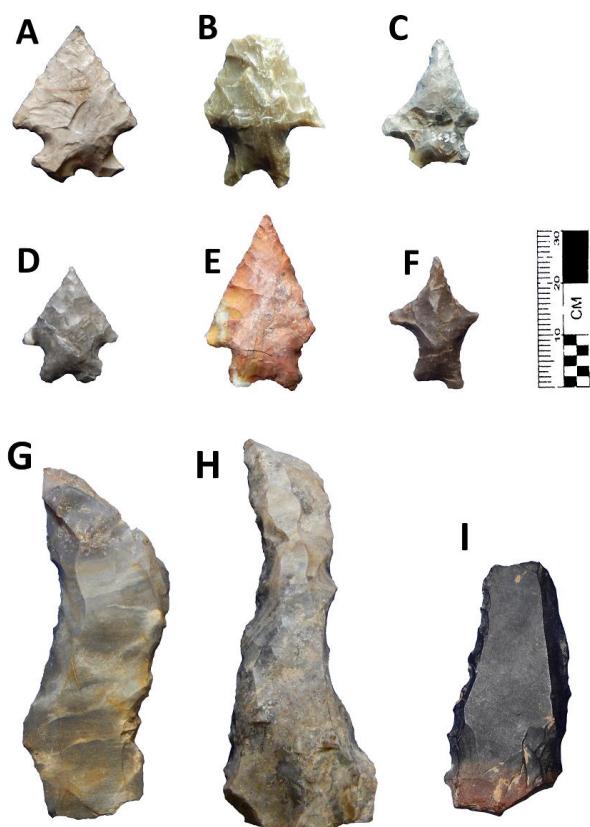


Figura 16 - Artefatos da indústria Tunas, provenientes do sítio Tunas. A-F: Pontas Estrela. G-I: Lêsminas.

As pontas Estrela são caracterizadas morfológicamente pelo corpo triangular com gumes retos ou côncavos e pedúnculo bifurcado.

Sua tecnologia é caracterizada pelo uso de lascas de silexito como suporte e façanagem bifacial por pressão com retiradas convergentes e transpassantes (figura 16 e tabela 5).

### Petrografia

Nas amostras de silexito ressalta-se a presença ampla da calcedônia, que mostra-se distribuídas em dois padrões de dimensões médias bastante distintas. Apresentam predominantes segmentos pautados por dimensão muito fina (areia muito fina, ou menor) dos grãos. Caracterizou-se amplas extensões de calcedônia fina preenchidas por estreitos, alongados e bem delimitados filões entrelaçados de calcedônia mais grossa (areia fina), e pela ausência de quartzo (figura 17).

### Contexto geomorfológico e hidrográfico

O sítio Tunas está situado próximo ao limite entre dois planaltos internos da Bacia Sedimentar do Paraná e do Planalto Meridional Brasileiro - os de Ponta Grossa e do Paraná. De maneira similar, situa-se nas adjacências de bordos de elevações locais em meio ao próprio Planalto de Ponta Grossa.

Apresenta altitudes mais elevadas ao sul do sítio, que gradam para elevações mais reduzidas a norte (figura 18).



Figura 17 – Microfotografia

As transições altimétricas caracterizam-se por declives maiores no segmento sul (mais próximos ao limite entre os dois conjuntos de Planaltos), e menores no segmento norte (figura 19). Paralelamente, ressalta-se uma elevação local no centro da parcela, a leste do sítio, circundada

de silexito do sítio Tunas. por declives localmente mais pronunciados. A drenagem local mostra-se por canais de maior porte alinhados com a direção N-S, com múltiplos afluentes próximos da direção W-E, apresentando também canais nodais alinhados com as direções W-E e NW-SE.

O sítio Tunas insere-se em faixas altimétricas de valores intermediários-baixos quando se considera o contexto dos seus entornos, estando próximo dos trechos terminais dos terrenos que bordejam as elevações que situam-se a leste e sul do sítio. Insere-se em segmentos de declives mais brandos do que os trechos dos terrenos situados em cotas altimétricas mais próximas dos topos das elevações locais.

### **Fontes de matérias-primas**

Existem informações escassas sobre as fontes primárias de matéria-prima no entorno do sítio Tunas. O mapeamento de unidades litológicas (figura 20) caracteriza os entornos

como relacionadas ao Grupo Itararé, sem, no entanto, distinguir sua divisão entre diferentes formações litoestratigráficas. Um levantamento local num raio de 1 km ao redor do sítio não apontou nenhuma fonte de silexito. Foi observada a presença de córtex fluvial em alguns vestígios líticos de silexito (Moreno de Sousa 2019a), sugerindo que essa matéria-prima era coletada em rios. O arenito do próprio abrigo no qual instala-se o sítio Tunas, ainda que se encontre silicificado, em alguns trechos do paredão local, é majoritariamente heterogêneo em termos granulométricos e relativamente friável, de modo que dificilmente seria possível produzir as pontas líticas sobre este mesmo material.

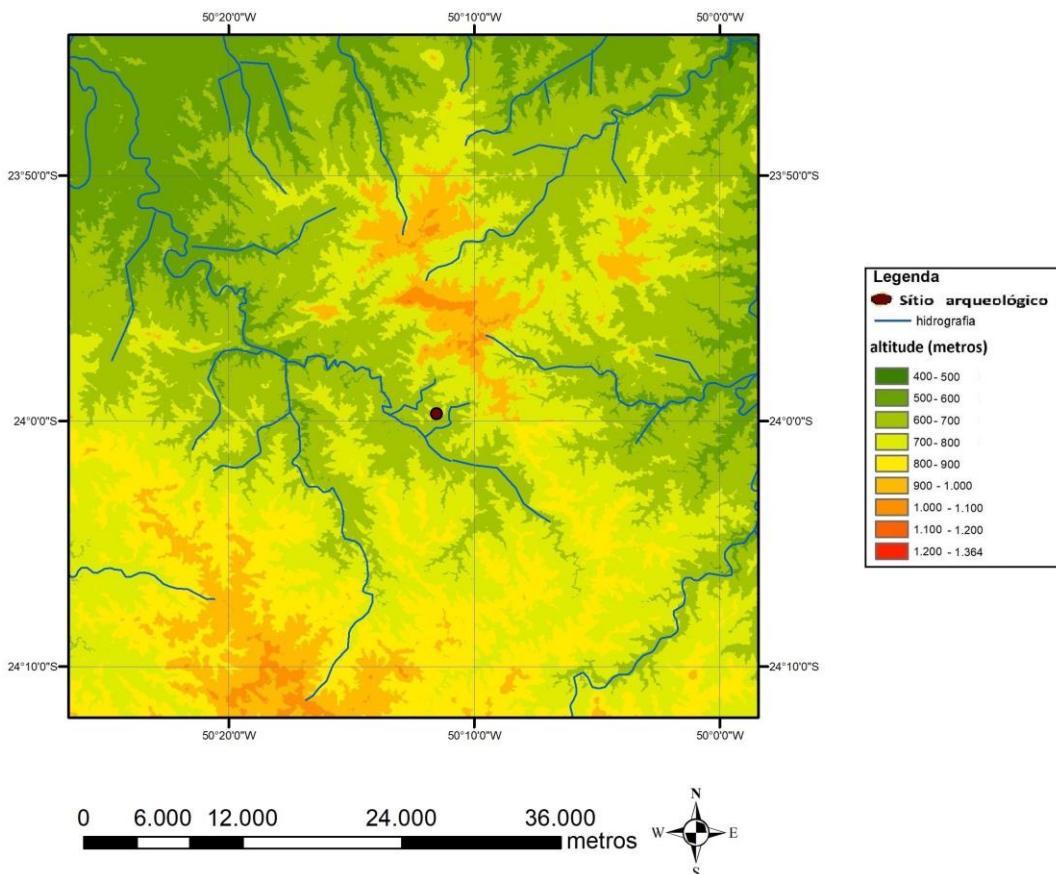


Figura 18 – Mapa hipsométrico das imediações do sítio Tunas, cuja localização encontra-se na figura 1.

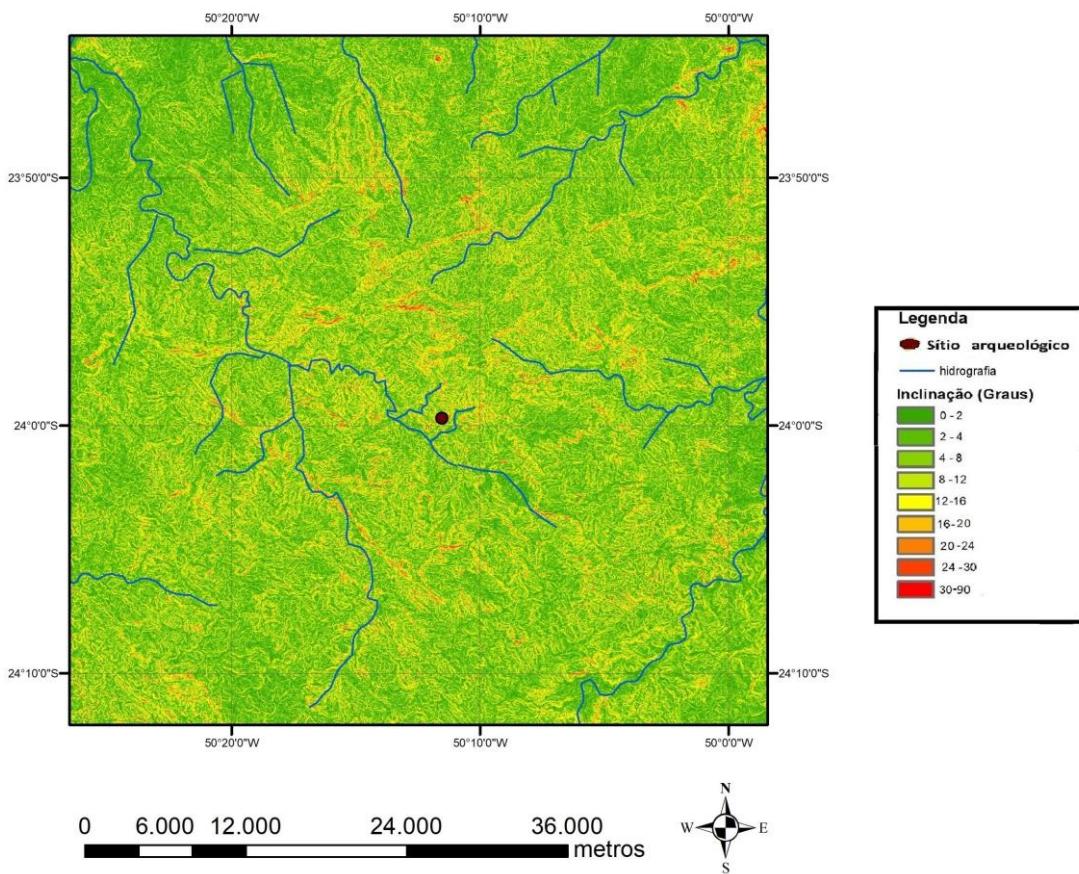


Figura 19 – Mapa clinográfico das imediações do sítio Tunas, cuja localização encontra-se na figura 1.

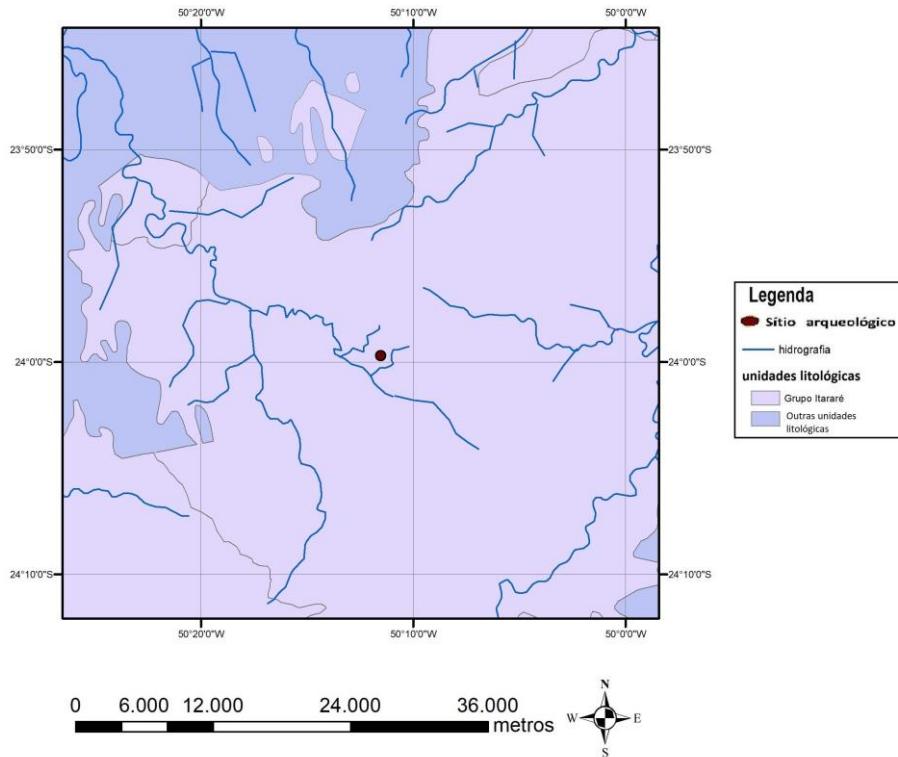


Figura 20 – mapa geológico simplificado dos entornos do sítio Tunas, cuja localização encontra-se na figura 1.

## Paleoambientes

Estudos como os de Parolin et al. (2017) no oeste do Paraná apontam a presença de uma vegetação predominantemente de arbustos e baixa densidade arbórea no Pleistoceno Terminal, e sugerem um clima mais seco e mais frio que o atual. Ponderam ainda a existência de manchas de cerrados em meio às atuais florestas locais. Os estudos de Rasbold et al. (2016), por sua vez, apontam condições paleoclimáticas mais secas que as atuais há 14.553 anos A.P., e em 6090 anos A.P. indicam o início de uma fase pautada por aumento gradativo de umidade.

Dentre os dados da análise zoorqueológica (Mingatos, 2018), ressalta-se a presença da espécie de tatu *Euphractus sexcinctus* e da anta *Tapirus terrestris* ao longo dos perfis de unidade de escavação vinculada ao sítio Tunas. Entre 11,1 e 8,1 mil anos, registra-se a presença simultânea das duas espécies supracitadas. Após 8,1 mil anos, registra-se apenas o tatu *Euphractus sexcinctus*, seguido de um segmento mais superficial do perfil em que voltam a serem registrados ambas as espécies. O tatu supracitado pode se adaptar tanto a climas úmidos quanto a climas áridos (Eisenberg & Redford, 1999), e a anta tem maior dependência de ambientes úmidos e com cursos de água próximos (Medici et al., 2012). De maneira que interpreta-se que os segmentos do perfil em que ambas as espécies são registradas como vinculados a intervalos de mais significativa umidade, e aqueles em que se regista apenas o tatu como ligados a condições mais secas que as atuais.

## Assentamento ligado a indústria lítica Garivaldinense

### *Local de implantação do sítio, distribuição dos artefatos e idades de ocupação*

O sítio Garivaldino (figura 21) é um sítio sob abrigo de arenito, e registra cerca de 8700 artefatos líticos (Mentz Ribeiro & Ribeiro, 1999), incluindo 240 pontas pedunculadas (majoritariamente de arenito, mas incluindo também algumas de basalto e ágata, e mais raramente quartzo hialino e silexito – figura 22) e 111 pontas apedunculadas (exclusivamente produzidas em ágata). Em adição aos artefatos líticos, foram também encontrados vestígios ligados à produção de corante (hematita/ocre), vestígios faunísticos (incluindo abundante registro de roedores) e fragmentos cerâmicos relacionados à Tradição Taquara. Esses artefatos e materiais

distribuem-se em unidades de escavação com profundidades de até 2,1 metros.

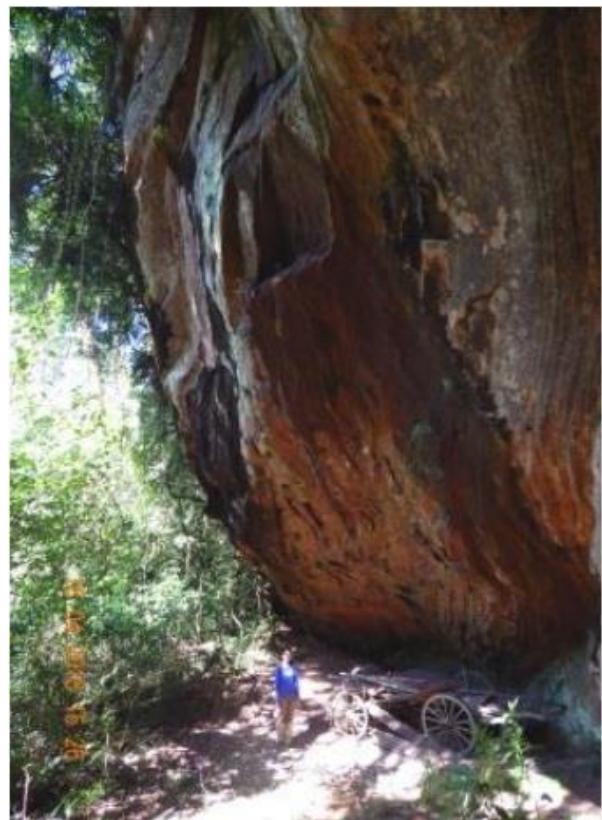


Figura 21 – visão esquemática do sítio Garivaldino. Fonte: Moreno de Sousa (2019)



Figura 22 – materiais arqueológicos de distintas matérias-primas encontrados em superfície no sítio Garivaldino. Fonte: Moreno de Sousa (2019)

As datas mais antigas dos níveis arqueológicos remontam ao Holoceno Inicial (tabela 6).

Tabela 6 - Datações radiocarbônicas do sítio Garivaldino, adaptado de MENTZ RIBEIRO & Ribeiro (1999).

Número da Amostra	Nível (cm)	Data <sup>14</sup> C	Data calibrada
Beta-44740	50-60	7250 ± 350	8970 – 7428
Beta-226135	70-80	6760 ± 50	7670 – 7490
Beta-33458	130-140	8020 ± 150	9270 – 8456
Beta-32183	170-180	8290 ± 130	9529 – 8788
Beta-44739	200-210	9430 ± 360	11.772 – 9625

### A indústria lítica Garivaldinense

A indústria Garivaldinense é definida pela presença de pontas de três tipos: Garivaldinense, Montenegro e Brochier (figuras 23 e 24, e tabelas 7 e 8).

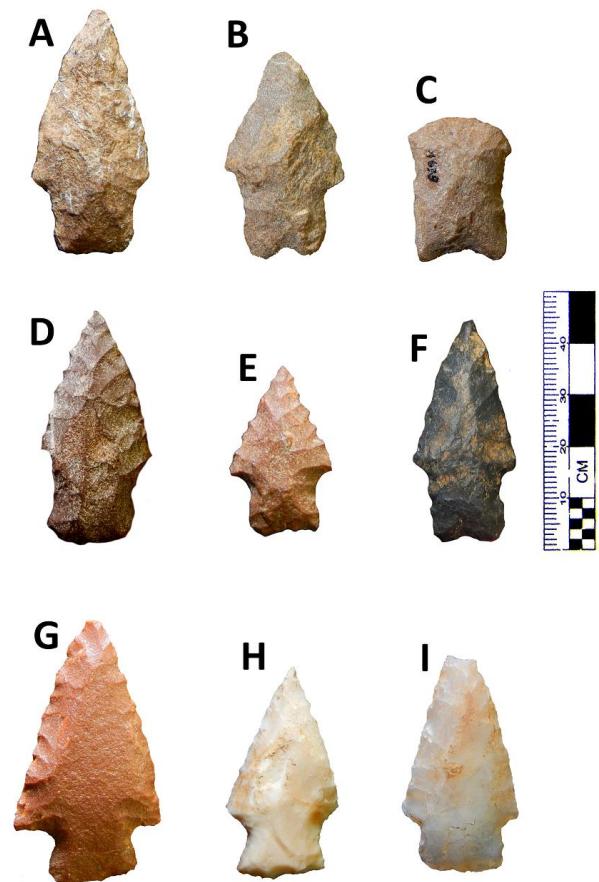


Figura 23 - Pontas da indústria Garivaldinense, provenientes do sítio Garivaldino. Tipos de pontas: A-B: Pontas Garivaldinenses tipo “a”. C: Pontas Garivaldinenses tipo “a” reciclada

(raspador). D-F: Pontas Garivaldinenses tipo “b”. G-I: Pontas Garivaldinenses tipo “c”. Matérias-primas: A-E, G: Arenito silicificado. F: Basalto. H-I: Ágata. Fonte: Moreno de Sousa (2019a)

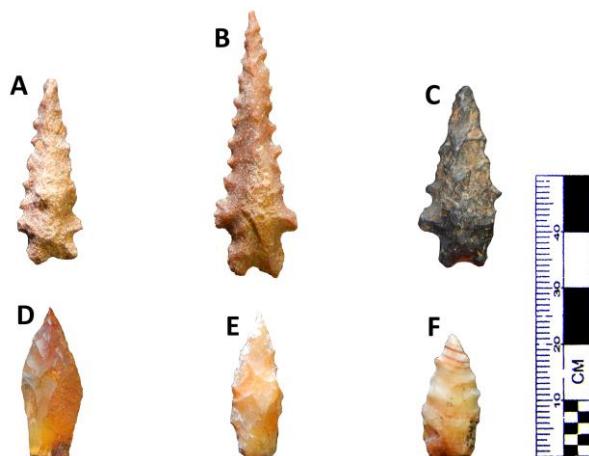


Figura 24 - Pontas da indústria Garivaldinense, provenientes do sítio Garivaldino. A-C: Pontas Montenegro. D-F: Pontas Brochier.

As pontas Garivaldinenses são morfológicamente caracterizadas pelo corpo triangular, com gumes retos ou irregulares, e pedúnculo reto ou bifurcado (Okumura & Araujo, 2014). Estas pontas, no entanto, são classificadas em três distintos padrões tecnológicos: [a] façanagem bifacial a partir de retiradas seletivas e transpassantes por percussão, seguida de retoques bifaciais por pressão, [b] façanagem bifacial a partir de retiradas convergentes não-transpassantes por percussão, seguida de retoques bifaciais por pressão, e [c] apenas retoques bifaciais por pressão (Moreno de Sousa, 2019a e 2019b). Algumas pontas Garivaldinenses ainda apresentam evidências de reciclagem, como tendo seu corpo retocado, após uma fratura, tornando a peça apta para outras funcionalidades (ex: raspador).

A tabela 7 apresenta os principais atributos das pontas Garivaldinenses divididas por tipo de matéria-prima. Essa divisão por matérias-primas só foi possível para este tipo de ponta, uma vez que é a única que apresenta uma amostragem grande o suficiente para cada um dos tipos apresentados.

Tabela 7 – Principais atributos das pontas Garivaldinenses, provenientes do sítio Garivaldino, divididas por tipo de matéria-prima. Apenas valores de frequências com mais de 20% foram apresentados.

Atributos	Garivaldinenses (arenito silicificado) n=149	Garivaldinenses (ágata) n=57	Garivaldinenses (basalto) n=10
<b>Massa</b>	2,4 – 7,4 g	1,1 – 4,5 g	1,7 – 8,9 g
<b>Comprimento total</b>	29 – 45 mm	22 – 30 mm	24 – 48 mm
<b>Largura máxima</b>	14 – 24 mm	11 – 19 mm	14 – 24 mm
<b>Espessura máxima</b>	5 – 9 mm	4 – 8 mm	5 – 9 mm
<b>Proporção Largura/Espessura</b>	2,1 – 3,1 /1	1,9 – 3,1 /1	2,1 – 3,1 /1
<b>Contorno do corpo</b>	Triangular (73%)	Triangular (70%)	Triangular (100%)
<b>Delineamento dos gumes</b>	Irregular (32%) Retilíneo (31%)	Irregular (46%)	Retilíneo (60%)
<b>Contorno das aletas</b>	Retilíneo (98%)	Retilíneo (98%)	Retilíneo (80%)
<b>Delineamento do pescoço</b>	Obtuso (86%)	Obtuso (95%)	Obtuso (70%) Reto (30%)
<b>Contorno do pedúnculo</b>	Reto (34%) Bifurcado (32%) Convexo (25%)	Reto (45%)	Bifurcado (70%)
<b>Método de façanagem</b>	Bifacial (66%)	Ausente (54%) Bifacial (30 %)	Bifacial (90%)
<b>Técnicas de façanagem</b>	Percussão (40%) Pressão (24%)	Ausente (54%) Pressão (28%)	Pressão (50%) Percussão (40%)
<b>Organização dos negativos do corpo</b>	[b] Convergentes não-transpassantes (43%) [a] Seletivos transpassantes (36%)	[c] Sem façanagem (54%) [b] Convergentes não-transpassantes (32%)	[b] Convergentes não-transpassantes (50%) [a] Seletivos transpassantes (40%)
<b>Organização dos negativos do pedúnculo</b>	Sem façanagem (60%)	Sem façanagem (76%)	Sem façanagem (80%)

Tabela 8 – Principais atributos das pontas Montenegro e Estrela, provenientes do sítio Garivaldino, adaptado de Moreno de Sousa (2019a).

Atributos	Pontas Montenegro	Pontas Brochier
<b>Matéria-prima</b>	Arenito silicificado	Ágata
<b>Massa</b>	0,7 – 2,3 g	0,8 – 2,4 g
<b>Comprimento total</b>	20 – 36 mm	22 – 34 mm
<b>Largura máxima</b>	10 – 16 mm	9 – 15 mm
<b>Espessura máxima</b>	5 – 7 mm	3 – 7 mm
<b>Proporção Largura/Espessura</b>	2,1 – 2,5 /1	1,7 – 2,9 mm
<b>Contorno do corpo</b>	Triangular	Lanceolado Afunilado
<b>Delineamento dos gumes</b>	Triângulo-laminar Triangular	Irregular
<b>Contorno das aletas</b>	Irregular Retilíneo	-
<b>Delineamento do pescoço</b>	Retilíneo	-
<b>Contorno do pedúnculo</b>	Obtuso Retilíneo	-
<b>Suporte</b>	Bifurcado	Lasca
<b>Método de façanagem</b>	Bifacial	Ausente
<b>Técnicas de façanagem</b>	Pressão	Ausente
<b>Organização dos negativos do corpo</b>	Paralelos com nervura central	Sem façanagem
<b>Organização dos negativos do pedúnculo</b>	Sem façanagem	-

As pontas Montenegro possuem corpo lâmino-triangular com gumes serrilhados e pedúnculo bifurcado. Sua tecnologia é caracterizada pelo uso de lascas de matérias-

primas diversificadas como suporte e façanagem bifacial por pressão com retiradas paralelas sempre iniciadas nas extremidades e finalizadas

no meio da peça, formando uma nervura central no artefato (Moreno de Sousa, 2019a).

As pontas Brochier, por sua vez, possuem forma lanceolada ou afunilada, e não apresentam pedúnculo. São produzidas sobre lascas de ágata a partir de retoques unifaciais ou bifaciais por pressão (Moreno de Sousa, 2019a).

### **Petrografia**

Os materiais descritos macroscopicamente (Moreno de Sousa, 2019a) como arenitos mostram-se – na escala petrográfica – pautados por texturas típicas de rochas metamórficas (figura 25). Apresentam um conjunto de minerais de granulação fina demais para serem identificados alinhados em faixas plano-paralelas, similares a texturas metamórficas de foliação. Esse padrão remete-se a descrições anteriores da matéria-prima observada no referido sítio, que Mentz Ribeiro & Ribeiro (1999) caracterizam como “arenito metamórfico”.

Mineralogicamente, os fragmentos de basalto (figura 26) mostram predomínio de microcónios e minoritários plagioclásios. A granulação mostra-se relativamente homogênea (sem presença de porfiroblastos – grandes grãos isolados em meio aos predominantes grãos finos – comumente presentes em rochas ígneas básicas da Formação Serra Geral em muitos setores da Bacia do Paraná), pautando-se por textura afanítica.

Os materiais descritas macroscopicamente como silexito (figura 27) do sítio Garivaldino, por seu turno, apresentam na escala petrográfica predomínio de grãos de areia fina e média de quartzo, em meio a domínio de quartzos interdigitados de dimensões mais finas (areia muito fina, ou menor). Alguns dos grãos de quartzo mostram-se envolvidos por películas alaranjadas, de material fino demais para ser identificado pela análise por meio do microscópio petrográfico.

### **Contexto geomorfológico e hidrográfico**

As imediações do sítio Garivaldino caracterizam-se por amplitudes verticais elevadas (diferença de mais de 600 metros entre o topo do Planalto e as calhas dos canais fluviais da planície litorânea do sudeste) e heterogêneos padrões de combinações de altitudes e declives (figuras 28 e 29). Mostra-se inserido no contexto da transição entre o Planalto Meridional, a Depressão Periférica e a Planície Litorânea do estado do Rio Grande do Sul (Gobo et al., 2015). Nos topos do Planalto, no norte da parcela, predominam associações de altitudes elevadas (acima de 650 metros) e declives diminutos (abaixo de seis graus de inclinação). Nas escarpas que bordejam o referido planalto mostra-se presente uma faixa de amplitude vertical ampla (entre 650 e 50 metros de altitude) associados a maiores declives do terreno (inclinações entre oito e acima de 30



Figura 25 – Petrografia de amostra descrita macroscopicamente como arenito, e petrograficamente caracterizada como rocha metamórfica. Nicois cruzados a esquerda, descruzados a direita.

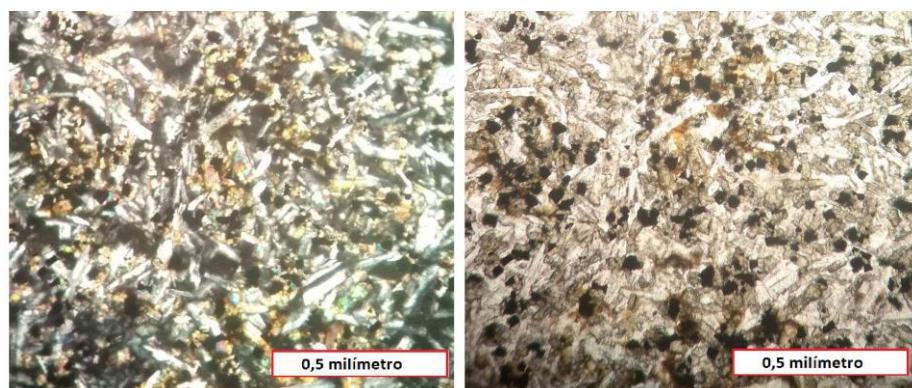


Figura 26 – Microfotografia de lasca de basalto do sítio Garivaldino. Nicois cruzados a esquerda, descruzados a direita.

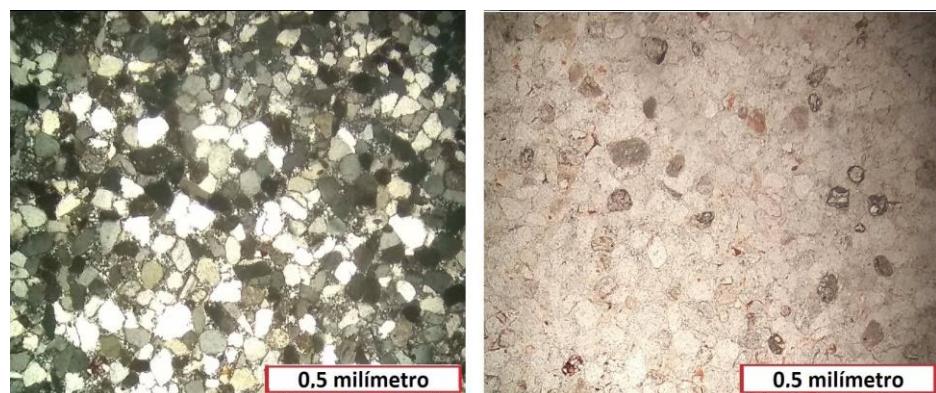


Figura 27 – Microfotografia de amostra descrita macroscopicamente como silexito, e petrograficamente caracterizada como arenito. Nicois cruzados a esquerda, descruzados a direita

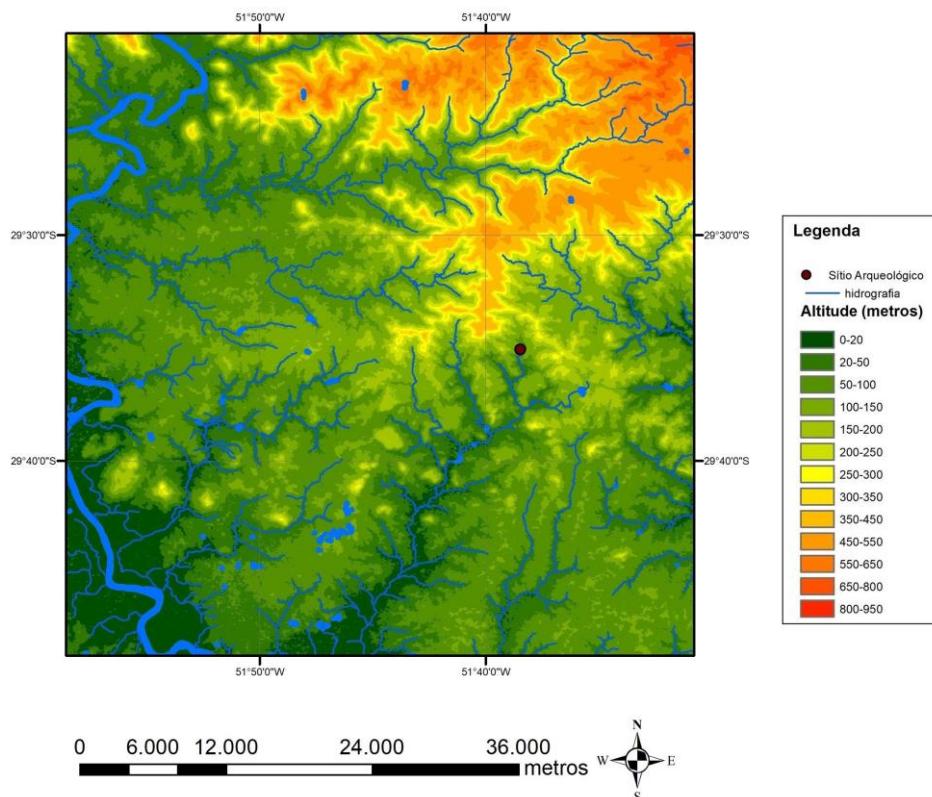


Figura 28 – Mapa hipsométrico das imediações do sítio Garivaldino, cuja localização encontra-se na figura 1.

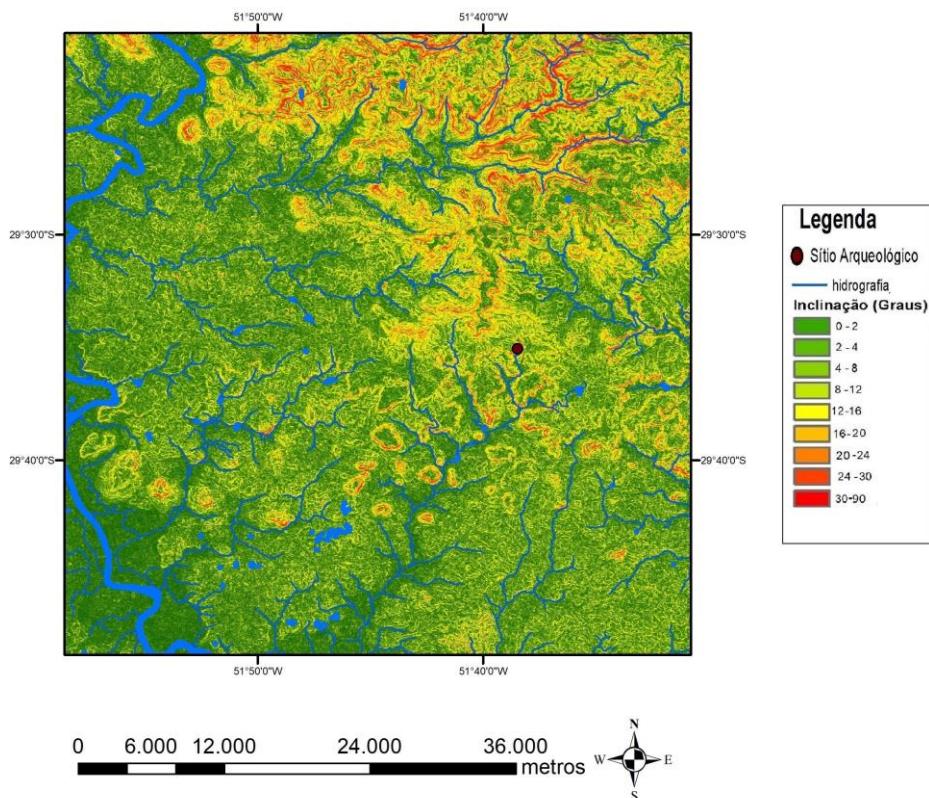


Figura 29 – Mapa clinográfico das imediações do sítio Garivaldino, cuja localização encontra-se na figura 1.

graus), com faixas de declives maiores em geral associados as altimetrias entre 450 e 200 metros (onde ocorrem desniveis verticais locais de 200 metros), e declives intermediário-baixos (entre quatro e 15 graus de inclinação) entre as altitudes 200 e 50 metros. Há combinações de baixas altitudes (abaixo de 50 metros) e baixos declives (inferiores a quatro graus de inclinação) ao longo dos segmentos sudoeste e sudeste da parcela, intercalados com pequenos altos pontuais do relevo associados a inclinações mais pronunciadas dispersos em meio a essas faixas sulinas de predomínios de menores altitudes e declives. A parcela mostra-se sobreposta por uma drenagem local orientada predominantemente em direções próximas do W-E no Planalto e nas escarpas que o bordejam, e na direção N-S na parcela sul das escarpas do planalto e na depressão periférica, e W-E no segmento abrangido pela planície litorânea. O sítio Garivaldino situa-se próximo aos sopés sulinos das escarpas que bordejam o Planalto Meridional Riograndense, muito próximo ao limite com a depressão periférica e a planície litorânea. Encontra-se inserido numa faixa altimétrica (50-100 metros) de posição

intermediária-baixa quando se considera a parcela que se situa, e declives intermediários-baixos.

#### **Fontes de matérias-primas**

As principais formações geológicas nos entornos do sítio (figura 30) envolvem rochas ígneas da Formação Serra Geral e arenitos da Formação Botucatu.

A parcela na qual se situa o sítio Garivaldino pauta-se por amplos e espessos empilhamentos de paleolavas de derrames vinculados as rochas da Formação Serra Geral, presentes, sobretudo, em seu segmento norte (associada ao Planalto e às escarpas que o bordejam), nas cotas altimétricas mais elevadas. Especificamente, envolvem a presença de derrames ácidos (ricos em sílica), tais como os caracterizados por autores como Besser et al. (2015). Os arenitos da Formação Botucatu mostram-se presentes, por seu turno, nas cotas

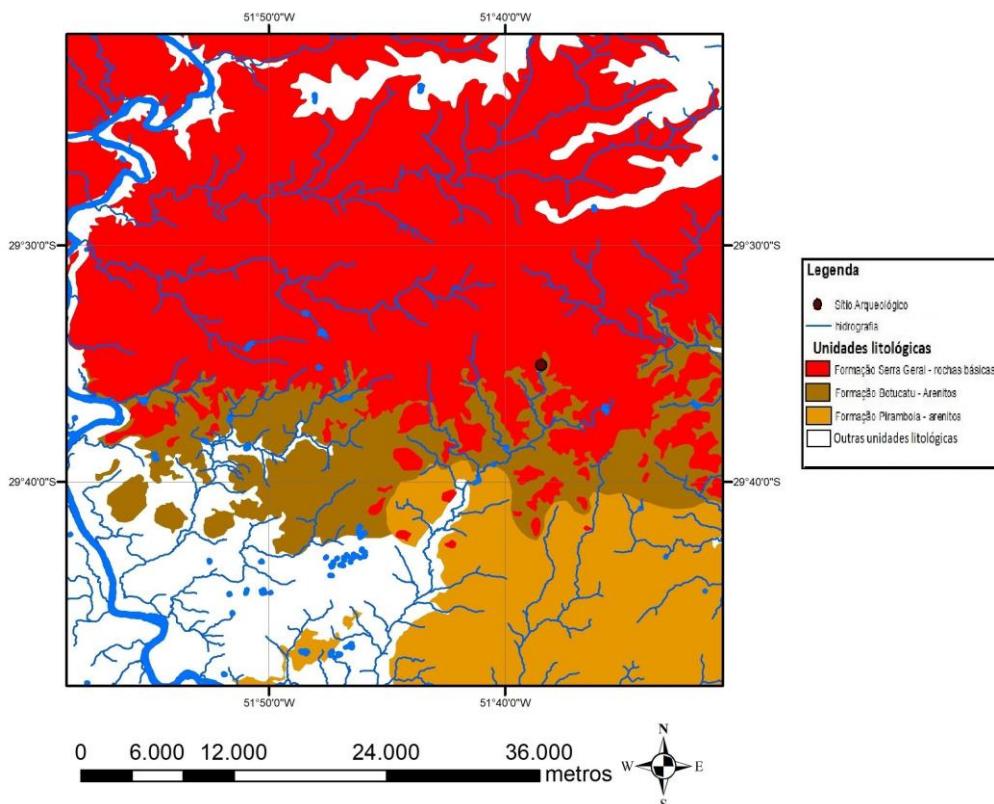


Figura 30 – Mapa geológico simplificado das imediações do sítio Garivaldino

topográficas intermediárias-baixas, nos sopés das encostas que bordejam o planalto. Blocos de basalto e arenito, alguns deles bastante silicificados, estão dispersos em superfície nos arredores do sítio e até mesmo no Arroio Santa Cruz, afluente do Rio Taquari, localizado a 200 metros a leste do abrigo. Nenhuma fonte de ágata foi localizada durante prospecção superficial num raio de 1 km do sítio. Por outro lado, fontes de ágata com qualidade para lascamento foram localizadas nas margens do rio Taquari, que se encontra a 30 km a oeste do abrigo.

### Paleoambientes

O registro faunístico local foi usado como base para reconstituições paleoambientais. A partir da associações de datações de C-14 e assembleias de roedores sigmodonítineos, Stutz (2016) e Stutz et al. (2017) caracterizam o predomínio de espécimes associados a campos e climas mais secos que os atuais no Holoceno Inicial (9430 anos A.P.), e outros ligados a um mosaico de campos e florestas de matas de galeria entre o Holoceno Médio (7250 AP) e o Holoceno Tardio. Estudo de composição faunística de Queiroz

(2004) aponta, por sua vez, a crescente aparição de microrroedores tidos como comuns em ambientes úmidos a partir de 7000 anos antes do presente. Leal e Lorscheitter (2007), a partir de análise palinológica em área situada 2,5 km distante do sítio Garivaldino, estimam um intervalo entre 11,2 e 9,89 mil anos atrás caracterizados por vegetação gramínea esparsa e clima semi-árido, e entre 9890 e 7490 mil anos caracterizam um incremento na presença de vegetação arbórea, sugerindo uma expansão das florestas e aumento na temperatura e umidade em relação a fase anterior. Entre 7490 e 5650 anos registram um decréscimo nos vestígios de vegetação, sugerindo o início de um intervalo caracterizado por clima mais seco que o anterior. A partir de 5650 anos A.P., Leal e Lorscheitter (2007) caracterizam aumento da presença de flora arbórea, sugerindo novo aumento de padrões de umidade em relação a fase anterior, e estabelecimento de um padrão climático similar ao atual. Hadler et al. (2009, 2012) caracterizam registros a presença de *Gracilinanus microtarsus*, tida como bom indicador de presença de florestas, nos níveis mais superficiais (posteriores a 7500 anos) do sítio Garivaldino. Nota-se, assim, uma convergência dos autores em caracterizar o

Holoceno na área como ligado a intercalação de fases mais secas que as atuais por outras caracterizadas por incrementos de umidade, ainda que haja uma distinção entre a delimitação cronológica destas fases.

## Discussão

Os diferenciados atributos dos quadros naturais e dos artefatos (tabela 9) dos distintos sítios arqueológicos estudados no presente trabalho permitem discutir potenciais conexões entre a ocupação humana e os quadros naturais das paisagens do sul e sudeste do Brasil.

Os sítios Alice Boer, Caetetuba, Tunas e Garivaldino apresentam similaridades na sua localização dentro de seus contextos geomorfológicos (tabela 9). O conjunto dos sítios apresenta-se próximo ou sob trechos de baixa-intermediária declividade (entre 3 e 15 graus de inclinação) que caracterizam os trechos terminais das escarpas e vertentes que circundam os bordos dos planaltos mencionados, mostrando-se, assim, sobre alguns dos terrenos relativamente mais

estáveis (declives brandos, nos sopés das escarpas que circundam planaltos regionais) em suas respectivas imediações (Cheliz, 2013). Simultaneamente, mostram-se predominantemente pouco distantes (poucos quilômetros) dos trechos de declives mais pronunciados (acima de 30 graus de inclinação) das escarpas que circundam os planaltos regionais ou que definem o limite entre diferentes planaltos, onde localmente concentram-se exposições de afloramentos rochosos das litologias observadas em seus respectivos contextos (Ab'Saber, 1949). Dada a conhecida capacidade de mobilidade usualmente atribuída a antigas populações de caçadores e coletores do Sul e Sudeste do Brasil (Afonso, 1989; Batalla et al., 2019), o referido posicionamento dos sítios permitiria o acesso às previamente citadas áreas dotadas de maior disponibilidade de fontes de matérias-primas.

A despeito das faixas altimétricas diversas nas quais se situam (de altitudes de 80 metros para o sítio Garivaldino a superiores a 500 metros para o sítio Tunas), caracterizam-se por inserirem-se

Tabela 9 – Comparação do contexto natural e cultural dos sítios e das pontas pedunculadas estudadas.

Sítio	Caetetuba	Alice Boer	Tunas	Garivaldino
<b>Geomorfologia do local do assentamento, em comparação com entornos</b>	Altimetria e declives baixos-intermediários	Altimetria e declives baixos-intermediários	Altimetria e declives baixos-intermediários	Altimetria e declives baixos-intermediários
<b>Tipologia de pontas</b>	Rioclarense	Rioclarense	Estrela	Garivaldinense Montenegro Brochier
<b>Matérias-primas das pontas</b>	Silexito	Silexito	Silexito	Arenito silicif. Ágata Basalto
<b>Fontes potenciais das matérias-primas das pontas</b>	Clastos transportados por Rio próximo (Tietê), blocos remobilizados nas encostas, afloramentos (Formações Botucatu, Itaqueri, Vale do Rio do Peixe)	Afloramentos (Formações Corumbataí, Itaqueri, Rio Claro e Botucatu) e clastos transportados por rio próximo (Cabeça)	Não foram identificadas fontes próximas	Afloramentos (Formações Botucatu e Serra Geral) e rio próximo (Taquari)

todos em altitudes relativamente baixas ou intermediárias-baixas quando se considera suas respectivas imediações, instalando-se em segmentos com altitudes usualmente menores que a maior parte dos terrenos dos entornos, não sendo associados a altos locais do terreno. Sobretudo no caso dos sítios Alice Boer e Caetetuba, instalam-se sobre ou próximos a áreas propícias à recepção e acumulação de blocos de rochas deslocadas por movimentos de massa dos planaltos regionais ou dos trechos mais íngremes de suas encostas (áreas receptoras de fluxos – Almeida, 1964), passíveis de serem tomadas como fontes de matérias-primas. Parte dos sítios se localiza diretamente sobre fontes potenciais de matéria-prima, como no caso das paredes areníticas da gruta do sítio Garivaldino; e/ou nos blocos de silexito do sítio Alice Boer.

Adicionalmente, mostram-se todos os sítios próximos ou adjacentes a fontes hídricas, representadas por rios perenes (ainda que, em condições climáticas mais secas do passado, estes canais fluviais poderiam se mostrar exauridos ou com condições hidrológicas distintas dos atuais – Ab`Saber, 1998; Cruz et al., 2005).

A caracterização petrográfica dos silexitos encontrados próximos aos sítios da indústria Rioclarense mostra-se similar aos registros de silcretes dos tipos flutuantes e matriz usualmente associados à Bacia do Paraná (Da Silva e Menegotto, 2002). As amostras de silexito do sítio Tunas, caracterizadas por filões de calcedônia, por seu turno, apresentam um registro significativamente diverso da literatura referente à caracterização de silcretes da Bacia do Paraná, não sendo possível aqui apontar sugestões sobre sua procedência. De maneira similar, as amostras caracterizadas por grãos de areia muito fina e texturas semelhantes a de rochas metamórficas do sítio Garivaldino são difíceis de serem ponderadas pelos dados conhecidos da caracterização das unidades geológicas dos entornos do sítio.

As amostras de silexito associadas às indústrias Rioclarense e Tunas mostram-se como os materiais com melhores aptidões para lascamento, dentre os analisados no presente trabalho. Em especial, por apresentarem a maior homogeneidade mineralógica e granulométrica dentre as matérias-primas aqui abordadas. As amostras de silexito são compostas majoritariamente por minerais (calcedônia e quartzo) usualmente ligados a uma prevalência química de sílica. Caracterizam-se predominantemente por dimensões muito finas

majoritárias, havendo alguns poucos grãos (ou filões, no caso do silexito do sítio Tunas) de dimensões maiores que a média. Simultaneamente, apresentam caráter maciço, não apresentando registros de cavidades internas ou porosidade primária. Referidos atributos contribuem para o material atuar como um transmissor mais homogêneo das ondas de energia ligadas aos impactos dos processos de lascamento.

A caracterização petrográfica dos fragmentos de arenitos nos entornos de sítios da indústria Rioclarense apresentam algum grau de similaridade à descrição prévia dos afloramentos das Formações Botucatu e Pirambóia encontrados em suas proximidades (Geisicki, 2008). Mesmo que não se mostrem próximos dos exemplares mais comuns associados às referidas formações geológicas, apresentam semelhanças com alguns de seus padrões menos usuais, como os descritos por Fiorini (2018) e Gesicki (2008). Simultaneamente, registram-se arenitos com propriedades semelhantes associados a blocos esparsos em meio à Formação Vale do Rio do Peixe (Batalla et al., 2019) e à Formação Itaqueri (Ladeira, 2002), de maneira que se considera – sem uma multiplicação do número de amostras de afloramentos dos entornos dos sítios descritas através da caracterização petrográfica – precipitado estimar sua procedência. Ressalta-se, porém, que suas características são compatíveis com várias das fontes de matérias-primas descritas pela literatura (Ladeira, 2002; Gesicki, 2008) como presentes nas imediações dos sítios.

Os fragmentos de arenitos associados às imediações dos sítios da indústria Rioclarense mostram um diversificado conjunto de atributos que confluem para caracterizá-los como bons materiais para lascamento, ainda que com menor aptidão para tal fim do que o silexito analisado. Ressaltam-se como atributos que favorecem sua aptidão para lascamento o predomínio claro de quartzo na composição mineralógica, uma granulometria relativamente homogênea de grãos de dimensões finas e médias, pautados por uma distribuição interna também relativamente homogênea. Simultaneamente, a significativa porosidade (ao menos 20%) apresentada pelas amostras constituem heterogeneidade interna capaz de criar distorções na propagação da energia dos impactos do processo de lascamento, auxiliando a explicar se mostrarem com menor aptidão de lascamento do que as amostras de silexito.

Quando se considera que a caracterização petrográfica dos basaltos encontrados no sítio Garivaldino é similar à caracterização dos basaltos de derrames ácidos como os descritos por Besser (2017) no norte do Rio Grande do Sul, encontra-se um bom subsídio para ponderar a escolha de basaltos para compor uma parcela das pontas de projeteis registradas no citado sítio. O caráter ácido (maior presença de sílica) dos basaltos meridionais do Brasil como os encontrados nas imediações do sítio Garivaldino os tornam mais adequados a responder melhor ao processo de lascamento do que os basaltos toleíticos (pautados por menor presença de sílica) predominantes na Bacia Sedimentar do Paraná e apontados pela literatura como próximos aos sítios Alice Boer e Caetetuba (Mantesso-Neto et al. 2005). Ainda que se necessite de uma tensão significativamente maior para levar à ruptura dos basaltos ácidos quando comparados ao esforço necessário para lascar matérias-primas como silexitos e arenitos silicificados, eles conseguem propagar a energia dos impactos de maneira mais homogênea que as variedades toleíticas das rochas da Formação Serra Geral, o que contribui para clivar os basaltos ácidos em feições com cantos agudos ou formas até pontiagudas. A ausência de registro abundante de acidez semelhante nos basaltos do centro do estado de São Paulo, onde se situa a indústria Rioclarense, por sua vez, pode ser uma das causas para a escassez de pontas de projeteis manufaturadas nessa matéria-prima. Igualmente, a relativa homogeneidade da granulação dos fragmentos de basaltos analisados no presente artigo também contribui para uma melhor aptidão para o lascamento, quando comparado ao padrão associado a presença de porfiroblastos comum em basaltos associados a Formação Serra Geral.

Simultaneamente propõe-se que, mineralogicamente, os basaltos do sítio Garivaldino apresentam-se bastante distintos da caracterização dos silexitos e arenitos do mesmo local, bem como bastante diversos dos silexitos e arenitos associados à indústria Tunas e Rioclarense.

Nota-se que os mesmos tipos de matérias-primas foram usados para produção de artefatos caracterizados por padrões tecnológicos significativamente distintos entre si nas diferentes indústrias (tabelas 3, 5, 7 e 8). As pontas vinculadas a silexitos das indústrias Rioclarense (Tabela 3), Tunas (Tabela 5) e as da coleção Garivaldino (tabelas 7 e 8) apresentam atributos tecnológicos significativamente distintos quando

comparadas umas às outras. Simultaneamente, cada uma das coleções de pontas associadas a cada uma das três indústrias mencionadas apresenta uma homogeneidade grande dos padrões tecnológicos. Ressalta-se que nas indústrias Tunas e Rioclarense as pontas mostram-se vinculadas exclusivamente a silexitos, ainda que outros tipos de artefatos sejam feitos em outros tipos de materiais com diferentes qualidades para lascamento, como a produção de lesmas em arenito (Moreno de Sousa, 2019a). É importante destacar que a tecnologia de produção de pontas líticas pedunculadas desta indústria envolve uma sequência de façanagem mais complexa do que de lesmas. Neste sentido, é sugerido que o silexito tenha sido utilizado como principal matéria-prima não só pela maior abundância do material nas proximidades dos sítios, mas também pela sua maior qualidade em relação à aplicação as técnicas de lascamento caracterizadas como mais complexas.

Na indústria Garivaldinense, por sua vez, observa-se uma maior variabilidade na escolha de matérias-primas para a confecção das pontas – incluindo arenito silicificado, basalto e ágata. Ressalta-se que um dos tipos de ponta (Garivaldinense) do sítio Garivaldino é o único (tabela 7) dos apresentados no presente artigo que engloba diferentes tipos de matérias-primas relacionadas a um mesmo padrão morfológico. As matérias-primas em questão (basaltos, arenitos silicificados e ágatas) apresentam-se significativamente mais diversas entre si (inclusive do ponto de vista da caracterização petrográfica) do que as distinções entre os silexitos e arenitos dos sítios usados para caracterizar as indústrias Rioclarense e Tunas. Ainda que a diversidade de formas neste tipo de ponta seja também relativamente pequena (tabela 7), não podemos deixar de notar que existem pequenas diferenças tecnológicas entre as pontas de arenito, ágata e basalto. Na questão das formas das pontas do tipo Garivaldinense, as diferenças mais notáveis estão apenas associadas ao pedúnculo, onde é possível observar que as pontas de arenito possuem pedúnculos retos, convexos e bifurcados, enquanto as de ágata possuem uma preferência quase exclusiva pelos pedúnculos retos, e as de basalto uma aparente (considerando o tamanho da amostra) preferência por pedúnculos bifurcados. Notamos também que as pontas Garivaldinenses de ágata costumam ser menores, mais leves e proporcionalmente mais espessas (em relação à largura) que as de arenito e basalto, enquanto as duas últimas possuem esses

atributos bem similares. Já nos quesitos especificamente tecnológicos, enquanto as pontas de arenito e basalto costumam ser façanadas bifacialmente, as de ágata não costumam ser muito façanadas, sendo que na maioria dos casos as lascas são apenas retocadas a fim de obter a forma padrão das pontas Garivaldinenses, assim como ocorre nas pontas do tipo Brochier. Nota-se também uma menor presença de façanagem e uma proporção geralmente mais espessa das pontas de ágata.

Todas essas pequenas diferenças tecnológicas podem estar relacionadas às diferenças na resistência dos diferentes tipos de matérias-primas. Ou seja, os dados sugerem que, no caso do sítio Garivaldino, a resistência dos diferentes tipos de materiais rochosos implicou na escolha de algumas adequações de métodos e técnicas de lascamento para a produção de pontas pedunculadas seguindo, porém, um mesmo padrão morfológico e produtos finais similares.

As semelhanças na localização do conjunto dos sítios nos seus contextos geomorfológicos, assim como as características similares de silexitos e arenitos silicificados das imediações dos sítios das indústrias Rioclarense e Garivaldinense, não se mostram associados a nenhum tipo de similaridade nas morfologias ou tecnologias associadas às pontas bifaciais observadas entre os sítios. Essa independência entre tipo de matéria-prima e morfologia das pontas (com ênfase na forma dos pedúnculos) já havia sido observada por Okumura (2018) em uma análise abrangente incluindo pontas de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Assim, a morfologia e a tecnologia desses artefatos provavelmente seguiam alguma norma cultural, não sendo afetadas de forma significante pelo tipo de matéria-prima disponível na região.

Observamos, ainda, raras variações nos atributos morfológicos e tecnológicos dos distintos tipos de pontas de cada um dos sítios ao se considerar as diferentes profundidades em que foram obtidos em suas respectivas unidades de escavação. Se considerarmos a sobreposição da distribuição de artefatos e idade calibradas obtidas nos diferentes pontos das unidades de escavação dos sítios-base de cada indústria, pode-se sugerir uma persistência cultural de pelo menos 4 mil anos para a indústria Rioclarense, de 3 mil anos para a indústria Tunas e de até 8 mil anos (considerando a idade de 3 mil cal AP como limite máximo para datação relativa das camadas

onde há presença de cerâmica Taquara) para a indústria Garivaldinense (Okumura & Araujo, 2014). Pode-se, assim, interpretar uma prolongada persistência cultural ao menos ao longo do Holocene Inicial para as três indústrias, à semelhança do anteriormente documentado por Okumura e Araujo (2014) e Araujo et al. (2018), e que tal permanência se daria a despeito das mudanças paleoambientais (incluindo modificações entre climas mais e menos secos, e variações de disponibilidade de distintas associações vegetais e de fauna) registradas ao longo do intervalo temporal associado a ocupação humana nos quatro sítios aqui estudados. A indústria Tunas parece não prevalecer durante o Holocene Médio e Tardio, uma vez que diferenças culturais bastante significantes são observadas após 8000 cal AP (Moreno de Sousa, 2019a). Já a ocupação dos sítios Rioclarense não encontra registros conhecidos após 7000 cal AP no centro paulista. No entanto, ainda não está claro se essas mudanças culturais na ocupação do sítio Tunas e se a ausência de registros da indústria Rioclarense na maior parte do Holocene Médio estão ligadas, de alguma forma, às mudanças ambientais descritas previamente.

A semelhança dos atributos tecnológicos das pontas da indústria Garivaldinense ao longo dos perfis das unidades de escavação se mostra como de especial relevância, tanto por envolverem um intervalo temporal potencialmente mais longo de permanência do padrão tecnológico, quanto por se associarem com segmentos dos perfis caracterizados por registros de mudanças paleoambientais mais sólidos do que nos demais sítios abordados, sobretudo pelos referidos cenários de oscilações paleoambientais se basearem em indicadores obtidos nos próprios perfis do sítio Garivaldino, e menos dependentes da extração de estudos realizados em pontos situados nas imediações, como no caso dos sítios da indústria Rioclarense.

Registra-se, ainda, uma semelhança das associações de dados paleoclimáticos do registro do sítio Tunas (incrementos de umidade entre 11,1 e 8,1 mil anos atrás, sucedidos por um intervalo de condições mais secas que as atuais a partir de então, seguido este por uma fase de novos incrementos de umidade) ao que foi proposto por Araujo et al. (2005) e Hermenegildo (2009) sobre os paleoclimas de Lagoa Santa, o qual se observou-se um período úmido aproximadamente entre 10000 e 8000 AP, seguido de um período mais seco que perduraria até

aproximadamente 6.200 AP, momento o qual teria iniciado o aumento gradual da umidade. Os dados paleoclimáticos ligados às imediações dos sítios do interior paulista, por seu turno, apontam a presença de condições mais secas que atuais até 10 mil anos atrás, seguida de uma fase de crescimento da umidade a partir da supracitada data. Os dados do sítio Garivaldino, no Rio Grande do Sul apontam, por sua vez, a presença de climas mais secos que os atuais anteriores a 9000 anos atrás, seguidos de um intervalo de incremento de umidade. A despeito das diferenças nas idades que marcam a passagem de fases climáticas mais secas que as atuais para outras vinculadas a incrementos de umidade em cada um dos sítios (que podem representar variações espaciais das mudanças climáticas holocênicas no sul e sudeste do Brasil), todos eles apresentam registros de alternâncias dos padrões climáticos supracitados nos intervalos em que se discute ter se dado a ocupação humana antiga do Planalto Meridional Brasileiro (11-7 mil anos atrás) analisada no presente artigo.

## Conclusões

Concluímos que as diferenças observadas entre as três indústrias líticas não podem ser justificadas pelas características relacionadas aos dados do contexto natural dos sítios aqui analisados. Ou seja, a diversidade cultural observada nas indústrias líticas não pode ser explicada pelas características ambientais dos sítios e seus entornos.

Verificamos que alguns dos atributos físico-ambientais analisados (como a localização do conjunto dos sítios nos seus contextos morfométricos e hidrográficos, e a semelhança da caracterização de silexitos e arenitos silicificados dos artefatos dos sítios das indústrias Rioclarense e Garivaldinense) mostram-se relativamente semelhantes em parte das indústrias líticas estudadas e, no entanto, isso não se mostra associado a padrões morfológicos e tecnológicos similares entre os artefatos das distintas indústrias líticas em questão. Simultaneamente, registramos a existência de discrepâncias significativas entre alguns dos atributos analisados em sítios individualizados, que não se mostram associados a diferenciações nos padrões tecnológicos de suas pontas pedunculadas (como o uso de matérias-primas significativamente distintas entre si associadas a produtos finais de padrões culturais homogêneos no sítio Garivaldino, ou a exposição a variações climáticas e diversificações das associações vegetais e de fauna ao longo do

tempo da ocupação holocênica vinculado as indústrias líticas em questão).

Sugerimos que os grupos humanos ligados aos sítios arqueológicos aqui estudados apresentariam uma vinculação profundamente enraizada e de longa duração dos padrões culturais de cada uma de suas indústrias líticas, e que tais padrões se estabeleceram e se mantiveram mesmo quando sobrepostos à heterogeneidades ou mudanças de alguns dos atributos do contexto ambiental analisados no presente artigo, tais como a geomorfologia e o clima, reforçando a nossa conclusão de que o ambiente não influenciou significativamente nas escolhas relacionadas à produção dos artefatos.

Estudos futuros voltados ao aprofundamento da caracterização do meio natural no entorno de cada sítio, sobretudo caracterizados por levantamentos de novos dados de campo visando completar lacunas e aumentar a precisão dos mapeamentos hipsométricos, clinográficos e litológicos preliminares que aqui foram apresentados, e da ampliação da resolução temporal da caracterização paleoambiental dos níveis arqueológicos, poderão contribuir para adensar as discussões sobre as propostas interpretativas aqui efetuadas.

## Agradecimentos

Agradecemos às curadoras e curadores de todas as instituições que gentilmente ofereceram acesso às coleções líticas estudadas: Dra. Tania Andrade Lima e Dra. Rita Scheel-Ybert (Museu Nacional, UFRJ); Dr. Robson Rodrigues (Museu de Arqueologia e Paleontologia de Araraquara); Dr. Igor Chmyz, Dr. Laercio Brochier, e Dr. Fabio Parenti (Centro de Estudos e Pesquisas Arqueológicas, UFPR); e Dr. Sérgio Klamt (Centro de Ensino e Pesquisa Arqueológica, UNISC). Agradecemos ao professor Giorgio Basilici (UNICAMP), a Josué, a Flaviano e ao Laboratório de Laminação do Instituto de Geociências da UNICAMP pela disponibilidade para preparação das lâminas delgadas do presente trabalho. Agradecemos aos professores Paulo César Fonseca Giannini (Instituto de Geociências, USP), Francisco Sergio Bernardes Ladeira (Instituto de Geociências, UNICAMP) e Celso Dal Ré Carneiro (Instituto de Geociências, UNICAMP) pelos conselhos e sugestões sobre a caracterização e discussão das fontes de matérias-primas. PMC possui bolsa de doutorado pleno pelo CNPQ (processo número 140496/2017-3). JCMS foi financiado com bolsa de doutorado pleno e bolsa PDSE (processo número

88881.132729/2016-01) e possui bolsa FAPESP de pós-doutorado (processo número 2019/08870-0). GSM possui bolsa CAPES de doutorado pleno (processo número 88882.425678/2019-01). MO possui bolsa CNPq de Produtividade (processo número 302163/2017-4) e recebe auxílio FAPESP Jovem Pesquisador (processo número 2018/23282-5). AGMA possui bolsa produtividade do CNPq (processo número 302024/2019-0) e recebeu auxílio FAPESP para o desenvolvimento de parte dessa pesquisa (processo número 2016/23584-6)

## Referências

- Ab`Saber, A.N., 1949. Áreas de circadesnudação periférica pós-cretácea. Boletim Paulista de Geografia 1, 3-21.
- Ab`Saber, A.N., 1998. Participação das depressões periféricas e superfícies aplainadas na compartimentação do Planalto Brasileiro. Revista do Instituto Geológico, 19: 51-69.
- Ab`Saber, A.N., 1954. A Geomorfologia do Estado de São Paulo. In: CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA (Brasil). Aspectos geográficos da Terra Bandeirantes. Rio de Janeiro, IBGE.
- Ab`Saber, A.N., 1956. A terra paulista. Boletim Paulista de Geografia 23, 05-38.
- Almeida, F.F.M., 1964. Fundamentos geológicos do relevo paulista. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- Afonso, M.C., 1989. Ocupação de grupos caçadores-coletores pré-históricos no Vale Médio do Rio Pardo (estado de S. Paulo). Revista de Pre-Historia, São Paulo, 7, 67-86.
- Almeida, F.F.M., 1964. Fundamentos geológicos do relevo paulista. Boletim do Instituto Geográfico e Geológico 41, 163-273.
- Araujo, A.G.M., 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.
- Araujo, A.G.M., 2015. On vastness and variability: cultural transmission, historicity, and the Paleoindian record in Eastern South America. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 87, 1239-1258.
- Araujo, A.G.M.; Moreno de Sousa, J.; Correa, L.; Okumura, M., 2017. O sítio arqueológico Alice Boer, Rio Claro-SP. Processos de formação e novos dados cronológicos e arqueológicos. In: Anais do XVI Congresso da Abequa.
- Araujo, A.G.M.; Moreno de Sousa, J.; Correa, L.; Okumura, M., 2017. O sítio Arqueológico Alice Boer (SP), processos de formação e novos dados cronológicos e arqueológicos. In: Anais do XVI Congresso da ABEQUA.
- Araujo, A. G.M.; Pugliese Jr., F. A.; Santos, R. O.; Okumula, M., 2018. Extreme cultural persistence in eastern-central Brazil: the case of Lagoa Santa Paleaeoindians. Anais Da Academia Brasileira De Ciencias 90, 2501-2521
- Araujo, A.G.M.; Neves, W.A.; Piló, L B.; Atui, J.P., 2005. Holocene dryness and human occupation in Brazil during the "Archaic Gap". Quaternary Research. 64, 298-307.
- Batalla, N., Correa, L. C., & Araujo, A. G., 2019. Lithic Landscapes and Early Inhabitants in Southeastern Brazil: First Perspectives from a Case Study in Dourado, São Paulo State. PaleoAmerica, 5, 44-61.
- Becker, M.C, 1966. Quelques donees nouvelles sur les sites préhistoriques de Rio Claro, etat de São Paulo. Atas XXXVI congresso Internacional dos Americanistas. Vol I: 445-450.
- Beltrão, M.C, 1974. Datações arqueológicas mais antigas do Brasil. Anais da Academia Brasileira de Ciências. 46, 211-251.
- Beltrão, M.C, 2000. Ensaio de Arqueologia: Uma Abordagem Transdisciplinar. Rio de Janeiro, ZIT Gráfica e Editora: 167 p.
- Besser M.L., Vasconcellos E.M.G., Nardy A.J.R. 2015. Platô de São Joaquim, Província Magmática do Paraná: Feições de Campo e Questões Genéticas. Boletim Paranaense de Geociências, 72(1):13-28. <http://dx.doi.org/10.5380/geo.v72i0.35875>
- Buchanan, B. e Collard, M., 2007. Investigating the peopling of North America through cladistic analyses of Early Paleoindian projectile points. Journal of Anthropological Archaeology, 26, 366-393. doi: [10.1016/j.jaa.2007.02.005](https://doi.org/10.1016/j.jaa.2007.02.005)
- Buchanan, B. e Collard, M., 2010. A geometric morphometrics-based assessment of blade shape differences among Paleoindian projectile point types from western North America. Journal of Archaeological Science, 37: 350-359. doi: [10.1016/j.jas.2009.09.047](https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.09.047)

- Buchanan, B.; Johnson, E.; S., R. & Lewis, P., 2007. A morphometric approach to assessing Late Paleoindian projectile point variability. *Plains Anthropology*, 52: 279-299. doi: [10.1179/pan.2007.019](https://doi.org/10.1179/pan.2007.019)
- Cardillo, M, 2009. Variabilidad en la manufactura y diseño de artefactos en el área costera patagónica. Un enfoque integrador. Tese de doutorado, Universidad de Buenos Aires, 489 p.
- Cardillo, M, 2009. Some applications of geometric morphometrics to archaeology. IN: ELEWA, Ashraf [Ed]. *Morphometrics to Nonmorphometricians*. New York, Springer. 325-341.
- Castiñela, C.; Cardillo, M.; Charlin, J.; Fericola, J.C.; Baeza, J., 2007. Análisis morfométrico de los cabezales líticos “cola de pescado” del Uruguay. In: 2 Congreso Argentino y 1 Congreso Latinoamericano de Arqueometría. Buenos Aires.
- Cheliz, P, 2011. Implicações Quaternárias da Geomorfogênese de um Segmento das Cuestas Basálticas – Aspectos Geomorfológicos e Arqueológicos. IN: Anais do XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário ABEQUA. III Encontro do Quaternário Sulamericano. XIII ABEQUA Congress - The South American Quaternary: Challenges and Perspectives. Búzios, ABEQUA.
- Cheliz, P, 2013. Bases físico-ambientais da pesquisa arqueológica: o Estado de São Paulo. *Revista Do Museu De Arqueologia E Etnologia*, (23), 49-60. <https://doi.org/10.11606/issn.2448-1750.revmae.2013.106835>
- Cheliz, P, 2015. Interface Entre Quadros de Relevo Cuestiformes e Registros Arqueológicos Líticos: cercanias de Araraquara, Nordeste Paulista, São Paulo, Brasil. *Buenos Aieres, Meridiano - Revista de Geografía*, n. 4,
- Cheliz, P, 2016. Aspectos Geomorfológicos da Antiga Araraquara, Com Ênfase em Subsídios para Interface Entre Quadros de Relevo e Sítios Arqueológicos Líticos. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- Cheliz, P e Oliveira, R. C., 2011. A Antiguidade da Presença Humana em São Paulo: uma Discussão Interdisciplinar. 1f. Sumário de Relatório de Iniciação Científico. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- Cheliz, P. e Ladeira, F., 2017. Contextualização de Aspectos Geomorfológicos e da Cobertura Superficial do Sítio Boa Esperança II (Interior Paulista), Como Subsídio Para a Discussão de Sua Antiguidade. In: Anais do XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Campinas.
- Cheliz, P e Oliveira, R.C., 2019. Landscape formation, environmental changes and prehistoric occupation (Jacaré-Guaçu River Lowlands, Araraquara area, Southeast Brazil, Late Pleistocene-Holocene interval): correlation between geomorphological, pedological, geochronological and archaeological data. *Quaternary and Environmental Geosciences*. 10 (1): 44-61. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/abequa.v10i1.57594>
- Cheliz, P. e Giannini, P.M. 2020. Transformações geomorfológicas, pedológicas e ambientais nos Baixos Terraços do rio Jacaré-Guaçu (sítio arqueológico Boa Esperança II, São Paulo) no Pleistoceno Tardio e Holoceno. *Revista Brasileira de Geografia Física* 13, 1970-1993. doi: <http://dx.doi.org/10.26848/rbgf.v13.5.p1970-1993>
- Chmyz, I.; Sganzerla, E.. M.; Volcov, J.; E., Bora, E.; Ceccon, R., 2008. A Arqueologia da Área da LT 750kV Ivaiporã - Itabera III, Paraná - São Paulo. *Arqueologia*, Número especial 5, 1-305.
- Cruz, F.W.; Burns, S.J.; Karmann, I.; Sharp, W.D.; Vuille, M.; Cardoso, A.O.; Ferrari, J.A.; Silva Dias, P.L.; Viana Jr., O., 2005. Insolation-driven changes in atmospheric circulation over the past 116 ky in subtropical Brazil. *Nature*, 434, 63-66p.
- Da Silva, J. L.; Menegotto, E., 2002. ASPECTOS MINERALÓGICOS DE SILICIFICAÇÕES EM ROCHAS SEDIMENTARES MESOZÓICAS NO RIO GRANDE DO SUL. *Revista Brasileira de Geociências* 32
- Eisenberg, J. F. e Redford, K. H, 1999. *Mammals of the neotropics - The central Neotropics*, volume 3. University of Chicago press, Chicago.
- Emmons, L.H, 1997. *Neotropical rainforest Mammals: a field guide*. University of Chicago press, Chicago.

- Ferrari, C. A. 2005. Abundancia, uso del habitat y horarios de actividad de la corzuela roja (*Mazama Americana*) e La corzuela enanna (*M. nana*) em La selva Paranaense. Tese (monografia). Universidade Nacional de Mar del Plata, Argentina.
- Fiorini, P., 2018 Influência da petrotrama, textura e mineralogia sobre parâmetros geomecânicos de arenitos: O caso da formação Piramboia. Tese (mestrado). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Franco, N. V.; Castro, A.; Cardillo, M.; Charlin, J., 2009. La importancia de las variables morfológicas, métricas y de microdesgaste para evaluar las diferencias en diseños de puntas de proyectil bifaciales pedunculadas: un ejemplo del Sur de Patagonia continental. *Magallania*, 37, 99-112.
- Gesicki, A.L.D, 2007. Evolução diagenéticas das formações Piramboia e Botucatu (Sistema Aquífero Guarani) no Estado de São Paulo. Tese (doutorado). Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- Gigliotti, M, 2010 Zoneamento geoambiental da região da baixada santista-SP como subsídio ao uso e ocupação das terras. Tese (mestrado). Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Gobbo, J.P.A.; Galvani, E.; Wollmann, C. A.; Celuppi., M.C, 2015. Estudo De Zoneamento Do Conforto Térmico Humano Para O Rio Grande Do Sul: A Inserção De Anos-Padrão Como Proposta Metodológica. Ciência e Natura Santa Maria 37, 451-470
- Hadler, P.; Goin, F.J.; Ferigolo, J.; Ribeiro, A.M, 2009. Environmental change and marsupial assemblages in Holocene successions of Southern Brazil. *Mammalian Biology*, 74, 87–99. DOI:10.1016/j.mambio.2008.03.003
- Hadler, P.; Dias, A.S.; Bauermann, S.G, 2013. Multidisciplinary studies of Southern Brazil Holocene: archaeological, palynological and paleontological data. *Quaternary International*, 305, 119–126. DOI:10.1016/j.quaint.2012.09.02
- Hermenegildo, T, 2009. Reconstituição da dieta e dos padrões de subsistência das populações pré-históricas de caçadores coletores do Brasil central através da ecologia isotópica. Tese (mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Hilbert, K, 1991. Aspectos de la Arqueología en el Uruguay. Mainz am Rhien, Verlang Philip von Zabern.
- Ladeira, F.S.B, 2001 Paleossolos Silicificados na Serra de Itaqueri-Itirapina/SP: subsídios para a reconstituição paleoambiental. Tese (doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Leal, M.G.; Lorscheitter, M.L, 2007. Plant sucession in a forest on the Lower Northeast Slopes of Serra Geral, Rio Grande do Sul, and Holocene palaeoenvironments, Southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 21, 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062007000100001>
- Ledru, M.-P., Salgado Laboriau, M.L., Lorscheitter, M.L, 1998. Vegetation dynamics in Brazil during the last 10,000 yr B. P. *Review of Palaeobotany and Palynology* 99, 131 - 142. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0034-6667\(97\)00049-3](https://doi.org/10.1016/S0034-6667(97)00049-3)
- Lordeau, A., 2010. Le Technocomplexe Itaparica. Définition Techno-Fonctionnelle des Industries à Pièces Façonnées Unifacialement à une Face Plane dans le Centre et le Nord-Est du Brésil Pendant la Transition Pléistocène-Holocène et l'Holocène Ancien. Tese (doutorado). Université Paris Ouest Nanterre La Defense, Paris.
- Lycett, S., 2007. Is the Soanian techno-complex a Mode 1 or Mode 3 phenomenon? A morphometric assessment. *Journal of Archaeological Science*, 34, 1434-1440. DOI: [10.1016/j.jas.2006.11.001](https://doi.org/10.1016/j.jas.2006.11.001)
- Lycett, St.; Von Cramon-Taubadel, N.; Gowlett, J, 2010. A comparative 3D geometric morphometric analysis of Victoria West cores: implications for the origins of Levallois technology. *Journal of Archaeological Science* 37, 1110-1117. DOI: [10.1016/j.jas.2009.12.011](https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.12.011)
- Mantesso-Neto, V; Bartorelli, A; Carneiro, C.D.R & Brito Neves, B.B. 2005. Geologia do continente sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida 1ed. Editora Beca, São Paulo.
- Marsh, E; Bruno Maria; F.; Sherilyn; B., Paul; C., J; Hastorf, C., 2018. Intcal, Shcal, or A Mixed Curve? Choosing a 14C Calibration Curve For Archaeological And Paleoenvironmental Records From Tropical South America.

- Radicarbon, 60, 925-940.  
DOI:10.1017/RDC.2018.16
- Medici, E.P.; Flesher, K.; Beisiegel, B.M.; Keuroghlian, A.; Desbiez, A.L.J.; Gatti, A.; Pontes, A.R.M.; Bueno de Campos., C.Tófoli, C.F.; Moraes Junior, E.A.; Cavalcanti de Azevedo, F.; Medeiros de Pinho, G.; Cordeiro, J.L.P.; Santos Júnior, T.S.; Morais, A.A.; Mangini, P.R.; Rodrigues, L.F.; Almeida, L.B., 2012. Avaliação do risco de extinção da anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. Biodiversidade Brasileira 2, 103-116.
- Mentz Ribeiro, P e Ribeiro, C. 1999. Escavações Arqueológicas no Sítio RS-TQ-58: Montenegro, RS, Brasil. Série Documentos da FURG 10, 1-86.
- Miller jr, T.O, 1969. Sítios arqueológicos da região de Rio Claro, Estado de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.
- Mingatos, G, 2018. Análise zooarqueológica de sítios do sul do Brasil. Relatório parcial da pesquisa de doutorado (não publicado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Moreno de Sousa, J.C, 2019a. Tecnologia de Ponta a Ponta: Em busca de mudanças culturais durante o Holoceno em indústrias líticas do Sudeste e Sul do Brasil. Tese (doutorado). Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Moreno de Sousa, J.C, 2019b. Bringing Experimental Lithic Technology to Paleoamerican Brazilian Archaeology: Replication Studies on the Rioclarense and Garivaldinense Industries. EXARC Journal, 2019 (3). Persistent Identifier: <https://exarc.net/ark:/88735/10440>
- Moreno de Sousa, J.C, 2020. The Technological Diversity of Lithic Industries in Eastern South America during the Late Pleistocene-Holocene Transition. In: Pleistocene Archaeology – Migration, Technology, and Adaptation. IntechOpen, London. No prelo. DOI: 10.5772/intechopen.89154
- Moreno de Sousa, J.C e Araujo, A.G.M, 2018. Microliths and Polished Stone Tools during the Pleistocene-Holocene Transition and Early Holocene in South America: The Lagoa Santa Lithic Industry. PaleoAmerica, 4, 219-238. DOI: 10.1080/20555563.2018.1531350
- Moreno de Sousa, J.C e Okumura, M, 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. DOI: 10.1016/j.quaint.2017.11.056
- Okumura, M, 2018. Boundaries and identities in prehistory: the relation between raw material and shape of lithic bifacial points in southeastern and southern Brazil. In: Alcántara, Manuel; Monteiro, Mercedes García, López, Francisco Sánchez. Arqueología, Actas del 56º Congreso Internacional de Americanistas, Salamanca. Ediciones Universidad de Salamanca y los autores.
- Okumura, M. e Araujo, A. G. M., 2013. Pontas Bifaciais no Brasil Meridional: Caracterização Estatística das Formas e suas Implicações Culturais. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, 23. 111-127. DOI: [10.11606/issn.2448-1750.revmae.2013.106842](https://doi.org/10.11606/issn.2448-1750.revmae.2013.106842)
- Okumura, M. e Araujo, A. G. M., 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. DOI: [doi.org/10.1016/j.jas.2014.02.009](https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.02.009)
- Okumura, M. e Araujo, A.G.M., 2015. Contributions to the Dart versus Arrow Debate: New Data from Holocene Projectile Points from Southeastern and Southern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 87, 2349-2373. DOI: 10.1590/0001-3765201520140625
- Okumura, M. e Araujo, A.G.M., 2016. The Southern Divide: Testing morphological differences among bifacial points from southern and southeastern Brazil using geometric morphometrics. Journal of Lithic Studies 3, 107-131. DOI: 10.2218/jls.v3i1.1379
- Okumura, M. e Araujo, A.G.M., 2017. Fronteiras sul e sudeste: Uma análise morfométrica de pontas bifaciais de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (Brasil). Journal of Lithic Studies, 4, 163-188. DOI: 10.2218/jls.v4i3.1619
- Parolin, M.; Domiciliano, R.; Guerreiro, R.; Caxambu, M., 2017. Primeiras Considerações Palinológicas E Paleoclimáticas Do Pleistoceno Tardio Na Região De Campo

- Mourão, Paraná, Brasil. In: Anais do XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário ABEQUA.
- Queiroz, A. N, 2004. Étude des vertébrés du site archéologique RS-Tq-58, Montenegro, RS, Brésil: aspects archéozoologiques et taphonomiques. In: Zooarcheology of South America , BAR International Series.
- Queiroz, A.; De Carvalho, O. A, 2008. Problems in the interpretation of Brazilian archaeofaunas: Different contexts and the important role of taphonomy. Quaternary International 180,75-89
- Queiroz, A. N, 2004. Étude des vertébrés du site archéologique RS-Tq-58, Montenegro, RS, Brésil: aspects archéozoologiques et taphonomiques. In: Zooarcheology of South America, BAR International Series
- Raith, M.; Raase, P.; Reinhardt, J., 2014. Guia Para Microscopia De Minerais Em Lâminas Delgadas. Tradução para o português: Gastal, M; Gomes, M.
- Rasbold, G.; Parolin, M.; Caxambu, M., 2016. Reconstrução Paleoambiental De Um Depósito Sedimentar Por Análises Multiproxy, Turvo, Estado Do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Paleontologia v. 19. N.2.
- Rosa, A.O, 2009. Análise zooarqueológica do Sítio Garivaldino (RS-Tq-58), Município de Montenegro, RS. Antropologia São Leopoldo 67, 133-172
- Souza, M., 2010. Palinologia em sedimentos quaternários, localizados na Estação do Instituto Florestal de Jataí, SP. Tese (mestrado). Instituto de Geociências, Unicamp.
- Souza, M.; Ricardi-Branco, F.; Jasper, A.; Pessenda, L., 2013. Paleoenvironmental evolution during the Holocene in the Northeast of São Paulo State, Brazil. Revista Brasileira de Paleontologia 16, 297-308. DOI: 10.4072/rbp.2013.2.10
- Stutz, N, 2016. Estudo dos roedores sigmodontíneos (Rodentia: cricetidae: sigmodontinae) do holoceno do sítio rs-tq-58: Afonso Garivaldino Rodrigues, município de Brochier, Rio Grande do Sul, Brasil. Tese (monografia)
- Stutz, N; Cherem, J; Pardiñas, U; Hadler, P., 2017. Pardiroedores Sigmodontíneos (Mammalia, Rodentia, Cricetidae) Holocénicos Do Rio Grande Do Sul, Brasil – O Sítio Rs-Tq-58: Afonso Garivaldino Rodrigues. Revista Brasileira de Paleontologia 20, 133-148. DOI: <http://dx.doi.org/10.4072/rbp.2017.1.11>
- Suárez, R, 2003. Paleoindian Components of Northern Uruguay: New Data for Early Human Occupations of the Late Pleistocene and Early Holocene. IN: MIOTTI, Laura; SALEMME, Monica & FLEGENHEIMER, Nora. [Eds.] Where the South Winds Blow: Ancient Evidence of Paleo South Americans. Center for the Study of the First Americans. A&M University Press, College Station.
- Suárez, R, 2015. The Paleoamerican Occupation of the Plains of Uruguay: Technology, Adaptations, and Mobility. PaleoAmerica, 1, 88-104. doi: [10.1179/2055556314Z.00000000010](https://doi.org/10.1179/2055556314Z.00000000010)
- Suárez, R.; Piñeiro, G. e Barceló, F., 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. DOI: [10.1016/j.quaint.2017.08.024](https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.024)
- Thiery, M. e Millot, G., 1987. Mineralogical forms of silica and their sequence of formation in silcretes. Journal of Sedimentary Petrology 57, 343-352.
- Troncoso, L. P. S.; Correa, A. e Zanettini, P., 2016. Paleoíndios em São Paulo: nota a respeito do sítio Caetetuba, município de São Manuel, SP. Palaeoindian Archaeology 1, 50-71.
- Turcq, B.; Pressinotti, M. M. N.; Martin, L., 1997. Paleohydrology and paleoclimate of the Past 33,000 years at the Tamanduá River, Central Brazil. Quaternary Research 47, 284-294. DOI: <https://doi.org/10.1006/qres.1997.1880>
- Zanettini Arqueologia, 2016. Programa de resgate arqueológico e educação patrimonial. Áreas de expansão da usina açucareira São Manoel S/A. Municípios de São Manuel, Botucatu, Pratânia, Areiópolis e Igaraçu do Tietê, Estado de São Paulo. Relatório de pesquisa: 457 p.