UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

MUSEU DE ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA

# MODELAGEM PREDITIVA E OCUPAÇÃO JÊ MERIDIONAL NA ENCOSTA CATARINENSE

HENRIQUE DE SENA KOZLOWSKI

SÃO PAULO

2018

HENRIQUE DE SENA KOZLOWSKI

# MODELAGEM PREDITIVA E OCUPAÇÃO JÊ MERIDIONAL NA ENCOSTA CATARINENSE

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

Orientador: Prof. Dr. Paulo De Blasis

Linha de Pesquisa: Arqueologia e Identidade

SÃO PAULO

2018

*Aos meus pais*

## AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa é fruto da dedicação de dois anos de trabalho, e é necessário reconhecer o papel de diferentes pessoas e instituições que ao longo deste percurso tornaram este trabalho possível. Em primeiro lugar agradeço à minha mãe, Mari Stela, meu pai, Luiz, e ao meu irmão, Alexandre, que sempre me apoiaram em todos os momentos, desde sempre. Sem vocês isto não seria possível. Amo vocês! Agradeço também a Isabel, por estar ao meu lado em todos os dias e momentos, te amo!

Agradeço ao professor Paulo De Blasis, não somente pela orientação, mas também pela confiança em meu trabalho, as conversas, as ideias e a amizade. Muito obrigado! Devo agradecer também ao professor Rafael Corteletti, presente desde a graduação, e que me ajudou a chegar aqui. Também agradeço a todo pessoal do GRUPEP-Unisul em Tubarão, especialmente à professora Deisi Farias e ao Alexandro Demathé, que me receberam de portas abertas e sempre me ajudaram quando precisei.

Agradeço aos amigos que a arqueologia me trouxe, especialmente: Daniela, Fabrício, Isabela, Jordana, Juliana, Kelly, Marcony, Renata e Renato e todos os outros que participaram deste período. Sem vocês este trabalho não teria sido possível! Valeu por todas as conversas e risadas! Agradeço também a meus amigos que também sempre estiveram lá quando precisei, desde muito antes do mestrado: Bruno, Carlos, Danilo, Fabian, Felipe, Leonardo e Nathan. Por fim, sou eternamente grato aos meus amigos Bruno, Fabi e Thiago por todo período em campo e também nos mais diferentes momentos.

Agradeço a todos os moradores de São Martinho e da Vargem do Cedro, que me receberam sempre muito bem para realizar o trabalho de campo. Agradeço especialmente ao Seu Ademar Berkenbrock e seu filho Álvaro pela participação direta em campo. *Danke schön!*

Agradeço aos docentes e funcionários do Museu, que me ajudaram de diferentes maneiras, em especial à professora Marisa Coutinho e ao professor Astolfo Araújo, pelas contribuições em meu exame de qualificação.

Agradeço também ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado ao longo deste período. Por fim, agradeço a todos aqueles que de maneira direta ou indireta me ajudaram durante estes dois anos, muito obrigado!

## RESUMO

Neste trabalho abordamos a ocupação Jê Meridional na região da encosta catarinense, área do bioma da Mata Atlântica, ainda pouco explorada e tradicionalmente caracterizada como local de passagem entre litoral e planalto. Utilizando técnicas de modelagem preditiva com abordagens dedutivas e indutivas em uma área piloto localizada no município de São Martinho – SC, realizamos uma prospecção intensiva para identificação de sítios arqueológicos Jê. As atividades de campo, que resultaram na identificação de mais de 30 novos sítios arqueológicos, levantaram um questionamento sobre um tipo específico de sítio caracterizado pela presença de material lítico com aspecto Umbu, manchas circulares de sedimento escuro e grandes quantidades de estruturas de combustão. Os sítios que não aparentaram ter funções habitacionais foram interpretados como áreas de congregação social, ou *feasting*. As datações dos sítios da área piloto demonstraram um período de ocorrência entre 1029 cal AD até 1413 cal AD. A presença de fragmentos de cerâmica Jê, o material lítico e a cronologia nos permitiram inferir que estes sítios estão relacionados com um período tardio da ocupação dos grupos caçadores-coletores em contato com os grupos ceramistas Jê, sugerindo possíveis processos de etnogênese. O término da ocorrência desses sítios pode estar relacionado com a chegada de grupos Guarani na região. Os modelos preditivos foram revisados com base nas atividades de campo com objetivo de propor um novo modelo que permita localizar mais sítios com manchas de solo escuro na região.



**Palavras-chave:** Jê Meridional; Encosta Catarinense; Mata Atlântica; Modelagem Preditiva, Sistemas de Informação Geográfica.

**ABSTRACT**

In this work we approached the Southern Jê occupation in the Atlantic Forest biome, known as “encosta da serra”, still under-explored and traditionally characterized as a place of passage between the coast and the highlands. Using predictive modeling tools with a deductive and inductive approach in a pilot area located in São Martinho – SC, we did an intensive survey to locate Jê archaeological sites. The fieldwork, which resulted in the identification of more than 30 new sites, raised a questioning about an specific type of site characterized by the presence of Umbu looking lithics, circular black earth spots and a great amount of combustion structures. The sites don’t appear to have habitation functions were interpreted as social congregation or feasting areas. The datings of the pilot area sites place them in a period between 1029 cal AD to 1413 cal AD. The presence of fragments of Jê ceramics, the lithic material and its chronology allowed us to infer that the sites are related to a late hunter-gatherer occupation period in contact with Jê ceramist groups, suggesting possible processes of ethnogenesis. The end of the occurrence of these sites may be related to the arrival of Guarani groups at the region. The predictive models were revised based on the fieldwork activities aiming to propose a new model which allows to locate more sites with black earth spots in the region.

**Keywords:** Southern Jê, Encosta Catarinense, Atlantic Forest, Predictive Modelling, Geographic Information Systems

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO ..... 14
2. A ENCOSTA DA SERRA ..... 21
3. OS JÊ MERIDIONAIS ..... 30
3.1 ETNOGRAFIA E LINGUÍSTICA ..... 30
3.2 ARQUEOLOGIA JÊ MERIDIONAL ..... 34
3.3 REGISTRO ARQUEOLÓGICO JÊ DA ENCOSTA DA SERRA ..... 39
4. MÉTODOS E TÉCNICAS ..... 43
4.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA ..... 43
4.2 MODELAGEM PREDITIVA ..... 46
4.2.1 Desenvolvimento do modelo preditivo de abordagem dedutiva ..... 50
4.2.2 Desenvolvimento do modelo preditivo de abordagem indutiva ..... 57
4.3 PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA ..... 67
4.4 INTERVENÇÕES ..... 74
5. RESULTADOS ..... 77
5.1 VARGEM DO CEDRO 2 ..... 80
5.2 VARGEM DO CEDRO 5 ..... 91
5.3 VARGEM DO CEDRO 8 ..... 103
5.4 VARGEM DO CEDRO 12 ..... 116
5.5 CANTO DOS HOEPERS 1 ..... 119
6. CONTEXTO REGIONAL E CRONOLOGIA ..... 126
7. REPENSANDO OS MODELOS ..... 137
7.1 AVALIAÇÃO DOS MODELOS ..... 143
7.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A MODELAGEM PREDITIVA ..... 147
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 151
9. REFERÊNCIAS ..... 154
ANEXO 1 – TABELA DE ANÁLISE LÍTICA ..... 162

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - *Transect* de atuação do projeto *Jê Landscapes of Southern Brazil*. Fonte: Iriarte et al. (2014). ..... 15
Figura 2 - Altimetria e Perfis Topográficos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão. Fonte: ASTER GDEM/METI/NASA. ..... 22
Figura 3 - Vista sul da Bacia do Rio Capivaras. ..... 23
Figura 4 - Vista norte da Bacia do Rio Capivaras. ..... 23
Figura 5 - Conjunto de morros da porção oeste da área de estudo. ..... 23
Figura 6 - Vista do vale do Rio Capivari. ..... 23
Figura 7 - Vista oeste da bacia do Rio Capivaras. ..... 23
Figura 8 - Vista para o sul da bacia do Rio Capivaras. ..... 23
Figura 9 - Unidades geológicas da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão. Adaptado de Wildner et al. (2014) pelo autor. ..... 24
Figura 10 - Tipos climáticos de Santa Catarina. Adaptado de Pandolfo et al. (2002) pelo autor. ..... 26
Figura 11 - Solos de Santa Catarina. Adaptado de Potter, Carvalho, Flores & Bognola (2004) pelo autor. ..... 27
Figura 12 - Regiões Fitoecológicas de Santa Catarina. Adaptado de Klein (1978) pelo autor. ..... 28
Figura 13 – Abrigo primitivo Kaingang. Fonte: Métraux (1946). ..... 31
Figura 14 - Aldeia Kaingang moderna (1908). Fonte: Métraux (1946). ..... 31
Figura 15 - Estrutura monticular para sepultamento. Fonte: Métraux (1946). ..... 32
Figura 16 - Território e rota de expansão das populações Jê do Sul. Fonte: Noelli e De Souza (2017). ..... 37
Figura 17 - Contexto Arqueológico de Santa Catarina - Fonte: Schmitz (2013). ..... 38
Figura 18 - Sítios Arqueológicos da Região da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão. Fonte: GRUPEP-Unisul. ..... 40
Figura 19 - Fluxograma do Geoprocessamento. Fonte: Rosa (2005). Organizado pelo autor. ..... 44
Figura 20 - Organograma da construção do modelo dedutivo. ..... 56
Figura 21 - Modelo Dedutivo de Probabilidade de Sítios Arqueológicos na Bacia do Rio Capivaras. ..... 57
Figura 22 - Pontos utilizados para compor a variável dependente de presença de sítios. ..... 61
Figura 23 - Organograma da construção do modelo indutivo. ..... 66

Figura 24 - Modelo preditivo de abordagem indutiva de probabilidade de sítios arqueológicos na área de estudo. 66
Figura 25 - Diálogo com moradores. 71
Figura 26 - Caminhamento em área de interesse. 71
Figura 27 - Abertura de poço-teste com cavadeira em área de interesse. 71
Figura 28 - Limpeza superficial do solo para observação. 71
Figura 29 - Coleção de pontas de projétil de Bernardo Heinzen. 72
Figura 30 - Diferentes variedades de machados polidos existentes na área de pesquisa. 72
Figura 31 - Coleção de pontas de projétil de Ivo Heerdt. 72
Figura 32 - Condições de preservação de uma das coleções particulares. 72
Figura 33 - Sítios e relatos demarcados na prospecção. 73
Figura 34 - Trajeto percorrido na etapa de prospecção. 73
Figura 35 - Sítios escavados na área de pesquisa. 74
Figura 36 - Escavação detalhada com uso de colher. 75
Figura 37 – Coleta de sedimento no perfil. 75
Figura 38 – Limpeza da área de escavação com enxada. 76
Figura 39 - Sedimento sendo peneirado. 76
Figura 40 - Desenho de perfil estratigráfico. 76
Figura 41 - Abertura de poço-teste na quadrícula ao final da escavação. 76
Figura 42 - Mapa de localização dos sítios arqueológicos identificados na área de estudo. 78
Figura 43 - Análise do material arqueológico realizada no GRUPEP-Unisul. 80
Figura 44 - Área de implantação do sítio Vargem do Cedro 2. 81
Figura 45 - Perfil estratigráfico da trincheira. Sítio Vargem do Cedro 2. 82
Figura 46 - Perfil Norte da trincheira. Sítio Vargem do Cedro 2. 82
Figura 47 - Perfil Norte da quadra 1. Sítio Vargem do Cedro 2. 82
Figura 48 - Nível 10-20 da Quadra 1. Sítio Vargem do Cedro 2. 83
Figura 49 - Nível 10-20 da Trincheira. Sítio Vargem do Cedro 2. 83
Figura 50 - Exemplos de lascas. Sítio Vargem do Cedro 2. 86
Figura 51 - Contexto da ponta de projétil. Sítio Vargem do Cedro 2. 86
Figura 52 - Ponta de projétil. Sítio Vargem do Cedro 2. 86
Figura 53 - Instrumentos unifaciais e bifaciais. Sítio Vargem do Cedro 2. 86
Figura 54 - Instrumento bifacial queimado. Sìtio Vargem do Cedro 2. 86
Figura 55 - Seixo. Sítio Vargem do Cedro 2. 86
Figura 56 - Perfil do sítio visível na estrada. Sítio Vargem do Cedro 5. 92
Figura 57 - Detalhe do corte de perfil. Sítio Vargem do Cedro 5. 92

Figura 58 - Visão geral da área da mancha. Concentração de material lítico indicado na seta. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 92
Figura 59 - Croqui das Intervenções. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 93
Figura 60 - Nível 0-10 cm. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 94
Figura 61 - Nível 10-20 cm. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 94
Figura 62 - Nível 20-30 cm. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 94
Figura 63 - Nível 30-40 cm. Detalhe da concentração de seixos. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 94
Figura 64- Exemplos de lascas do sítio Vargem do Cedro 5. ..... 97
Figura 65 - Lasca térmica e detrito do sítio Vargem do Cedro 5. ..... 97
Figura 66 - Seixos do sítio Vargem do Cedro 5. ..... 97
Figura 67 - Pontas de projétil identificadas nas atividades do sítio Vargem do Cedro 5. Esq: Coleta de superfície. Dir: Doação. ..... 102
Figura 68 - Coleta de superfície na concentração de material lítico. Próximo a buraco de tatu. ..... 102
Figura 69 - Coleção particular de pontas de projétil encontradas no terreno do sítio Vargem do Cedro 5. ..... 102
Figura 70 - Perfil exposto do sítio Vargem do Cedro 8. ..... 104
Figura 71 - Área de implantação do sítio Vargem do Cedro 8. ..... 104
Figura 72 - Perfil estratigráfico Trincheira. Sítio Vargem do Cedro 8. ..... 105
Figura 73 - Perfil estratigráfico Q1/Q2. Sítio Vargem do Cedro 8. ..... 106
Figura 74 - Trincheira - Nível 10 - 20 cm. ..... 107
Figura 75 - Detalhe para estrutura de combustão. (10 - 20 cm). ..... 107
Figura 76 - Perfil Norte Q1/Q2. Vargem do Cedro 8. ..... 107
Figura 77 - Detalhe do perfil Sul e Leste da Trincheira. Vargem do Cedro 8. ..... 107
Figura 78 - Instrumentos lascados do sítio Vargem do Cedro 8. ..... 110
Figura 79 - Tecnotipos de lascas unipolares do sítio Vargem do Cedro 8. ..... 110
Figura 80 - Microlasca, lasca de retoque e lasca bipolar do sítio Vargem do Cedro 8. ..... 110
Figura 81 – Seixo identificado no sítio Vargem do Cedro 8. ..... 110
Figura 82 - Superfície interna dos fragmentos cerâmicos. Sítio Vargem do Cedro 8. 116
Figura 83 - Superfície externa dos fragmentos cerâmicos. Sítio Vargem do Cedro 8. ..... 116
Figura 84 - Área de escavação do sítio Vargem do Cedro 12. ..... 117
Figura 85 - Microlasca de quartzito. Sítio Vargem do Cedro 12. ..... 118
Figura 86 - Fragmento de carvão. Sítio Vargem do Cedro 12. ..... 118
Figura 87 - Espacialização das diferentes áreas do sítio Canto dos Hoepers 1. ..... 119

Figura 88 - Supostas estruturas semissubterrâneas. Sítio Canto dos Hoepers 1. ..... 120
Figura 89 - Intervenções nas feições. Sítio Canto dos Hoepers 1. ..... 120
Figura 90 - Perfil estratigráfico da unidade de escavação. Sítio Canto dos Hoepers 1. ..... 120
Figura 91 - Vertente de morro com a presença de pequenas depressões. ..... 121
Figura 92 - Vertente de morro com a presença de matacões e pequenas depressões associadas. ..... 121
Figura 93 - Árvore morta e pequena depressão formada. ..... 121
Figura 94 - Feições na vertente de morro. ..... 121
Figura 95 - Vista da Área 2. Sítio Canto dos Hoepers 1. ..... 122
Figura 96 - Densidade de material nos poços-teste da Área 2. Canto dos Hoepers 1. ..... 123
Figura 97 - Face dorsal da lasca em silexito. Sítio Canto dos Hoepers 1. ..... 124
Figura 98- Face ventral da lasca em silexito. Sítio Canto dos Hoepers 1. ..... 124
Figura 99 - Abertura de poço-teste na Área 3. Sítio Canto dos Hoepers 1. ..... 124
Figura 100 - Fragmentos de carvão da área 3. Sítio Canto dos Hoepers 1. ..... 124
Figura 101 - Sítios de mancha escura na bacia do Rio Tubarão. ..... 126
Figura 102 - Instrumento unifacial. Sítio Vargem do Cedro 19. ..... 130
Figura 103 - Lascas e Instrumento do sítio São Luís 2. ..... 130
Figura 104 - Lascas, ponta de projétil, instrumento bifacial e núcleo do sítio Vargem do Cedro 19. ..... 130
Figura 105 - Datações calibradas dos sítios com mancha de solo escuro. ..... 132
Figura 106 - Comparação dos modelos. A)Modelo dedutivo; B)Modelo indutivo; C)Sítios identificados em campo. ..... 137
Figura 107 - Modelo preditivo de sítios com manchas de solo escuro. ..... 140
Figura 108 - Modelo preditivo de sítios com mancha de solo escuro na encosta catarinense. ..... 141
Figura 109 - Sobreposição dos sítios fora da área de pesquisa no modelo preditivo. 142
Figura 110 - Acurácia e Precisão em Modelagem Preditiva. A) Alta precisão e alta acurácia. B) Alta precisão e baixa acurácia. C) Baixa precisão e alta acurácia. D) Baixa precisão e baixa acurácia. ..... 144
Figura 111 - Modelo de sítios com mancha e sítios Umbu na encosta catarinense. . 149

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Metadados das variáveis do modelo dedutivo ..... 53
Tabela 2 - Reclassificação de valores das variáveis ..... 54
Tabela 3 - Metadados das variáveis do modelo indutivo ..... 62
Tabela 4 - Planilha de valores extraídos do SIG para a produção do modelo indutivo. 63
Tabela 5 - Primeiro teste estatístico de Regressão Logística. ..... 64
Tabela 6 - Segundo teste estatístico de Regressão Logística. ..... 64
Tabela 7 - Terceiro teste estatístico de Regressão Logística. ..... 64
Tabela 8 - Quarto teste estatístico de Regressão Logística. ..... 64
Tabela 9 - Lista e classificação de sítios identificados na área de pesquisa. ..... 77
Tabela 10 - Tecnotipos do material lítico do sítio Vargem do Cedro 2. ..... 84
Tabela 11 - Tecnotipos do material lítico do sítio Vargem do Cedro 5. ..... 96
Tabela 12 - Tecnotipos do material lítico do sítio Vargem do Cedro 8. ..... 109
Tabela 13 - Datações dos sítios com mancha de solo escuro na bacia do Rio Tubarão ..... 131
Tabela 14 - Primeiro teste estatístico de Regressão Logística. Modelo de manchas. 139
Tabela 15 - Segundo teste estatístico de Regressão Logística. Modelo de manchas. ..... 139
Tabela 16 - Terceiro teste estatístico de Regressão Logística. Modelo de manchas. 140
Tabela 17 - Teste de ganho para o modelo de abordagem indutiva – Bacia do Rio Capivaras ..... 146
Tabela 18 - Teste de ganho para o modelo de abordagem indutiva – Bacia do Rio Tubarão ..... 146
Tabela 19 - Teste de ganho para o modelo de abordagem dedutiva – Bacia do Rio Capivaras ..... 146

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Tipos de material coletado por número de proveniência. ..... 79
Gráfico 2 - Estado de preservação. Sítio Vargem do Cedro 2. ..... 83
Gráfico 3 - Classes de artefatos. Sítio Vargem do Cedro 2. ..... 84
Gráfico 4 - Tecnotipos por nível de escavação. Sítio Vargem do Cedro 2. ..... 85
Gráfico 5 - Matéria-prima por nível. Sítio Vargem do Cedro 2. ..... 87
Gráfico 6 - Matéria-prima por tecnotipo. Sítio Vargem do Cedro 2. ..... 88
Gráfico 7 - Proveniência da matéria-prima. Sítio Vargem do Cedro 2. ..... 89
Gráfico 8 - Alterações de superfície por nível. Sítio Vargem do Cedro 2. ..... 90
Gráfico 9 - Alterações de superfície por tecnotipo. Sítio Vargem do Cedro 2. ..... 90
Gráfico 10 - Estado de preservação. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 95
Gráfico 11 - Classes de artefatos. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 95
Gráfico 12 - Tecnotipos por nível de escavação. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 98
Gráfico 13 - Matéria-prima por nível. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 99
Gráfico 14 - Matéria-prima dos tecnotipos. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 99
Gráfico 15 - Proveniência da matéria-prima. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 100
Gráfico 16 - Alterações de superfície por nível. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 100
Gráfico 17 - Alterações de superfície por tecnotipo. Sítio Vargem do Cedro 5. ..... 101
Gráfico 18 - Estado de preservação dos artefatos. Sítio Vargem do Cedro 8. ..... 108
Gráfico 19 - Classes de artefatos. Sítio Vargem do Cedro 8. ..... 108
Gráfico 20 - Tecnotipos por nível de escavação. Sítio Vargem do Cedro 8. ..... 111
Gráfico 21 - Matéria-prima por nível. Sítio Vargem do Cedro 8. ..... 112
Gráfico 22 - Matéria-prima dos tecnotipos de resíduos. Sítio Vargem do Cedro 8. ... 113
Gráfico 23 - Proveniência da matéria-prima. Sítio Vargem do Cedro 8. ..... 113
Gráfico 24 - Alterações de superfície. Sítio Vargem do Cedro 8. ..... 114
Gráfico 25 - Tecnotipos com sinais de queima. Sítio Vargem do Cedro 8. ..... 115
Gráfico 26 - Tecnotipos do sítio Canto dos Hoepers 1. ..... 122
Gráfico 27 - Tecnotipos dos sítios VC2, VC5 e VC8. ..... 128
Gráfico 28 - Matéria-prima dos sítios VC2, VC5 e VC8. ..... 128
Gráfico 29 - Área de localização dos sítios Umbu no modelo de sítios com manchas. ..... 148

## 1. INTRODUÇÃO

A porção meridional do território brasileiro é ocupada há mais de dois mil anos por grupos indígenas falantes de idiomas Jê. Em uma região de distintas paisagens e ambientes naturais, estes povos Jê apresentam uma diversidade nas formas de ocupar e de se relacionar com o meio devido tanto a fatores naturais como na heterogeneidade dos seus processos histórico-culturais de formação social e territorial.

Com base nos estudos recentes de arqueólogos, antropólogos e historiadores (Baptista da Silva 2001; Dias 2005; De Masi 2009; Noelli 2005), é possível perceber uma continuidade histórica entre o registro arqueológico da Tradição Itararé-Taquara com os grupos Jê contemporâneos, revelando que a ocupação Jê no sul do país é espacial e temporalmente extensa. As peculiaridades de cada zona ecológica ocupada por estes grupos são de grande interesse para a arqueologia, pois permitem compreender as diferentes maneiras que os grupos Jê do Sul se organizavam em uma escala regional.

A partir desta perspectiva regional da arqueologia, a presente pesquisa se insere no contexto maior do projeto "*Jê Landscapes of Southern Brazil",* projeto de pesquisa financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e pelo *Arts and Humanities Research Council* (AHRC) do Reino Unido no triênio 2014 – 2017, que a partir de trabalhos multidisciplinares tem como objetivo principal *"compreender a criação e transformação das paisagens Jê do Sul e sua relação com o surgimento da complexidade social durante os últimos dois milênios em todo o gradiente ecológico de seu território no centro-sul Atlântico"* (Iriarte et al. 2014).

A área de atuação do projeto está exposta na Figura 1. Ao estabelecer pesquisas localizadas em diferentes pontos do *transect* é possível fazer interpretações em um contexto regional. As áreas numeradas no mapa são locais de pesquisa já conhecidos, sendo que os números circulados são os locais de pesquisa intensiva: (1) Litoral e Complexo Lagunar, ambiente litorâneo da vegetação de restinga, onde predominam os sambaquis; (2) Encosta da Serra, ambiente da Mata Atlântica ainda pouco explorada pela arqueologia em que predominam sítios de grupos caçadores-coletores; (3) Região de Urubici, área das maiores altitudes do estado, predomínio da

Floresta Ombrófila Mista e onde encontram-se grandes estruturas semissubterrâneas, montículos e estruturas anelares; (7) Região de Campo Belo do Sul, zona do planalto catarinense onde estão presentes grandes quantidades de estruturas anelares e montículos.

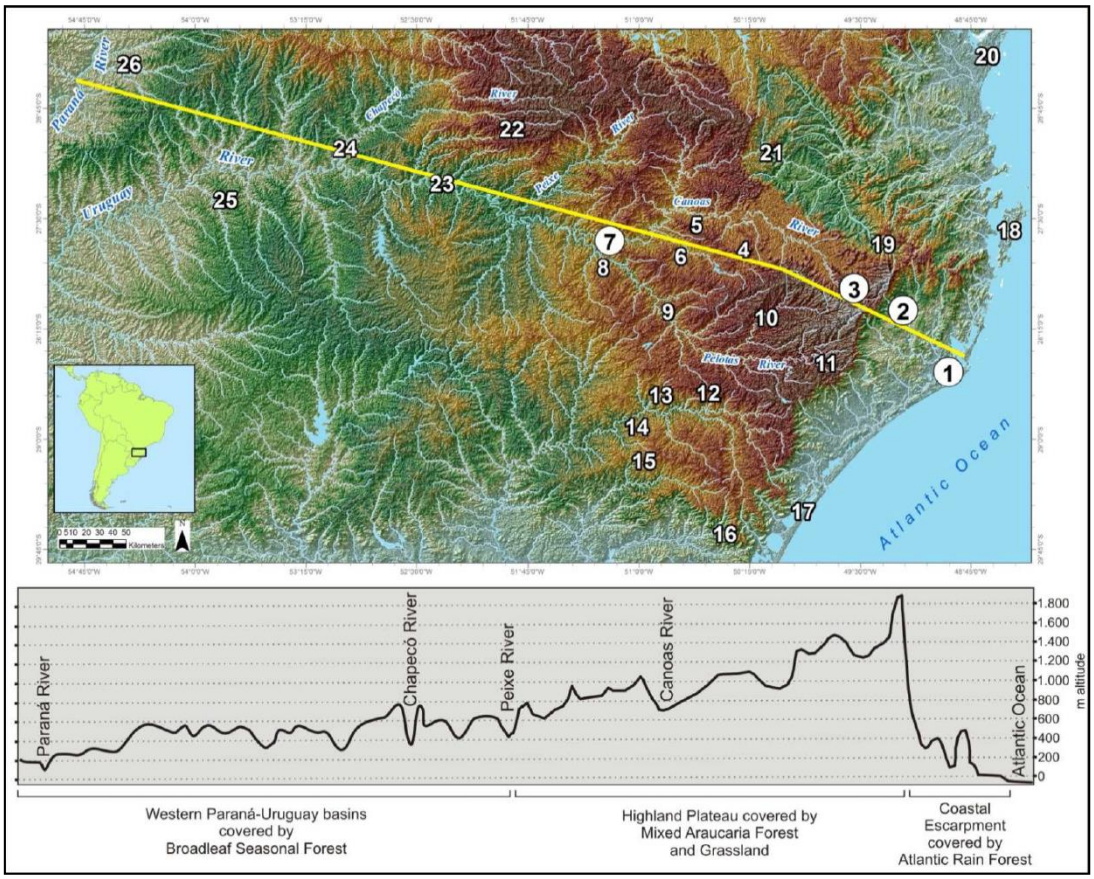



Figura 1 - *Transect* de atuação do projeto *Jê Landscapes of Southern Brazil*. Fonte: Iriarte et al. (2014).

O foco desta pesquisa é um dos ambientes específicos deste grande território Jê do Sul, conhecido como a região da encosta da serra. A encosta é uma zona ecológica de transição entre dois ambientes de grande presença Jê – o litoral e o planalto-, nesta região predomina a floresta ombrófila densa, a Mata Atlântica. O registro arqueológico da encosta era interpretado por muitos pesquisadores como sendo resultado de ocupações temporárias por populações nômades que estariam circulando entre o planalto e o litoral catarinense, afirmando que o ambiente da Mata Atlântica não permitiria uma ocupação humana permanente e sedentária, interpretação já questionada por Farias (2005).

Esta área ainda é pouco explorada no aspecto do registro arqueológico Jê Meridional, mas que apresenta grande potencial para entender a

diversidade da sociedade Jê em suas diferentes paisagens. Com o objetivo de direcionar o trabalho para uma área específica, esta pesquisa irá atuar diretamente em uma área localizada no vale do Rio Capivari, uma das possíveis rotas de transição entre o planalto e o litoral, que corresponde à bacia hidrográfica do Rio Capivaras.

Para além de uma contribuição com a história de longa duração dos grupos Jê do Sul esta pesquisa também procura realizar uma contribuição de caráter metodológico, através do enfoque dado a dois temas centrais na pesquisa: o panorama do registro Jê Meridional na encosta da serra e as técnicas de modelagem preditiva. Estes temas são complementares, porque ao passo que o registro Jê na encosta ainda é pouco conhecido, a realização de pesquisas exploratórias que façam uso de tecnologias de geoprocessamento permite não somente aprofundar o conhecimento regional, mas também ampliar as discussões sobre o uso destas técnicas na arqueologia como um todo.

Os objetivos desta pesquisa podem então ser definidos em quatro itens: (1) Identificar o registro arqueológico Jê Meridional na área da encosta; (2) Caracterizar este registro de maneira regional, a fim de permitir comparações com outras áreas do território Jê; (3) Elaborar modelagens preditivas que possam ser aplicadas na encosta como um todo, (4) Discutir a aplicabilidade e eficiência da modelagem preditiva na arqueologia.

Para concluir estes objetivos partimos de uma perspectiva regional da arqueologia, utilizando métodos quantitativos de análise espacial, especialmente a modelagem preditiva arqueológica, para entender a articulação entre os Jê Meridionais e a encosta da serra. A perspectiva regional da arqueologia já se desenvolve desde a primeira metade do século XX, mas é com a consolidação do pensamento processualista na arqueologia em que as técnicas para se abordar o registro arqueológico se desenvolvem de maneira expressiva, segundo Araujo (2001:101). Com a busca por um contato interdisciplinar, os arqueólogos processualistas da década de 1960 vão estabelecer um diálogo com uma corrente do pensamento geográfico da época denominada de *New Geography*. Ao analisar os trabalhos de Chorley e Haggert (1967) "*Models in Geography*" e Harvey (1969) "*Explanation in Geography*", percebe-se um paralelo sem igual com os trabalhos de Clarke

(Clarke 1972) "*Models in Archaeology"* e de Watson, LeBlanc e Redman (1971) "*Explanation in Archaeology"*.

No cerne desta pesquisa está um problema de cunho espacial, sendo então necessário definir os conceitos espaciais utilizados: espaço, território e paisagem. Segundo Criado Boado (1991) o espaço é um sistema histórico e político que reflete as dinâmicas sociais, econômicas, políticas e culturais dos indivíduos e sociedade que o construíram, portanto, interpretando seu processo de construção podemos inferir sobre quem o construiu. Wheatley e Gillings (2002:6) alertam do perigo de conceituar o espaço como passivo, ou seja, como apenas um palco onde as ações humanas se desenvolvem. Esta percepção do espaço era muito recorrente entre os geógrafos quantitativistas da década de 1960 (Corrêa 2000:20), e que conforme citado anteriormente, serviram de inspiração teórica para a arqueologia processualista. Deve-se ressaltar que o espaço é entendido como uma dimensão de múltiplos significados que atua como agente social e simbólico, e não apenas como matriz física e econômica da ação humana (Criado Boado 1997).

De maneira geral, território pode então ser entendido na perspectiva de Zedeño (2008:211) como um conceito que agrega a terra, os recursos naturais e as modificações humanas e a territorialidade como o resultado das ações e emoções relacionadas a determinado espaço com ênfase na influência, controle e acesso diferencial. Zedeño (1997) também destaca que os territórios são as unidades espaciais, nem sempre contínuas, resultantes do acúmulo do uso da terra e dos recursos ao longo do tempo.

A autora aborda uma noção importante de que ao entender território como um objeto agregado que integra dimensões materiais, espaciais e temporais, é possível entender as sequências de formação, uso e transformação, ou seja, a história de construção da paisagem. E com isso, devemos definir o conceito de paisagem para evitar confusões sobre o termo, que assim como território e espaço, é muito utilizado pela arqueologia.

A paisagem, que muitas vezes é definida a partir de um olhar puramente natural ou então como uma construção humana, é entendida aqui como uma unidade indivisível entre natureza e cultura, formada a partir dos diferentes usos e significados que acumula ao longo do tempo (Ingold 1993). A dimensão temporal do espaço, destacada por Ingold (1993), é essencial para

este trabalho, pois ao tentar contribuir para a história de longa duração dos Jê Meridionais devemos entender que a temporalidade é formada pelo movimento de sucessão de atividades e interações dos indivíduos de forma organizada e interconectada.

Tendo os conceitos espaciais e temporais definidos, precisamos olhar diretamente para outros conceitos como as definições de cultura, registro arqueológico e sítio arqueológico. O conceito de cultura é uma peça central nesta tríade conceitual, pois é ele que articula a compreensão dos outros.

O conceito de cultura aqui é entendido a partir da leitura de Geertz (2008), de um sistema simbólico composto por uma série de teias de significados produzidas pelo próprio ser humano. Podemos entender também este sistema simbólico através da discussão feita por Hodder (2012:59), como fruto de um entrelaçamento de esferas que englobam diferentes escalas da vida humana (produção doméstica, ancestralidade, trocas e comunidade). Estas esferas são compostas pelas atividades humanas e as suas relações sociais, materiais, produtivas e simbólicas. Em cada uma destas esferas há uma relação material importante, e é através desta produção material que a arqueologia vai poder interpretar os contextos.

Esta cultura material resultante das atividades humanas vai então ser estudada pela arqueologia através de uma série de conceitos. Adoto aqui o uso do termo registro arqueológico, entendido como o registro material destas atividades, comportamentos e relações humanas. As unidades espaciais que concentram este registro material são denominadas de sítios arqueológicos, entendidos como sendo "*todo e qualquer lugar que apresente vestígios de atividade humana, independente de sua diversidade, quantidade, estrutura, localização e estado de conservação*" (Araujo 2001:96).

Ainda que o aspecto simbólico esteja no cerne da compreensão da cultura, é inegável que a natureza também corresponde a um elemento indissociável da vida humana, retomando as ideias discutidas por Ingold (1993). Destacando que isso não corresponde a determinismo ambiental, mas uma constatação do papel essencial da natureza no desenvolvimento das atividades humanas. Sendo assim, é importante também incluir na pesquisa um olhar ecológico que seja capaz de abarcar essa indivisibilidade entre natureza e cultura como elementos essenciais na organização humana.

Com base nesta perspectiva teórica, podemos agora discutir como ela vai se articular com o problema da pesquisa e com a escolha do método e técnicas subsequentes. Entendendo que o problema da pesquisa está diretamente relacionado com as escolhas espaciais, partimos de uma noção ecológica em que se reconhece a existência de relações indivisíveis entre cultura e natureza, sendo possível pensar que a escolha por lugares para se habitar[1] está relacionada com uma vasta gama de variáveis.

Dentro deste espectro de variáveis, podemos identificar algumas mais diretamente relacionadas ao meio físico e outras mais diretamente relacionadas a uma percepção do mundo através dos olhos de cada sociedade. Em última instância, todas as características que regem a escolha por um lugar específico para ser ocupado no espaço, seja de forma temporária ou efêmera, estão diretamente relacionadas a uma ontologia específica e a uma percepção do mundo particular.

Reforçando que estamos tratando de sociedades não ocidentais que possuem uma ontologia completamente diferente da nossa e se relacionam com o mundo de forma muito distinta do que já temos internalizado. E, portanto, suas motivações e princípios podem ser de difícil compreensão por olhares vindos “de fora”.

Entretanto, não deixando de reconhecer que esta gama de variáveis que as sociedades utilizam para habitar o espaço é de extrema complexidade, podemos perceber que é possível identificar determinadas recorrências nas escolhas de lugares de ocupação. Dentre as variáveis que se repetem nestas recorrências de escolhas para a ocupação, existem variáveis ambientais bastante claras. Este trabalho pressupõe então que existem características ambientais e culturais diretamente relacionadas com a escolha por lugares para se viver. Através do método da modelagem preditiva arqueológica é então possível identificar estas características recorrentes nos dados empíricos do registro arqueológico que nos permitem identificar as escolhas de uma determinada sociedade para ocupar o espaço e realizar posteriores interpretações sobre o seu território e paisagem em um âmbito regional.

---

[1] A ideia de habitar aqui é entendida a partir do termo *dwelling*, discutido por Tim Ingold (1993, 2000), e que se refere a uma ideia muito maior do que simplesmente ocupar o espaço como a tradução direta pode ser interpretada, mas de fato viver nele e deixar nele algo de si mesmo.

Para a conclusão dos objetivos apresentados, esta pesquisa está organizada em seis capítulos. No capítulo um, iremos apresentar as características físicas da região da encosta e da área de pesquisa da bacia do Rio Capivaras; no capítulo dois, apresentamos uma caracterização dos povos Jê Meridionais de acordo com dados etnográficos, linguísticos e arqueológicos; no terceiro capítulo serão discutidos os métodos e técnicas utilizados para a construção dos modelos preditivos e nas atividades de prospecção e intervenções; o capítulo quatro apresenta os resultados das atividades de campo e das análises do material coletado nas escavações; no capítulo cinco iremos apresentar uma síntese regional dos conjuntos materiais e da cronologia do registro Jê Meridional na encosta; o capítulo seis foca na discussão sobre a modelagem preditiva, comparando os resultados de diferentes técnicas de modelagem e propondo um modelo preditivo regional.

## 2. A ENCOSTA DA SERRA

O relevo do Estado de Santa Catarina é, de maneira geral, marcado por três principais feições: o litoral, a encosta da serra e o planalto, que representam diferentes zonas ecológicas do estado. Nesta pesquisa o interesse está focado na área da encosta da serra, representada neste trabalho pela Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão. Esta bacia possui uma área total de 6.412 km² e está localizada na porção sul do estado, entre o litoral e a borda da Bacia do Paraná, onde inicia o planalto catarinense.

Para compreender o contexto regional da encosta, foi delimitada uma área piloto de 69 km², que corresponde à bacia hidrográfica do Rio Capivaras. A área de pesquisa está localizada na porção nordeste da bacia hidrográfica do Rio Tubarão, no município de São Martinho. A Figura 2 apresenta a altimetria da área de pesquisa e os perfis Norte-Sul e Leste-Oeste da área de pesquisa.

Ao observar a variação altimétrica da região da encosta, percebe-se uma grande amplitude, passando por uma grande planície litorânea, seguindo em direção oeste até a encosta da Bacia do Paraná, onde estão as maiores elevações do estado. Na porção nordeste da bacia está presente também parte da Serra do Tabuleiro, feição geomorfológica de grande importância da paisagem natural de Santa Catarina, e que está diretamente relacionada com a área de pesquisa do Rio Capivaras.

Os perfis altimétricos da área de pesquisa destacados na Figura 2 apontam que a partir da porção sul da bacia do Rio Capivaras há uma considerável elevação das cotas de 100 metros para um patamar de 300 metros, que se mantém relativamente constante por volta de 10 km até começar a subir para as altitudes de 800 metros da Serra do Tabuleiro. No sentido Leste-Oeste, vemos que o fundo do vale é bastante encaixado, com elevações a oeste de 500 a 600 metros, e a leste com as elevações da Serra do Tabuleiro de 800 metros.

As Figura 3 à Figura **8** exemplificam a paisagem da área de pesquisa. Podemos ver que o vale apresenta uma pequena faixa plana no fundo onde está localizada a comunidade de Vargem do Cedro, distrito de São Martinho, construída no final do século XIX por imigrantes alemães que subiram pelo Rio Capivari até chegar ao vale do Rio Capivaras. Observando as fotos podemos

ver que o uso da terra atual da região que é dedicado quase que exclusivamente para o reflorestamento de eucalipto e as áreas de pastagem para gado leiteiro. Há pouquíssimas áreas de plantio, predominam as pequenas hortas familiares e áreas de cultivo de cana-de-açúcar. As atividades de reflorestamento são relativamente recentes, sendo que no passado a maior parte do território da bacia havia sido desmatada para a produção de fumo e pastagens.

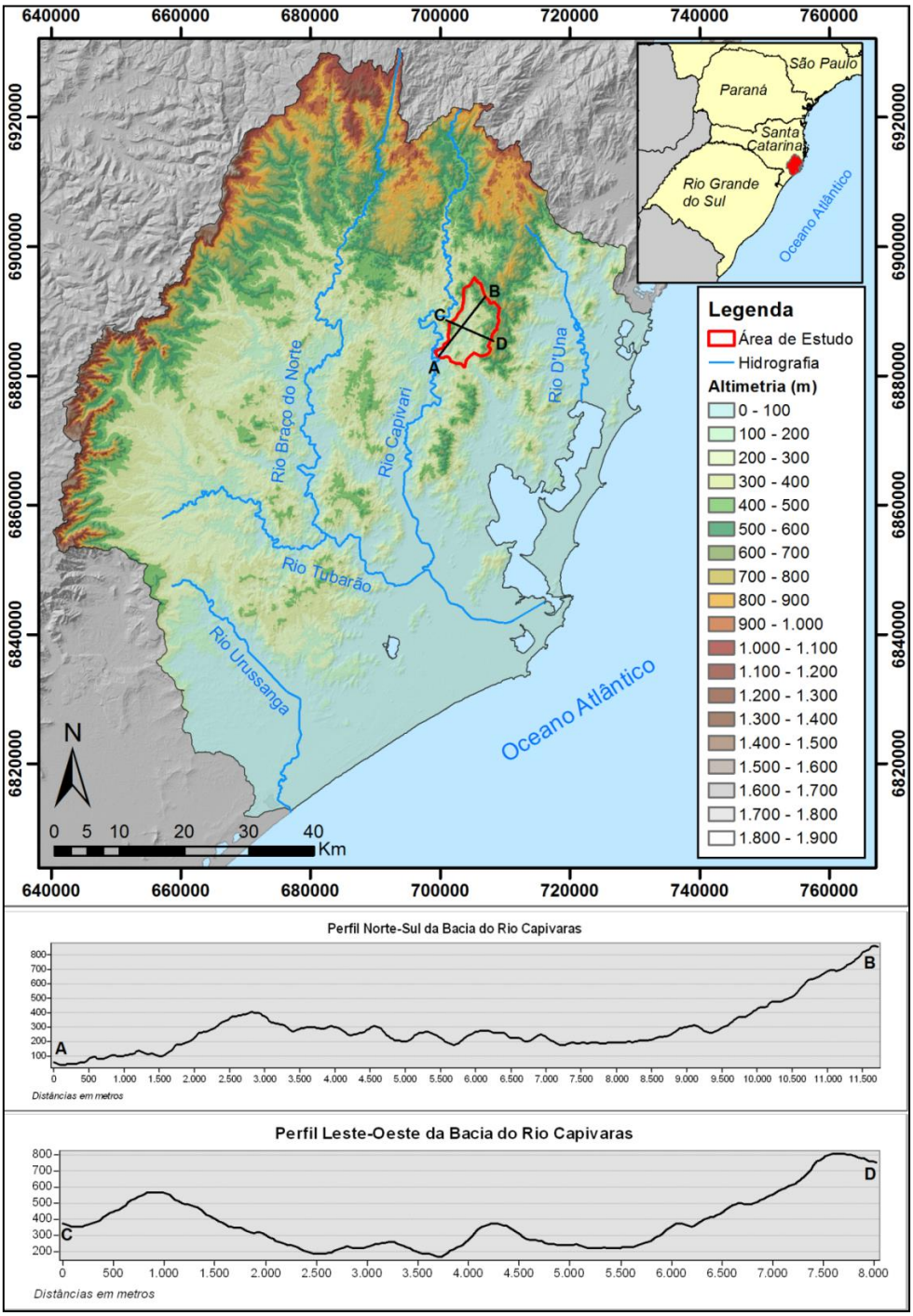



Figura 2 - Altimetria e Perfis Topográficos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão. Fonte: ASTER GDEM/METI/NASA.

Figura 3 - Vista sul da Bacia do Rio Capivaras.

Figura 4 - Vista norte da Bacia do Rio Capivaras.

Figura 5 - Conjunto de morros da porção oeste da área de estudo.

Figura 6 - Vista do vale do Rio Capivari.

Figura 7 - Vista oeste da bacia do Rio Capivaras.

Figura 8 - Vista para o sul da bacia do Rio Capivaras.

A geologia catarinense é bastante complexa, em uma descrição geral, Scheibe (1986:7) descreve um perfil geológico leste-oeste, composto por "*sedimentos recentes do litoral, uma faixa de rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, a sucessão das rochas sedimentares gondwânicas e os derrames de lavas básicas, intermediárias e ácidas da Serra Geral*". A área de pesquisa se insere neste contexto geológico das faixas de rochas

magmáticas e metamórficas mais antigas. A Figura 9 apresenta as unidades geológicas inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão.

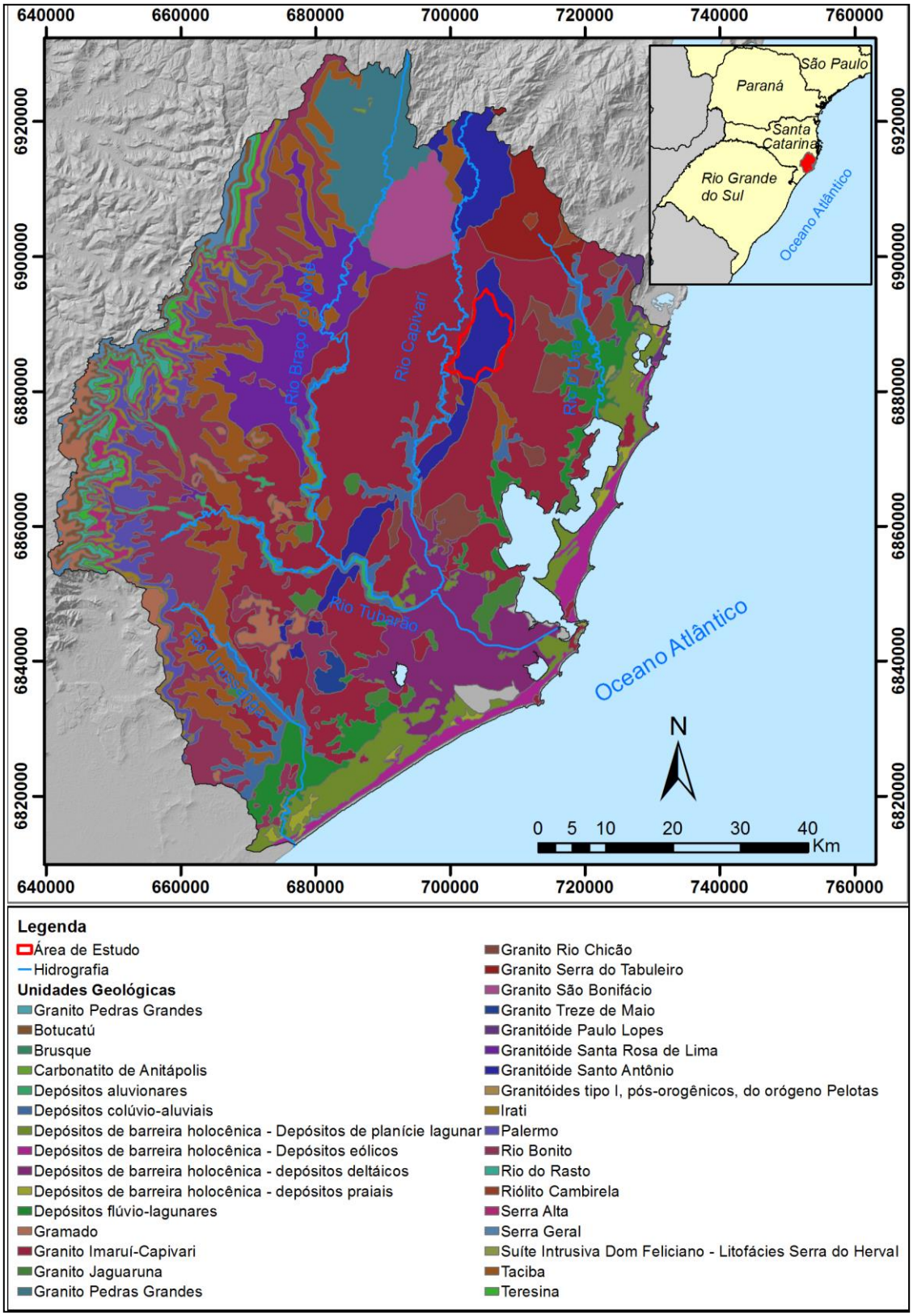



Figura 9 - Unidades geológicas da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão. Adaptado de Wildner et al. (2014) pelo autor.

Fica claro que a encosta como um todo é uma região de grande complexidade geológica dada a quantidade de diferentes unidades geológicas existentes. Entretanto, na área de pesquisa estão presentes apenas duas unidades: o Granitóide Santo Antônio e o Granito Serra do Tabuleiro. Segundo a descrição de Wildner et al. (2014) as duas unidades são formações do Neoproterozoico que fazem parte do Terreno Florianópolis. O Granitóide Santo Antônio, que ocupa a maior porção da área de pesquisa, é composto principalmente por monzogranitos, já o Granito Serra do Tabuleiro, menos expressivo na área, apresenta litologia composta principalmente por biotita sienogranitos e leucossienogranitos. Por fim, sobre a litologia da região é importante destacar que a escala do mapa é de 1:500.000, ou seja, há uma considerável generalização envolvida na produção, portanto alguns tipos litológicos podem não aparecer de forma expressiva para serem representados no mapa.

Com relação à hidrografia da região, as cabeceiras dos principais rios partem de um relevo bastante encaixado a partir da encosta do planalto, seguindo uma orientação norte-sul com o relevo dos vales suavizando e tornando-se mais amplos em direção à planície litorânea, onde predomina um ambiente lagunar. Importante destacar que o ambiente lagunar é muito importante para a arqueologia da região, tendo em vista a grande quantidade de sambaquis que estão localizados dispersos por todo complexo lagunar e demonstram uma ocupação bastante antiga e demograficamente densa (DeBlasis et al. 2007).

De acordo com Pandolfo et al. (2002), existem dois tipos climáticos pela classificação de Köppen na região da bacia hidrográfica do Rio Tubarão: o clima Cfa – Subtropical e o clima Cfb – Temperado (Figura 10). Seguindo esta classificação temos então dois climas que são temperados chuvosos e moderadamente quentes, sendo úmidos em todas as estações. As diferenças entre os dois é que nas regiões de clima Cfa o verão é quente, enquanto que nas regiões de clima Cfb o verão é moderadamente quente (Mendonça e Danni-Oliveira 2007:120).

Ao observar a Figura 10, que apresenta esta distribuição dos tipos climáticos na paisagem da região hidrográfica da bacia do Rio Tubarão, fica claro que nas porções mais altas à leste da bacia, na Serra do Tabuleiro,

predomina o clima de verão ameno do tipo Cfb, enquanto que na porção mais baixa da bacia, temos a presença de um clima Cfa de verão quente.

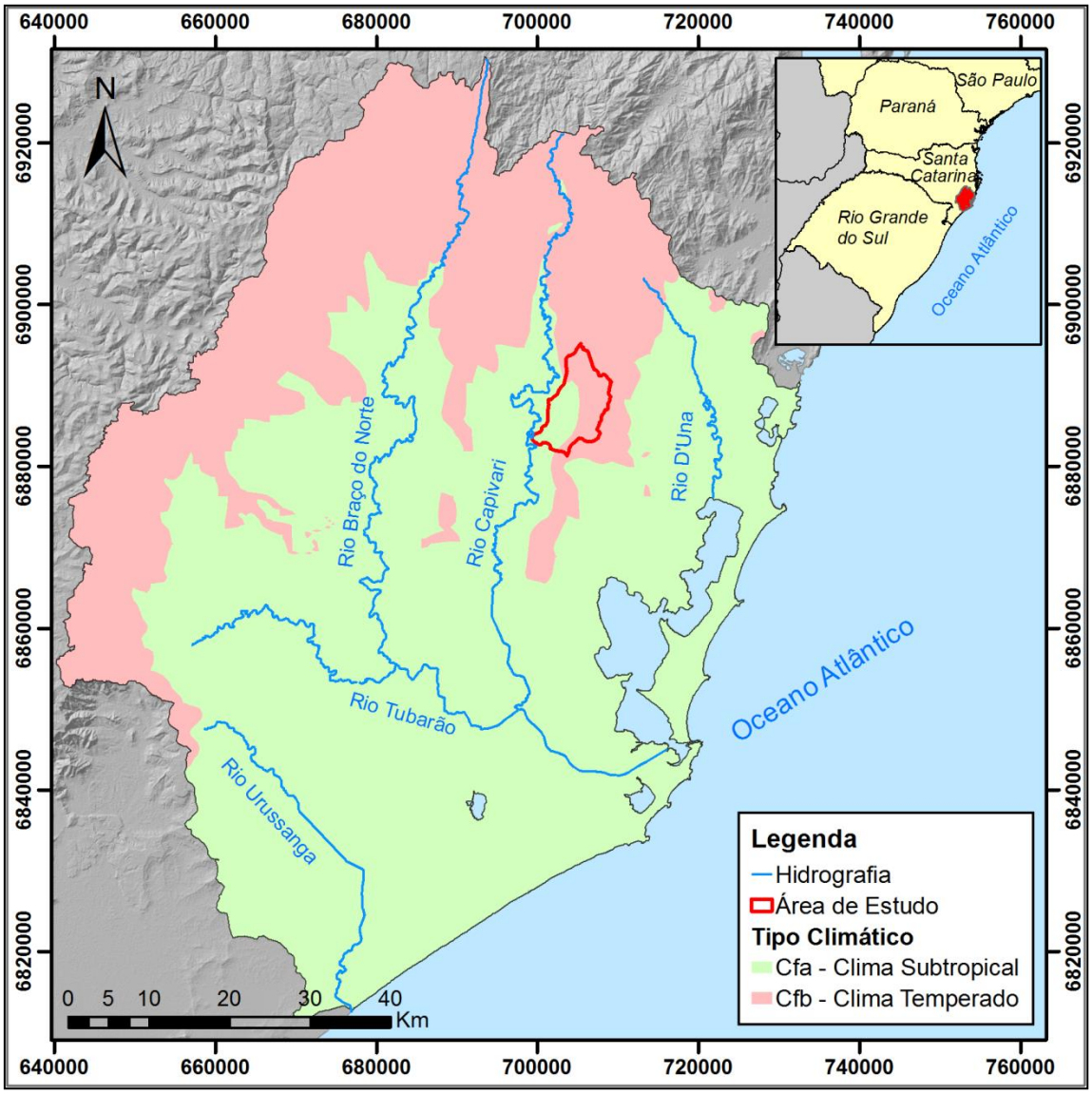



Figura 10 - Tipos climáticos de Santa Catarina. Adaptado de Pandolfo et al. (2002) pelo autor.

Observando os solos da bacia hidrográfica do Rio Tubarão (Figura 11), vemos uma presença expressiva dos cambissolos háplicos e argissolos vermelho-amarelo no centro da bacia. Nas porções mais altas da região hidrográfica, coincidindo com a Serra do Rio do Rastro e a Serra do Corvo Branco, temos a presença de neossolos litólicos. Na região litorânea vão predominar as áreas de dunas e neossolos quartzarênicos.

Na área de pesquisa temos o predomínio de cambissolos háplicos, que de acordo com o Sistema Brasileiro de Solos (Santos et al. 2014) são solos identificados em relevos fortemente ondulados ou montanhosos e que não

apresentam horizonte superficial A húmico. De maneira geral, são solos de pouca profundidade e com ocorrência de pedras na massa do solo, estes fatores podem ser limitantes no uso. Todavia, para a agricultura praticada por grupos ceramistas como os Jê Meridionais, que contava com espécies como a mandioca (*Manihot esculenta*), feijão (*Phaseolus* sp.), milho (*Zea mays*) e abóbora (*Cucurbita* sp.) (Corteletti et al. 2016) e que ainda são as espécies mais cultivadas pelas hortas para o consumo familiar na região, as especificidades deste tipo de solo não impactam o cultivo em pequena escala.

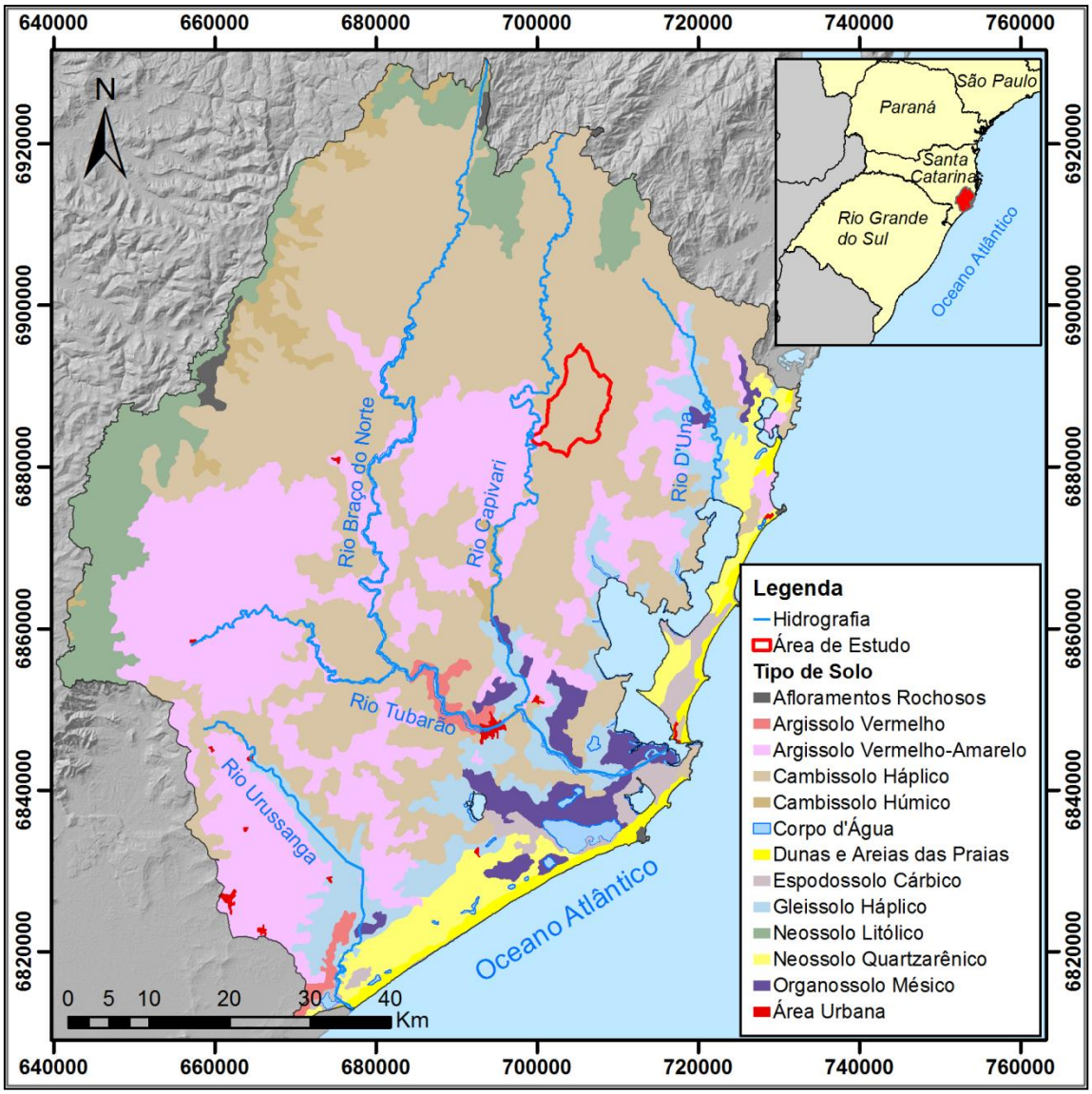



Figura 11 - Solos de Santa Catarina. Adaptado de Potter, Carvalho, Flores & Bognola (2004) pelo autor.

O bioma da encosta da serra é a Mata Atlântica. Nas áreas mais altas da encosta, nas proximidades da Serra do Corvo Branco e na Serra do Rio do Rastro é possível também identificar uma transição de Floresta Ombrófila

Floresta Ombrófila Mista, isto é, a Mata com Araucária (Farias 2005:73) e também das Florestas de Faxinais. As diferentes zonas ecológicas existentes na região da bacia do Rio Tubarão estão relacionadas a diferentes condições de relevo e zonas climáticas (Figura 12).

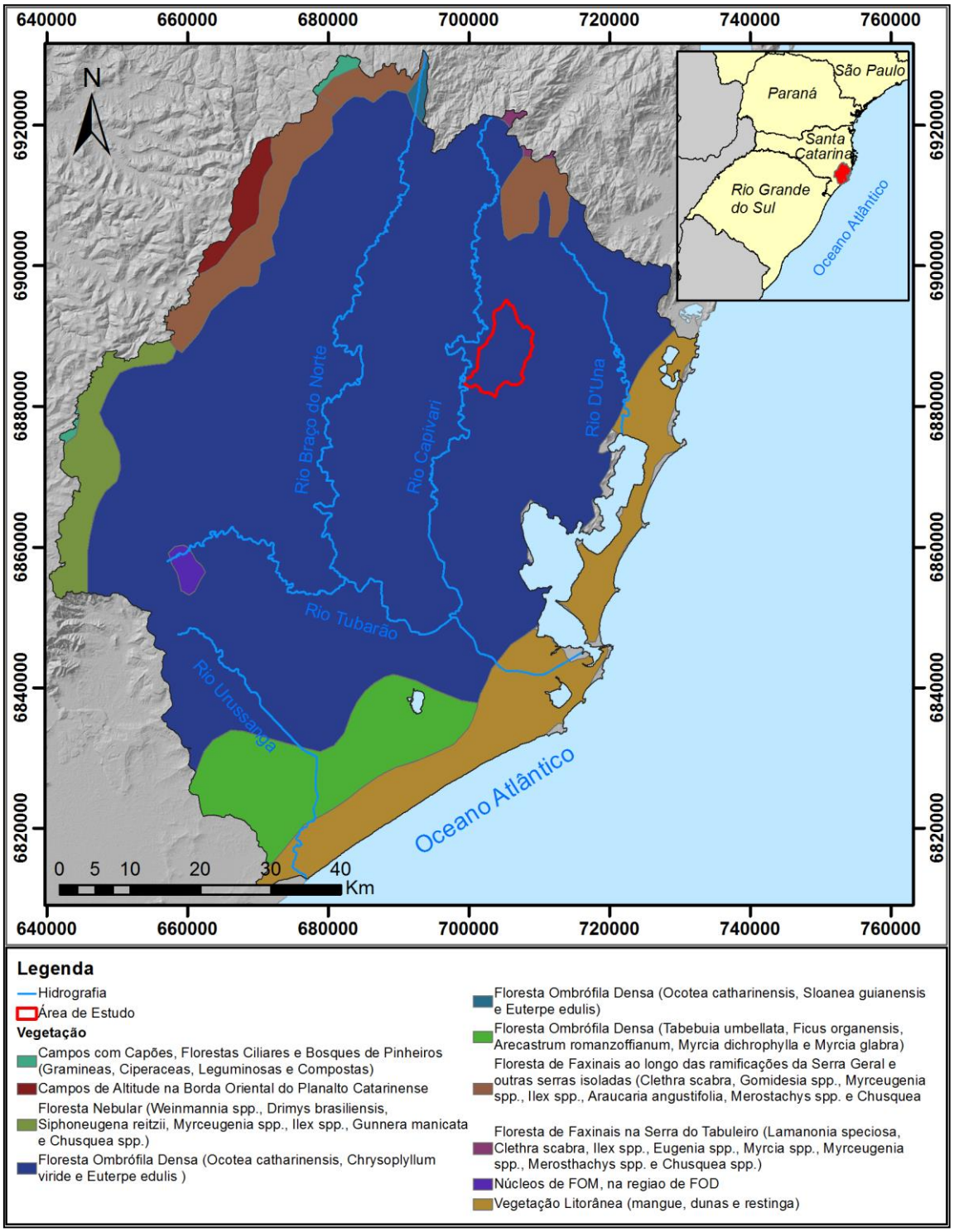



Figura 12 - Regiões Fitoecológicas de Santa Catarina. Adaptado de Klein (1978) pelo autor.

No litoral do complexo lagunar estão as áreas onde predomina a vegetação litorânea de mangue, dunas e restinga. Na área da encosta como

um todo predomina a Floresta Ombrófila Densa, com variações apenas no tipo de espécies mais comuns. Conforme avançamos para oeste, rumo à borda da Bacia do Paraná começam a ocorrer as vegetações de campos com a presença das florestas mais frias da Mata com Araucária, característicos da Floresta Ombrófila Mista (Klein 1978).

A formação vegetal da Floresta Ombrófila Densa se estabelece na região durante o início e o médio Holoceno, 10.000 – 3.000AP, devido à mudança do clima que passou de subtropical para tropical (Behling 1998:150). No caso dos grupos Jê Meridionais, seu estabelecimento na região vai ocorrer a partir de um momento onde a Floresta Ombrófila Densa já está consolidada na paisagem, portanto eles vão conviver com espécies vegetais e animais que ainda existem nestes ambientes.

De acordo com Sevegnani et al. (2013), originalmente a Floresta Ombrófila Densa compunha mais de 30% do território catarinense. Atualmente ela está bastante fragmentada. No entanto, verifica-se ainda a existência grande biodiversidade nesta região fitoecológica. Para então listar algumas das espécies vegetais mais recorrentes nesta área a fim de entender o ambiente natural em que os Jês Meridionais estavam inseridos, de acordo com o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: *Ilex paraguariensis,* a erva-mate; *Ocotea catharinensis*, a canela-preta; *Chrysophyllum viride*, o abiú-mirim; *Euterpe edulis,* o palmito juçara. Nota-se a abundância de plantas que possuem vários usos para as sociedades humanas, demonstrando a grande disponibilidade de recursos existentes na área da encosta e reforçando a tese de Farias (2005) de que a encosta da serra catarinense é uma área que apresenta plenas condições para ocupação humana permanente e sedentária com ou sem a presença de plantas domesticadas.

Destacamos aqui por fim o papel central do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro para a conservação ambiental da região, que é a maior Unidade de Conservação de Santa Catarina, estabelecida em 1975. A maior parte das informações sobre a biodiversidade da encosta é proveniente de estudos feitos neste parque, como é o caso do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (Vibrans et al. 2013).

# 3. OS JÊ MERIDIONAIS

Neste capítulo iremos buscar elementos que caracterizam os grupos Jê Meridionais e também discorrer sobre o processo histórico da ocupação Jê na porção sul do Brasil, especialmente na área de interesse desta pesquisa: a encosta da serra. Estes elementos associados às pesquisas sobre o registro arqueológico Jê meridional como um todo servem como base para compreender a abordagem do registro Jê na encosta da serra.

## 3.1 ETNOGRAFIA E LINGUÍSTICA

Ao longo da região sul do Brasil encontram-se diversas comunidades indígenas falantes de idiomas do tronco linguístico Jê, uma das principais famílias linguísticas indígenas do Brasil e que são representadas atualmente pelas populações Kaingang e Xokleng.

Estas populações foram descritas por diversos viajantes, cronistas, religiosos, militares e cientistas do final do século XIX e começo do século XX (Ambrosetti 1896; Borba 1904, 1908; Henry 1964; von Ihering 1912; Lista 1883; Taunay 1888; Vogt 1904). Estes autores utilizavam uma série de termos para se referir a estas populações, como por exemplo: Coroados, Guaianás, Cabeludos, Camés, Bugres, Botocudos e Xocrés. O uso dos termos Kaingang e Xokleng são autodenominações oriundas do século XIX e XX (Corteletti 2012:8).

Além dos grupos Kaingang e Xokleng, existem registros etnográficos de outras duas populações também falantes de línguas Jê do Sul, localizadas na região oeste do Paraná, na província de *Misiones* na Argentina e no departamento de *Canindeyú* no Paraguai: os Kimdá (Lista 1883) e os Ingain (Ambrosetti 1896). Atualmente não existem mais grupos falantes destes idiomas.

As descrições etnográficas de pesquisadores do século XX permitem compreender o modo de vida destas pessoas e também identificar particularidades entre os Kaingang e Xokleng. Métraux (1946) faz uma grande compilação de diferentes fontes e nos permite ver um panorama geral do modo de vida dos Jê Meridionais. As descrições sobre a subsistência, a cultura material, as formas de habitação e os ritos funerários são de especial interesse

para a arqueologia, pois são atividades que estão presentes no registro arqueológico.

Com relação ao modo de subsistência, Métraux (1946) descreve que todos os Jê Meridionais praticavam a agricultura, a coleta de pinhões e frutos das espécies nativas da Floresta Ombrófila Mista e também a caça e pesca. O autor também destaca que apenas os Xokleng (chamados por ele de Kaingang de Santa Catarina) não dominavam a agricultura e viviam apenas de caça e coleta. Esta informação aparece também nos relatos de Henry (1964), etnólogo norte-americano que viveu com uma tribo Xokleng na primeira metade do século XX. Contudo, é importante ressaltar que os Xokleng foram bastante afetados pelo contato com o colonizador e o momento relatado por estes autores é de desterritorialização, como discutido por Noelli (1999/2000).

Metráux descreve também o uso e a confecção de vasilhames cerâmicos, além da produção de cestarias, vestimentas e ornamentos. Um ponto interessante são as formas de habitação descritas pelo autor (Figura 13 e Figura **14**), onde vemos um abrigo primitivo ao lado de um abrigo “moderno” desenhado em 1908. As descrições de Henry (1964) sobre os acampamentos Xokleng se assemelham ao abrigo da Figura **13**.

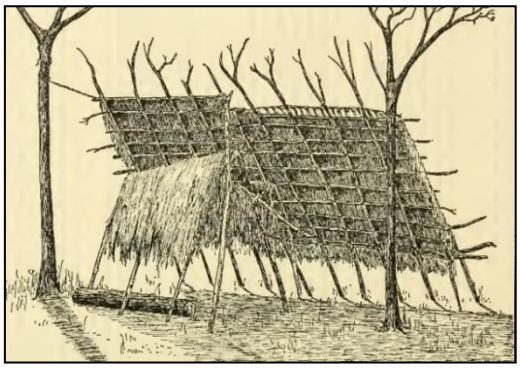


Figura 13 – Abrigo primitivo Kaingang. Fonte: Métraux (1946).

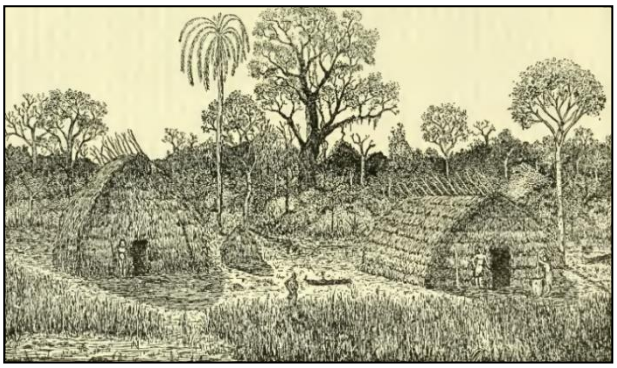


Figura 14 - Aldeia Kaingang moderna (1908). Fonte: Métraux (1946).

Para além da cultura material, Metráux (1946) descreve aspectos rituais da vida cotidiana Jê Meridional, como a dualidade da organização e estrutura social, os mitos de criação, as estruturas familiares e as práticas funerárias. Para as práticas funerárias, relata-se que mortos, após serem cremados eram enterrados em covas que vão sendo recobertas por terra até formarem pequenos montículos que lembram a montanha *Krinjijimbé* do mito de criação dos Kaingang (Baldus 1937; Métraux 1946; Veiga 2006). Estas

práticas de engenharia de terra deixam registros monumentais na paisagem que são verificados através da pesquisa arqueológica. A Figura 15 demonstra um esquema de um destes montículos.

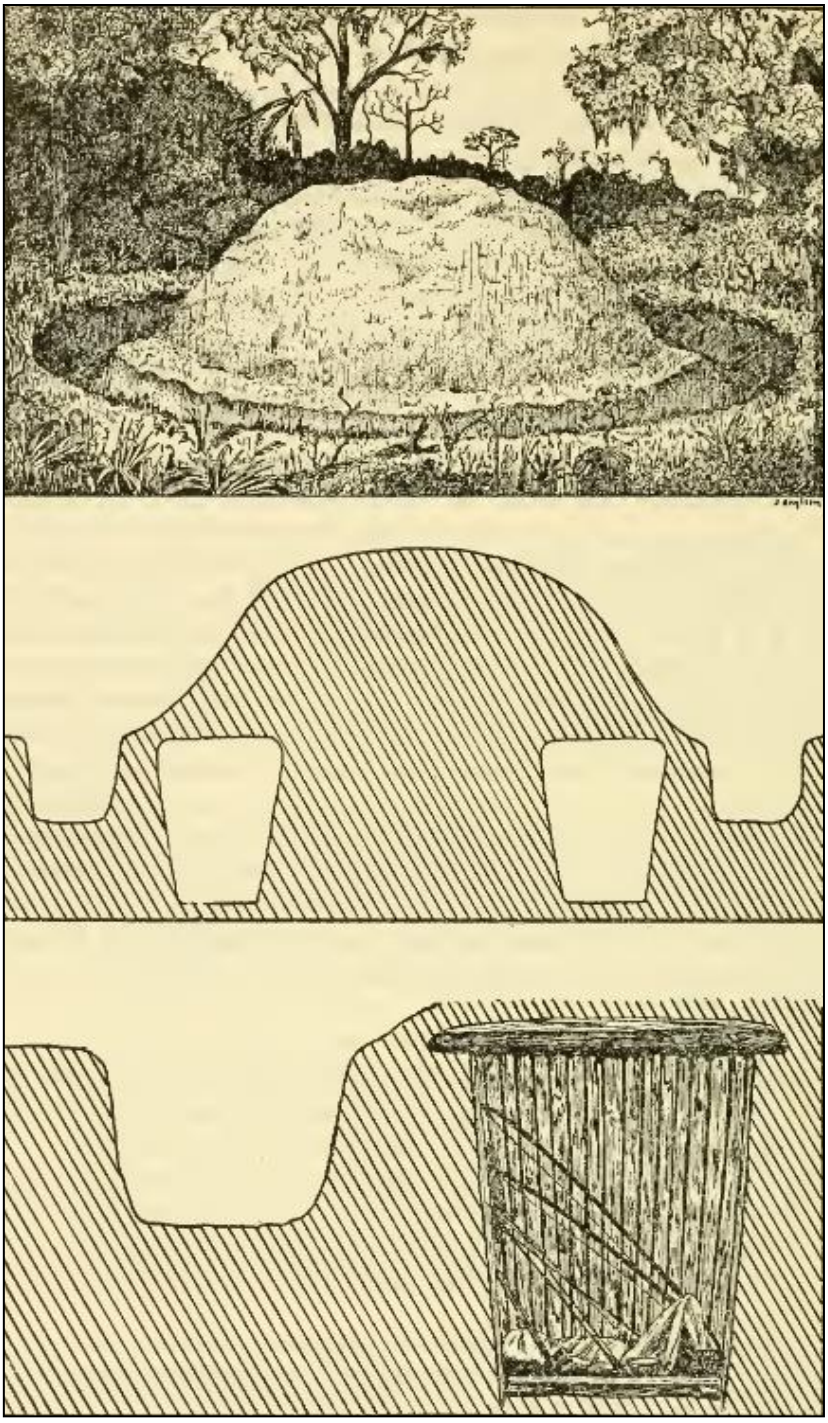


Figura 15 - Estrutura monticular para sepultamento. Fonte: Métraux (1946).

Os Kaingang e Xokleng, ainda que sejam bastante semelhantes, possuem características próprias a cada etnia. Schaden (1958) relata o conflito entre os Kaingang e Xokleng, que tinham grande rivalidade e que os Kaingang

não consideravam os Xokleng como pertencentes à sua tribo. Outra diferença apontada pelo autor é o uso do botoque labial, o tembetá, utilizado apenas pelos homens Xokleng. Por fim, Schaden (1958:107) aponta que "*na Serra do Mar* [...] *e nas terras que se estendem para o oeste – e para o norte, pelo território paranaense a dentro -, dominavam os Xokleng e grupos afins* [...]". Este relato nos ajuda a compreender a distribuição espacial destes grupos e também perceber como seu território foi impactado pela colonização, tendo em vista que estes indígenas estão hoje localizados principalmente na região de Ibirama – SC, local do contato pacífico e criação de um posto indígena pelo Serviço de Proteção ao Índio em 1914 (Hoerhann 2012).

Um marco da história Xokleng é a violência do contato com o colonizador europeu e, através da obra de Santos (1973), fica clara a ocorrência de um verdadeiro genocídio promovido pelo Estado brasileiro durante o século XIX em função da colonização de terras no sul do país, levado a cabo por caçadores de índios, denominados de *bugreiros*, que culminou na redução expressiva da população e do território Xokleng. Ao conversar com moradores mais antigos da região da encosta catarinense, são frequentes os relatos de seus pais ou avós terem tido contato com indígenas e bugreiros, enquanto há algumas histórias do contato pacífico com trocas de comida e ferramentas, predominam as histórias de violência.

A construção de uma imagem dos Xokleng como sendo mais violentos e tecnologicamente "inferiores" aos índios Kaingang, que já tinham estabelecido mais relações com os colonizadores no Paraná (Corteletti 2012), durante séculos de contato violento, resultou não só na violência física, mas também na marginalização destas pessoas até os dias atuais.

Associando-se aos registros etnográficos dos Jê Meridionais os estudos linguísticos também produzem explicações sobre a ocupação dos falantes de língua Jê no sul da América do Sul. A glotocronologia, que é o estudo linguístico focado em estimar profundidade cronológica na diferenciação dos idiomas, indica que os grupos falantes da língua Jê vieram do Brasil Central a partir de 3.000 anos atrás (Jokelsky 2010; Urban 1992; Wiesemann 1978).

Jokelsky (2010) apresenta em seu trabalho uma cronologia para a separação dos diferentes grupos linguísticos Jê do Sul do Brasil, onde estes

quatro idiomas diferentes partem de um ancestral comum: o Proto-Jê Meridional. A proposta do autor é que primeiramente há uma fissão do Proto-Jê Meridional por volta do século IX da nossa era (840 AD) em um ramo oriental e um ramo ocidental. Este ramo ocidental é composto pelas línguas Kimdá e Ingain, enquanto que o ramo oriental é representado pelo Kaingang e Xokleng. Na mesma proposta, ocorre outra fissão, desta vez no final do século XIV (1390 AD) que vai originar as línguas Kaingang e Xokleng, faladas até hoje.

Por fim, cabe ressaltar que as explicações da linguística para a ocupação Jê do Sul não foram totalmente comprovadas pela pesquisa arqueológica. As explanações da linguística podem dialogar com as explanações da arqueologia, mas é importante lembrar que as explanações da arqueologia advêm de uma base teórica própria que a distingue de outras disciplinas (Dunnell 2007), e, portanto, o diálogo tem que ser uma via de mão dupla de constante autocrítica, porque ambas as disciplinas oferecem possíveis explanações para um mesmo processo. O uso das explanações linguísticas é válido para construir interpretações, contudo ao entender que estas explanações não estão em um patamar hierárquico maior que as explanações arqueológicas, devemos estar cientes que elas não constringem possíveis críticas e reformulações de modelos explicativos.

A arqueologia é capaz de oferecer explanações sobre aspectos desta sociedade que vão além da alçada das reconstruções lexicais e da glotocronologia. Ao estudar a cultura material, relacioná-la com os registros etnográficos, históricos, biológicos e linguísticos destes povos, a arqueologia é uma forma de dar voz para esta história indígena entendendo que a pesquisa arqueológica deve cumprir uma função social para a sociedade contemporânea e que ela possui um papel político fundamental para estes povos marginalizados. No tópico seguinte iremos discutir como a pesquisa arqueológica tem contribuído para a história dos povos Jê do Sul.

## 3.2 ARQUEOLOGIA JÊ MERIDIONAL

A arqueologia opera dentro de um quadro que relaciona o pacote tecnológico denominado Itararé-Taquara e sua dispersão pela região Sul com os grupos Jê Meridionais (Araujo 2007). Os elementos que caracterizam arqueologicamente os Jê do Sul são descritos pela literatura como sendo: a

tecnologia cerâmica Itararé-Taquara, a ocupação de sítios a céu aberto, sítios de estruturas subterrâneas, abrigos com sepultamentos e montículos e estruturas anelares (Beber 2004:198).

O que se percebe na literatura arqueológica é uma diversidade nas nomenclaturas utilizadas. A Tradição Itararé-Taquara foi definida de maneira paralela no final década de 1960 no contexto das pesquisas desenvolvidas pelo PRONAPA (Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas) em duas regiões distintas: no Paraná por Chmyz (1968, 1969) e no Rio Grande do Sul por Miller (1967) e La Salvia (1968). No contexto paranaense este registro ficou conhecido como Tradição Itararé, enquanto que no Rio Grande do Sul, a nomenclatura adotada foi a de Tradição Taquara.

Nos anos seguintes, os arqueólogos decidem unificar estas diferentes tradições que foram definidas na região sul do país, pois se percebia a similitude entre os conjuntos artefatuais identificados. Uma questão regional manifesta-se ao observar trabalhos de arqueólogos do Paraná e São Paulo, que optam pelo termo Tradição Itararé-Taquara (Araujo 2007; Chmyz, Sganzerla, e Volcov 1999; Parellada 2005), enquanto arqueólogos do Rio Grande do Sul optam pelo termo Tradição Taquara-Itararé (Beber 2004; De Souza 2012). Entretanto, o termo Taquara-Itararé tem sido mais utilizado na literatura internacional (Iriarte e Behling 2007; Iriarte, Gillam, e Marozzi 2008).

Outro problema em relação à nomenclatura reside no “Tipo Eldoradense”, que foi definido por Menghín (1957) na Argentina e também está associado às populações Jê do Sul. Seguindo uma ideia de que deveria ser adotada a primeira definição, seria possível então chamar todo este conjunto Eldoradense. Araujo (2007) discute sobre o problema da nomenclatura em relação à Tradição Itararé-Taquara e faz as seguintes propostas para solucionar esta confusão: utilizar o termo Tradição Eldoradense, que foi o primeiro a ser definido; ou utilizar o termo Tradição Itararé, que foi o primeiro definido no Brasil; ou então utilizar o termo composto Tradição Itararé-Taquara.

Todavia, deve-se destacar que estes termos estão se referindo a um conjunto tecnológico e não a uma população real. Existiram populações Jê que eram portadoras da tecnologia denominada de Tradição Itararé-Taquara, e não populações Itararé-Taquara propriamente ditas. Estas associações diretas entre tipologias de artefatos e populações são bastante problemáticas, pois

desconsideram o fato de que o conceito de tradição arqueológica foi criado para definir tipologias de artefatos e não para definir grupos étnicos, no entanto, estas associações foram feitas e os conceitos foram trabalhados de maneira pouco crítica.

Neste trabalho, partimos do interesse em colaborar com a história indígena, portanto destacamos aqui a proposta de Baptista da Silva (2001) em fazer o uso do termo proto-Jê Meridional. Este termo refere-se de maneira geral aos grupos de língua Jê e tradição tecnológica e cultural comum que antecederam o processo histórico-cultural que culminou nas sociedades Kaingang e Xokleng, em uma tentativa de aproximar a arqueologia da etnografia e de evitar romper um processo que foi, de fato, contínuo.

Esta denominação é proveniente dos estudos linguísticos, ao observarmos a proposta de Jokelsky (2010), podemos refinar esta nomenclatura através da intersecção de informações arqueológicas, etnográficas e linguísticas, com o objetivo de esclarecer de certa maneira o emaranhado de nomenclaturas utilizadas.

Sendo assim, aquilo que é denominado de Proto-Jê Meridional estaria relacionado a um período anterior a separação oriental e ocidental da língua Jê Meridional, portanto, relacionado às datas anteriores ao ano 1.000 AD. A partir deste momento, os registros posteriores podem ser identificados como sendo Jê Meridional, contudo ainda sendo anteriores à fissão entre Kaingang e Xokleng, pois estes grupos linguísticos vão surgir mais tardiamente. A arqueologia ainda não consegue identificar precisamente se o registro arqueológico é Xokleng ou Kaingang, pois ainda que se notem diferenças entre os conjuntos artefatuais da região sul do país, não é possível afirmar com certeza qual grupo étnico de fato produziu aquele registro.

Com base nestas concepções, iremos ao longo deste texto utilizar os termos Proto-Jê Meridional para se referir às primeiras populações que deram origem aos atuais povos Jê do Sul, portadoras do pacote tecnológico da Tradição Itararé-Taquara. O termo Jê do Sul ou o sinônimo Jê Meridional será utilizado para tratar de maneira mais geral os contextos mais recentes do registro arqueológico, de forma a representar diferentes momentos culturais destas populações.

Não buscamos aqui associar diretamente o registro com uma população, especialmente aos indígenas Xokleng que historicamente possuem maior representatividade na área de pesquisa, pois segundo Corteletti (2012:12–24) as populações proto-Jê possivelmente compunham um mosaico descentralizado politicamente com subdivisões territoriais que devido a diferentes associações com outros grupos, possuíam suas próprias peculiaridades. A região da encosta ainda foi pouco explorada pela arqueologia Jê, tornando difícil no momento a compreensão de todas estas idiossincrasias regionais que a distinguem de outras localidades, então seria um tanto ingênuo dizer que todo registro arqueológico Jê da encosta é exclusivamente Xokleng.

Aproveitando o ensejo da discussão sobre as particularidades regionais, primeiramente precisamos especificar quais são as dimensões deste território. Em linhas gerais, o território Jê Meridional cobria desde o atual Estado de São Paulo e da província de Misiones na Argentina, indo em direção ao Rio Grande do Sul (Noelli e De Souza 2017), a espacialização deste território está exposta na Figura 16 abaixo.

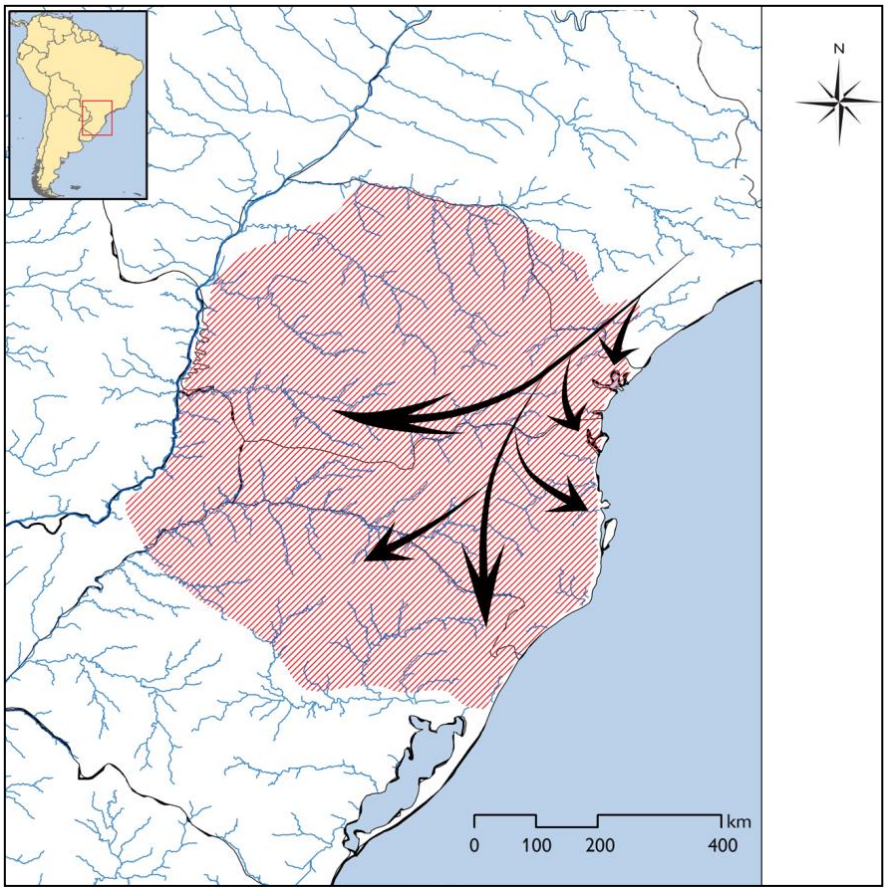



Figura 16 - Território e rota de expansão das populações Jê do Sul. Fonte: Noelli e De Souza (2017).

O trabalho de Noelli e De Souza (2017) demonstra a ocorrência de um viés na representação cartográfica da arqueologia Jê Meridional, ao apresentar a disparidade de informações em áreas distintas do sul do país, percebe-se um panorama onde predominam informações advindas de projetos de arqueologia de contrato e também se verifica um vazio de informações arqueológicas em determinados locais.

Observando a figura, nota-se que Santa Catarina está no centro deste grande território Jê. O contexto arqueológico catarinense como um todo é bastante diverso e de cronologia bastante ampla, na Figura 17 podemos ver a representação das áreas de ocorrência dos diferentes tipos de registro. Schmitz (2013:8) destaca duas ocupações iniciais: a primeira dos caçadores da Mata Atlântica, na encosta do planalto a leste e no oeste na região do Alto Uruguai. A segunda ocupação é a dos pescadores e coletores da planície litorânea. As ocupações mais recentes são dos Jê Meridionais, que ocuparam a região que compreende desde o planalto até o litoral; e os Guarani que colonizaram a região litorânea expulsando os Jê que já estavam estabelecidos na região.

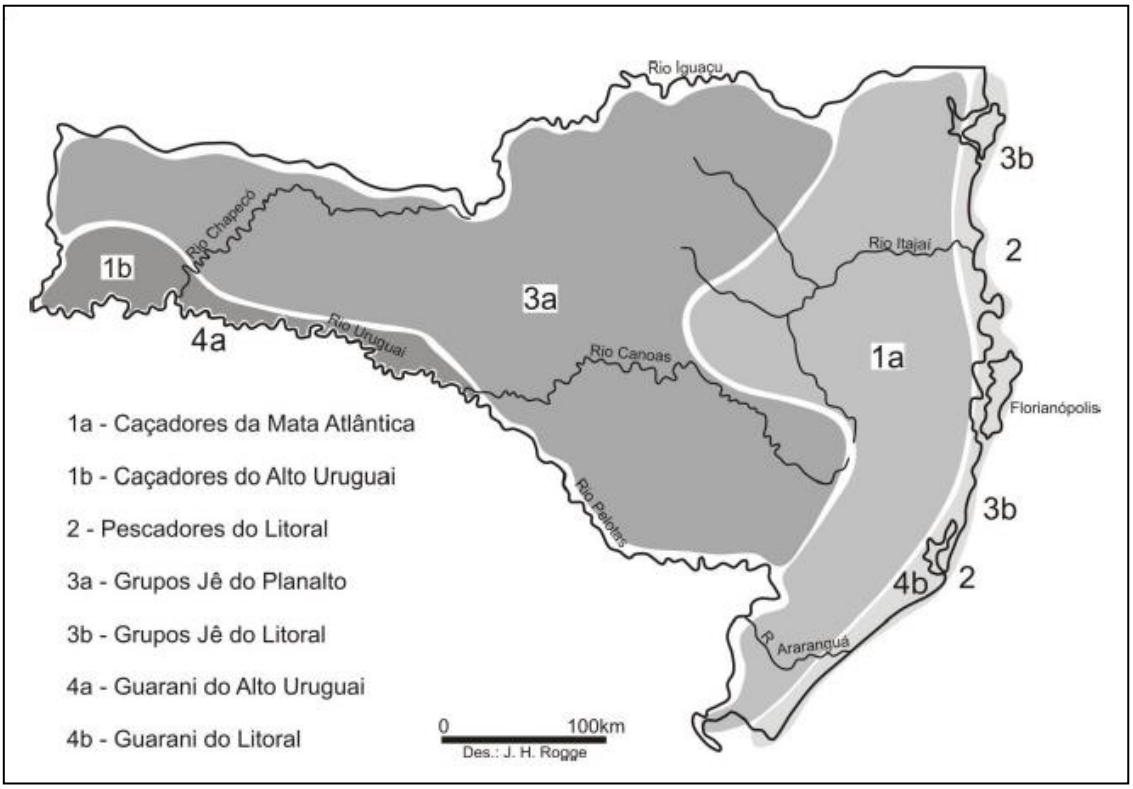


Figura 17 - Contexto Arqueológico de Santa Catarina - Fonte: Schmitz (2013).

Ao comparar as duas figuras percebe-se uma diferença que é de bastante influência para este trabalho, no território Jê apresentado por Noelli e De Souza (2017) (Figura 16) vemos que não há espaços vazios dentro da delimitação, enquanto que na representação de Schmitz (2013) (Figura 17), não há registro Jê entre o planalto e o litoral, ou seja, não há registro Jê na encosta. Contudo os relatos etnográficos apresentados no tópico anterior e as pesquisas arqueológicas recentes ressaltam a existência dos grupos Jê na área da encosta. A ausência desta representação está relacionada ao fato de que a arqueologia Jê na encosta ainda é pouco desenvolvida, o que causa um viés na representação cartográfica. Cabe então aprofundar a discussão para o registro arqueológico Jê diretamente relacionado ao contexto da área de pesquisa, partindo do âmbito geral para o particular da encosta da serra.

## 3.3 REGISTRO ARQUEOLÓGICO JÊ DA ENCOSTA DA SERRA

A ocupação humana na encosta da Serra Geral remonta a 8.000 AP sendo inicialmente ocupada por grupos de caçadores após o término da última glaciação que ocorreu por volta de 11.000 AP. O registro arqueológico de caçadores-coletores é bastante extenso na encosta, tanto espacial quanto temporalmente, o registro destes grupos humanos começa a diminuir a partir do ano 1.000 AP com o contato dos grupos ceramistas horticultores (Farias 2005). A identificação de centenas de vestígios de acampamentos a céu aberto, próximos aos rios com muitos vestígios de material lítico, principalmente de pontas de projétil e lascas retocadas (Schmitz 2013), sugerem a encosta como sendo um ambiente favorável para a ocupação humana.

Para além dos caçadores-coletores, há na região da bacia do Rio Tubarão e complexo lagunar a presença de uma ocupação bastante antiga, que remonta a mais de 5.000 AP, relacionada aos povos sambaquieiros do litoral. O intenso processo de expansão que ocorreu entre 5.000 AP e 2.000 deixou como registro uma enorme quantidade de sítios monumentais localizados na região do complexo lagunar catarinense (Corteletti et al. 2016; DeBlasis et al. 2007; Iriarte et al. 2017; Kneip 2004). Após milênios da ocupação da região por caçadores-coletores e sambaquieiros, o registro arqueológico regional é marcado pela presença dos grupos ceramistas Jê e

posteriormente (600 AP) pela chegada dos grupos Guarani que vieram pelo sul seguindo o litoral (Milheira 2010).

Para espacializar o registro arqueológico da região da encosta a Figura 18 apresenta os sítios arqueológicos já identificados na região da bacia hidrográfica do Rio Tubarão. Estes sítios foram organizados conforme uma classificação básica para demonstrar o panorama diverso de ocupações humanas existentes na área da encosta. Observamos que no litoral e no complexo lagunar predominam os sambaquis, também se identifica presença de diversos sítios Guarani. Em direção ao interior da bacia, na área da encosta propriamente dita, há uma enorme quantidade de sítios de caçadores-coletores com material lítico Umbu. Por fim, ainda que em menor número do que os sítios Umbu, também estão presentes registros de sítios Jê e alguns sítios Guarani na área do Rio Capivari.

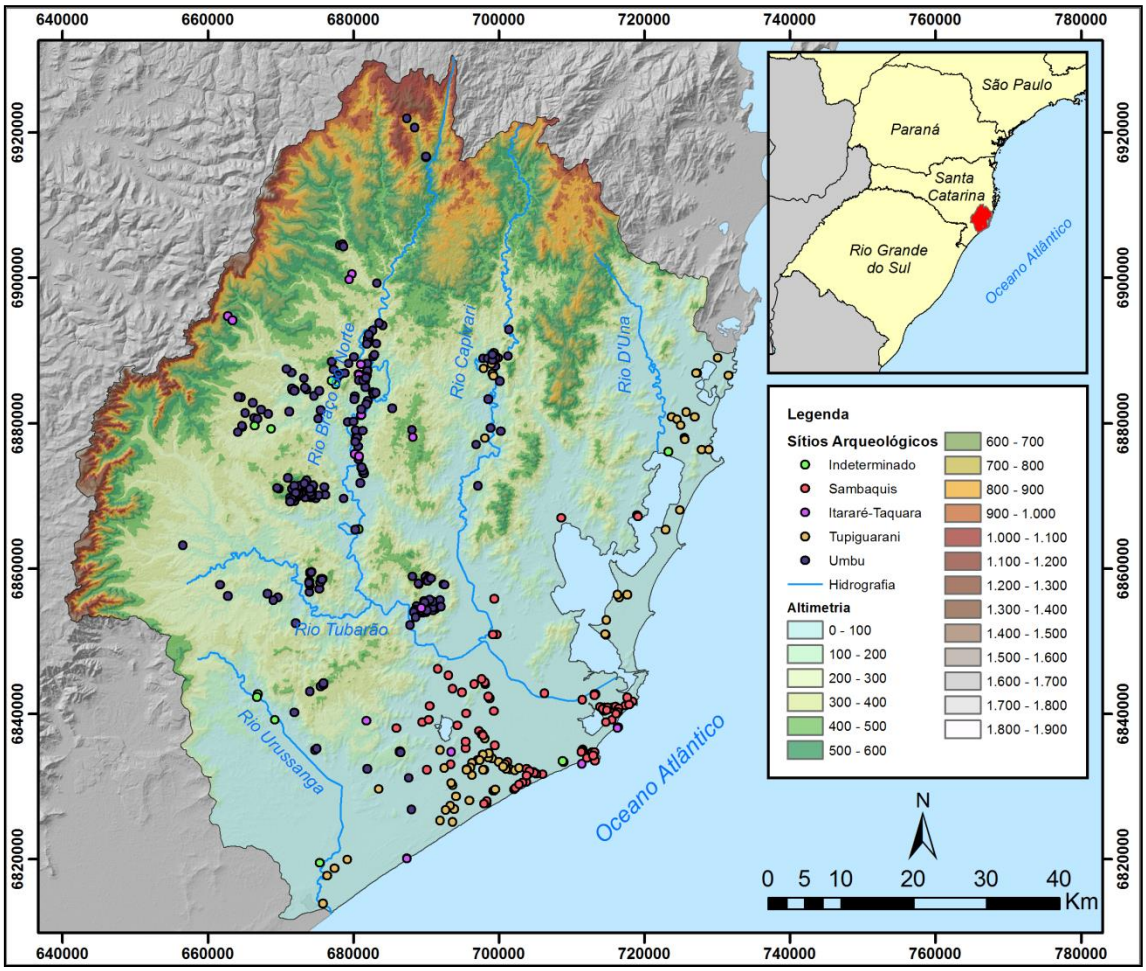



Figura 18 - Sítios Arqueológicos da Região da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão. Fonte: GRUPEP-Unisul.

O panorama apresentado por Schmitz (2013) apresenta um vazio de sítios Jê na região da encosta. Contudo, na Figura 18 vemos que as pesquisas recentes também têm demonstrado a presença destes grupos nesta região, confirmando a existência de um predomínio da população Jê Meridional em praticamente todo Estado de Santa Catarina. A expansão demográfica Jê Meridional ocorre por volta do ano 1.000 AD, coincidindo com o momento de mudanças climáticas e ambientais causadoras da expansão da Floresta Ombrófila Mista e da Floresta de Restinga (Bitencourt e Krauspenhar 2006).

Neste momento de explosão demográfica e mudança, surgem as feições mais características dos sítios Jê Meridionais, suas construções de terra, especialmente os montículos, estruturas anelares e estruturas subterrâneas ou semissubterrâneas. O contato com as populações Guarani que chegam seguindo o curso dos rios principais também pode ter sido um motivador para a intensificação da construção destes monumentos (De Souza et al. 2016), tendo em vista sua possível função de garantir a estabilidade social e territorial Jê (Iriarte et al. 2008).

Conforme discutido anteriormente, durante os séculos XVIII e XIX os Xokleng foram registrados por diversos viajantes da região da encosta. O contato com o colonizador europeu foi bastante traumático (Hoerhann 2012; Santos 1973) devido às ações dos matadores de índios na região. Os registros etnográficos indicam características de nomadismo entre os Xokleng (Henry 1964; Lavina 1994). Contudo este nomadismo muito provavelmente é decorrência dos conflitos existentes em seu território a partir do século XIX, que causaram a desterritorialização dos Xokleng.

A encosta do planalto catarinense e regiões vizinhas já são pesquisadas pela arqueologia desde a década de 1960, com os trabalhos de Piazza (1966) e as pesquisas desenvolvidas pelo Padre João Alfredo Rohr nas décadas de 1970 e 80. A pesquisa de maior impacto sobre a região da encosta catarinense foi realizada por Farias (2005) que repensa o modelo de ocupação Xokleng na encosta indicando uma estabilidade na ocupação. O Grupo de Pesquisas em Educação Patrimonial e Arqueologia da Universidade do Sul de Santa Catarina (GRUPEP-Unisul) desenvolve o projeto Arqueologia na Mata Atlântica, que desde 2005, busca identificar evidências de grupos pré-coloniais na encosta (Farias et al., 2013).

Farias (2005) e Claudino (2011) testam este modelo trazendo hipóteses sobre os Xokleng. A primeira discute a possibilidade de que os Xokleng são descendentes dos proto-Jê meridionais que teriam se associado aos caçadores-coletores da Mata Atlântica. A segunda hipótese é a de que os Xokleng históricos estão presentes na região devido às pressões da colonização da região norte de Santa Catarina e estes não teriam conexão alguma com os grupos de caçadores que teriam ocupado anteriormente a região. De toda maneira, nestas duas possíveis explanações para a ocupação Jê na encosta, podemos perceber que os vales dos rios Braço do Norte e Capivari podem ter sido utilizados como rotas de circulação entre planalto e litoral, articulando as diferentes zonas ecológicas do território Jê.

Para compreender esta zona ecológica é necessário, portanto, a realização de muitas pesquisas futuras para avançar nas questões de ocupação e delimitação do território Jê da encosta. Este trabalho busca cooperar com esta produção investigando uma pequena área de um destes possíveis corredores de circulação e articulação do território Jê para entender como as diferenças nas paisagens Jê estão relacionadas com as transformações sociais e políticas destes grupos (Iriarte et al. 2014).

# 4. MÉTODOS E TÉCNICAS

Partindo das discussões de Dunnell (2007), podemos conceituar método como sendo um subsistema de uma teoria direcionado para a solução de um problema enquanto as técnicas, por sua vez, podem ser entendidas como sendo a aplicação do método para um fenômeno. Dunnell (2007) também destaca que enquanto método pertence ao domínio ideativo, tal qual a teoria, a técnica pertence ao domínio fenomenológico. Através da aplicação dos métodos e técnicas é possível estabelecer as pontes que conectam os pressupostos ideativos das teorias com os dados empíricos.

Neste capítulo iremos discutir os métodos e técnicas utilizados para o desenvolvimento da pesquisa. Em um primeiro momento serão apresentados os principais métodos utilizados, os sistemas de informação geográfica e a modelagem preditiva, com a descrição das etapas de diferentes técnicas de modelagem utilizadas. Em seguida também iremos apresentar os métodos das atividades de campo realizadas: a prospecção arqueológica e as intervenções.

## 4.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

O método desta pesquisa está alicerçado no geoprocessamento, especialmente em um de seus desdobramentos que são os Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Este tópico se propõe a discutir o universo do geoprocessamento, dando destaque ao SIG e aos problemas decorrentes tanto das confusões feitas com os termos na literatura e também com os problemas de acesso a este tipo de tecnologia.

O geoprocessamento faz parte das chamadas geotecnologias, isto é, tecnologias criadas pelas ciências da Terra, voltadas para análises de cunho espacial. De acordo com Rosa (2005), o geoprocessamento é composto de um grande grupo de técnicas e métodos para a coleta, armazenamento, processamento, análise e integração de informações espaciais. As geotecnologias, especialmente os Sistemas de Informação Geográfica, que são o interesse deste trabalho, surgiram com o advento da informatização dos dados geográficos e das demandas oriundas do planejamento e das demais áreas que utilizam informações com um componente geográfico de localização. O desenvolvimento destas tecnologias ocorre a partir da década de 1980 e

torna-se mais dinâmico no início dos anos 90, com a cooperação entre órgãos norte-americanos e britânicos para o desenvolvimento de *softwares* e *hardwares* capazes de processar informações geográficas (Miranda 2005).

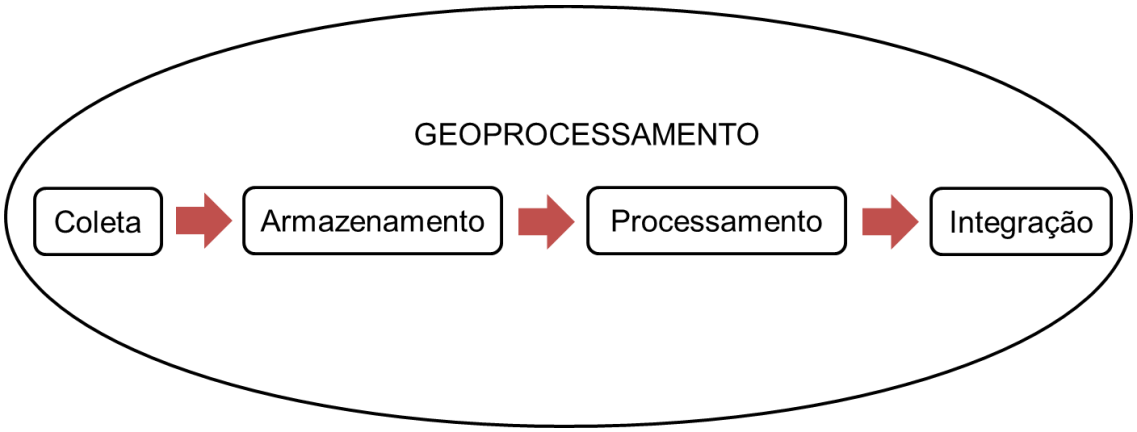



Figura 19 - Fluxograma do Geoprocessamento. Fonte: Rosa (2005). Organizado pelo autor.

Para compreender o conjunto diverso do geoprocessamento, podemos organizá-lo em quatro grandes grupos relacionados a diferentes etapas do geoprocessamento (Figura 19). O geoprocessamento é focado para a confecção de um produto final, que na maioria das vezes é apresentado no formato de um mapa impresso ou não, que irá exibir de forma visual as relações espaciais existentes entre os fenômenos estudados.

Inicialmente trabalha-se com a coleta dos dados geoespaciais das variáveis essenciais à pesquisa. Para isso utiliza-se uma associação entre o sensoriamento remoto, que é um método para a obtenção de dados, utilizando diferentes técnicas. Por exemplo, a coleta pode ser feita através de sensores instalados em satélites ou aviões, com dados topográficos obtidos de diferentes maneiras em campo, ou também com possíveis usos do sistema de GPS.

O armazenamento de dados é uma parte essencial do geoprocessamento, que muitas vezes é tida como uma parte menos importante no trabalho, entretanto, é nesta etapa onde se condiciona os dados para que possam ser utilizados posteriormente. Um bom banco de dados é sinônimo de uma boa resolução de informações para análise. O geoprocessamento é influenciado diretamente pela qualidade de seus dados. Um produto final que seja feito com base em dados de baixa resolução é limitado em seu alcance analítico e acaba servindo de ruído na mensagem que se deseja passar.

Enfim ocorre o processamento e a integração dos dados geoespaciais no software de Sistemas de Informação Geográfica. Essas atividades variam de acordo com o objetivo da pesquisa, que pode ser desde uma simples sobreposição das informações ou então análises e modelagens estatísticas mais complexas. Podendo ser geradas a partir destas análises um produto final, geralmente na forma de um mapa.

De acordo com Burrough (1986) o SIG (em inglês *GIS – Geographic Information System*), é entendido como um conjunto de ferramentas que permite a manipulação e visualização de dados do mundo real para um objetivo específico. Esta capacidade de integração e análise de uma grande quantidade de variáveis é de grande valor para uma ciência que tenha um cunho espacial, tal qual é a arqueologia. Wheatley e Gillings (2002:14) afirmam que os modelos, os algoritmos e as operações espaciais permitem, mesmo que de forma idealizada, interpretar as relações entre seres humanos e a natureza no passado.

O SIG como ferramenta analítica já é utilizado por mais de meio século nas ciências da Terra, mas conforme argumenta Riris (2010:17), o uso desta ferramenta tem se difundido na arqueologia há pouco mais de vinte anos. É importante destacar aqui a noção de que as abordagens espaciais em arqueologia não são decorrentes do uso do SIG ou outras geotecnologias.

O interesse no desenvolvimento de modelos que articulassem os sítios arqueológicos de maneira espacial é bastante intrínseco da pesquisa arqueológica do século XX e XXI, podemos destacar os trabalhos de Willey (1953) na região do Vale Virú no Peru, e também na obra clássica de Hodder e Orton (1976) e com relação especificamente à modelagem preditiva, o trabalho de Plog e Hill (1971). Análise espacial e modelagem em arqueologia com base no uso de estatísticas já são realizadas pelo menos desde os anos de 1960 e 70. Decorrentes do desenvolvimento da *New Archaeology*, que foi bastante influenciada por estudos quantitativos da *New Geography* (Tilley 1994:7) que desenvolveram uma base teórica para a produção de modelos espaciais baseados em estatística e álgebra de mapas.

A incorporação recente do SIG neste universo de pesquisa que já estava consolidado acaba criando uma confusão no meio, principalmente por pessoas leigas no assunto, que acabam tratando muitos termos como

sinônimos. Um exemplo são os termos *Sensoriamento Remoto* e *Sistemas de Informação Geográfica*, mesmo que cada um deles se refira a técnicas e métodos de aplicações específicas, bastantes distintos um do outro. Estes problemas ocorrem devido ao fato de que atualmente é possível utilizar um software que já integra em si todas estas diferentes etapas.

Quando se aprofunda na questão dos softwares, realmente há um problema ainda para a devida incorporação na pesquisa arqueológica. Devido a dois fatores aqui listados: 1. Dificuldade no aprendizado e manuseio, pois em geral estes softwares são pouco receptivos para novos usuários que desejam aprender sem uma base prévia de conhecimentos cartográficos; 2. Desconhecimento do potencial que vai além do simples mapeamento de feições, pois os programas de SIG apresentam diferentes ferramentas para a aplicação de uma gama de métodos de análise espacial baseada em geoestatística. Por desconhecimento destes métodos, a arqueologia acaba perdendo oportunidades de estruturar suas inferências com base em sólidas análises espaciais. Outro ponto interessante a ser levantado é que atualmente a questão do idioma e do custo destes softwares já não são fatores que impossibilitam o seu uso, pois já existem programas de código aberto, gratuitos, em português e que são equivalentes a softwares de alto custo e sem suporte para a língua portuguesa.

Com relação ao aspecto analítico do uso do SIG na arqueologia, há uma imensa quantidade de possíveis aplicações, que permitem realizar inferências sobre o registro arqueológico, como é o caso das análises de mobilidade através da produção de rotas na paisagem ou então sendo aplicadas diretamente nos métodos de campo. A análise que permite esta interface para o trabalho de campo, especialmente as etapas de *survey*, podemos citar a modelagem preditiva para a identificação de sítios arqueológicos. A aplicação e discussão da modelagem preditiva é um dos objetivos centrais desta pesquisa, os métodos de modelagem preditiva utilizados neste trabalho serão abordados no tópico seguinte.

## 4.2 MODELAGEM PREDITIVA

A modelagem preditiva arqueológica é em linhas gerais, a previsão de presença-ausência de sítios arqueológicos ou outros materiais como definido

por Kohler e Parker (1986:400). Todavia, seu uso não se restringe a isso, pois ela também é uma maneira de explorar questões sobre o comportamento espacial das pessoas do passado com base em análises espaciais (Verhagen e Whitley 2012:90).

Este método deve ser diferenciado dos modelos locacionais de sítios. Conforme destacado por Riris (Riris 2010:19) os modelos locacionais eram desenvolvidos principalmente como ferramentas inferenciais para desenvolver leis gerais sobre o comportamento humano, muito utilizados pela arqueologia processualista da década de 1960. A modelagem preditiva, no entanto, se refere a uma ferramenta que busca resolver de forma pragmática um problema arqueológico de um contexto particular, principalmente relacionado com a identificação de sítios arqueológicos em uma área com poucas pesquisas prévias.

As bases da modelagem preditiva para identificação de sítios estão no livro de Judge e Sebastian (1988), "*Quantifying the Present and Predicting the Past: Theory, Method, and Application of Archaeological Predictive Modeling*", publicado pelo Departamento de Interior dos Estados Unidos (DOI), que, de acordo com Verhagen e Whitley (2012:50), determinou muitas das maneiras que são realizados trabalhos de arqueologia de contrato e também da conservação e gerenciamento de recursos culturais (*cultural resource management* - CRM).

O ponto mais interessante da modelagem preditiva se deve a menores custos de trabalho e melhor aproveitamento do tempo para cronogramas reduzidos e que não permitem prospecções intensivas (Verhagen 2007:13). Ela se apresenta como um método de relativo baixo custo e de grande eficiência para avaliar o potencial arqueológico de grandes regiões de maneira rápida.

Para apresentar alguns exemplos de trabalhos arqueológicos que são influências claras da geografia, na bibliografia internacional podemos destacar os trabalhos de Kohler e Parker (1986), Kvamme (1990), Westcott e Brandon (2000) e Wheatley e Gillings (2002) como sendo os mais referenciados na literatura. Na arqueologia brasileira este tema é discutido desde o final da década de 1990, aplicando e discutindo os métodos desenvolvidos pela literatura internacional, demonstrando que a arqueologia brasileira, acadêmica e de contrato, estavam interessadas nas possibilidades da modelagem

preditiva. Embora numericamente a produção nacional seja menos expressiva que a internacional, vemos excelentes trabalhos pioneiros sobre o uso de modelagem preditiva e SIG na arqueologia (Fonseca Júnior 2013; Kashimoto 1997; Kipnis 1997; Kneip 2014, 2004; Thomaz 2002; Tsuchiya et al. 2002).

A literatura arqueológica de modelagem preditiva diferencia dois métodos de abordagem: a modelagem preditiva dedutiva e a modelagem preditiva indutiva. De acordo com Wheatley e Gillings (2002:149), os modelos preditivos dedutivos, são aqueles que utilizam a teoria como fonte principal para a sua construção, chamados também de *theory-driven*, isto é, orientados pela teoria. Por sua vez, os modelos preditivos indutivos são aqueles que utilizam os dados empíricos observados e tratados estatisticamente, também chamados de *data-driven*, isto é, orientados pelos dados, sem interferência de preconcepções teóricas do arqueólogo sobre áreas de localização de sítios.

Ambos os métodos são formas válidas de se obter resultados, apresentando pontos positivos e negativos. Os modelos preditivos dedutivos são capazes de criar uma base para os primeiros passos de um planejamento de *survey* arqueológico em uma área não explorada, possibilitando a identificação de diferentes tipos de sítios, contudo, os modelos dedutivos não permitem quantificar a probabilidade de haver sítios nas áreas apontadas. Os modelos preditivos indutivos, por outro lado, permitem a realização de testes estatísticos de sua capacidade preditiva e podem ser constantemente retroalimentados para refinar as predições, entretanto são limitados apenas aos dados empíricos, impedindo a descoberta de tipos de sítios novos que não estão presentes no banco de dados.

Esta divisão entre tipos de modelo é simplesmente teórica, porque na prática não existe um modelo que seja totalmente construído com base na teoria ou um modelo que seja completamente construído com base nos dados (Wheatley e Gillings 2002:149). A diferença entre os dois tipos de modelo está fato de que são oriundos de diferentes bases de pensamento científico, os modelos preditivos dedutivos possuem uma natureza qualitativa contrastando com o aspecto quantitativo dos modelos indutivos. A construção dos dados sempre é orientada por alguma perspectiva teórica e que a teoria em arqueologia é produzida na maioria das vezes com base em alguma observação empírica. Portanto, os nomes *theory-driven* e *data-driven* não são

de utilidade alguma para a modelagem preditiva, levando em conta que em todos os modelos construídos tanto o aspecto teórico como o empírico são fundamentais. A divisão faz sentido, no entanto, porque classificando os diferentes tipos de modelos preditivos somos capazes de entender as concepções teóricas por traz de cada projeto, bem como entender as limitações de cada modelo apresentado. Neste trabalho, para minimizar os problemas existentes no âmbito da diferenciação entre modelos preditivos, iremos usar os termos modelos preditivos de abordagem indutiva e modelos preditivos de abordagem dedutiva para se referir aos modelos.

Wheatley e Gillings (2002:161) vão apresentar as controvérsias existentes na modelagem preditiva, principalmente no que diz respeito à escolha das variáveis, do método de construção do modelo e na própria essência da modelagem. Esta discussão será abordada de forma mais aprofundada após a apresentação dos resultados e dos testes dos modelos, no entanto, é válido já abrir esta discussão apontando quais são estas críticas que mais à frente serão trabalhadas.

A grande crítica à modelagem preditiva está relacionada ao fato de que, por partir de um pressuposto de que as escolhas para ocupação do espaço pelos seres humanos estão relacionadas a uma série de fatores ambientais e que estes fatores podem ser transpostos em um modelo matemático expresso através de mapas, a modelagem preditiva acaba sendo um exercício de determinismo ambiental. No entanto, como colocam Wheatley e Gillings (2002:161), a predominância da utilização de variáveis ambientais para a construção de modelos preditivos se deve ao fato de que elas são variáveis mais facilmente quantificáveis para serem inseridas em um modelo estatístico do que variáveis culturais.

Riris (2010:44) também vai discutir esta mesma questão e para tentar “solucionar” este problema, ou melhor, balancear a relação variável ambiental e variável cultural na construção do modelo preditivo, busca em fontes etnográficas algumas variáveis que possam ser inseridas. A variável cultural escolhida por Riris (2010) está relacionada com a questão da orientação Leste-Oeste, que é recorrente no universo cosmológico Jê. No entanto, esta variável prova-se pouco eficiente para a produção do modelo através de testes

estatísticos, mas é um exercício válido para tentar superar as críticas de determinismo ambiental na modelagem preditiva.

Os modelos preditivos devem ser testados quanto à sua eficiência, senão tornam-se apenas exercícios metodológicos que não são capazes de contribuir de fato para a pesquisa arqueológica. Estes testes podem ser realizados de diferentes maneiras. Eles podem ser testes estatísticos, utilizando algum parâmetro para verificar sua precisão e acurácia, ou então podem ser testes mais práticos, fazendo uma verificação em campo das ocorrências. Os testes estatísticos são utilizados principalmente para avaliar os modelos preditivos de abordagem indutiva, já que estes modelos são construídos a partir de um banco de dados manipulado por estatística, enquanto que modelos preditivos de abordagem dedutiva partem de pressupostos teóricos sem necessariamente existir dados empíricos na área de estudo. O teste dos modelos preditivos de abordagem dedutiva é realizado através do trabalho de campo.

Independentemente do tipo de modelo realizado, a prática de campo é essencial para validar ou invalidar um modelo preditivo. Os testes em laboratório servem apenas como meios de apresentar argumentos para a eficiência de um modelo, mas é no campo em que o modelo é de fato colocado à prova.

A fim de fazer uma discussão comparativa sobre a modelagem preditiva e suas diferentes respostas para a abordagem do problema de pesquisa, foram desenvolvidos modelos usando as duas abordagens teóricas possíveis para a construção de um modelo preditivo.

### 4.2.1 Desenvolvimento do modelo preditivo de abordagem dedutiva

Um modelo preditivo arqueológico de abordagem dedutiva, como já foi citado no tópico anterior é um modelo preditivo baseado em pressupostos teóricos *a priori* da arqueologia. Estes modelos são orientados por decisões tomadas pelos arqueólogos em relação a características que podem ter sido consideradas como importantes pelos grupos humanos do passado em sua tomada de decisão para ocupar o espaço em sua configuração territorial.

Wheatley e Gillings (2002:151) apresentam uma metodologia comum para a produção de modelos preditivos com base em regras de álgebra de

mapas. A álgebra de mapas trata-se da aplicação de uma função matemática em cima de diferentes camadas de informação inseridas pelo pesquisador no *software*. A função matemática utilizada é geralmente a intersecção, ou seja, em áreas onde ocorrem características positivas para a presença de sítios arqueológicos, o resultado final será a maior probabilidade de existência de sítios do que em áreas onde menos características positivas ocorrem.

É possível fazer com que o modelo apresente uma resposta simples de sim ou não (presença ou ausência), que são bastante recorrentes na literatura ou então criar um modelo mais elaborado que apresente diferentes níveis qualitativos de probabilidade (Wheatley e Gillings 2002:151). Este tipo de modelo não vai produzir um mapa de probabilidade quantitativa, pois ele é produzido a partir da atribuição *a priori* de diferentes pesos para a presença de determinadas características em cada variável analisada. Neste trabalho foi aplicado um modelo dedutivo neste âmbito, que resultou em três valores qualitativos de probabilidade: alta, média e baixa probabilidade.

Estas técnicas, tanto a que produz uma resposta de presença ou ausência ou então a que produz uma resposta qualitativa, são bastante recorrentes em diversos modelos. Isso se deve ao fato de que elas não exigem uma grande quantidade de etapas e permitem a construção de modelos adequados (em sua maioria) para a produção de respostas imediatas sem uma exigência de domínio de análises estatísticas e dos *softwares* de SIG. Bons exemplos de modelos preditivos construídos através de uma abordagem dedutiva estão no texto de Fonseca Júnior (2013), que apresenta uma série de modelos preditivos baseados em regras de intersecção de variáveis calculadas em ambiente SIG.

Foi aplicado nesta pesquisa um único modelo preditivo de abordagem dedutiva, baseado em uma proposta de criar um mapa qualitativo para espacializar três áreas de probabilidade: alta, média e baixa. Toda atividade de modelagem neste trabalho foi realizada utilizando o *software* ArcGIS 10.1. Primeiramente foram definidas arbitrariamente variáveis tidas como importantes para a tomada de decisão de ocupação do espaço pelos grupos Jê Meridionais da encosta. Esta escolha arbitrária foi feita com base na experiência prévia dos pesquisadores da região e em noções recorrentes na opção por locais ideais para ocupação. Esta é uma característica importante da

construção deste tipo de modelo, pois ele é construído a partir deste conhecimento prévio sobre uma região e possui este caráter essencialmente interpretativo.

Para a produção deste modelo foram definidas quatro variáveis ambientais relacionadas a possíveis fatores que definem a escolha de um lugar para a ocupação humana: a elevação, a declividade do terreno, a incidência de radiação solar e a distância da água. O motivo da escolha da variável elevação está relacionado a uma tentativa de estratificar os diferentes compartimentos da paisagem de acordo com a altimetria; as áreas de fundo de vale estão localizadas em cotas altimétricas mais baixas do que as áreas de encosta e topos de morro, portanto diferentes classes de altimetria correspondem a diferentes compartimentos da paisagem. Na etapa seguinte de atribuição de pesos para as variáveis é possível definir compartimentos mais ou menos propícios para a ocupação humana através da variável elevação. A segunda variável escolhida é a declividade, que está diretamente ligada à mobilidade humana. Diferentes inclinações do relevo vão gerar diferentes respostas na movimentação humana através da paisagem, locais muito íngremes são de maior dificuldade de acesso; esta variável ajuda a classificar as diferentes áreas de mobilidade na paisagem. A terceira variável escolhida é a de incidência de radiação solar, relacionada a um objetivo de identificar a face norte das vertentes, que possuem maior iluminação e calor ao longo do dia, propiciando um maior conforto térmico do que em áreas de menor incidência de raios solares; a pesquisa de Araujo (2001) no Vale do Paranapanema em São Paulo identificou uma grande quantidade de sítios nas faces nortes das vertentes, demonstrando que possivelmente o conforto térmico também tinha um papel importante na tomada de decisão de ocupação de um local. Por fim, a última variável escolhida é a distância da água, uma variável bastante importante para a ocupação humana, pois o acesso à água está relacionado não apenas a questões de hidratação e alimentação, mas também com a mobilidade.

Todos os dados espaciais obtidos para a produção deste modelo são arquivos de estrutura *raster*, ou seja, cada pixel possui um valor específico organizados em uma estrutura matricial que permite a execução de cálculos matemáticos. Os dados de elevação e declividade do terreno foram obtidos

através do *EarthExplorer*, que é um serviço online e gratuito para download de imagens de satélite e modelos digitais de elevação produzidos pelo USGS (*United States Geological Survey*). O modelo digital utilizado foi o ASTER GDEM, que possui uma resolução espacial de 1 segundo de arco ou então 30 metros, ou seja, cada pixel equivale a uma área de 900m². O modelo digital de elevação foi então processado e produziu-se um mapa de declividade em graus através do uso da ferramenta *Slope*. Para produzir o mapa de incidência de radiação solar, utilizou-se a ferramenta *Area Solar Radiation*, que vai exibir a incidência da radiação solar no período de um ano para a área desejada. Na Tabela 1 abaixo estão descritas as três variáveis utilizadas e sua forma de obtenção.

**Tabela 1 - Metadados das variáveis do modelo dedutivo**

| Variável | Sigla | Classe de dados | Descrição | Fonte |
|---|---|---|---|---|
| **Elevação** | elevacaorh9 | Primário | Arquivo *raster* do modelo digital de elevação ASTER. Resolução espacial de 30m. | ASTER GDEM METI NASA |
| **Declividade** | declivgraus | Secundário | Arquivo *raster* produzido a partir do modelo digital de elevação com a ferramenta *Slope* | - |
| **Distância da água** | distagua | Terciário | Arquivo *raster* produzido a partir da declividade, com base na ferramenta *Cost Distance*. | - |
| **Radiação Solar** | radsolrh9 | Secundário | Arquivo *raster* produzido a partir do modelo digital de elevação com a ferramenta *Area Solar Radiation* | - |

Após inserir os quatro arquivos *raster* no ArcGIS 10.1, cada uma das variáveis foi classificada em diferentes níveis. Para a variável elevação, foram estabelecidas três classes de cotas altimétricas: a primeira de 0 a 300 metros, uma segunda de 300 a 600 metros, e por fim uma classe de 600 a 900 metros. Com a variável da declividade, cinco classes foram definidas: 0º a 15º, 15º a 30º, 30º a 45º, 45º a 60º e 60º a 75º. A definição destas classes foi feita através

do próprio ArcGIS 10.1 utilizando o sistema de intervalos idênticos com um total de três classes. Por fim, a variável da radiação solar e a distância da água foram dividida em três classes utilizando o sistema de quebras naturais de Jenks para produzir níveis de alta, média e baixa incidência de radiação solar.

Aplicando a ferramenta *Reclassify*, novos valores foram atribuídos para as células de cada plano de informação de acordo com um peso definido de forma arbitrária no intuito de refletir as diferentes importâncias de cada classe de variável na tomada de decisão para ocupação de um local dentro do universo de classes disponíveis. Na Tabela 2 estão dispostos os valores utilizados para reclassificar cada uma das classes de variáveis utilizadas.

**Tabela 2 - Reclassificação de valores das variáveis**

| Variável | Valor Original | Valor Reclassificado |
|---|---|---|
| **Elevação** | 0 - 300 | 3 |
| | 300 - 600 | 2 |
| | 600 - 900 | 1 |
| **Declividade** | 0º - 15º | 4 |
| | 15º - 30º | 2 |
| | 30º - 45º | 1 |
| | 45º - 60º | 0 |
| | 60º - 75º | 0 |
| **Distância da Água** | 0 – 5398,78 | 3 |
| | 5398,78 – 15116,59 | 2 |
| | 15116,59 - 55067 | 1 |
| **Radiação Solar** | 467.289,06 - 1.348.608,79 | 3 |
| | 1.348.608,79 – 1.509.352,64 | 2 |
| | 1.509.352,64 – 1.880.730 | 1 |

Os valores atribuídos para a elevação relacionam as áreas de maior probabilidade com as porções médias e baixas das vertentes e no fundo do vale, portanto o maior peso foi atribuído para as cotas altimétricas das classes de 0 a 300 e de 300 a 600 metros. As porções com mais de 600 metros estão relacionados às porções mais altas da Serra do Tabuleiro que estão inseridas na bacia e apresentam uma menor probabilidade. Com relação à declividade, as áreas preferenciais seriam aquelas localizadas em até 15º de inclinação. Inclinações maiores do que 30º já são muito acentuadas para a ocupação e mobilidade, portanto os pesos foram atribuídos conforme a ordem crescente de inclinação, quanto mais inclinado menor o peso atribuído, sendo que para áreas de mais de 45º o peso foi zero. A variável de distância da água não

representa uma distância euclidiana linear até as fontes de água, e sim em um cálculo baseado na dificuldade de acesso conforme a declividade, ou seja, no custo energético de ser percorrer uma distância até a fonte de água. Este cálculo representa o fato de que percorrer curtas distâncias em áreas muito íngremes é mais difícil do que percorrer longas distâncias em áreas planas, o maior peso está nas áreas de menor custo de distância da água e o menor peso nas áreas de maior custo de distância da água. A variável da radiação solar está relacionada com a escolha em representar a face da vertente que mais recebe luz solar e, portanto, seria mais adequada do que a face que recebe menos luz ao longo do ano. A atribuição dos pesos seguiu a ordem crescente dos valores de radiação solar, quanto mais raios de sol o local recebe, mais favorável ele é para a ocupação.

Após a reclassificação dos valores, a última etapa do processo foi a produção do modelo com a ferramenta *Raster Calculator*. Usando os arquivos decorrentes da reclassificação, foi atribuído um valor específico para cada uma das variáveis representando a importância geral de cada uma das variáveis na escolha dos locais de ocupação. A escolha dos pesos para cada variável, assim como os pesos de cada classe de variável foi arbitrária, baseada apenas na experiência prévia dos sítios arqueológicos da região da encosta.

As variáveis elevação e declividade foram tidas como as mais importantes para a escolha dos locais de ocupação na bacia do Rio Capivaras, portanto receberam o peso 3, o motivo deste peso alto é o fato de que a maior parte dos sítios arqueológicos da encosta estão em áreas de fundo de vale ou meia encosta, com alguma presença também nos topos de morros; costumando estar localizados em áreas de declividade bastante suave de até 15º. A radiação solar também foi tida como um importante fator e, portanto recebeu o peso 2; ainda que a temperatura da região seja amena na maior parte do ano a ocupação de locais de maior conforto térmico serão levadas em conta na tomada de decisão. Por fim, a variável de distância da água recebeu o menor peso, o que não significa que ela é menos relevante, apenas que esta variável é de menor impacto nas decisões. O motivo desta escolha se deve ao fato de que na região da encosta há uma grande facilidade de acesso à inúmeras fontes de água, em ambientes mais áridos a variável de distância da

água seria crucial na escolha de um lugar para ocupar, no entanto, a encosta não se encaixa nesta situação. A fórmula final do modelo foi a seguinte:

$$Probabilidade = Elevação \times 3 + Declividade \times 3 + Radiação\ Solar \times 2 + Distância\ da\ Água \times 1$$

Com base nesta equação e nos pesos atribuídos apresentados na Tabela 2, identifica-se que as regiões de fundo de vale e baixa vertente, que vão de 0 a 300 metros de altitude, com declividade entre 0º a 15º e localizadas na face norte das vertentes e também próximas aos rios de maior volume vão ser as áreas de maior probabilidade de identificação de sítios, pois a combinam a maior quantidade de características positivas para a ocupação. Por consequência, as áreas localizadas entre 600 a 900 metros de altitude, com declividade maior que 30º, localizadas na face sul das vertentes e distante dos rios vão ser as áreas menos favoráveis para a ocupação humana.

Estabelecendo três classes com base nos valores resultantes utilizando o método de quebras naturais de Jenks, foi possível obter classes qualitativas de alta, média e baixa probabilidade de existência de sítios arqueológicos. Para facilitar a compreensão do processo de construção de um modelo dedutivo, o organograma da Figura 20 apresenta todas as etapas em ordem para a construção do modelo. O resultado final do modelo pode ser verificado na**Erro! onte de referência não encontrada.** Figura 21.

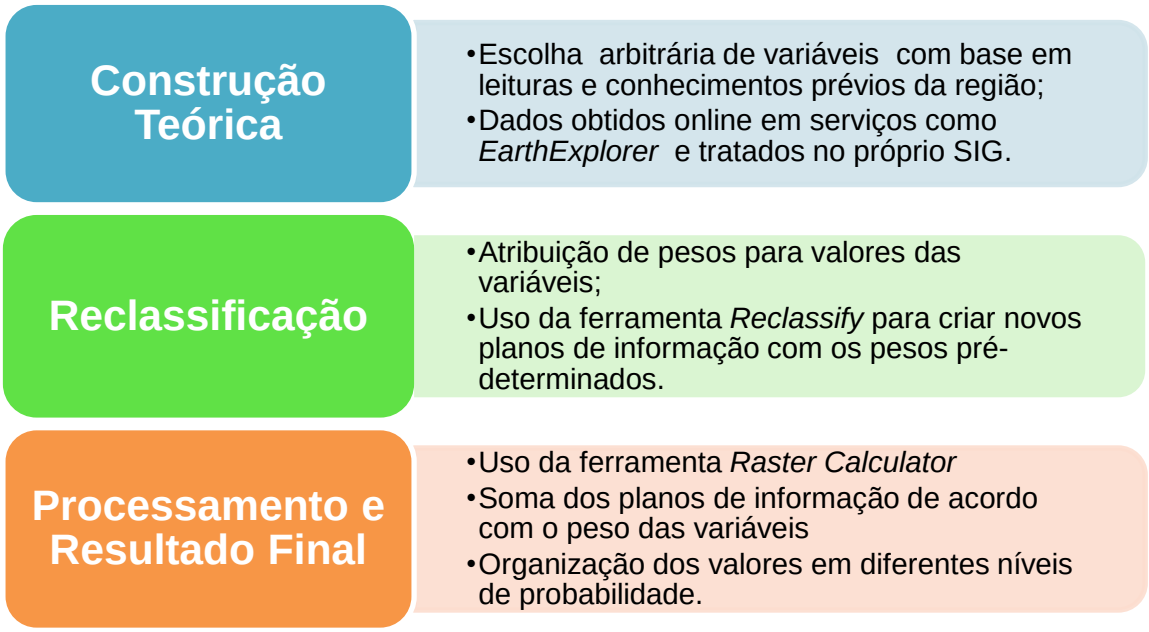



Figura 20 - Organograma da construção do modelo dedutivo.

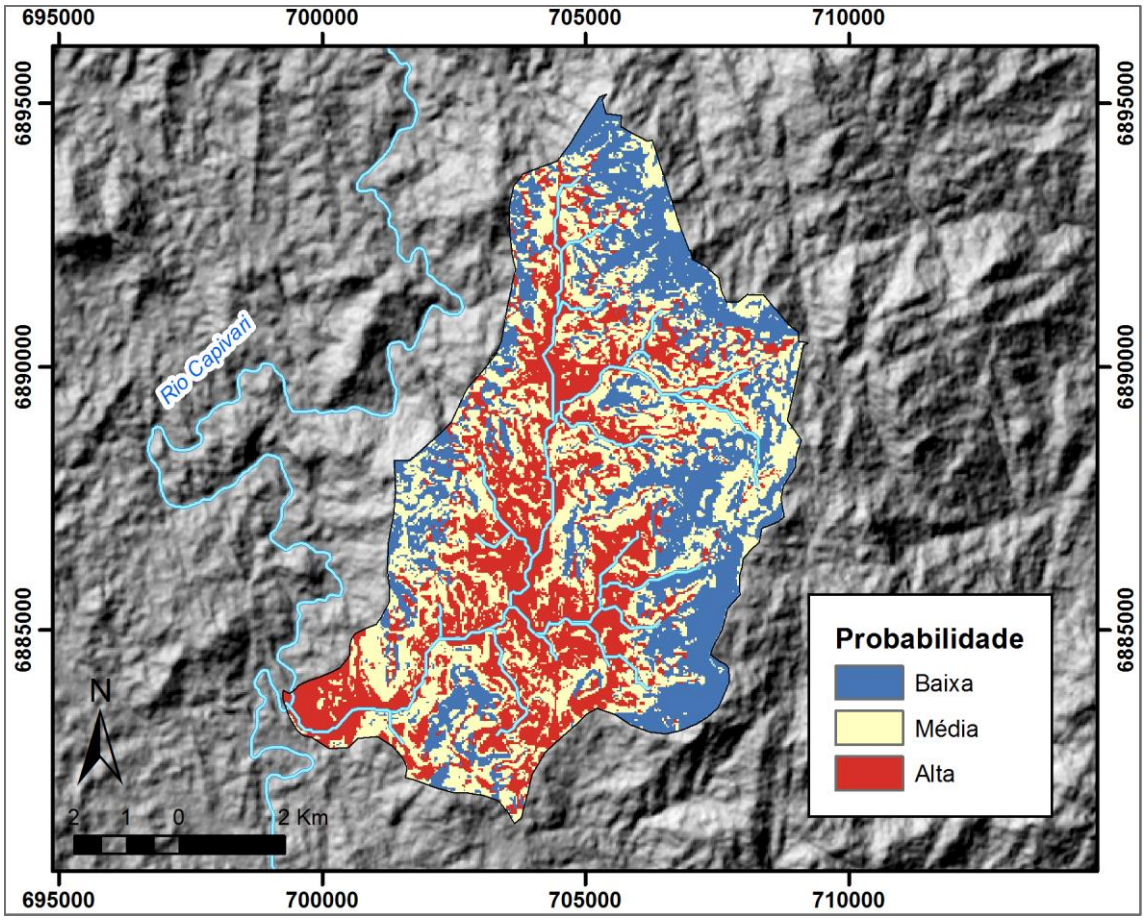



Figura 21 - Modelo Dedutivo de Probabilidade de Sítios Arqueológicos na Bacia do Rio Capivaras.

### 4.2.2 Desenvolvimento do modelo preditivo de abordagem indutiva

O segundo modelo desenvolvido nesta pesquisa está baseado em uma abordagem indutiva. Este tipo de modelo é definido por Wheatley e Gillings (2002:149) como sendo um método de obter um padrão de distribuição dos sítios em uma área desconhecida através da utilização de características ambientais de um grupo conhecido de sítios. Entretanto o arqueólogo não impõe nenhuma hipótese *a priori* sobre a função ou significado dos sítios e das características ambientais. Importante destacar a afirmação de Kvamme (1988:327) sobre a modelagem preditiva, onde de fato o arqueólogo não está prevendo os locais de sítios ainda não descobertos, mas sim mapeando locais que possuem características similares à amostra inicial.

Para realizar esta técnica de modelagem é essencial dispor de um banco de dados de sítios conhecidos em uma determinada área. A partir destas informações podem-se aplicar uma série de diferentes métodos estatísticos para obter um padrão e aplicá-lo na área de estudo (Wheatley e

Gillings 2002:149). Podemos observar, portanto, que o pressuposto básico da modelagem preditiva de abordagem indutiva é bastante claro. As diferenças estão no método de obtenção dos padrões e/ou das características. Entre os métodos disponíveis estão diferentes formas de análise estatística de regressão múltipla.

Wheatley e Gillings (2002:153) apresentam dois métodos possíveis: a regressão linear e a regressão logística. No texto os autores discutem sobre as aplicações e problemas da regressão linear, que estão relacionadas ao fato de que nem sempre há uma relação linear entre as variáveis analisadas e também nem sempre as variáveis independentes possuem uma distribuição normal. O outro método possível é a regressão logística, que diferentemente da análise de regressão linear, não produz resultados em valores absolutos, mas sim uma probabilidade.

A regressão logística é um dos métodos mais utilizados para a produção de modelos preditivos indutivos, observando a literatura percebe-se sua predominância (Judge e Sebastian 1988; Kohler e Parker 1986; Merencio 2013; Riris 2010; Thomaz 2002; Tsuchiya et al. 2002; Verhagen 2007; Wescott e Brandon 2000). A grande vantagem do uso da regressão logística segundo Riris (2010:46) é que ela aceita variáveis independentes de diferentes escalas, isto é, nominais, ordinais, de razão e intervalares. Para entender o funcionamento da regressão logística é necessário observar a função logística, expressa abaixo:

$$y = a + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_n X_n$$

Nesta equação, de acordo com Riris (2010:46) o valor de $y$ corresponde à variável dependente, ou seja, a presença de vestígios arqueológicos. O valor de $a$ corresponde a um valor constante que indica o valor de $y$ quando nenhuma das variáveis é considerada explanatória. Os termos $\beta_n X_n$, por sua vez, representam um valor de uma variável $X$ multiplicada pelo coeficiente $\beta$, que é calculado pelo modelo e representa o peso de cada variável para explicar a presença de sítios arqueológicos.

Para produzir um resultado da probabilidade é necessário realizar outro cálculo a partir da função logística, demonstrada abaixo de acordo com Wheatley e Gillings (2002:155):

$$p = \frac{e^y}{1 + e^y}$$

Nesta equação, o valor de $p$ corresponde à probabilidade da presença de sítios, dada em um valor de 0 a 1. O valor de $y$ é o resultado da função logística que vai ser a potência da constante $e$. É esta equação de probabilidade que é aplicada na ferramenta *Raster Calculator* do ArcGIS 10.1 para realizar a álgebra de mapas e produzir o mapa preditivo final da área.

O método de modelagem preditiva de regressão logística exige mais etapas do que o método de modelagem preditiva *theory-driven*. O método foi aplicado utilizando dois *softwares* distintos: um deles específico para o tratamento estatístico dos dados e outro para o processamento da álgebra de mapas. O método aplicado neste trabalho está baseado principalmente nos trabalhos de Riris (2010) e Merencio (2013) sobre modelagem preditiva. Para realizar os procedimentos estatísticos foi utilizado o *software* Statgraphics Centurion, que possui grande variedade de testes estatísticos e permite uma análise bastante completa dos dados. Para a álgebra de mapas e demais processamentos foi utilizado o ambiente SIG do ArcGIS 10.1.

A primeira etapa do método, assim como na modelagem preditiva de abordagem dedutiva, é a escolha de variáveis para a produção do modelo. As mesmas quatro variáveis do modelo de abordagem dedutiva foram escolhidas para fazer uma comparação: elevação, declividade, distância da água e radiação solar.

Para obter estes planos de informação, foi necessário primeiramente realizar um tratamento de outros dados. Os dados de elevação foram obtidos online gratuitamente no serviço *EarthExplorer* do USGS. Trata-se de um arquivo do tipo *raster*, originário do modelo digital de elevação do satélite ASTER da NASA, com resolução espacial de 30 metros. Este foi o mesmo arquivo utilizado para produzir o modelo dedutivo. Com base neste *raster* foi aplicada a ferramenta *Slope* para produzir um novo arquivo matricial de declividade.

A variável de radiação solar foi obtida através do uso da ferramenta *Area Solar Radiation* com base no arquivo *raster* de elevação. Esta ferramenta calcula a incidência de radiação solar em cada célula do mapa por um determinado período de tempo, indicando as áreas de maior e menor incidência de radiação solar.

Para produzir a variável de distância da água, um processo maior é necessário. Não foi identificado para a Região Hidrográfica 9 da Bacia do Rio Tubarão um arquivo vetorial dos cursos d'água em uma escala adequada. Portanto, primeiramente foi necessário produzir um arquivo com a rede hidrográfica na bacia. Para isso, utilizou-se o modelo digital de elevação ASTER e foi realizado o procedimento comum para a elaboração da rede hidrográfica no ambiente SIG. Este procedimento utiliza as ferramentas da seção *Hydrology* no ArcGIS 10.1, na seguinte sequência: 1. Uso da ferramenta *Sink*, para identificar espaços vazios no modelo digital de elevação; 2. Aplicação da ferramenta *Fill*, no intuito de preencher os espaços vazios no modelo digital identificados anteriormente; 3. Uso da ferramenta *Flow Direction* aplicada no arquivo com os vazios preenchidos para produzir um modelo que exiba a direção do fluxo da água na bacia; 4. Aplicação da ferramenta *Flow Accumulation* que vai produzir um arquivo *raster* com o valor da acumulação dos fluxos. 5. Uso da ferramenta *Conditional* aplicada ao arquivo matricial final de acordo com a expressão "*value > 2000"*, isso reduz a densidade de cursos d'água exibidos e assemelha-se aos cursos d'água visíveis em imagens de satélite; 6. Por fim, o arquivo *raster* da hidrografia foi transformado em um arquivo vetorial *shapefile*.

Com o arquivo da hidrografia é possível gerar um arquivo que exiba a variável distância da água. Essa variável vai demonstrar a distância de um curso d'água não em um sentido de distância linear euclidiana, mas sim com base no custo energético para chegar ao curso d'água. Este custo é calculado a partir da declividade do terreno, pensado no sentido em que caminhar longas distâncias em um ambiente plano é menos cansativo do que caminhar distâncias curtas em um ambiente de relevo muito acidentado. Para gerar esta variável é necessário fazer o uso da ferramenta *Cost Distance* do ArcGIS 10.1.

Determinadas as variáveis ambientais selecionadas para a construção do modelo, a outra demanda desta abordagem metodológica está na variável

dependente, isto é, a variável que corresponde a presença de sítios arqueológicos. Para produzir o arquivo da variável dependente é necessário estabelecer uma resposta binária para a presença ou ausência de sítios: o valor 1 que corresponde à pontos de certeza de presença de vestígios arqueológicos, e o valor 0 que por sua vez corresponde à pontos de incerteza da presença de vestígios arqueológicos. Importante destacar aqui o papel do termo incerteza na modelagem, ou seja, a variável dependente não está trabalhando com absolutos de presença ou ausência, mas sim com pontos onde já se tem informações e pontos que podem ou não conter vestígios arqueológicos. A modelagem preditiva vai resultar, portanto, em um mapeamento de probabilidade e não de certeza absoluta.

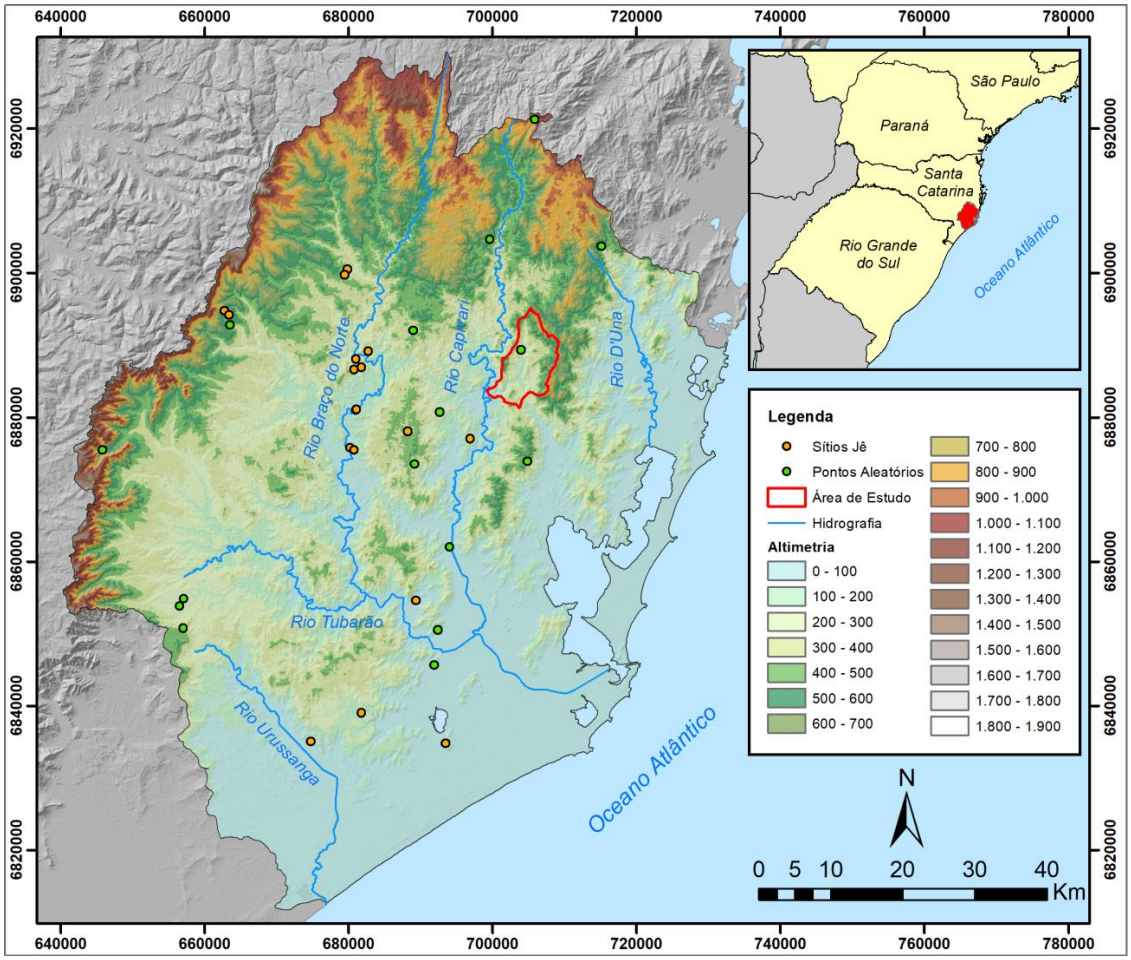


Figura 22 - Pontos utilizados para compor a variável dependente de presença de sítios.

Os pontos de certeza, ou seja, de valor 1, foram obtidos através do uso do banco de dados geográficos de todos os sítios arqueológicos identificados na bacia do Rio Tubarão produzido pelo GRUPEP-Unisul e cedido para a produção desta pesquisa. Neste banco de dados foram selecionados todos os

sítios caracterizados como pertencentes à Tradição Itararé-Taquara, que correspondem a 21 sítios arqueológicos. Destes 21 sítios, foram selecionados 18 sítios para servir como variável dependente. Os três sítios que não foram considerados estão relacionados a contextos litorâneos, próximos aos sambaquis, e, portanto, não correspondem ao interesse desta pesquisa que são os sítios da região da encosta.

Para os pontos de incerteza da presença de sítios arqueológicos, ou seja, os pontos que receberam o valor 0, foi necessário gerar um arquivo de pontos aleatórios na área da RH9. Utilizando a ferramenta *Random Points* do ArcGIS 10.1 foram produzidos 18 pontos de incerteza de modo aleatório. Destes 18 pontos, dois foram removidos, pois caíram fora da área de interesse e muito próximos a um sítio arqueológico. No total, a variável dependente é composta por 34 pontos com valor de 0 e 1, representando pontos de certeza e incerteza de vestígios arqueológicos (Figura 22). A Tabela 3 apresenta os metadados das variáveis utilizadas para a produção do modelo.

**Tabela 3 - Metadados das variáveis do modelo indutivo**

| Variável | Sigla | Classe de dados | Descrição | Fonte |
|---|---|---|---|---|
| **Presença de sítios (Variável Dependente)** | sitiosjev1 pontosaleatoriosv1 | Primário | Arquivos vetoriais *shapefile* de pontos aleatórios e sítios arqueológicos previamente identificados para compor a variável dependente. | GRUPEP-Unisul |
| **Elevação** | elevacaorh9 | Primário | Arquivo *raster* do modelo digital de elevação ASTER. Resolução espacial de 30m. | ASTER GDEM METI NASA |
| **Declividade** | declivgraus | Secundário | Arquivo *raster* produzido a partir do modelo digital de elevação com a ferramenta *Slope* | - |
| **Distância da água** | distagua | Terciário | Arquivo *raster* produzido a partir da declividade, com base na ferramenta *Cost Distance*. | - |
| **Radiação Solar** | radsolrh9 | Secundário | Arquivo *raster* produzido a partir do modelo digital de elevação com a ferramenta *Area Solar Radiation* | - |

A etapa seguinte na construção do modelo foi extrair os valores de cada ponto da variável dependente e os preparar para a análise estatística. Para obter os valores de variável referente a cada ponto da variável dependente foi utilizada a ferramenta *Sample*. Primeiramente foi extraído o valor para a presença de sítios, ou seja, utilizando os pontos de presença arqueológica foram obtidos os valores correspondentes a cada uma das variáveis. O mesmo procedimento foi feito para a incerteza de vestígios arqueológicos utilizando os pontos aleatórios. Cada procedimento produziu uma tabela distinta de valores, este conjunto de tabelas foi organizado em uma única planilha (Tabela 4).

**Tabela 4 - Planilha de valores extraídos do SIG para a produção do modelo indutivo.**

| Variável Dependente | Declividade | Distância da água | Elevação | Radiação Solar |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 4,85772276 | 9654,028 | 374 | 1566136 |
| 1 | 9,58211994 | 6875,807 | 343 | 1484429 |
| 1 | 10,606637 | 1798,408 | 712 | 1635741 |
| 1 | 3,82817936 | 6445,224 | 669 | 1597907 |
| 1 | 11,4267321 | 3377,147 | 177 | 1489667 |
| 1 | 22,8421402 | 925,4948 | 305 | 1569869 |
| 1 | 3,28823185 | 865,6114 | 234 | 1484275 |
| 1 | 6,20767879 | 2356,243 | 234 | 1537123 |
| 1 | 10,43116 | 7138,338 | 94 | 1545770 |
| 1 | 7,19773388 | 7343,097 | 89 | 1432318 |
| 1 | 6,80725431 | 13856,7 | 378 | 1572254 |
| 1 | 8,4605875 | 5371,364 | 188 | 1429681 |
| 1 | 2,19620275 | 8751,941 | 68 | 1462321 |
| 1 | 10,297411 | 4382,694 | 80 | 1539156 |
| 1 | 1,85226274 | 10860,51 | 15 | 1483140 |
| 1 | 1,66971612 | 4626,088 | 173 | 1492240 |
| 1 | 2,09641361 | 1956,611 | 18 | 1454169 |
| 1 | 11,7423239 | 2606,45 | 74 | 1431489 |
| 0 | 10,176918 | 0 | 813 | 1499239 |
| 0 | 1,66971612 | 1142,475 | 533 | 1553422 |
| 0 | 27,4849281 | 1938,084 | 470 | 1170870 |
| 0 | 16,745594 | 2529,344 | 393 | 1316108 |
| 0 | 5,26671696 | 1843,027 | 382 | 1556493 |
| 0 | 12,0109158 | 4972,804 | 291 | 1551047 |
| 0 | 5,26671696 | 1867,153 | 222 | 1533529 |
| 0 | 12,3589087 | 2316,255 | 562 | 1399892 |
| 0 | 21,8826828 | 175,0561 | 484 | 1335287 |
| 0 | 10,948391 | 4702,401 | 304 | 1573427 |
| 0 | 0,73238641 | 1187,264 | 10 | 1465016 |
| 0 | 2,31487489 | 2044,626 | 245 | 1495662 |
| 0 | 9,09997845 | 1765,799 | 236 | 1506191 |
| 0 | 5,71081543 | 1497,902 | 34 | 1467465 |
| 0 | 25,6161175 | 2683,265 | 360 | 1418940 |
| 0 | 2,63893294 | 124,5774 | 7 | 1463671 |

A partir desta planilha foi realizada a regressão logística no *software* Statgraphics Centurion. O teste estatístico foi feito para um nível de confiança de 95%, ou seja, o valor-p não pode exceder 0,05 para ser considerado significante para explicar o modelo. A análise foi feita em quatro etapas sequenciais onde em cada etapa remove-se a variável de maior valor-p, excedendo 0,05, recalculando o modelo após cada remoção. Da **Erro! Fonte e referência não encontrada.** à Tabela 8 estão organizados os resultados das quatro etapas do teste estatístico.

**Tabela 5 - Primeiro teste estatístico de Regressão Logística.**

| Variável | Qui-quadrado | Df | Valor-P |
|---|---|---|---|
| **Declividade** | 0,0716616 | 1 | **0,7889** |
| **Elevação** | 1,41459 | 1 | 0,2343 |
| **Radiação Solar** | 2,0108 | 1 | 0,1562 |
| **Distância da água** | 9,91549 | 1 | 0,0016 |

**Tabela 6 - Segundo teste estatístico de Regressão Logística.**

| Variável | Qui-quadrado | Df | Valor-P |
|---|---|---|---|
| **Elevação** | 1,39008 | 1 | **0,2384** |
| **Radiação Solar** | 2,1197 | 1 | 0,1454 |
| **Distância da água** | 9,85924 | 1 | 0,0017 |

**Tabela 7 - Terceiro teste estatístico de Regressão Logística.**

| Variável | Qui-quadrado | Df | Valor-P |
|---|---|---|---|
| **Radiação Solar** | 1,6281 | 1 | **0,2020** |
| **Distância da água** | 11,5519 | 1 | 0,0007 |

**Tabela 8 - Quarto teste estatístico de Regressão Logística.**

| Variável | Qui-quadrado | Df | Valor-P |
|---|---|---|---|
| **Distância da água** | 13,5068 | 1 | 0,0002 |

O primeiro resultado do teste da regressão logística resultou na remoção da variável declividade, pois ela ultrapassou o valor aceitável para o grau de confiança de 95% pré-estabelecido (Tabela 5). O segundo teste estatístico (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) resultou na remoção a variável elevação, que apresentou o valor-p de 0,2384, para aumentar o grau de confiança do modelo foi necessário remover esta variável, pois ela não foi

considerada explanatória para o grau de confiança de 95%. O terceiro teste de regressão logística Tabela 7) utilizou apenas duas variáveis: distância da água e radiação solar, com a sugestão de remoção da variável de radiação solar que excedeu o limite do valor-p pré-determinado. Por fim, o tratamento estatístico sugeriu utilizar apenas a variável de distância da água para explicar a distribuição dos sítios, resultando em um valor-p de 0,0002, bem abaixo do valor limite.

É interessante perceber que no modelo de abordagem dedutiva onde se considerou que a distância da água não seria tão influente na decisão dos grupos humanos para ocupar o espaço, o teste estatístico apontou como uma variável de grande poder explanatório. Este teste estatístico final resultou em equações que foram aplicadas na álgebra de mapas através da ferramenta *Raster Calculator.* A equação resultante da regressão logística pode ser observada abaixo:

$$y = -1{,}84183 + 0{,}000611786 \times Distância\ da\ Água$$

Como citado por Wheatley e Gillings (2002:155), para produzir um valor de probabilidade entre zero e um que possa ser expresso na porcentagem de possibilidade de existência de sítios, é necessário substituir o valor de $y$ em outra equação:

$$p = \frac{e^{-1{,}84183+0{,}000611786\times Distância\ da\ Água}}{1 + e^{-1{,}84183+0{,}000611786\times Distância\ da\ Água}}$$

A equação apresentada acima foi inserida na ferramenta *Raster Calculator* para produzir o modelo preditivo (Figura 24). Para exemplificar de forma simples as etapas de construção de um modelo preditivo no método indutivo da regressão logística, a Figura 23 apresenta um organograma sintetizando as diferentes etapas e procedimentos necessários para a sua construção.

| | |
|---|---|
| **Construção Teórica** | • Escolha de variáveis ambientais que possam representar diferentes possibilidades de escolha;<br>• Construção/obtenção do banco de dados geográficos de sítios já conhecidos na região;<br>• Decisão de um método estatístico para processar as variáveis: regressão linear ou regressão logística. |
| **Processamento das Variáveis** | • Produção dos arquivos com as variáveis secundárias ou terciárias;<br>• Tratamento da variável dependente, agregando os sítios com pontos de incerteza em quantidade igual ao número de sítios;<br>• Extração dos valores das variáveis através da ferramenta *Sample;*<br>• Organização de uma tabela para o tratamento estatístico. |
| **Tratamento Estatístico** | • Aplicação do método estatístico escolhido. Ex: Regressão Logística;<br>• Refinamento sequencial do modelo preditivo através da eliminação de variáveis que excedam o grau de confiança pré-estabelecido. |
| **Processamento e Resultado Final** | • Aplicação da equação final da probabilidade no SIG usando a ferramenta *Raster Calculator*;<br>• Finalização do modelo preditivo e avaliação dos resultados. |

Figura 23 - Organograma da construção do modelo indutivo.

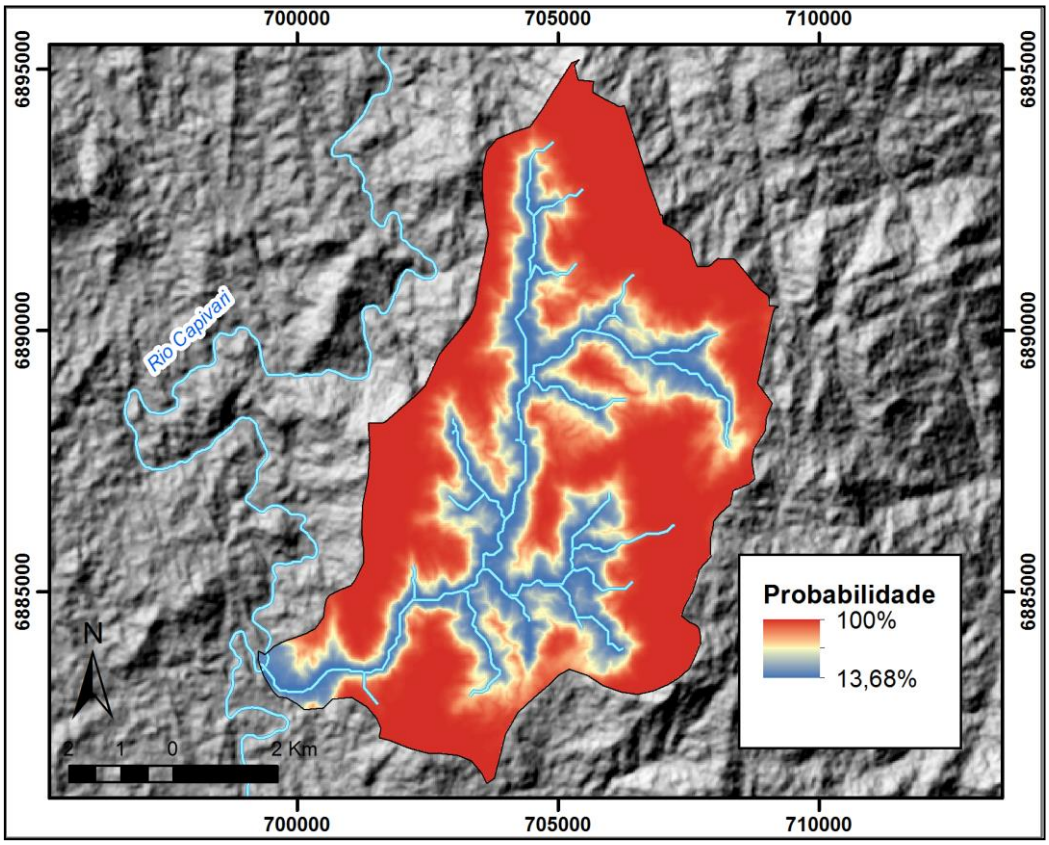



Figura 24 - Modelo preditivo de abordagem indutiva de probabilidade de sítios arqueológicos na área de estudo.

## 4.3 PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA

A identificação de sítios arqueológicos é, sem dúvidas, central na pesquisa arqueológica. Esta etapa do trabalho arqueológico, chamada de prospecção ou *survey*, consiste em uma diversa gama de métodos para efetuar o reconhecimento arqueológico de uma determinada área de estudo. Price (2007:142) define prospecção como sendo o reconhecimento sistemático da paisagem para identificação de artefatos e sítios através de diferentes métodos.

Entendendo o papel central que a prospecção arqueológica possui para reconhecer a área de estudo, é uma constatação lógica que ela costuma ser o primeiro passo a ser efetuado em um projeto de pesquisa. Banning (2002) vai discutir que a prospecção não pode ser entendida apenas como uma etapa de descoberta de sítios para posteriores intervenções. Através dela é possível responder questões (e também criar novos questionamentos) que a escavação apenas não é capaz de abarcar, principalmente no âmbito regional da arqueologia. Neste tópico iremos apresentar os métodos de prospecção utilizados para a identificação de sítios na área do Rio Capivaras, realizada durante o mês de setembro de 2017.

A prospecção arqueológica possui uma diversidade de métodos, sendo a modelagem preditiva apenas um destes métodos. A utilização de técnicas de sensoriamento remoto na etapa de prospecção remonta ao início do século XX e se intensificam a partir da década de 1920, quando os arqueólogos começaram a observar que ao analisar as fotografias aéreas é possível identificar diferentes feições no solo que correspondem a vestígios arqueológicos. Observando a superfície da Terra à distância e em determinados ângulos é possível notar feições suaves que são resultado da presença de estruturas feitas em terra, bases de construções e estradas que não são identificáveis olhando a partir do chão. Ao identificar estradas e caminhos ligando diferentes lugares e vestígios dispersos de forma não aleatória, começa a se desenvolver uma visão regional de foco sistêmico. Este interesse se concretiza no importante trabalho de Willey (1953) no Peru, onde sua prospecção arqueológica é feita de maneira sistemática, e busca não

apenas identificar sítios no espaço, mas tentar compreender a sua organização como um sistema de assentamento.

A abordagem regional ganha mais força com a obra de Binford (1964) ao afirmar que a compreensão dos processos culturais só é possível a partir de uma abordagem regional. A prospecção, portanto, vai permitir identificar diferentes locais em uma região que posteriormente irão contribuir para interpretar o sistema de assentamento regional e compreender os processos culturais.

É evidente então que a prospecção deve ser planejada com o objetivo de se identificar a maior quantidade de vestígios, a fim de ter o panorama mais completo. Contudo, o problema de uma abordagem de regional significativa resta nas limitações logísticas e orçamentárias, que são bastante comuns na arqueologia. A solução deste problema foi o desenvolvimento de métodos de amostragem, destacando as técnicas de amostragem aleatória, estratificada e probabilística que se tornaram muito populares na pesquisa arqueológica (Binford 1964; Redman 1973).

A prospecção de amostragem probabilística, no entanto foi sendo levado ao limite com pouca reflexão das particularidades e diferenças regionais (Araujo 2001:105). Com relação a este excesso Schiffer et al. (1978), que também defende a amostragem probabilística, reforça a importância de se realizar atividades oportunísticas, isto é, a utilização de informações orais e colaboração com pessoas e grupos locais que conheçam os vestígios arqueológicos da região e que podem auxiliar com a identificação de áreas de interesse. A prospecção por ser uma atividade complexa, impossibilita a definição de um conjunto de etapas de planejamento generalista. As particularidades regionais demandam adaptações constantes não sendo possível que a arqueologia produza um guia tal qual um livro de receitas para se planejar uma pesquisa arqueológica.

A definição do conceito de sítio arqueológico ou da unidade de análise é essencial para o trabalho da prospecção, afinal ela vai ser primordial durante a etapa de prospecção onde o arqueólogo tem que decidir como irá registrar os vestígios que forem identificados. Plog et al. (1978) discutem esta importante questão sobre a identificação de sítios e não-sítios. Para os autores, estes conceitos podem ser operacionalizados através da densidade de material.

Porém a densidade não deve ser entendida como a característica absoluta que diferencie os sítios de não-sítios, sendo necessário discutir as definições específicas para diferentes contextos de pesquisa. Nesta pesquisa optamos por utilizar o conceito de sítio de Araujo (2001:96), onde os sítios arqueológicos são considerados como sendo "*todo e qualquer local que apresente vestígios de atividade humana, independentemente de sua diversidade, quantidade, estrutura, localização e estado de conservação*". Este conceito bastante inclusivo permite caracterizar qualquer vestígio identificado durante o trabalho de campo sem a existência de interpretações apriorísticas antes de se conhecer o panorama geral.

Para além do conceito de sítio e das técnicas estatísticas de amostragem, devemos dar destaque a dois pontos importantes da prospecção, conforme destacados por Schiffer et al. (1978) e Plog et al. (1978): visibilidade do registro arqueológico e a intensidade da prospecção.

A visibilidade é uma questão essencial ao se planejar uma prospecção, pois ela é relativa a uma série de fatores. Estes fatores estão ligados à cronologia do registro arqueológico na região, a processos naturais e a processos culturais recentes. Áreas de deposição recente vão dificultar a visibilidade de registros arqueológicos muito antigos, enquanto que em áreas onde a taxa de erosão supera a deposição a probabilidade de se identificar estes sítios antigos (Schiffer et al. 1978).

A agricultura possui grande impacto na visibilidade do registro. Ainda que a vegetação ou as plantações possam ocultar algumas ocorrências mais discretas, o efeito do arado e da chuva em áreas recém-aradas são grandes facilitadoras da visibilidade do registro, pois evidenciam camadas abaixo da superfície do solo. Para equilibrar os problemas da densidade da vegetação e outros causadores de baixa visibilidade, revisitar determinados locais é bastante importante (Schiffer et al. 1978). A visibilidade também está diretamente relacionada aos métodos e técnicas de prospecção. Diferentes técnicas de prospecção permitem diferentes níveis de visibilidade. Os exemplos dados anteriormente estão relacionados a uma prospecção pedestre, ou seja, feita com base em caminhamentos.

Com relação à intensidade da prospecção pode-se dizer que quanto mais completa ela é, isto é, mais sítios serão identificados (Plog et al.

1978:394). Entretanto, o aumento da intensidade corresponde a um aumento do custo e do tempo de execução da prospecção, sendo necessário definir os limites suficientes para a intensidade da prospecção de acordo com os interesses do projeto.

A prospecção arqueológica é uma etapa essencial da pesquisa, não apenas para identificar sítios, mas também para ajudar a interpretar as relações espaciais existentes entre o registro arqueológico e a paisagem que está inserido. O planejamento da prospecção deve ser bastante meticuloso em relação a aspectos de visibilidade do registro e intensidade desejada, sendo, portanto, flexível para se adaptar aos diferentes contextos, pois não há uma receita pronta e geral que possa ser aplicada em qualquer pesquisa.

Para a prospecção realizada na área de estudo inicialmente foi pensada uma estratégia probabilística estratificada associada a uma estratégia oportunística. Portanto, seriam realizados caminhamentos sistemáticos em 28 *quadrats* de 500x500 metros e também no estabelecimento do contato com os habitantes de Vargem do Cedro. Esta estratégia permitiria prospectar 10% da área de pesquisa. Contudo, devido ao uso da terra na bacia do Rio Capivaras, onde predomina o reflorestamento de eucalipto e as áreas de pastagem para gado leiteiro associado com um período intenso de seca, durante a etapa de campo havia pouquíssimas áreas de plantio aradas ou então com visibilidade do solo adequada.

Devido a estes fatores a prospecção foi mais dependente da estratégia oportunística, ou seja, entrevistando diretamente os moradores da região. Foram feitas visitas a praticamente todas as famílias que moram na área de pesquisa, perguntando sobre histórias e mostrando imagens de sítios e de material arqueológico, também foram levados fragmentos de cerâmica e material lítico lascado para os moradores manipularem e observar o material (Figura 25). Para avaliar as áreas indicadas pelos moradores também foram realizados caminhamentos e poços-teste para verificar a presença de vestígios arqueológicos (Figura 26 à Figura 28). A estratégia dos caminhamentos sistemáticos foi empregada nas poucas áreas de cultivo para garantir uma cobertura da área menos parcial, já que a prospecção oportunística tende a avaliar apenas as áreas em que os moradores ocupam e conhecem.

Figura 25 - Diálogo com moradores.

Figura 26 - Caminhamento em área de interesse.

Figura 27 - Abertura de poço-teste com cavadeira em área de interesse.

Figura 28 - Limpeza superficial do solo para observação.

Os diálogos com os moradores permitiram estabelecer uma relação de confiança com os mesmos, com isso foi possível verificar a existência de uma grande quantidade de coleções particulares de artefatos em posse das diversas famílias da região, armazenadas em variados estados de conservação. Estas coleções nos permitem visualizar a diversidade de vestígios arqueológicos existentes na região. Os moradores relataram casos onde visitantes de fora se passando por pesquisadores roubavam as peças, estas ocorrências criaram em vários moradores uma desconfiança com o nosso trabalho em um primeiro momento, mas que foi resolvido após os diálogos e o convívio diário. Da Figura 29 à Figura 32 podemos observar as coleções de pontas de projétil e machados polidos existentes na área de pesquisa.

Figura 29 - Coleção de pontas de projétil de Bernardo Heinzen.

Figura 30 - Diferentes variedades de machados polidos existentes na área de pesquisa.

Figura 31 - Coleção de pontas de projétil de Ivo Heerdt.

Figura 32 - Condições de preservação de uma das coleções particulares.

A etapa de prospecção resultou na identificação de uma série de pontos de interesse arqueológico: áreas de afloramento de matéria-prima para artefatos líticos, locais relatados como sítios, mas que não apresentaram evidências materiais e sítios arqueológicos propriamente ditos. De maneira geral, foram identificados 53 pontos de interesse arqueológico que podem ser classificados como sítios segundo a definição utilizada pela pesquisa. Estes pontos foram registrados no GPS e estão apresentados na Figura 33. O trajeto total percorrido também foi registrado no GPS e está disposto na Figura 34. Devido à estratégia oportunística, o trajeto total excede a área de pesquisa, pois os relatos dos moradores geraram interesse em áreas próximas à região da bacia do Rio Capivaras.

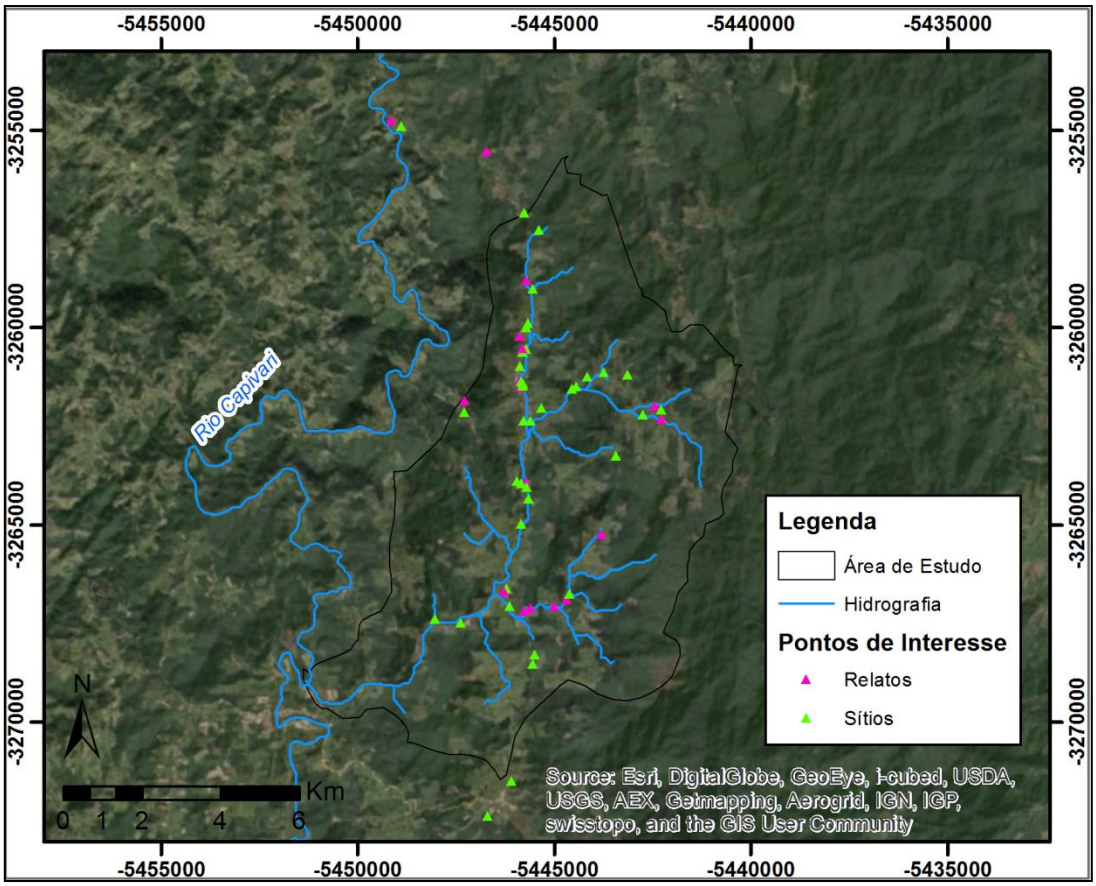



Figura 33 - Sítios e relatos demarcados na prospecção.

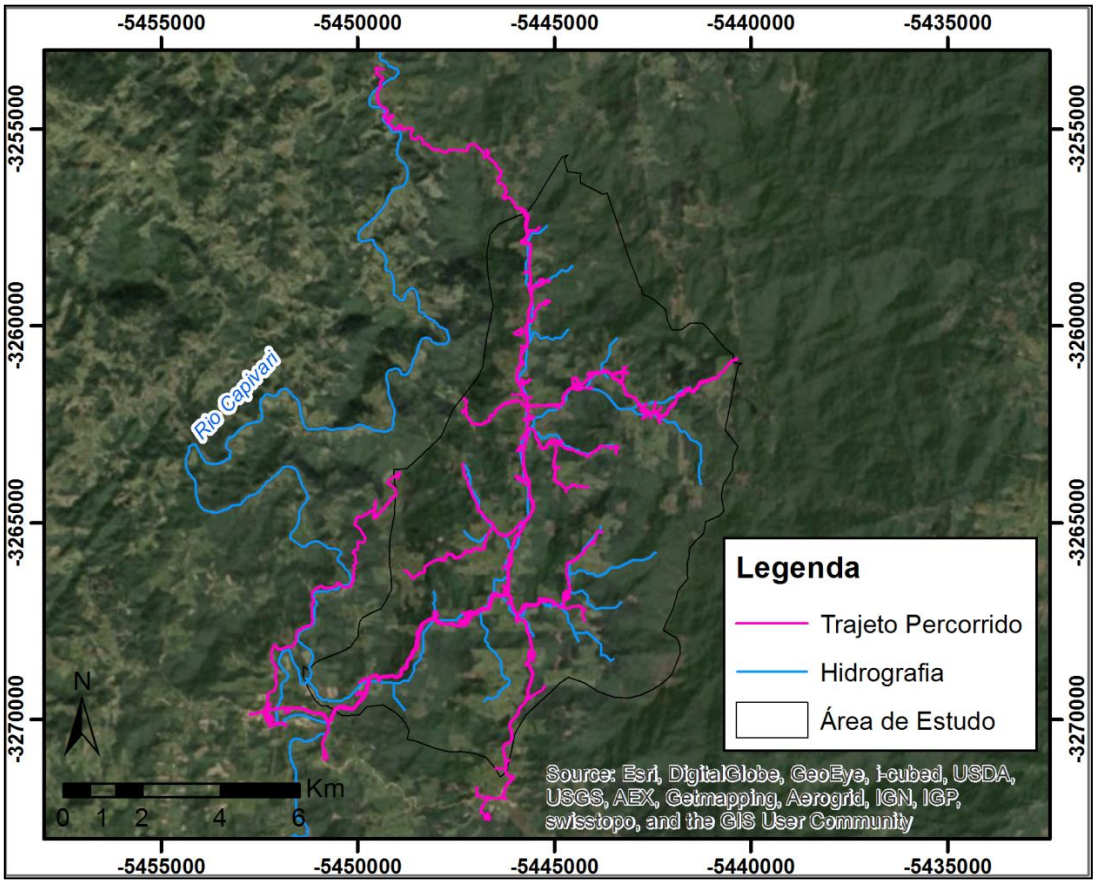



Figura 34 - Trajeto percorrido na etapa de prospecção.

## 4.4 INTERVENÇÕES

Após a etapa de prospecção foram realizadas duas campanhas de pequenas intervenções em cinco sítios arqueológicos identificados na área de pesquisa. A primeira campanha ocorreu entre os dias 1 a 5 de outubro de 2017 e a segunda campanha ocorreu entre os dias 14 a 27 de novembro de 2017. O objetivo destas atividades foi produzir um panorama geral do registro arqueológico da área de pesquisa identificado durante a prospecção. As intervenções foram pequenas devido a questões logísticas e de disponibilidade de pessoal.

Para entender o panorama geral dos sítios da região é essencial datar os sítios, pois permite situar cronologicamente o registro arqueológico da área de pesquisa em um contexto regional maior; o foco das atividades, portanto, foi a obtenção de material para datação. Os sítios escavados foram: Vargem do Cedro 2 (VC-02), Vargem do Cedro 5 (VC-05), Vargem do Cedro 8 (VC-08), Vargem do Cedro 12 (VC-12) e Canto dos Hoepers 1 (CH-01), escolhidos por apresentarem melhores condições de preservação (Figura 35). Os resultados das intervenções serão discutidos no próximo capítulo.

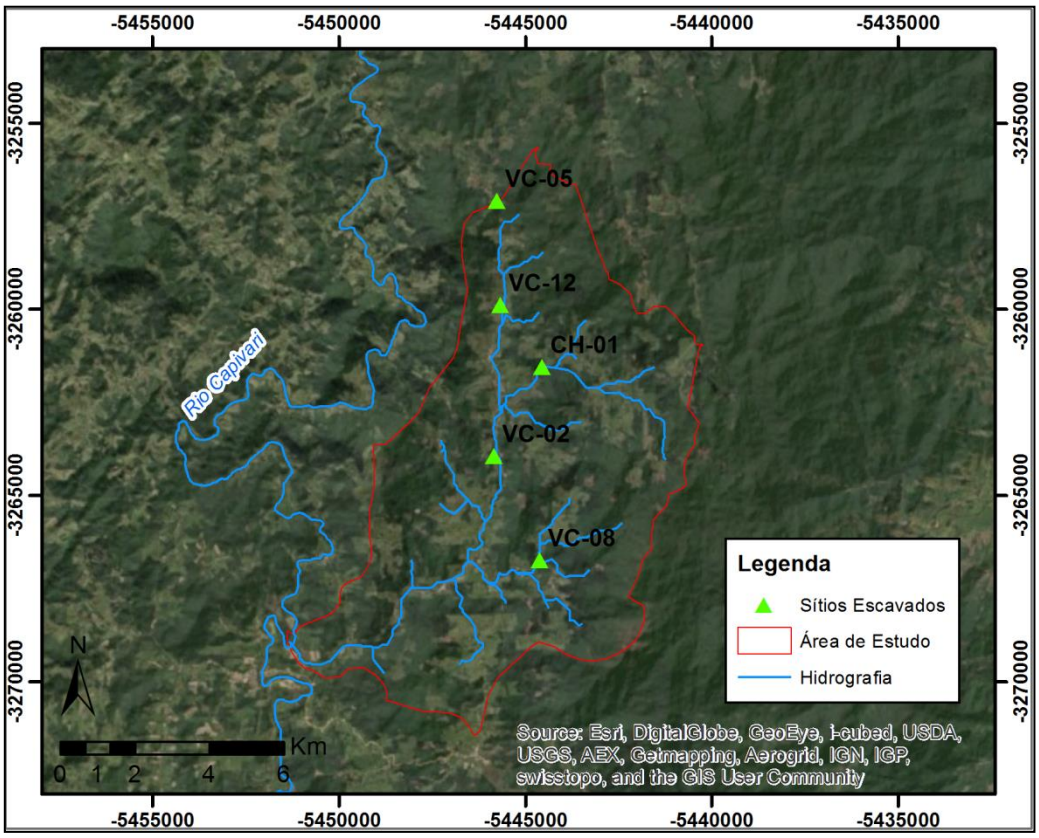



Figura 35 - Sítios escavados na área de pesquisa.

As intervenções consistiram na abertura de quadrículas e trincheiras de 1x1 m; 2x1 m e 2x0,5 m e poços-teste com cavadeira nos sítios com o objetivo de realizar sondagens que evidenciassem uma amostra da cultura material e também possibilitando a visualização de perfis estratigráficos para entender os processos de formação dos sítios. Foram utilizadas técnicas de escavação em níveis arbitrários de 10cm com uso de colheres de pedreiro, enxadas e pá. O sedimento retirado de cada camada artificial era peneirado utilizando peneiras de malha fina (2 mm). Ao final de cada nível arbitrário, foram realizadas atividades de registro, com anotações na caderneta de campo, fotografias e desenhos.

Os artefatos foram coletados com identificação da profundidade (z) que se encontravam, medida com uso de trena e nível, e com preenchimento de ficha individual para as coletas. A ficha contém informações da quadrícula de proveniência, nível da coleta, tipo de material, responsável, data e observações. Foi adotado em campo o registro do número de proveniência (NP) de todos os vestígios coletados nas quadras de escavação, peneira e amostras de sedimento.

Durante a escavação foram coletadas amostras de carvão em contextos específicos para datação radiocarbônica. Também foram coletadas diferentes amostras de sedimento das camadas para posterior análise. Ao final da escavação foram desenhados os perfis estratigráficos, com a descrição das camadas e feita coleta de sedimento para análise, além do registro fotográfico. Após estas atividades, as quadras foram fechadas com o sedimento retirado. Os procedimentos estão exemplificados da Figura 36 à Figura 41.

Figura 36 - Escavação detalhada com uso de colher.

Figura 37 – Coleta de sedimento no perfil.

Figura 38 – Limpeza da área de escavação com enxada.

Figura 39 - Sedimento sendo peneirado.

Figura 40 - Desenho de perfil estratigráfico.

Figura 41 - Abertura de poço-teste na quadrícula ao final da escavação.

## 5. RESULTADOS

As atividades de prospecção na área de estudo resultaram na identificação de 36 sítios arqueológicos, organizados em duas categorias: sítios líticos e sítios de mancha escura de terra. Na tabela abaixo estão dispostos todos os sítios identificados, com as suas respectivas coordenadas e classificação e material identificado nas sondagens.

**Tabela 9 - Lista e classificação de sítios identificados na área de pesquisa.**

| Nome do Sítio | Sigla | UTM Zona 22S | | Tipo de Sítio | Material | Observações |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | | | |
| **Vargem do Cedro 1** | VC-01 | 704141 | 6887961 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 2** | VC-02 | 704236 | 6887906 | Mancha escura | Lítico | |
| **Vargem do Cedro 3** | VC-03 | 704358 | 6887827 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 4** | VC-04 | 704387 | 6887568 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 5** | VC-05 | 704403 | 6893929 | Mancha escura | Lítico | |
| **Vargem do Cedro 6** | VC-06 | 704396 | 6890898 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 7** | VC-07 | 704467 | 6889295 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 8** | VC-08 | 705269 | 6885431 | Mancha escura | Cerâmica<br>Lítico | |
| **Vargem do Cedro 9** | VC-09 | 702822 | 6884827 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 10** | VC-10 | 703859 | 6885581 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 11** | VC-11 | 702251 | 6884930 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 12** | VC-12 | 704443 | 6891465 | Mancha escura | Lítico | |
| **Vargem do Cedro 13** | VC-13 | 704305 | 6889298 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 14** | VC-14 | 704315 | 6890827 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 15** | VC-15 | 704217 | 6887010 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 16** | VC-16 | 706370 | 6888491 | Lítico | Lítico | |
| **Vargem do Cedro 17** | VC-17 | 706668 | 6890280 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 18** | VC-18 | 704563 | 6892225 | Mancha escura | | SC-PEST-49 |
| **Vargem do Cedro 19** | VC-19 | 702986 | 6889506 | Lítico | Lítico | |
| **Vargem do Cedro 20** | VC-20 | 704305 | 6890130 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 21** | VC-21 | 704267 | 6890174 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 22** | VC-22 | 704397 | 6891375 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 23** | VC-23 | 704723 | 6893546 | Lítico | Lítico | |
| **Vargem do Cedro 24** | VC-24 | 704316 | 6890076 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 25** | VC-25 | 703924 | 6885188 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 26** | VC-26 | 704406 | 6884095 | Mancha escura | | |
| **Vargem do Cedro 27** | VC-27 | 704429 | 6883889 | Mancha escura | | |
| **Canto dos Hoepers 1** | CH-01 | 705508 | 6890042 | Mancha escura | | |
| **Canto dos Hoepers 2** | CH-02 | 704715 | 6889580 | Mancha escura | | SC-PEST-54 |
| **Canto dos Hoepers 3** | CH-03 | 706131 | 6890350 | Mancha escura | | |
| **Canto dos Hoepers 4** | CH-04 | 705756 | 6890257 | Lítico | Lítico | |
| **Canto dos Hoepers 5** | CH-05 | 707402 | 6889490 | Mancha escura | | |
| **Canto dos Hoepers 6** | CH-06 | 706988 | 6889396 | Mancha escura | | SC-PEST-51 |
| **São Luís 1** | SL-01 | 703905 | 6881296 | Lítico | Lítico | |
| **São Luís 2** | SL-01 | 703346 | 6880519 | Lítico | Lítico | |
| **Santa Maria 1** | SM-01 | 701675 | 6895899 | Mancha escura | | |

Na Figura 42 podemos ver o mapa de localização de todos os sítios arqueológicos identificados na região, separados por categoria. Os sítios de supostas estruturas semissubterrâneas não estão inclusos nesta listagem

devido ao fato de que estas feições apresentam características de terem sido formadas naturalmente pela erosão, contudo não se descarta a possibilidade de existência de sítios deste tipo na região, sendo necessário realizar mais estudos específicos sobre estas feições que ocorrem em diversos locais da encosta.

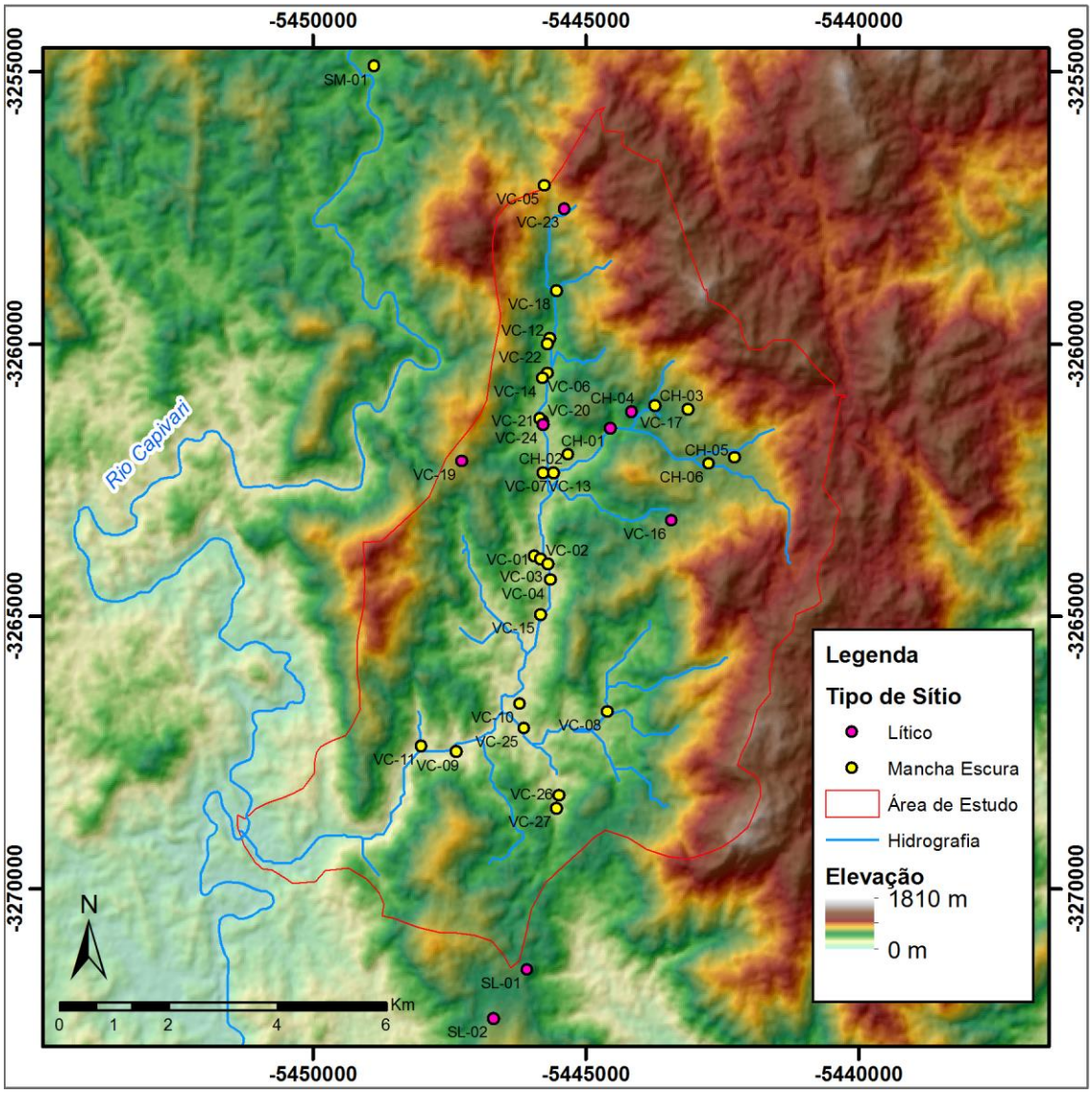


Figura 42 - Mapa de localização dos sítios arqueológicos identificados na área de estudo.

Farias (2005) relaciona oito sítios existentes na região da área de pesquisa, que teriam sido registrados no contexto do projeto de delimitação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro por Eble e Reis (1976). Estes oito sítios, que estão presentes também em Farias e Kneip (2010), não possuem registro de coordenadas geográficas, apenas uma descrição resumida e o nome do proprietário do terreno em que estão inseridos. Cruzando estas

informações com os relatos dos moradores, foi possível identificar três destes sítios (SC-PEST-49, SC-PEST-54 e SC-PEST-51) que ainda se encontram preservados. Os sítios SC-PEST-50, SC-PEST-52 e SC-PEST-55 muito provavelmente foram destruídos pela construção de casas, enquanto que o sítio SC-PEST-53 foi destruído pela atividade agrícola. Apenas um sítio não foi encontrado: o sítio SC-PEST-56, pois o antigo proprietário vendeu o terreno que foi incorporado a outras propriedades e tornou-se área de plantio de eucalipto.

Com as intervenções foi possível coletar material lítico, blocos com alteração térmica, cerâmica, amostras de carvão, amostras de sedimento e sementes. No Gráfico 1 podemos observar a diversidade de materiais coletados nas intervenções, de acordo com a quantidade de números de proveniência individuais coletados.

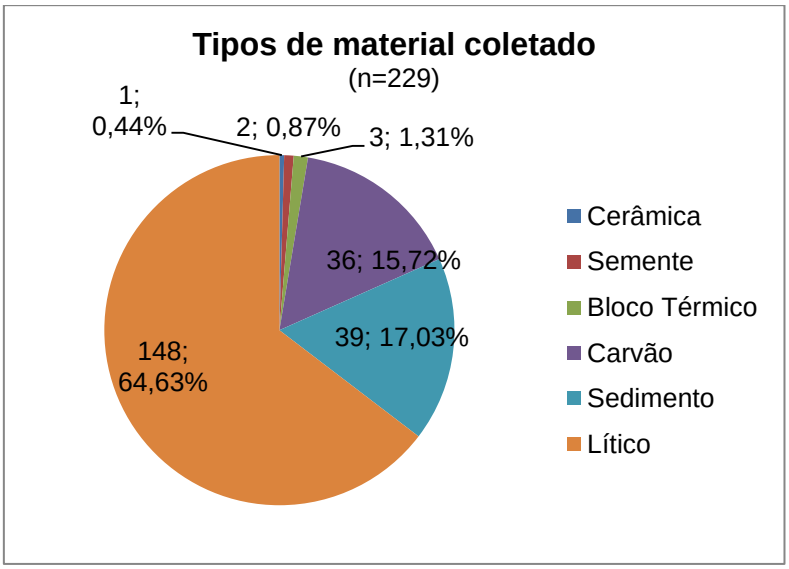



Gráfico 1 - Tipos de material coletado por número de proveniência.

Os objetos possuem uma história de vida particular que é composta por diferentes etapas, desde a obtenção da matéria-prima e as técnicas utilizadas para a sua confecção, passando pelas atividades em que o objeto foi utilizado, incluindo possíveis alterações, modificações e reciclagens até o seu descarte (Collins 1975; Schiffer 1972). Partindo do pressuposto de que as trajetórias de vida dos objetos nos permitem compreender os usos do espaço pelos grupos humanos (Andrefsky Jr 2008), em uma pesquisa de caráter regional é possível identificar estes usos do espaço em diferentes escalas de observação.

Para análise do material lítico seguimos a metodologia tecnotipológica de Dias e Hoeltz (1997) proposta e aplicada (Dias 2003; Hoeltz 2005) para as indústrias líticas do sul do Brasil (Figura 43). Esta metodologia possibilita identificar as diferentes etapas de uma cadeia operatória de atividades, quantificando os resultados para comparar os conjuntos materiais de diferentes sítios. A tabela de atributos utilizada para a realização da análise encontra-se no Anexo 1. O material cerâmico, por se tratar de apenas uma peça, foi descrito e fotografado. Os resultados das análises do material lítico e cerâmico serão apresentados e discutidos nos tópicos seguintes.

Figura 43 - Análise do material arqueológico realizada no GRUPEP-Unisul.

## 5.1 VARGEM DO CEDRO 2

O sítio Vargem do Cedro 2 está localizado em uma área de pastagem em uma elevação correspondente à um antigo terraço fluvial, próximo à estrada geral da Vargem do Cedro. Trata-se de um sítio caracterizado pela presença de uma mancha de terra escura com muitas lascas de quartzo e grandes fragmentos de carvão. Semelhante aos demais sítios de mancha de terra escura que ocorrem na região, o sítio Vargem do Cedro 2 apresenta um formato elipsoidal com um diâmetro de 8m x 10m, portanto, com aproximadamente 62,8 m² de área.

Próximo ao sítio Vargem do Cedro 2, aproximadamente 150 metros, encontra-se o sítio Vargem do Cedro 3, que não foi escavado, mas que aparenta ser muito semelhante ao sítio Vargem do Cedro 2. A área do sítio, de acordo com os proprietários, nunca foi mexida por arado ou equipamento agrícola, tendo sido utilizada apenas como área de pastagem (Figura 44).

Devido a essa informação, pudemos inferir que o sítio Vargem do Cedro 2 apresentava melhores condições de preservação e, portanto, seria interessante para realizar uma intervenção, tendo em vista o objetivo principal das escavações em obter material para datação dos sítios da região.

Figura 44 - Área de implantação do sítio Vargem do Cedro 2.

As intervenções no sítio Vargem do Cedro 2 resultaram na coleta de 233 artefatos líticos além de amostras de sedimento e carvão. A estratigrafia do sítio apresentou bom estado de preservação, com a presença de diversas estruturas de combustão intactas ao longo do sítio, confirmando os relatos do proprietário de que a área não havia sofrido alterações desde que foi desmatada para abertura do pasto. Observando o perfil estratigráfico do sítio podemos identificar quatro camadas distintas, sendo que as três primeiras estão relacionadas à camada arqueológica e a última corresponde ao solo natural da região (Figura 45 à Figura 47). A primeira camada é um sedimento bastante escuro composto por cinzas de carvão e matéria orgânica, estendendo-se até por volta de 12 cm de profundidade. A segunda camada é a parte mais expressiva da camada arqueológica e é composta por grande quantidade de carvões, rochas com alteração térmica e material lítico lascado, ocupando principalmente a faixa de 12 a 30 centímetros de profundidade. Em seguida, vemos a presença de uma faixa de transição da camada arqueológica

onde o solo retoma suas características argilo-arenosas com a alteração de cor devido à percolação de água no perfil, também foram identificadas lascas nesta camada, muito provavelmente derivadas da movimentação vertical do material. Por fim, a partir de 35 a 40 centímetros começa a camada estéril natural, com a presença de lascas nas profundidades mais próximas à faixa de transição.

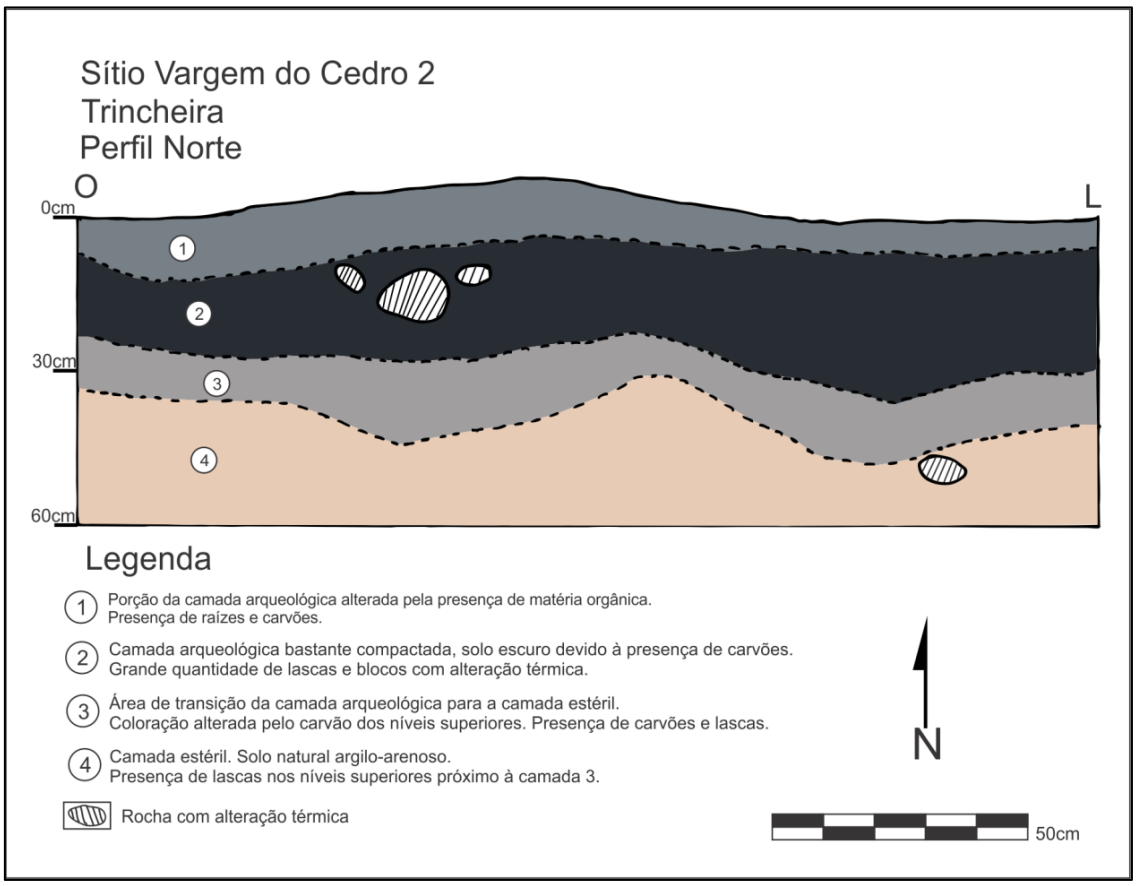



Figura 45 - Perfil estratigráfico da trincheira. Sítio Vargem do Cedro 2.

Figura 46 - Perfil Norte da trincheira. Sítio Vargem do Cedro 2.

Figura 47 - Perfil Norte da quadra 1. Sítio Vargem do Cedro 2.

O que se destaca no sítio Vargem do Cedro 2 é a grande quantidade de blocos com alteração térmica que fizeram parte de estruturas de combustão

(Figura 48 e Figura 49). Durante a escavação notamos que dentro destas estruturas estão presentes lascas e instrumentos, no entanto, a maior parte das lascas ocorre diretamente abaixo das estruturas.

Figura 48 - Nível 10-20 da Quadra 1. Sítio Vargem do Cedro 2.

Figura 49 - Nível 10-20 da Trincheira. Sítio Vargem do Cedro 2.

Observando o estado de preservação dos instrumentos (Gráfico 2) vemos que 62,2% das peças não apresentam fragmentação, ao compararmos com os resultados de outros sítios escavados vemos que este número é mais baixo do que em outros contextos, onde os artefatos completos ultrapassam a faixa de 70% do conjunto artefatual.

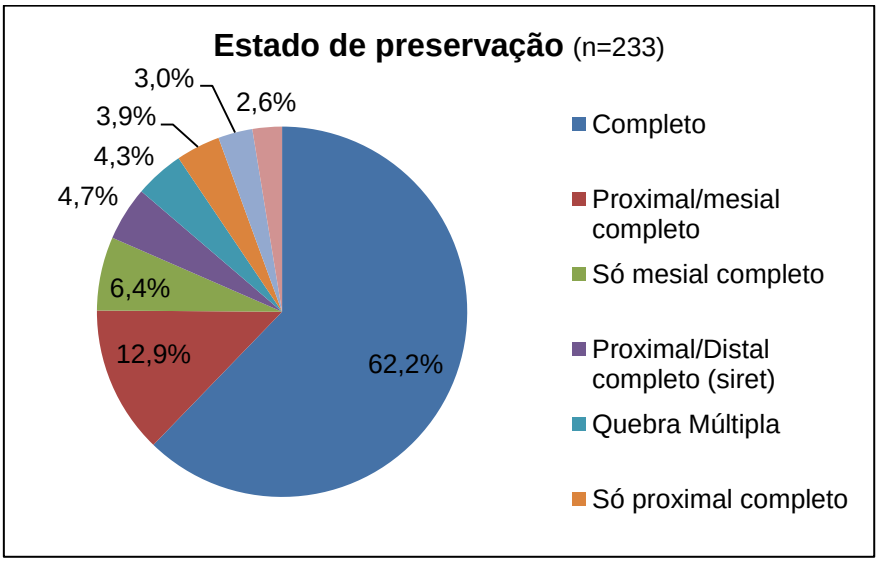



Gráfico 2 - Estado de preservação. Sítio Vargem do Cedro 2.

Através da análise tecnotipológica foi possível identificar três classes de artefatos no conjunto lítico do sítio (Gráfico 3). Predominam os resíduos de lascamento, compondo 96,6% de todas as peças. Os 3,4% restantes dividem-

se entre instrumentos lascados e instrumentos brutos, sendo seis instrumentos lascados e três instrumentos brutos. A Tabela 10 apresenta a quantificação dos tecnotipos identificados na análise para cada uma das classes de artefatos e no Gráfico 4 vemos a distribuição de tecnotipos por nível[2].

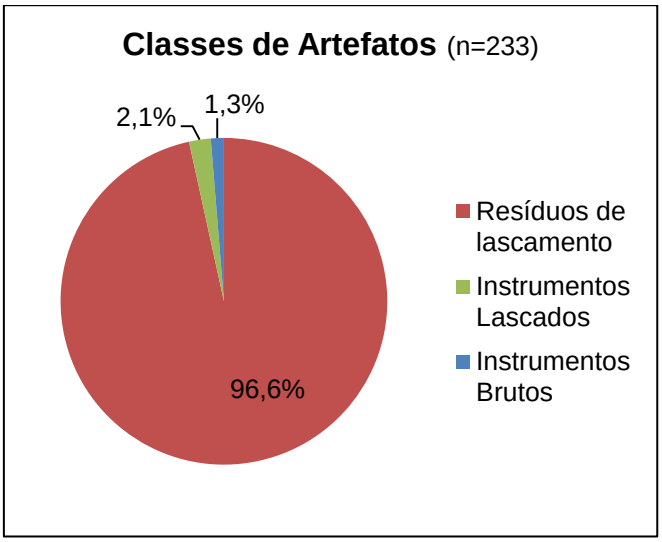
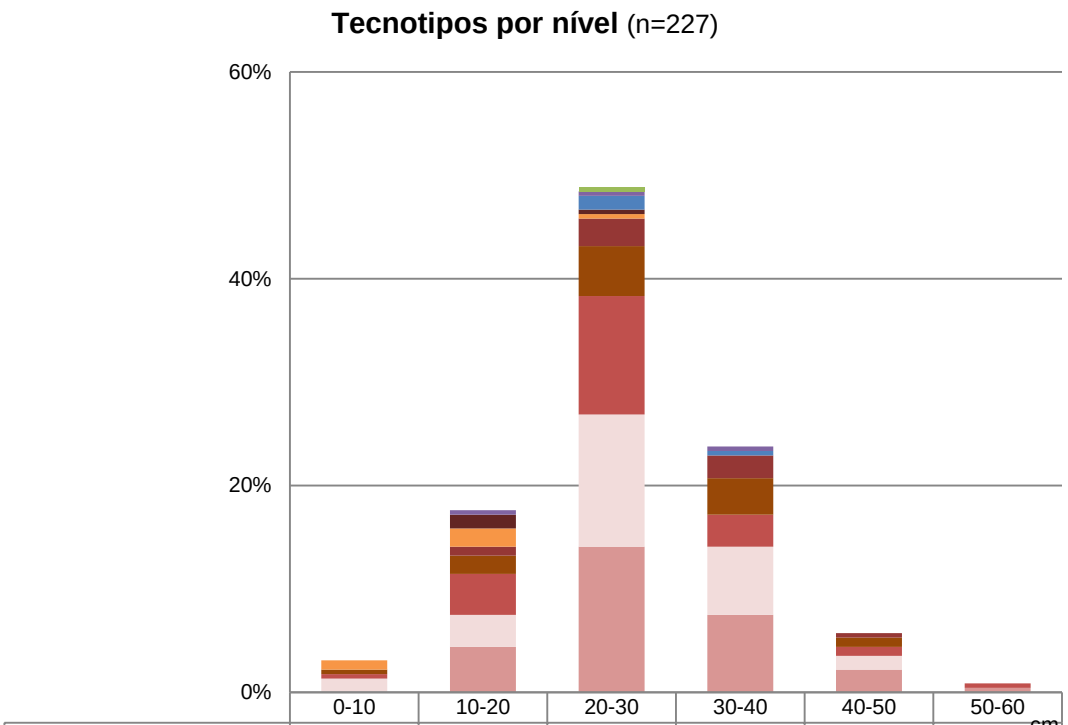



Gráfico 3 - Classes de artefatos. Sítio Vargem do Cedro 2.

**Tabela 10 - Tecnotipos do material lítico do sítio Vargem do Cedro 2.**

| Classe | Tecnotipo | Quantidade | % por Classe | % Geral |
|---|---|---|---|---|
| **Instrumento Lascado** | **Total** | **5** | **100%** | **2,15%** |
| | Instrumento Unifacial | 1 | 20% | 0,43% |
| | Instrumento Bifacial | 4 | 80% | 1,72% |
| **Instrumento Bruto** | **Total** | **3** | **100%** | **1,29%** |
| | Seixo | 3 | 100% | 1,29% |
| **Resíduos de Lascamento** | **Total** | **225** | **100%** | **96,56%** |
| | Lasca Unipolar Inicial | 5 | 2,22% | 2,15% |
| | Lasca Unipolar Primária | 14 | 6,22% | 6,01% |
| | Lasca Unipolar Secundária | 48 | 21,33% | 20,6% |
| | Lasca Unipolar de Retoque | 68 | 30,22% | 29,18% |
| | Microlasca | 57 | 25,33% | 24,46% |
| | Lasca Térmica | 7 | 3,11% | 3% |
| | Detritos | 26 | 11,56% | 11,16% |
| **Total** | | **233** | **100%** | **100%** |

[2] O tamanho da amostra para os tecnotipos de acordo com o nível em que foram identificados é menor que o tamanho do conjunto geral de artefatos pois foram coletadas 5 peças em limpezas de perfil, sem identificação exata de profundidade (z) e uma peça em um poço-teste durante a etapa de prospecção.




| | 0-10 | 10-20 | 20-30 | 30-40 | 40-50 | 50-60 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Instrumento Unifacial | 0,0% | 0,0% | 0,4% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| Seixo | 0,0% | 0,4% | 0,4% | 0,4% | 0,0% | 0,0% |
| Instrumento Bifacial | 0,0% | 0,0% | 1,3% | 0,4% | 0,0% | 0,0% |
| Lasca Unipolar Inicial | 0,0% | 1,3% | 0,4% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| Lasca Térmica | 0,9% | 1,8% | 0,4% | 0,0% | 0,0% | 0,0% |
| Lasca Unipolar Primária | 0,0% | 0,9% | 2,6% | 2,2% | 0,4% | 0,0% |
| Detritos | 0,4% | 1,8% | 4,8% | 3,5% | 0,9% | 0,0% |
| Lasca Unipolar Secundária | 0,4% | 4,0% | 11,5% | 3,1% | 0,9% | 0,4% |
| Microlasca | 1,3% | 3,1% | 12,8% | 6,6% | 1,3% | 0,0% |
| Lasca unipolar de retoque | 0,0% | 4,4% | 14,1% | 7,5% | 2,2% | 0,4% |

Gráfico 4 - Tecnotipos por nível de escavação. Sítio Vargem do Cedro 2.

A distribuição de material por nível possibilita constatar a presença de uma concentração principal de material entre 10 a 40 centímetros, sendo que o nível 20-30 é o mais expressivo tanto em quantidade de peças como também em variedade de tecnotipos identificados. Os principais tecnotipos identificados na análise são as lascas secundárias, de retoque e microlascas (Figura 50), indicando um predomínio em atividades de manutenção de instrumentos. Importante destacar que no nível 20-30 cm, onde se concentram estes tecnotipos foi identificada uma ponta de projétil fragmentada (Figura 51 e Figura 52), uma amostra de carvão associada a este contexto foi coletado e datada em 990±25 AP (UGAMS-32433). A presença de lascas térmicas ocorre com maior frequência nos primeiros vinte centímetros do perfil, o que condiz com a presença das estruturas de combustão nesta camada. Neste nível também foi identificado um seixo sem marcas de que possa ter sido utilizado

como percutor, mas cujo contexto aparenta ter sido trazido até o sítio (Figura 55).

Figura 50 - Exemplos de lascas. Sítio Vargem do Cedro 2.

Figura 51 - Contexto da ponta de projétil. Sítio Vargem do Cedro 2.

Figura 52 - Ponta de projétil. Sítio Vargem do Cedro 2.

Figura 53 - Instrumentos unifaciais e bifaciais. Sítio Vargem do Cedro 2.

Figura 54 - Instrumento bifacial queimado. Sìtio Vargem do Cedro 2.

Figura 55 - Seixo. Sítio Vargem do Cedro 2.

Ao longo do perfil foram encontradas diversas lascas de retoque e microlascas da mesma matéria-prima da ponta de projétil o que corrobora com

a interpretação de que atividades de retoque de instrumentos bifaciais estavam sendo realizadas no sítio. Com relação aos instrumentos, além da ponta de projétil foram identificados outros tipos de instrumentos bifaciais e um instrumento unifacial (Figura 53 e Figura 54).

Analisando a matéria prima do conjunto vemos três tipos principais: quartzito, quartzo leitoso e quartzo hialino. O quartzito é a mais expressiva de todas as matérias-primas correspondendo a praticamente metade de toda matéria-prima do sítio, sendo encontrado em todos os níveis de escavação (Gráfico 5). O quartzo hialino aparece em menor intensidade em boa parte da estratigrafia assim como o quartzo leitoso. As outras matérias-primas são menos expressivas, porém demonstram que os indivíduos que produziram o conjunto artefatual lítico do sítio tinham acesso a diferentes tipos de matéria-prima.

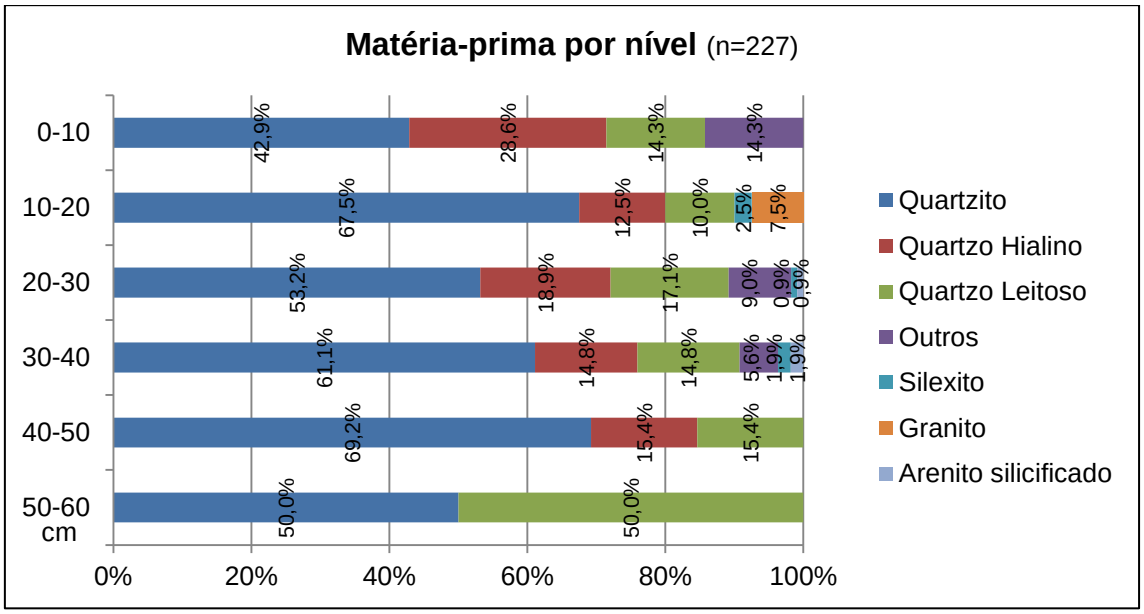


Gráfico 5 - Matéria-prima por nível. Sítio Vargem do Cedro 2.

As matérias-primas também apresentam uma determinada especificidade para cada tecnotipo identificado (Gráfico 6). O quartzito, que é a matéria-prima mais expressiva do conjunto aparece principalmente como matéria-prima dos resíduos de lascamento e detritos, porém apenas 25% dos instrumentos encontrados foram produzidos neste tipo de rocha. É possível que estes instrumentos não tenham sido encontrados nas unidades amostrais de escavação ou então tenham sido carregados para fora do sítio. O quartzo leitoso, também apresenta uma relação entre resíduos e instrumentos, pois

podemos observar que 50% de todos os instrumentos bifaciais são produzidos nesta matéria-prima e também vemos a presença de lascas secundárias, de retoque e principalmente microlascas de quartzo leitoso. As lascas térmicas possuem uma característica interessante que é a predominância do granito, isso se deve ao fato de que as estruturas de combustão eram compostas principalmente por seixos de granito. Vemos a presença do arenito silicificado como suporte para instrumento e apenas alguns fragmentos de arenito silicificado como lascas secundárias, é possível que esta matéria-prima que não ocorre com tanta frequência na região tenha sido carregada pelo grupo e o instrumento tenha sofrido alguma manutenção ou reconfiguração no local do sítio.

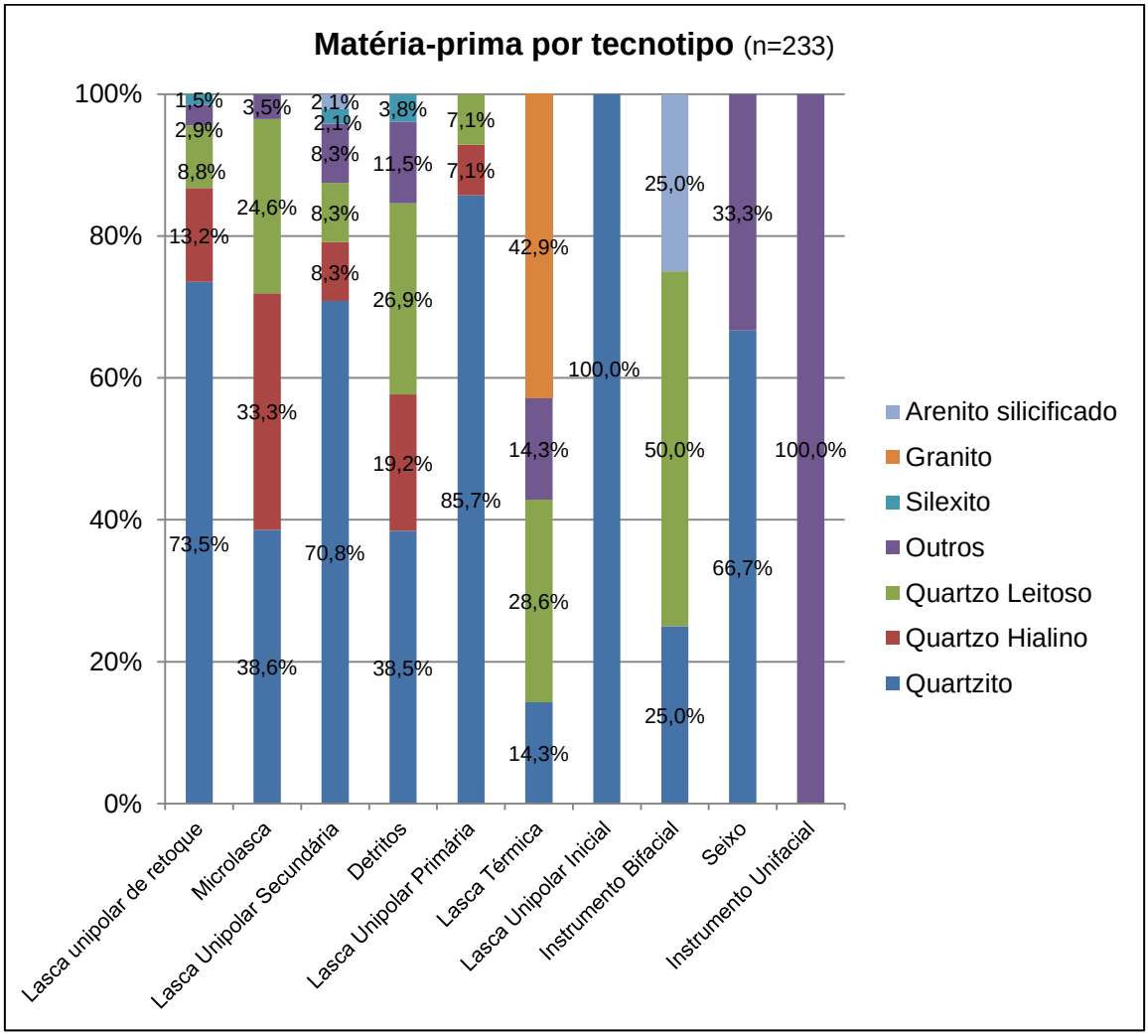



Gráfico 6 - Matéria-prima por tecnotipo. Sítio Vargem do Cedro 2.

Observando a superfície cortical podemos inferir a proveniência da matéria-prima do sítio (Gráfico 7). A maior parte das peças coletadas devido à

ausência de superfície cortical não pode ter a sua proveniência definida, todavia 15,5% das peças que apresentaram superfície cortical foram identificadas como sendo provenientes de afloramentos rochosos ou então de cascalheiras de rios. As peças com superfície cortical rugosa, que correspondem às rochas de afloramentos rochosos, representam apenas 3,9% do total de peças, enquanto que as peças com superfície cortical lisa, característica de seixos de origem fluvial ocupam 11,6%. Além do material coletado, vale ressaltar que as estruturas de combustão eram em sua maioria construídas com grandes seixos. Esta informação nos permite inferir que as cascalheiras dos rios estavam sendo aproveitadas por estes grupos para a obtenção de matéria-prima tanto para a produção de artefatos como para a construção de suas fogueiras.

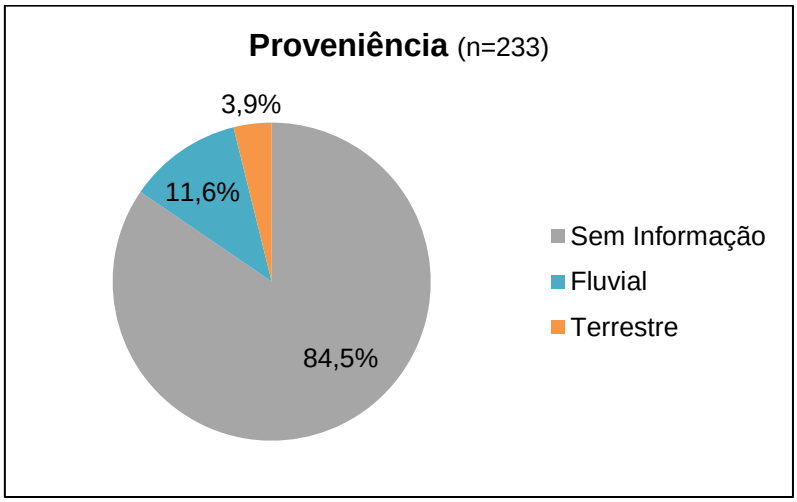



Gráfico 7 - Proveniência da matéria-prima. Sítio Vargem do Cedro 2.

Os artefatos também tiveram sua superfície analisada para identificar alterações de superfície que possam estar relacionadas a processos pós-deposicionais no sítio (Gráfico 8). Vemos que muitas peças do sítio não sofreram nenhuma alteração de superfície que possa ser identificada em uma análise macroscópica, porém as alterações que puderam ser identificadas são duas: a formação de pátina e alterações de coloração e fraturas térmicas devido à queima. A pátina pode ter se formado durante o período em que os objetos ficaram expostos na superfície do solo após o abandono e a queima neste contexto está ligada as estruturas de combustão muito presentes no sítio. O material que mais apresenta sinais de queima é aquele localizado diretamente abaixo da maior concentração de estruturas de combustão, o que

reforça a possibilidade de que os artefatos deste nível tenham sido depositados antes do evento de construção das estruturas de combustão.

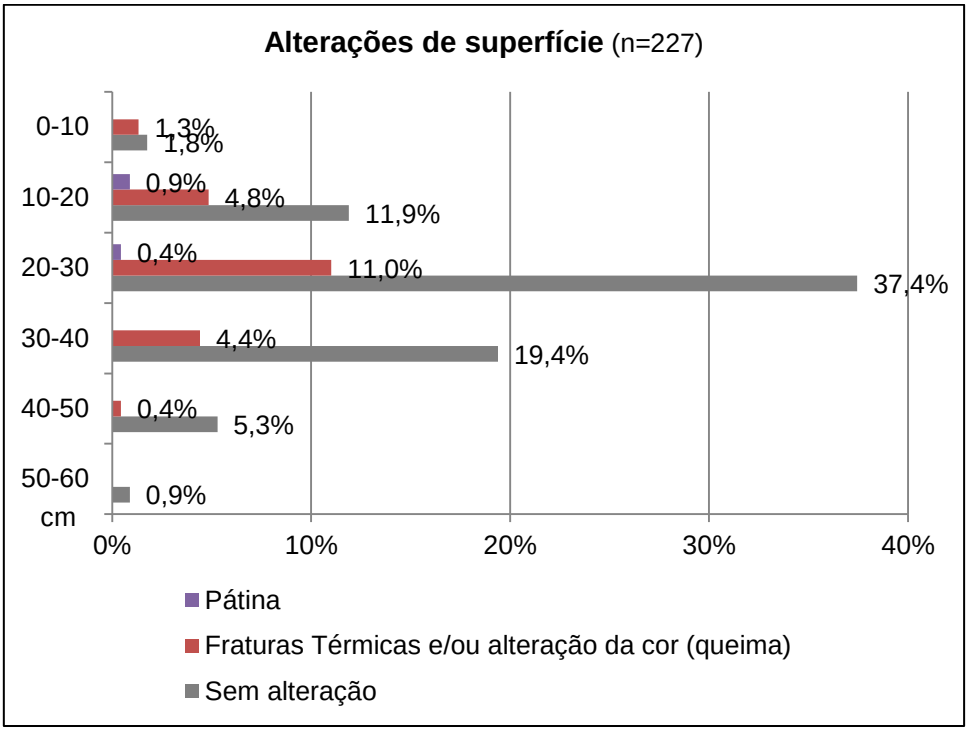



Gráfico 8 - Alterações de superfície por nível. Sítio Vargem do Cedro 2.

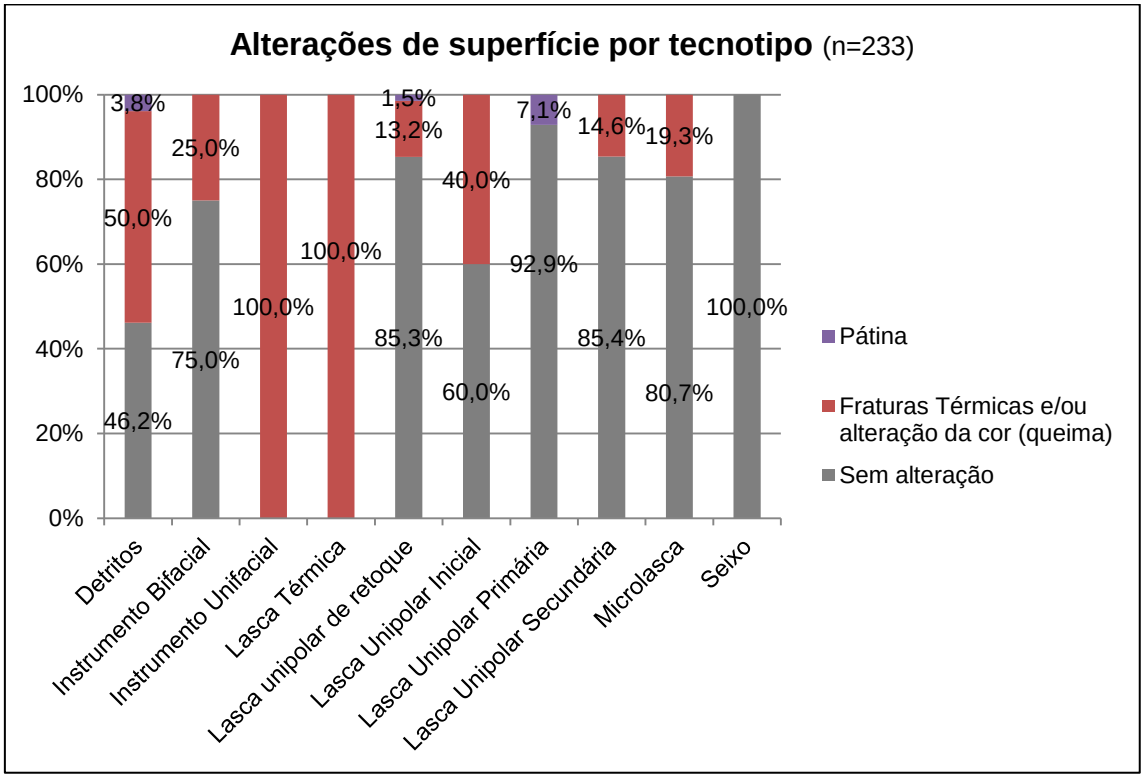



Gráfico 9 - Alterações de superfície por tecnotipo. Sítio Vargem do Cedro 2.

Ao identificar as alterações de acordo com cada um dos tecnotipos identificados no sítio constata-se que tanto os instrumentos como os resíduos

apresentam sinais de queima, isso pode demonstrar que ou estes artefatos já estavam no sítio quando foram construídas as estruturas de combustão ou então alguns destes artefatos possam ter sido descartados ao fogo de forma proposital.

Sobre os instrumentos do sítio Vargem do Cedro 2, que foi o sítio que apresentou o maior conjunto de instrumentos lascados de todos os sítios, vemos dois tipos distintos de suporte: lascas de técnica unipolar e seixos. A ponta de projétil e outro instrumento bifacial em quartzo leitoso devido à grande quantidade de retoque não permitiam mais identificar o suporte da peça.

Por fim, o conjunto artefatual do sítio Vargem do Cedro 2 apresenta um panorama dos sítios de mancha escura na região da encosta, a presença de uma grande quantidade de material lítico lascado, principalmente lascas unipolares secundárias, de retoque e microlascas evidencia atividades relacionadas à manutenção e/ou reconfiguração de instrumentos líticos, não se tratando de uma área de atividade de produção artefatual e também não sendo uma área habitacional. Estes instrumentos são produzidos em quartzito que é uma matéria-prima bastante abundante na região em diversos afloramentos rochosos próximos a rios, a presença de quartzo leitoso já é mais comum em afloramentos rochosos localizados nos altos dos morros do Vale do Rio Capivaras. Para além das matérias-primas locais também vemos a presença de silexito e arenito silicificado que ocorrem em locais fora do vale e, portanto demonstra que estes grupos estão se movimentando e frequentando diferentes lugares na paisagem. A estratigrafia do sítio e as alterações de superfície permitem interpretar que possivelmente as atividades de lascamento ocorreram principalmente em um momento anterior ao principal evento de construção e queima das estruturas de combustão que gerou a camada arqueológica escura, porém a presença de lascas junto com as estruturas de combustão nos permite inferir que este tipo de atividade também foi realizado neste momento, porém em menor frequência.

## 5.2 VARGEM DO CEDRO 5

O sítio Vargem do Cedro 5 é um sítio de mancha de terra escura. A construção da estrada de acesso à sede da propriedade cortou a área do sítio no meio, expondo no perfil da estrada uma área bastante escura. O formato

elipsoidal da mancha foi cortado de forma longitudinal, restando uma área de 7m x 2m, entretanto, este local não sofreu nenhuma alteração e na escavação foi possível verificar uma boa preservação da estratigrafia do sítio.

O proprietário também relatou que sua filha costuma encontrar muitas pontas de projétil em um local a aproximadamente 20 metros de distância da mancha. Ao realizar uma inspeção no local foi possível identificar grande quantidade de material lítico lascado em superfície e a presença de uma ponta de projétil ao lado de um buraco de tatu. Na Figura 56 à Figura 58 abaixo vemos um panorama geral do sítio.

Figura 56 - Perfil do sítio visível na estrada. Sítio Vargem do Cedro 5.

Figura 57 - Detalhe do corte de perfil. Sítio Vargem do Cedro 5.

Figura 58 - Visão geral da área da mancha. Concentração de material lítico indicado na seta. Sítio Vargem do Cedro 5.

As intervenções no sítio consistiram em uma breve coleta de superfície na área de concentração de material lítico e na abertura de sondagens na área

da mancha escura. O proprietário também doou material lítico que tinha encontrado na sua propriedade, incluindo lascas e uma ponta de projétil. No total foram coletados 76 artefatos em todas as atividades no sítio Vargem do Cedro 5, além de amostras de carvão e de sedimento. O sítio apresenta uma estratigrafia bem conservada, sendo possível identificar a presença de três camadas distintas: uma primeira camada de solo arenoso com matéria orgânica e cinzas remanescentes da camada arqueológica rica em carvão; a camada arqueológica da mancha escura onde foram identificadas grandes quantidades de lascas e carvões, e por fim a camada natural do cambissolo da região, sem a presença de material arqueológico (Figura 59).

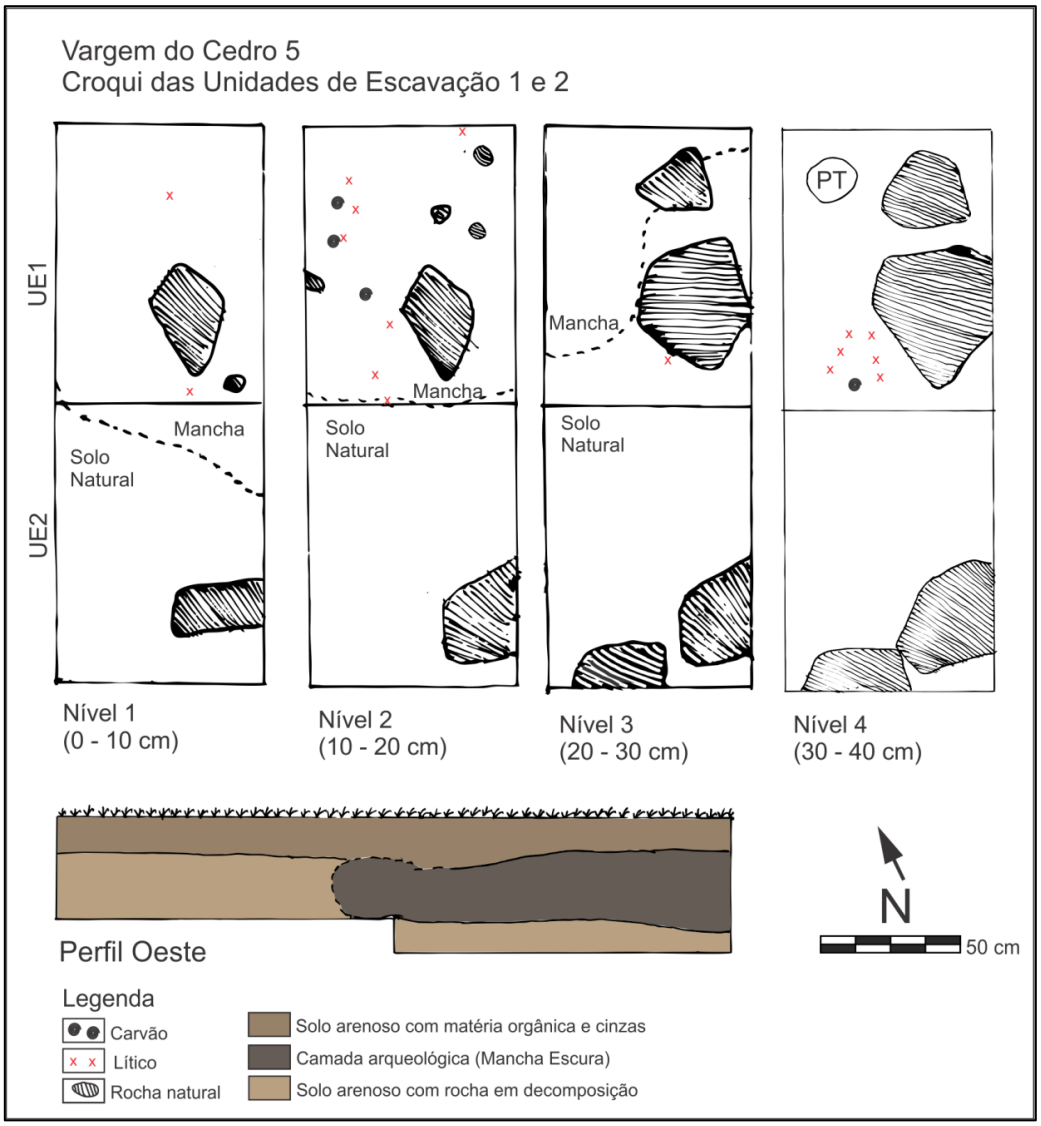



Figura 59 - Croqui das Intervenções. Sítio Vargem do Cedro 5.

Nos primeiros dez centímetros foi possível verificar a presença de um sedimento arenoso cuja coloração escurece conforme se aproxima da camada

arqueológica. A partir de dez centímetros de profundidade foi possível identificar que na unidade de escavação 2 a área da mancha escura desapareceu por completo, indicando o fim da camada arqueológica naquela unidade. O sítio foi escavado até 50 centímetros e depois foi aberto um poço-teste de mais 30 centímetros para verificar a ausência de material arqueológico. Do início ao fim da escavação verificamos a presença de grandes blocos rochosos no solo e no nível 10-20 cm identificamos uma grande quantidade de blocos com alteração térmica e carvões, indicando atividades de combustão no local do sítio (Figura 60 e Figura 61).

Figura 60 - Nível 0-10 cm. Sítio Vargem do Cedro 5.

Figura 61 - Nível 10-20 cm. Sítio Vargem do Cedro 5.

Figura 62 - Nível 20-30 cm. Sítio Vargem do Cedro 5.

Figura 63 - Nível 30-40 cm. Detalhe da concentração de seixos. Sítio Vargem do Cedro 5.

A partir dos 30 centímetros a quantidade de material é reduzida e a coloração do sedimento volta à cor da camada natural, próximo a um dos blocos constatamos a presença de diversos seixos (Figura 62 e Figura 63). No

contexto do início do evento que deu origem à camada da mancha arqueológica no nível 30-40 cm foi realizada uma coleta de carvão que resultou em uma data de 630±25 AP (UGAMS-32434).

O conjunto lítico das escavações do sítio Vargem do Cedro 5 é composto por 61 artefatos. Ainda que se trate de uma amostra pequena, através da análise tecnotipológica é possível realizar inferências sobre as atividades realizadas no local do sítio. Tratando-se de um local que foi intensamente impactado pela abertura da estrada, ao observar o estado de preservação do conjunto (Gráfico 10) vemos que embora o sítio como um todo tenha sido destruído, os artefatos recuperados apresentam um bom estado de preservação, pois mais de 80% encontram-se completos. Uma possibilidade é o fato de que devido ao local de implantação do sítio, em uma área de solo repleto de blocos rochosos e de declividade acentuada, nenhuma atividade agrícola foi realizada, o que poderia perturbar a preservação dos artefatos.

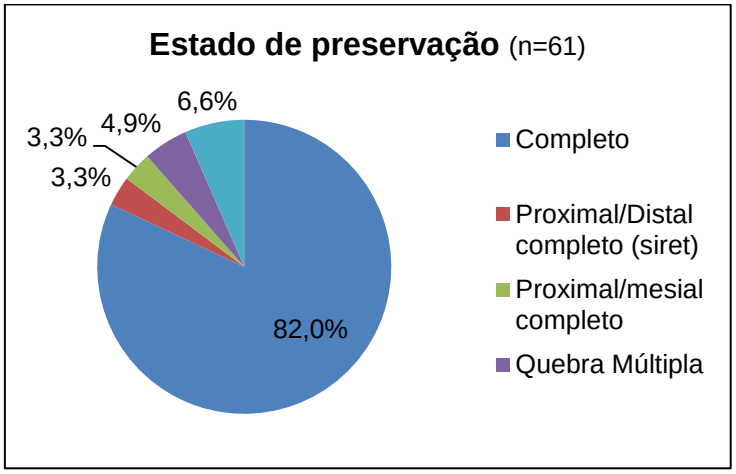



Gráfico 10 - Estado de preservação. Sítio Vargem do Cedro 5.

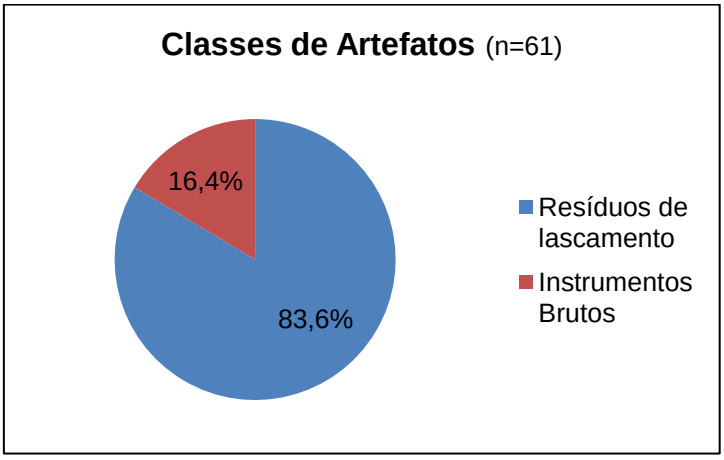



Gráfico 11 - Classes de artefatos. Sítio Vargem do Cedro 5.

Neste conjunto artefatual reduzido, apenas duas classes de artefatos foram identificadas: os resíduos de lascamento que totalizam 51 peças e, portanto compõem 83,6% do total, e os instrumentos brutos com apenas 10 peças (16,4%). Na Tabela 11 abaixo podemos observar os diferentes tecnotipos identificados dentro de cada uma destas classes de artefatos.

**Tabela 11 – Tecnotipos do material lítico do sítio Vargem do Cedro 5.**

| Classe | Tecnotipo | Quantidade | % por Classe | % Geral |
|---|---|---|---|---|
| **Instrumento Bruto** | **Total** | **10** | **100%** | **16,39%** |
| | Seixo | 10 | 100% | 16,39% |
| **Resíduos de Lascamento** | **Total** | **51** | **100%** | **83,61%** |
| | Lasca Unipolar Primária | 3 | 5,88% | 4,92% |
| | Lasca Unipolar Secundária | 6 | 11,76% | 9,84% |
| | Lasca Unipolar de Retoque | 1 | 1.96% | 1,34% |
| | Microlasca | 4 | 7,84% | 6,56% |
| | Lasca Térmica | 13 | 25,49% | 21,31% |
| | Detritos | 24 | 47,06% | 39,34% |
| **Total** | | 61 | 100% | 100% |

A classe dos resíduos de lascamento é a que apresenta maior variedade tecnotipológica e os tecnotipos mais predominantes nesta classe são dois: os detritos (47,06% da classe) e as lascas térmicas (25,49% da classe). Estes dois tecnotipos são os mais recorrentes também no conjunto geral de classes junto com os seixos que representam 16,39% de todos os tecnotipos do conjunto artefatual. Também foram identificadas lascas de técnica unipolar relacionadas a diferentes etapas de redução lítica para a produção de instrumentos. A presença de lascas primárias (4,92%), secundárias (9,84%), de retoque (1,34%) e microlascas (6,56%) indicam que no sítio foram realizadas principalmente etapas iniciais da produção de instrumentos e também atividades de manutenção e/ou reconfiguração de instrumentos (Figura 64).

Os detritos e as lascas térmicas estão diretamente relacionados com as atividades de combustão que produziram a camada de solo escuro (Figura 65). Com relação aos seixos, não há neles marcas evidentes de utilização como percutores, porém o fato de que o sítio se encontra distante de rios e córregos – áreas de proveniência de seixos –, é possível inferir que estes objetos tenham sido carregados para o sítio devido à ação humana (Figura 66).

Figura 64- Exemplos de lascas do sítio Vargem do Cedro 5.

Figura 65 - Lasca térmica e detrito do sítio Vargem do Cedro 5.

Figura 66 - Seixos do sítio Vargem do Cedro 5.

No Gráfico 12 vemos a distribuição dos diferentes tecnotipos em cada um dos níveis escavados. A maior concentração de material está entre 10 a 20 centímetros de profundidade, porém a maior variedade de tecnotipos encontra-se diretamente no nível abaixo, de 20 a 30 centímetros de profundidade. No segundo nível de escavação a maior quantidade de detritos e lascas térmicas está associada aos remanescentes das estruturas de combustão. Interessante notar o aumento da frequência de seixos entre os últimos dois níveis, é

possível que os eventos de sua deposição tenham ocorrido antes das atividades de lascamento ou então pode ter ocorrido uma movimentação vertical das peças na estratigrafia devido a diferentes processos pós-deposicionais.

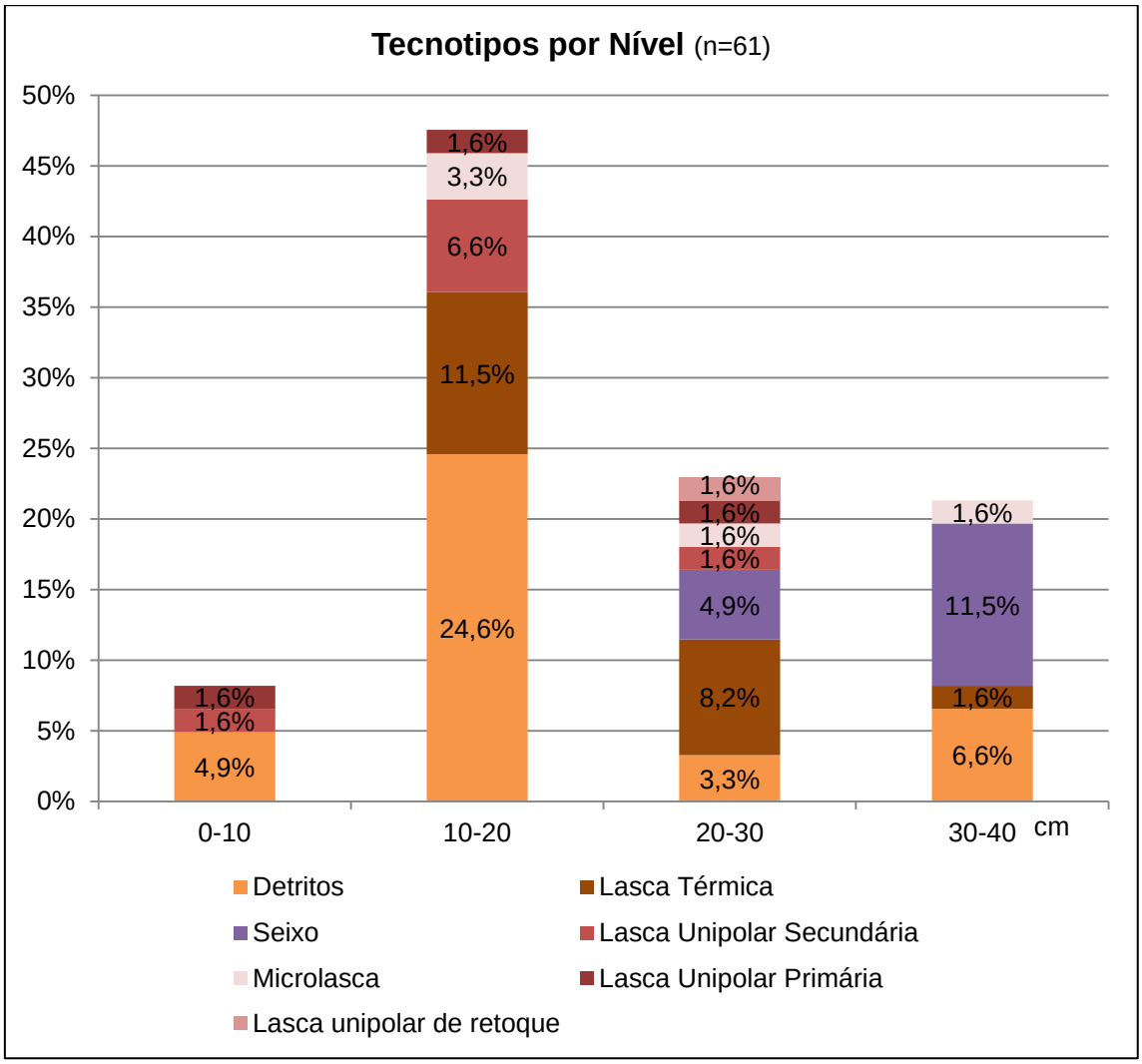



Gráfico 12 - Tecnotipos por nível de escavação. Sítio Vargem do Cedro 5.

Com relação à matéria-prima dos artefatos, predomina o uso do quartzito, quartzo leitoso e quartzo hialino. O Gráfico 13 apresenta a variedade de uso de matérias-primas de acordo com o nível da escavação, é possível notar que as proporções se mantêm quase sempre constantes, com o quartzo leitoso e o quartzito dominando. Ao avançarmos na estratigrafia vemos o aparecimento de tipos distintos de matérias-primas com a presença de fragmentos em silexito e arenito silicificado. Em todos os níveis em que está presente o quartzo hialino nunca excede mais do que 14,3% de ocorrência. No

Gráfico 14 vemos as variedades de matéria-prima em cada um dos tecnotipos identificados no sítio.

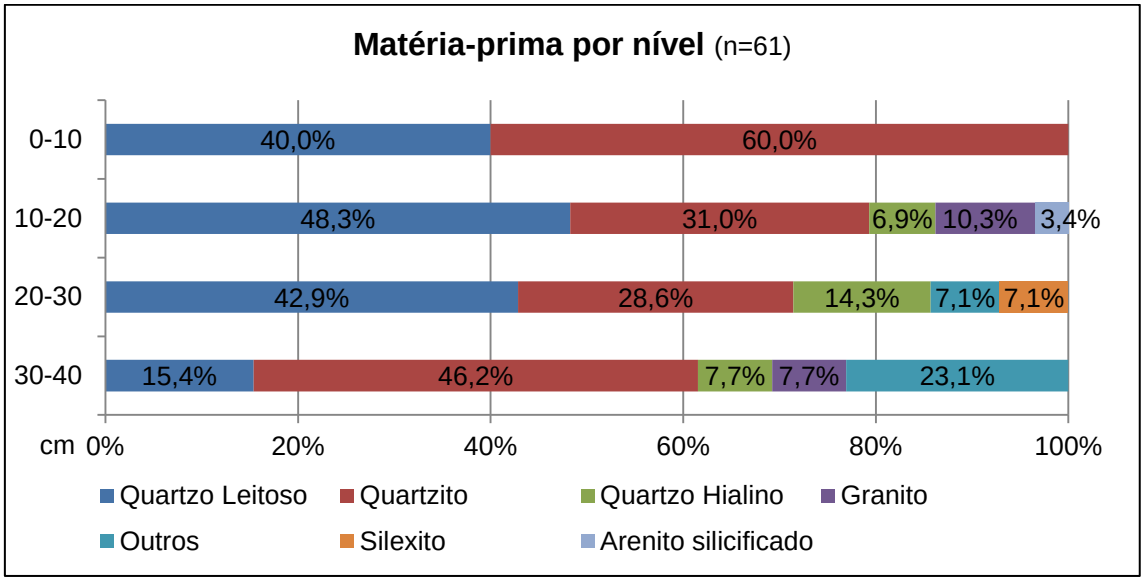



Gráfico 13 - Matéria-prima por nível. Sítio Vargem do Cedro 5.

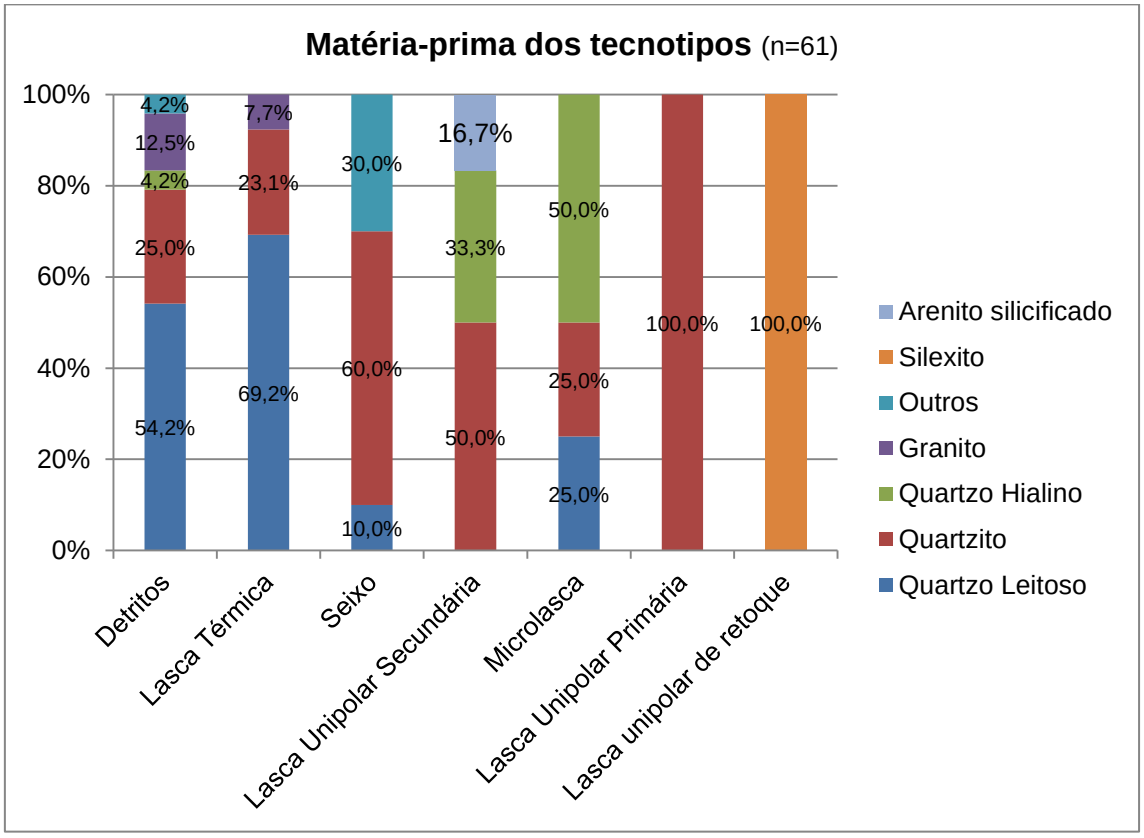



Gráfico 14 - Matéria-prima dos tecnotipos. Sítio Vargem do Cedro 5.

Os detritos e lascas térmicas, tecnotipos que neste contexto estão relacionados às estruturas de combustão, foram identificados como sendo quartzo leitoso e quartzito. Entretanto, vemos que o quartzito aparece em diferentes tecnotipos, como é o caso de seixos e lascas unipolares primárias e

secundárias. O tecnotipos de lasca unipolar de retoque apresenta apenas uma variedade de matéria-prima, o silexito. Contudo, devemos ressaltar que devido ao tamanho reduzido da amostra há limitações nas interpretações sobre o conjunto material do sítio. De acordo com a superfície cortical dos artefatos é possível inferir a proveniência da matéria-prima (Gráfico 15). As peças que apresentam superfície cortical rugosa podem estar relacionadas a blocos rochosos de afloramentos terrestres, enquanto a superfície lisa está ligada à seixos de origem fluvial. Ainda que 42,6% das peças não pode ter sua proveniência identificada devido à ausência de superfície cortical, vemos que 41% das peças são provenientes de blocos rochosos, enquanto apenas 16,4% das peças são oriundas de cascalheiras fluviais.

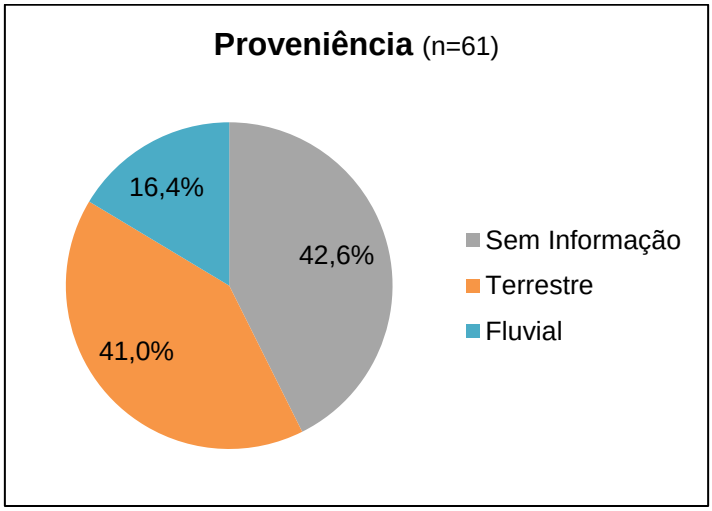



Gráfico 15 - Proveniência da matéria-prima. Sítio Vargem do Cedro 5.

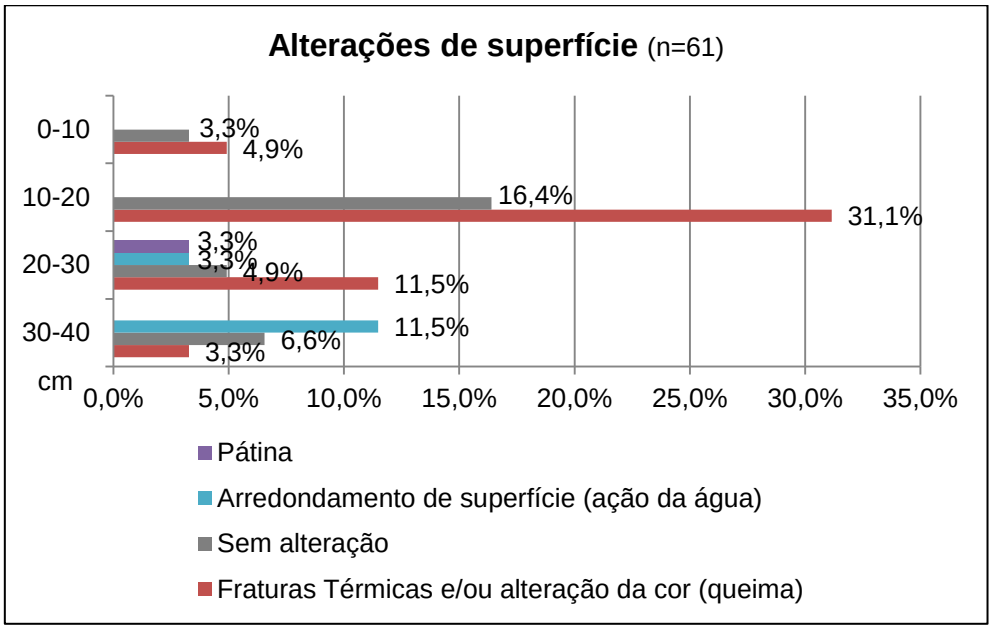



Gráfico 16 - Alterações de superfície por nível. Sítio Vargem do Cedro 5.

A análise da superfície dos artefatos também permite a identificação de diferentes tipos de alteração decorrentes de processos pós-deposicionais no sítio. No total foram identificados três tipos de alteração de superfície: a presença de pátina, o arredondamento de superfície e as alterações e fraturas térmicas (Gráfico 16). O tipo de alteração mais recorrente é a queima, que ocorre de maneira expressiva no nível da camada arqueológica onde foram identificados os detritos e lascas térmicas resultantes de atividades de combustão.

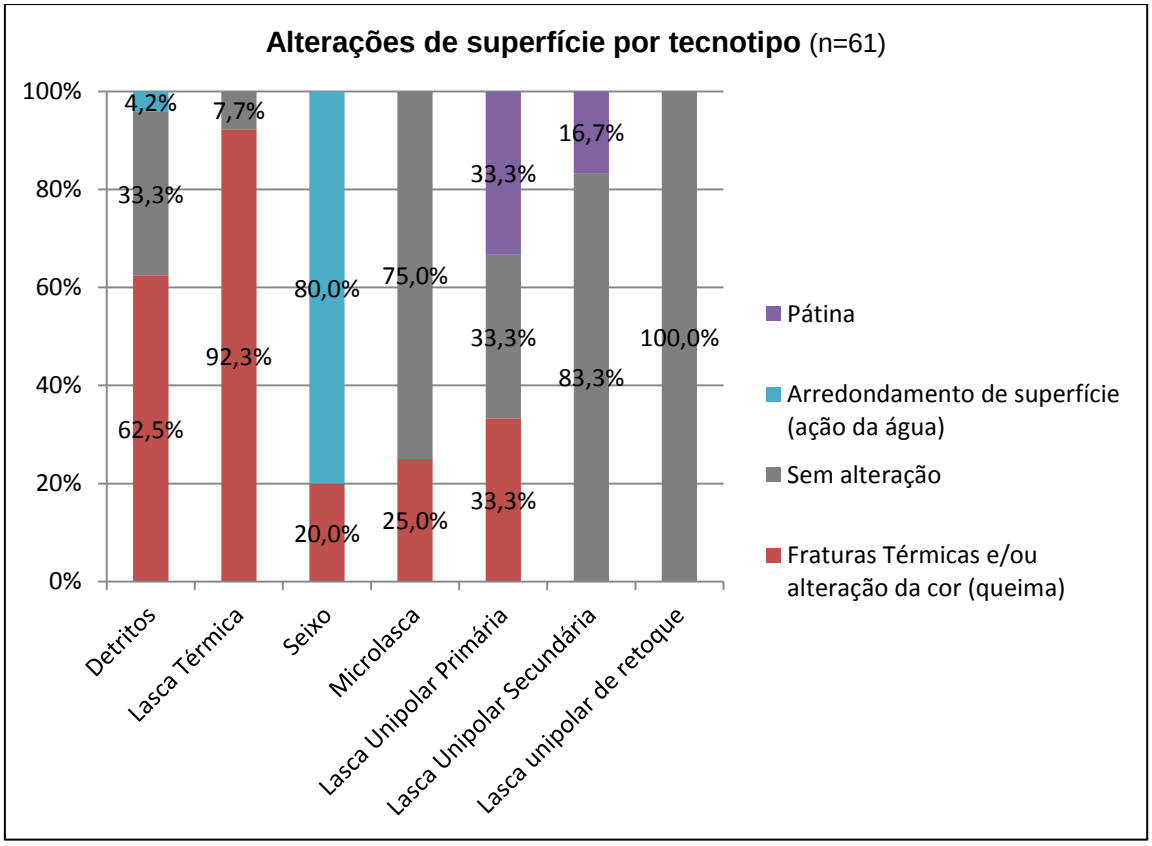



Gráfico 17 - Alterações de superfície por tecnotipo. Sítio Vargem do Cedro 5.

Observando as alterações de superfície em cada um dos tecnotipos (Gráfico 17), percebe-se que os seixos são os objetos que sofreram a ação da água (natural para uma rocha coletada próxima aos rios) enquanto a queima por sua vez é mais recorrente nas lascas térmicas e nos detritos. Porém é interessante constatar que existem seixos, microlascas e lascas primárias que apresentam sinais de queima, indicando que elas podem ter sido produzidas antes dos eventos de queima no sítio ou então foram ao fogo durante as atividades de lascamento.

As coletas de superfície (Figura 68) e as doações de material feitas pelo proprietário do terreno possibilitaram visualizar diferentes tecnotipos existentes no contexto local, principalmente no que diz respeito aos instrumentos. No total são duas pontas de projétil, produzidas em suportes de silexito e quartzo leitoso (Figura 67). O proprietário do terreno também nos mostrou a sua coleção de pontas de projétil, todas encontradas por ele e sua família em sua propriedade (Figura 69).

Figura 67 - Pontas de projétil identificadas nas atividades do sítio Vargem do Cedro 5. Esq: Coleta de superfície. Dir: Doação.

Figura 68 - Coleta de superfície na concentração de material lítico. Próximo a buraco de tatu.

Figura 69 - Coleção particular de pontas de projétil encontradas no terreno do sítio Vargem do Cedro 5.

A coleta de superfície também identificou uma grande presença de lascas secundárias de técnica unipolar produzidas em quartzito bastante semelhantes ao tipo de material das escavações. A proximidade desta área de concentração com a área da mancha e a similaridade no material pode sugerir alguma relação entre elas.

Por fim, levando em conta todas as limitações do tamanho do conjunto amostral e do fato de que parte do sítio foi destruída, podemos fazer algumas interpretações para entender os seus processos de formação e atividades realizadas no local. A pequena espessura na estratigrafia da camada arqueológica pode demonstrar que o registro do sítio foi produzido em um curto período de tempo. As datas de 630±25 AP situam-no em um contexto da ocupação Jê, porém também podem estar relacionados com a presença de grupos de caçadores-coletores da encosta. Neste sítio, a pequena presença de resíduos de atividades de lascamento propriamente ditas pode nos dizer que este tipo de atividade não foi realizado de forma intensa como em outros sítios líticos, sendo a presença de vestígios de estruturas de combustão e atividades de queima muito mais expressivas do que outras atividades que possam ter ocorrido no local. Assim como em outros sítios, não há indícios de que o sítio tenha sido uma área habitacional do grupo que o construiu.

## 5.3 VARGEM DO CEDRO 8

O sítio Vargem do Cedro 8 encontra-se em uma área de pastagem em um terraço fluvial em uma estrada interna na propriedade da Pousada Recanto da Natureza. Trata-se de um sítio lito-cerâmico, caracterizado pela presença de sedimento escuro com muitas lascas de quartzo e grandes fragmentos de carvão assim como os outros sítios da região. Semelhante aos demais sítios de mancha de terra escura que ocorrem na região, o sítio Vargem do Cedro 8 apresenta um formato elipsoidal com um diâmetro de 8m x 10m, portanto, com aproximadamente 62,8 m² de área. No entanto, a identificação de um fragmento de cerâmica neste sítio, diferencia este sítio dos demais, pois até então não havia conhecimento da existência de cerâmica nestes sítios.

O sítio, que está situado na beira da estrada ao lado de dois pequenos córregos, foi identificado com auxílio do filho do proprietário, pois parte do sítio foi cortado pela estrada, possibilitando visualizar o perfil estratigráfico do sítio (Figura 70 e Figura 71). O proprietário do terreno nos informou que a área do sítio, devido à grande quantidade de rochas expostas, nunca tinha sido utilizada como área de cultivo e também não tinha sido alterada por máquinas agrícolas devido à dificuldade de acesso. Com base nessa informação, pudemos inferir que o sítio Vargem do Cedro 8 apresentava melhores

condições de preservação e seria um bom local para realização de intervenções.

Figura 70 - Perfil exposto do sítio Vargem do Cedro 8.

Figura 71 - Área de implantação do sítio Vargem do Cedro 8.

Através das escavações foram coletados 121 artefatos líticos e um fragmento de cerâmica, além de diferentes amostras de carvão e sedimento. A estratigrafia do sítio é composta por diferentes camadas (Figura 72, Figura 73, Figura 76 e Figura 77). Nas duas primeiras camadas temos a presença do sedimento escuro, bastante compacto onde predominam carvões e blocos de rocha com evidências de alteração térmica. Estão presentes estruturas de combustão preservadas, com a presença de material lítico lascado e um fragmento cerâmico. Até os primeiros dez centímetros, o sedimento encontra-

se rico em matéria orgânica recente. A faixa de 20 a 30 centímetros é a que mais concentra este material das estruturas de combustão (Figura 74 e Figura 75). Em uma destas estruturas, onde foi identificado o fragmento de cerâmica, foi coletada uma amostra de carvão para datação que resultou em uma data de 670±25 AP (UGAMS-32432). A partir de 50 centímetros, a camada da mancha dá lugar a camadas do cambissolo areno-argiloso natural da região, onde foi identificada uma grande quantidade de material lítico lascado. Na concentração de material lítico identificada na camada entre 50 e 60 centímetros de profundidade foi realizada uma coleta para datação que resultou na data de 900±25 AP (UGAMS-32431).

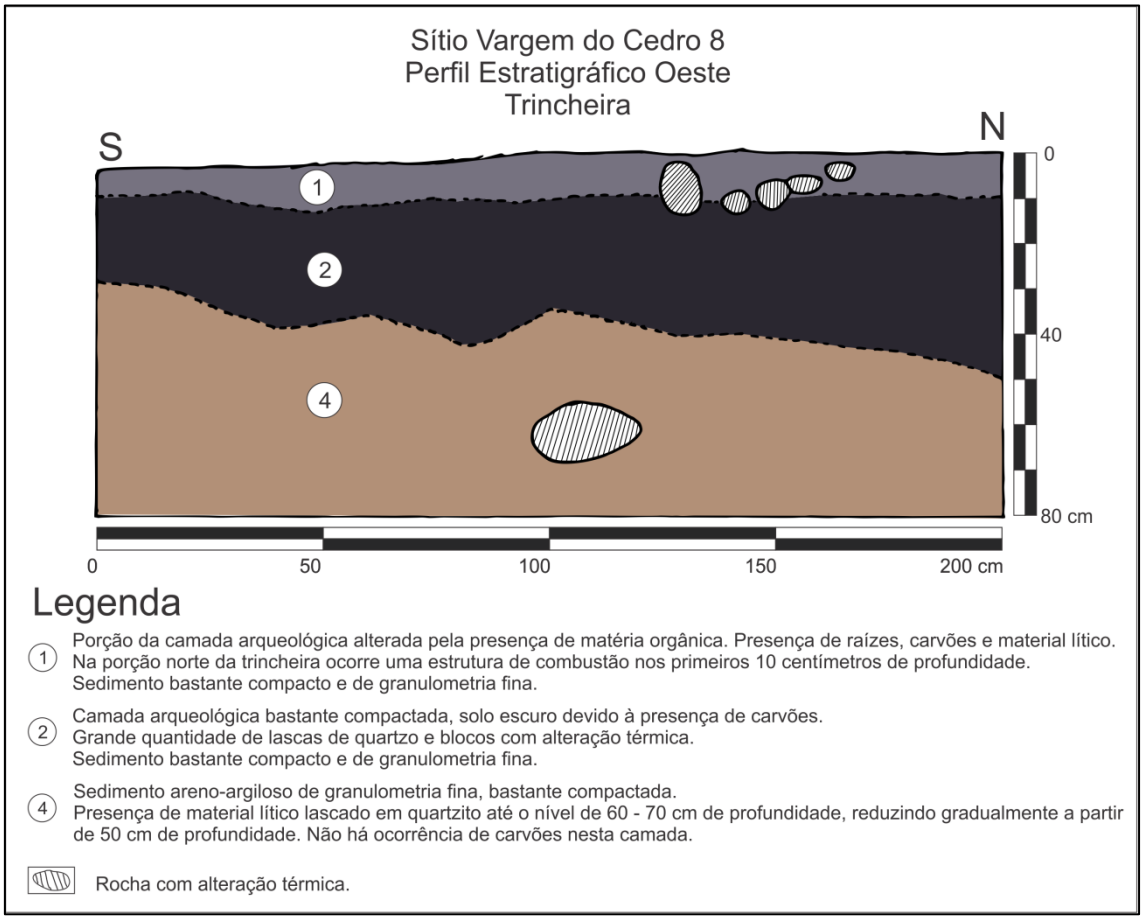



Figura 72 - Perfil estratigráfico Trincheira. Sítio Vargem do Cedro 8.

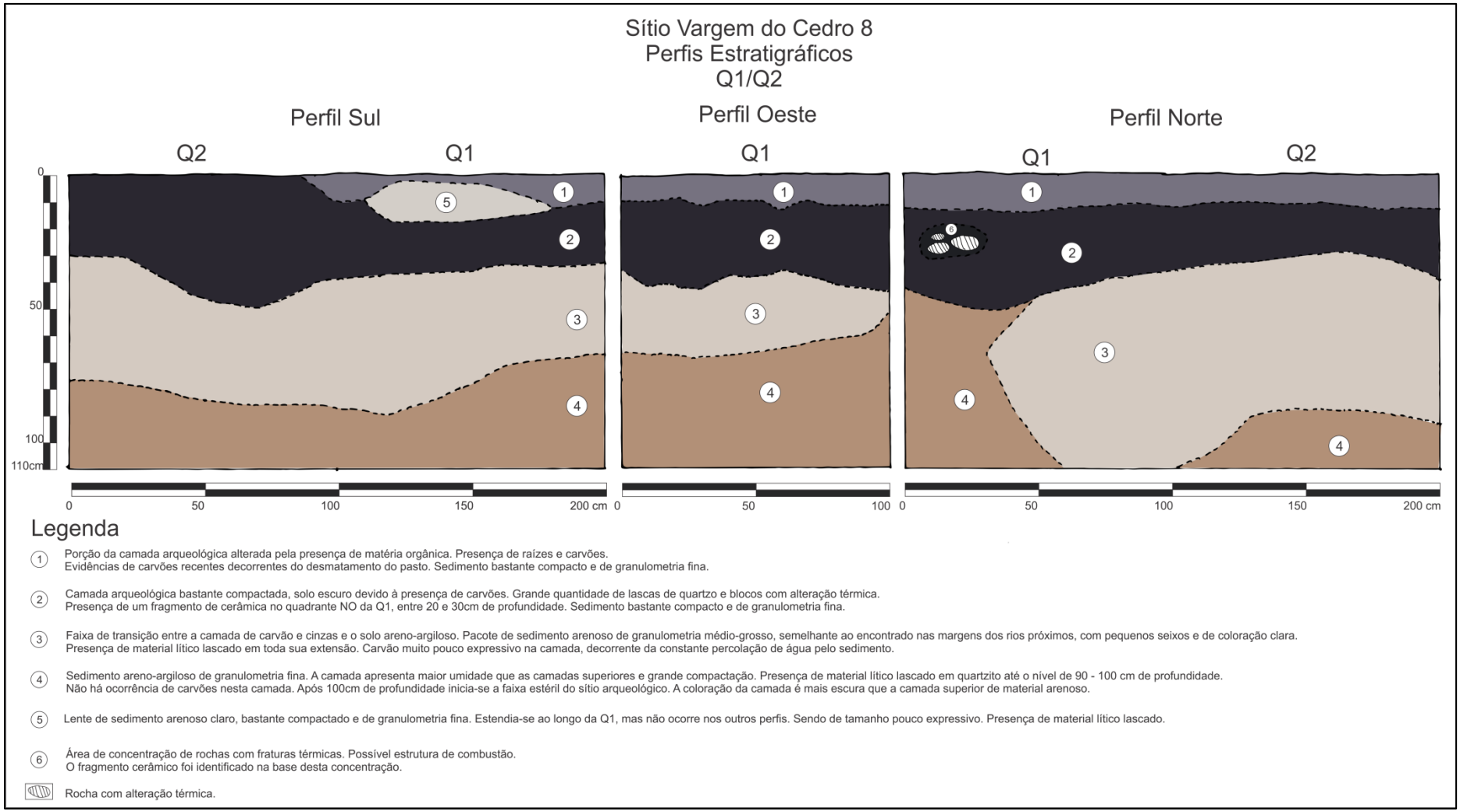



Figura 73 - Perfil estratigráfico Q1/Q2. Sítio Vargem do Cedro 8.

Figura 74 - Trincheira - Nível 10 - 20 cm.

Figura 75 - Detalhe para estrutura de combustão. (10 - 20 cm).

Figura 76 - Perfil Norte Q1/Q2. Vargem do Cedro 8.

Figura 77 - Detalhe do perfil Sul e Leste da Trincheira. Vargem do Cedro 8.

Através da análise tecnotipológica do material lítico coletado nas intervenções é possível elencar elementos que nos ajudam a interpretar o sítio Vargem do Cedro 8. Primeiramente, com relação ao estado de preservação do conjunto artefatual do sítio (Gráfico 18), foi possível constatar que apenas 17,4% dos artefatos coletados estão fragmentados, portanto o sítio apresenta boas condições de preservação e o os eventos pós-deposicionais que ocorreram no sítio não prejudicaram a preservação do registro arqueológico.

O conjunto lítico é composto por 121 artefatos que foram classificados em três diferentes classes: instrumentos brutos, instrumentos lascados e resíduos de lascamento. Observando o Gráfico 19 vemos que 116 peças, (95,9%) correspondem a de resíduos de lascamento. Enquanto que apenas

cinco peças podem ser classificadas como instrumentos de fato, predominando os instrumentos lascados.

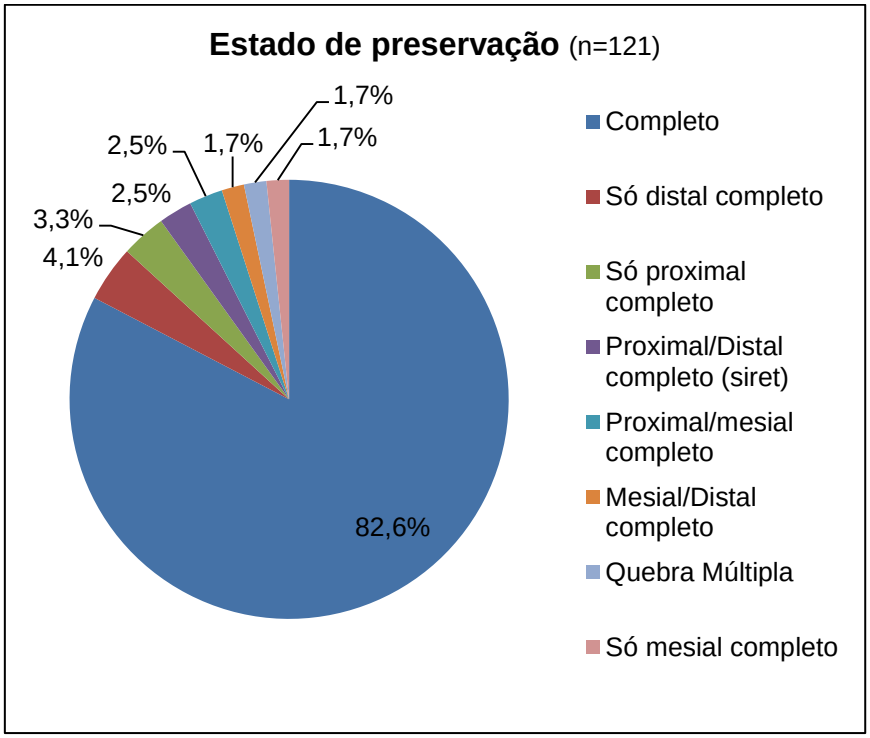



Gráfico 18 - Estado de preservação dos artefatos. Sítio Vargem do Cedro 8.

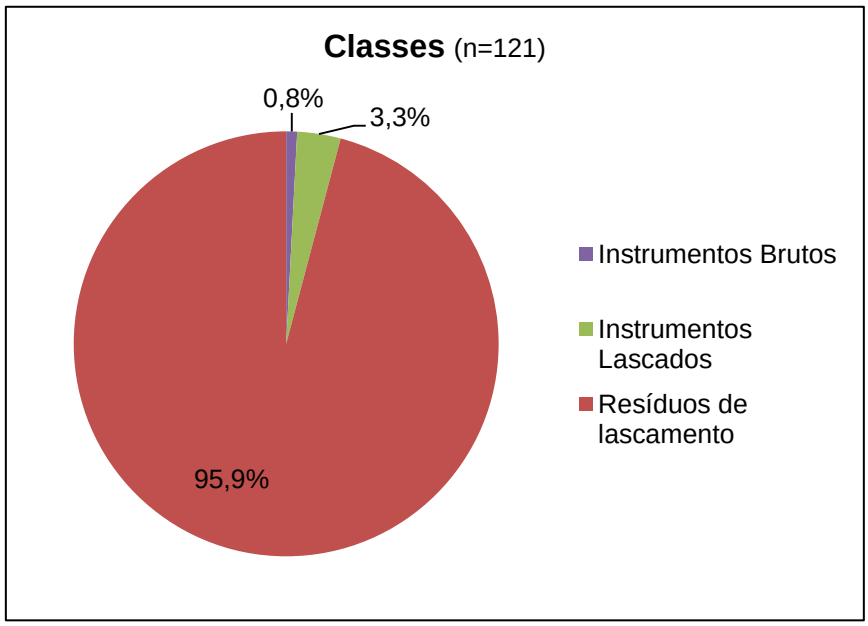



Gráfico 19 - Classes de artefatos. Sítio Vargem do Cedro 8.

No total foram identificados doze tecnotipos distintos no conjunto artefatual do sítio Vargem do Cedro 8. A Tabela 12 apresenta a quantificação dos tecnotipos identificados de acordo com cada classe de artefato, vemos que no conjunto há um predomínio das lascas unipolares de retoque (27,27%),

lascas térmicas (20,66%), lascas unipolares secundárias (19,83%), detritos (13,22%) e microlascas (11,57%).

**Tabela 12 - Tecnotipos do material lítico do sítio Vargem do Cedro 8.**

| Classe | Tecnotipo | Quantidade | % por Classe | % Geral |
|---|---|---|---|---|
| **Instrumento Lascado** | **Total** | **4** | **100%** | **3,31%** |
| | Instrumento Unifacial | 2 | 50% | 1,65% |
| | Instrumento Bifacial | 1 | 25% | 0,83% |
| | Instrumento sobre lasca sem retoques | 1 | 25% | 0,83% |
| **Instrumento Bruto** | **Total** | **1** | **100%** | **0,83%** |
| | Seixo | 1 | 100% | 0,83% |
| **Resíduos de Lascamento** | **Total** | **116** | **100%** | **95,86%** |
| | Lasca Unipolar Inicial | 2 | 1,72% | 1,65% |
| | Lasca Unipolar Primária | 1 | 0,86% | 0,83% |
| | Lasca Unipolar Secundária | 24 | 20,69% | 19,83% |
| | Lasca Unipolar de Retoque | 33 | 28,45% | 27,27% |
| | Microlasca | 14 | 12,07% | 11,57% |
| | Lasca Bipolar | 1 | 0,86% | 0,83% |
| | Lasca Térmica | 25 | 21,55% | 20,66% |
| | Detritos | 16 | 13,79% | 13,22% |
| **Total** | | 121 | 100% | 100% |

A presença expressiva de lascas secundárias, lascas de retoque e microlascas permite inferir a realização de atividades de manutenção e reconfiguração de instrumentos na área do sítio, porém a presença de lascas das primeiras etapas de redução (Figura 79 e Figura 80) também indicam atividades iniciais de produção de instrumentos. Observando a distribuição dos tecnotipos é possível identificar o predomínio do uso da técnica de lascamento unipolar, contudo, a identificação de uma lasca bipolar demonstra o uso de outras técnicas de lascamento nesta área.

Os instrumentos (Figura 78), ainda que pouco expressivos no sítio, apresentam sinais de retoque intensivo e o suporte de sua confecção são geralmente lascas unipolares. O seixo identificado (Figura 81) não apresenta nenhuma marca de uso que possa indicar o seu uso como percutor, porém, devido ao contexto onde foi identificado não é possível descartar a possibilidade de que esta peça tenha tido alguma outra função. A presença de

muitas lascas térmicas está diretamente relacionada ao fato de que na camada da mancha escura há uma enorme quantidade de estruturas de combustão.

Figura 78 - Instrumentos lascados do sítio Vargem do Cedro 8.

Figura 79 - Tecnotipos de lascas unipolares do sítio Vargem do Cedro 8.

Figura 80 - Microlasca, lasca de retoque e lasca bipolar do sítio Vargem do Cedro 8.

Figura 81 – Seixo identificado no sítio Vargem do Cedro 8.

Ao observar a distribuição dos diferentes tecnotipos de acordo com o nível em que as peças foram coletadas (Gráfico 20) é possível perceber a existência de duas concentrações distintas do material na estratigrafia do sítio, a primeira delas está localizada entre a superfície e os 40 centímetros de profundidade, enquanto a outra está localizada a partir de 50 centímetros até um metro de profundidade. O conjunto dos tecnotipos identificado em cada uma destas concentrações também apresenta diferenças, enquanto que na primeira concentração há um predomínio das lascas térmicas em detrimento de

outros tecnotipos, na concentração dos 50 centímetros há o predomínio das lascas unipolares de retoque (10,7% do total deste tecnotipos no conjunto), das microlascas e das lascas unipolares secundárias e as lascas térmicas são praticamente inexistentes. A maior parte dos instrumentos identificados no sítio também se encontra nestes níveis, assim como a lasca de técnica bipolar. Porém, na primeira concentração (0 a 40 centímetros) também foram verificadas lascas iniciais, primárias, secundárias, de retoque e microlascas, entretanto em pequenas quantidades, permitindo inferir que atividades de lascamento não foram tão expressivas no momento em que a camada arqueológica que contém as estruturas de combustão foi produzida.

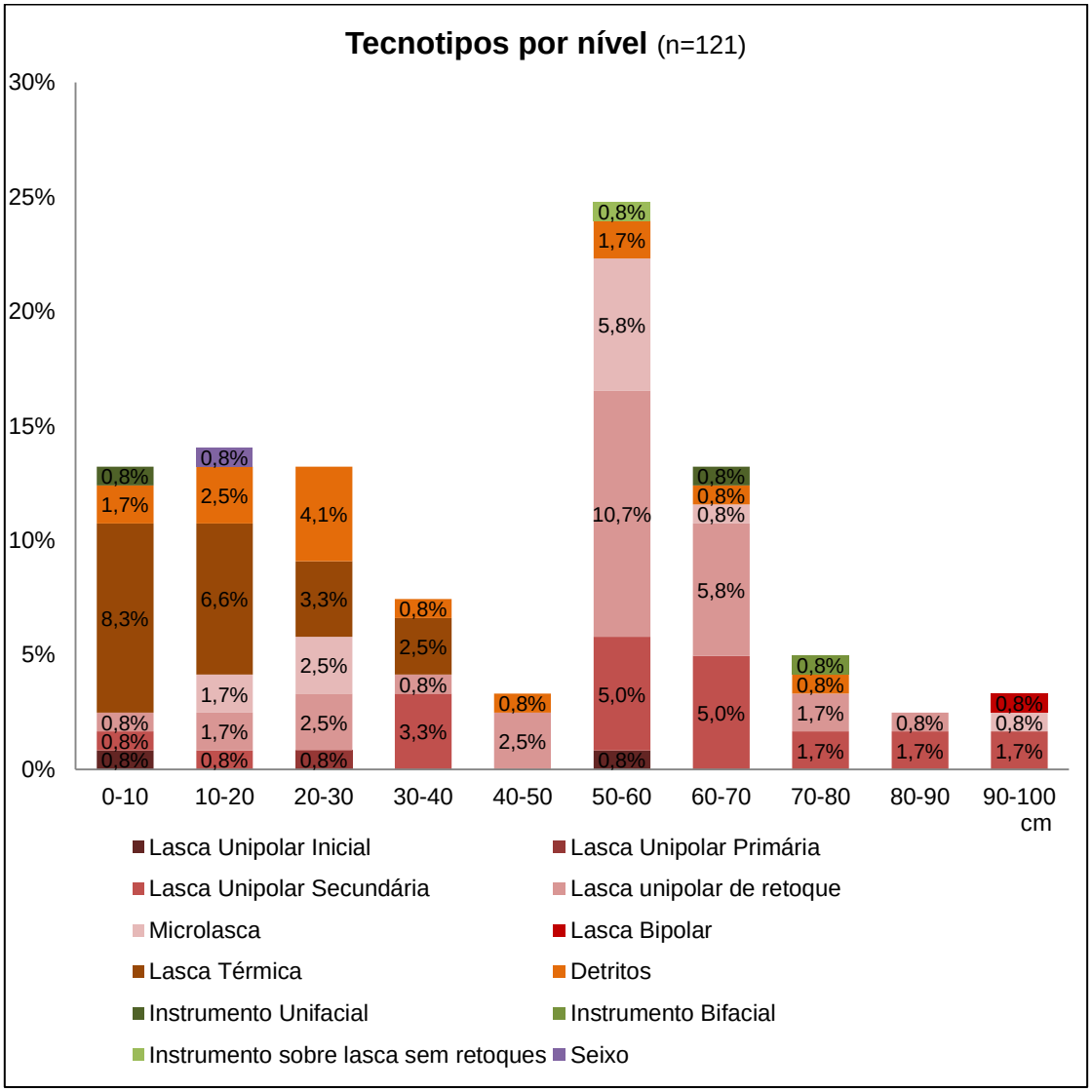



Gráfico 20 - Tecnotipos por nível de escavação. Sítio Vargem do Cedro 8.

Além das diferenças nos tecnotipos, outra informação que possibilita visualizar diferenças existentes no conjunto lítico total é a variedade da

matéria-prima utilizada (Gráfico 21). As matérias-primas mais recorrentes são o quartzo leitoso e o quartzito, entretanto, vemos também a presença de quartzo hialino, silexito, granito e outras rochas não identificadas. Na concentração de material superior vemos o predomínio do quartzo leitoso, que se mantém constante em toda faixa de 0 a 30 centímetros. Avançando na estratigrafia, vemos a diminuição do quartzo leitoso e da intensificação do uso do quartzito. Com relação ao uso do quartzo hialino, não há muitas variações na representatividade desta matéria-prima ao longo da estratigrafia do sítio, porém a presença das outras matérias-primas é pouco expressiva no conjunto geral.

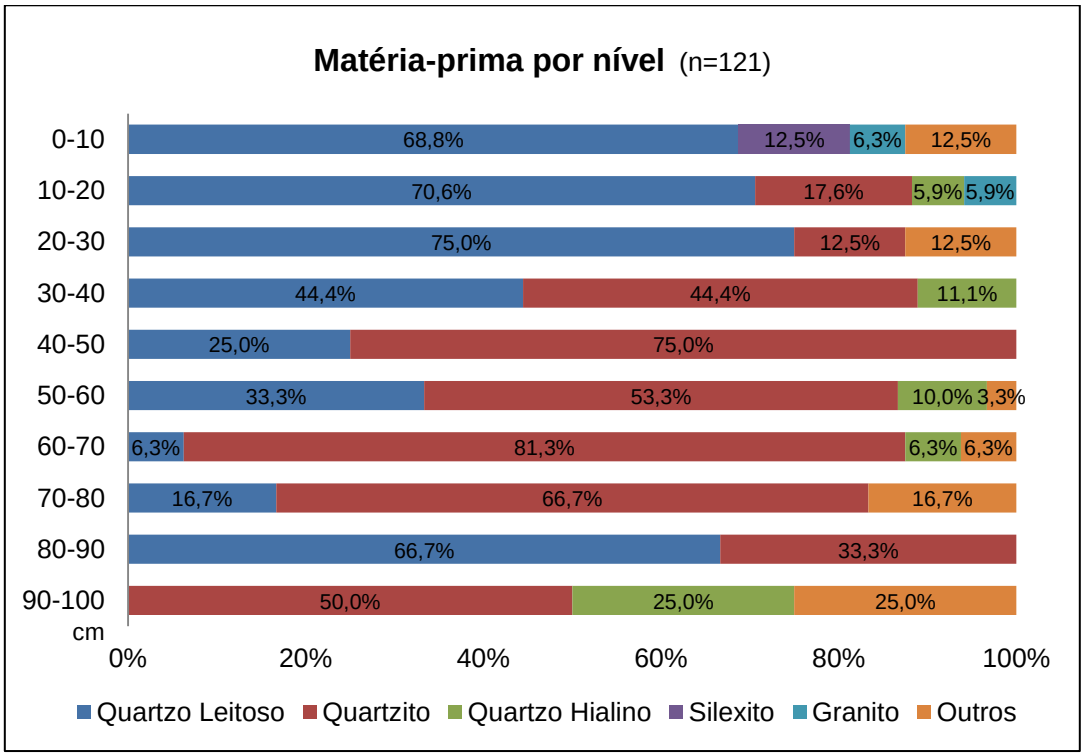



Gráfico 21 - Matéria-prima por nível. Sítio Vargem do Cedro 8.

No Gráfico 22 vemos que as matérias-primas apresentam diferentes usos. Mais de 80% das lascas térmicas e detritos são em quartzo leitoso, enquanto que os resíduos de lascamento são em sua maioria em quartzito, assim como os instrumentos, que devido ao seu número reduzido não estão representados no gráfico. As diferenças de uso de matéria-prima indicam também que o quartzito é a principal matéria-prima para o lascamento, pois os resíduos de lascamento que são encontrados em diferentes pontos da estratigrafia do sítio são em sua maioria nesta matéria-prima, indicando uma escolha preferencial do quartzito em relação a outras disponíveis. O quartzo leitoso apresenta uma variedade no tipo e qualidade que pode ser constatada

durante a análise, o quartzo leitoso relacionado a lascas térmicas e detritos é de uma variedade diferente do quartzo leitoso encontrado nos níveis mais profundos que dizem respeito às lascas secundárias e as lascas de retoque.

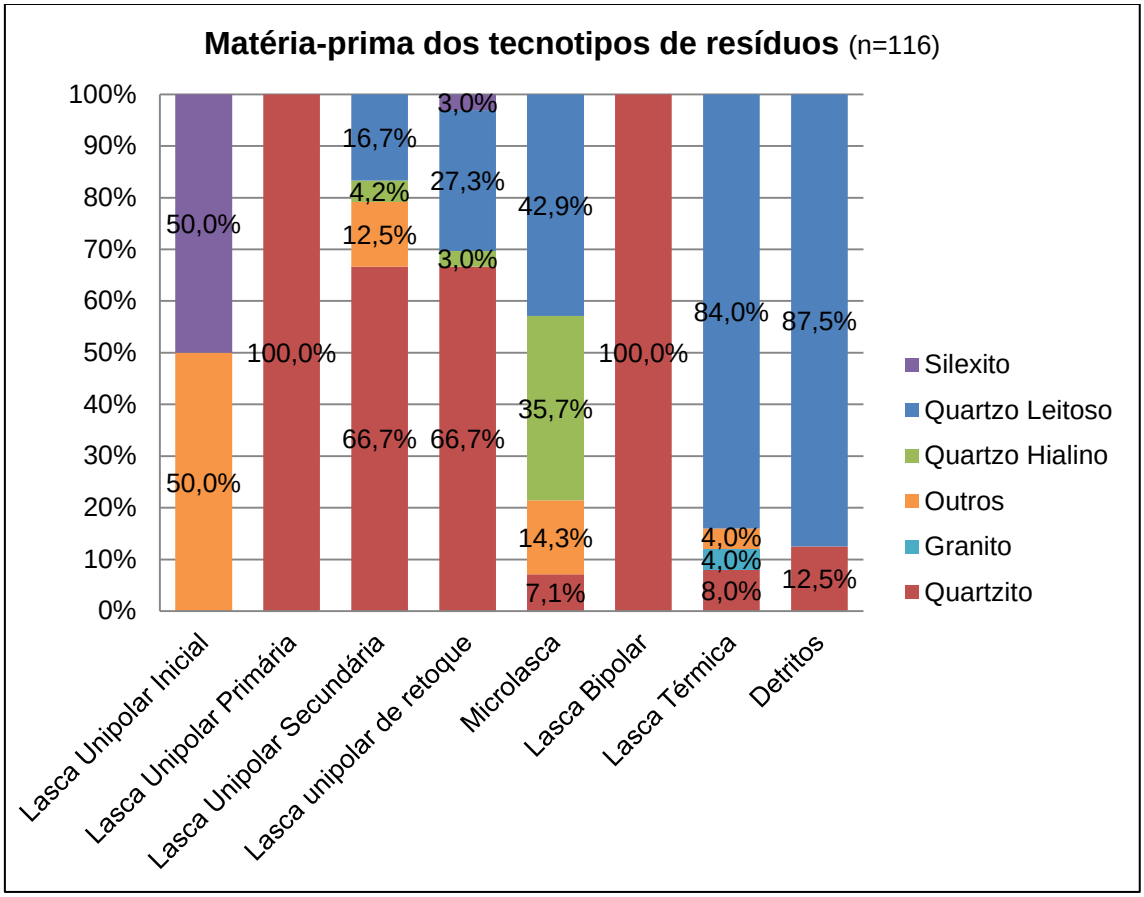



Gráfico 22 - Matéria-prima dos tecnotipos de resíduos. Sítio Vargem do Cedro 8.

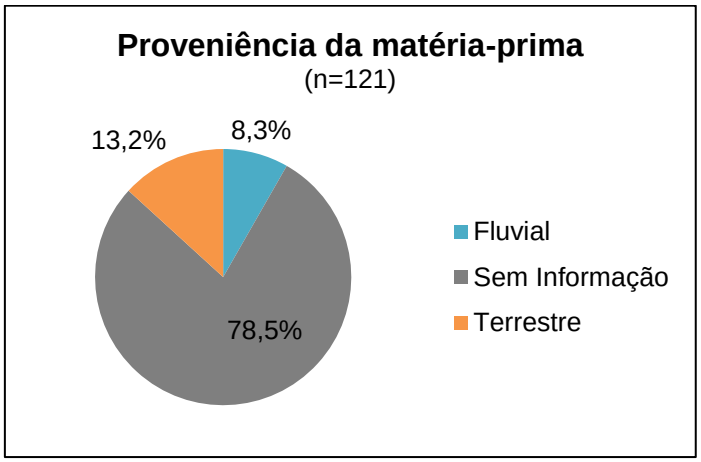



Gráfico 23 - Proveniência da matéria-prima. Sítio Vargem do Cedro 8.

Analisando a superfície cortical das peças foi possível fazer associações com a proveniência da matéria-prima utilizada pelo grupo que produziu o conjunto artefatual lítico do sítio (Gráfico 23). Ainda que 78,5% das peças não pode ter sua proveniência identificada devido à ausência de

superfície cortical nas peças foi possível identificar que 13,2% da matéria prima apresenta uma superfície rugosa, que pode estar relacionada ao uso de blocos de proveniência terrestre, enquanto 8,3% da matéria-prima apresenta uma superfície alisada, característica de seixos de origem fluvial. A relativa semelhança nas porcentagens de cada tipo de proveniência pode demonstrar que não havia uma preferência específica por blocos ou seixos.

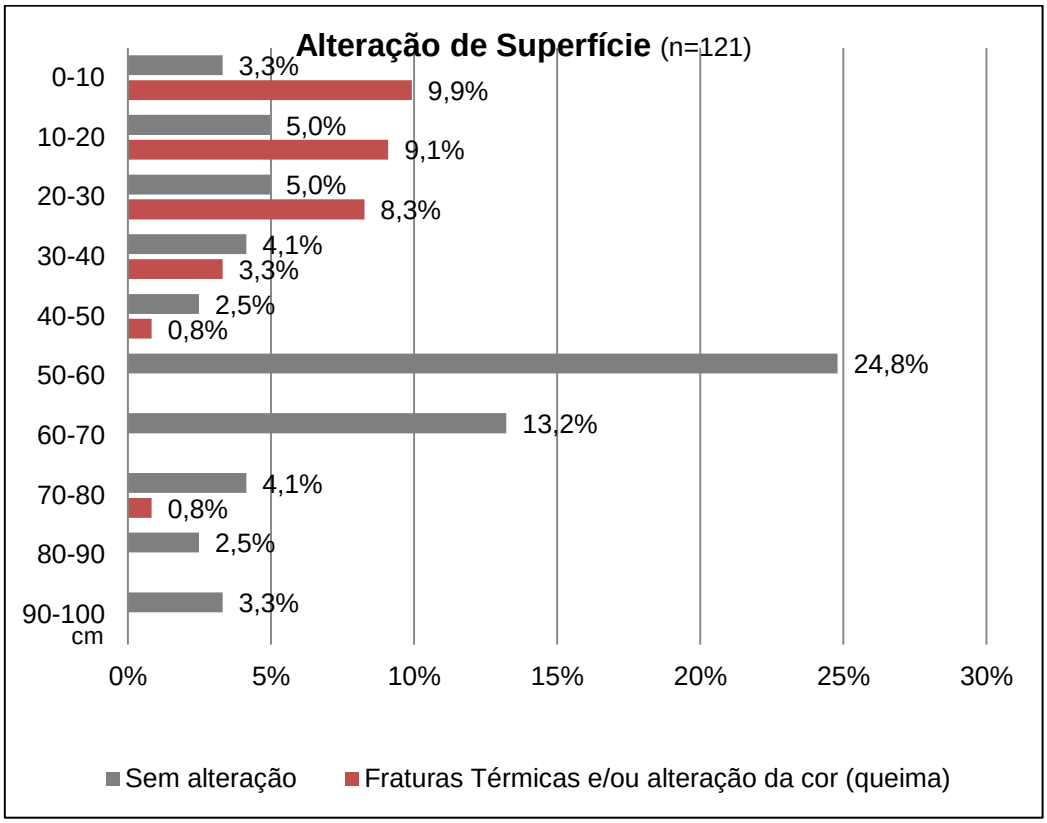



Gráfico 24 - Alterações de superfície. Sítio Vargem do Cedro 8.

Outra informação que pode ser obtida através da análise da superfície das peças são as alterações presentes no conjunto artefatual. Apenas um tipo de alteração de superfície foi identificado: a presença de sinais de queima, traduzidos nas fraturas térmicas e/ou alteração da cor dos artefatos. No Gráfico 24 vemos que na primeira concentração de material, relacionada à camada da mancha de terra escura, é onde também se concentram os artefatos que apresentam alteração devido à queima, situação bastante diferente do restante dos níveis escavados.

Observando o gráfico vemos que dentre os tecnotipos que apresentam sinais de queima, a maior parte (59%) é composta pelas lascas térmicas, com os detritos em segundo lugar (30,8%). Vemos também a presença de lascas

unipolares primárias, secundárias, de retoque e microlasca com queima, podendo indicar que estas atividades de lascamento foram feitas junto às estruturas de combustão, ou então os sinais de queima são efeitos pós-deposicionais, resultado de eventos de queima após a realização das atividades de lascamento.

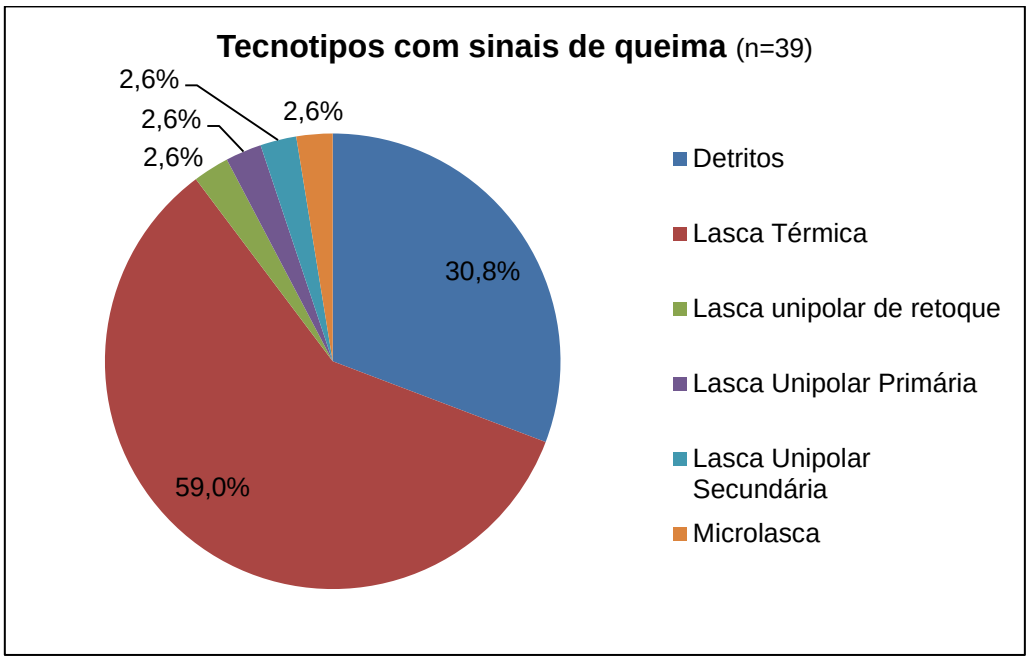



Gráfico 25 - Tecnotipos com sinais de queima. Sítio Vargem do Cedro 8.

O conjunto artefatual do sítio Vargem do Cedro 8 também apresentou material cerâmico (Figura 82 e Figura 83), fato que o distingue dos outros sítios do mesmo tipo na região onde este tipo de material ainda não tinha sido encontrado. A cerâmica, identificada no nível de 20 a 30 centímetros de profundidade, corresponde a cinco fragmentos da base de um vasilhame cerâmico com a superfície interna e externa alisada com a presença de vestígios carbonizados que aderiram à superfície interna. A forma de construção do vasilhame é através da técnica acordelada e o seu antiplástico é composto por chamote e areia fina e grãos de quartzo de aproximadamente 1mm, a queima do vasilhame é do tipo oxidante. Na superfície externa estão presentes rachaduras que podem ser relacionadas à ação da água no fragmento.

Figura 82 - Superfície interna dos fragmentos cerâmicos. Sítio Vargem do Cedro 8.

Figura 83 - Superfície externa dos fragmentos cerâmicos. Sítio Vargem do Cedro 8.

Por fim, pode-se dizer que o sítio Vargem do Cedro 8 apresenta uma configuração distinta dos outros sítios escavados, não somente pelo fato de que apresentou um fragmento cerâmico, mas também pelo fato de que a sua estratigrafia apresenta o que pode ser interpretado como dois momentos distintos de ocupação. Um primeiro momento onde o local era utilizado para a manutenção e reconfiguração de instrumentos líticos, possivelmente por grupos caçador-coletores e posteriormente o local viveu uma transformação para um ponto repleto de estruturas de combustão onde as atividades de lascamento tem menor expressividade. A reincidência na ocupação de um lugar pode demonstra que este ponto, no alto de um terraço fluvial, próximo de fontes de água e caça apresenta características que concentram o fluxo de pessoas na paisagem.

## 5.4 VARGEM DO CEDRO 12

O sítio Vargem do Cedro 12 está localizado em pequeno terraço fluvial na beira da estrada geral da Vargem do Cedro. Trata-se de um sítio de mancha de terra escura, entretanto, este sítio é bem mais raso que os demais, com a camada arqueológica desaparecendo completamente em 30cm de profundidade. O sítio possui um formato elipsoidal de 6,5m x 4m, totalizando uma área de 20,4m², bem menor que os outros sítios conhecidos na região (Figura 84). Importante destacar que o proprietário do terreno nos informou que

em um local próximo ao sítio, onde ele cultiva hortaliças, já foram encontradas diversas pontas de projétil, lascas e machados polidos.

Figura 84 - Área de escavação do sítio Vargem do Cedro 12.

Ao longo de todo perfil foram identificados grandes blocos de rocha, alguns sem alteração e outros com marcas evidentes de alteração térmica e a presença de grandes fragmentos de carvão, contudo sem a presença de fragmentos de material lítico lascado. Devido às diferenças deste sítio com o que já era conhecido na região foi pensado inicialmente que o local poderia ser um possível “falso arqueológico”.

Através do peneiramento do sedimento, entretanto, foi possível identificar uma microlasca de quartzito entre 20 e 30 centímetros de profundidade (Figura 85). Embora houvesse a presença de fragmentos de carvão (Figura 86), que foram coletados para datação, devido à falta de um contexto preservado, o material deste sítio não foi datado. Por fim, o sítio foi escavado até uma profundidade de 40 centímetros, porém nenhum material adicional foi recuperado.

Figura 85 - Microlasca de quartzito. Sítio Vargem do Cedro 12.

Figura 86 - Fragmento de carvão. Sítio Vargem do Cedro 12.

Há no sítio Vargem do Cedro 12 características que o assemelham aos demais sítios de mancha de terra escura identificados na área de pesquisa, porém a quase inexistência de material lítico lascado ou outros tipos de material arqueológico fazem com que este sítio possa ser interpretado como tendo um papel diferente do que foi interpretado para os outros sítios estudados. Porém nas breves descrições dos sítios identificados na área na

década de 1970 (Eble e Reis 1976; Farias 2005), vemos que alguns dos sítios são listados como “sem material”, enquanto outros apresentam material lítico. Fica claro que podem existir diferenças internas nos sítios de mancha escura, reflexo de diferentes atividades e funções que estes locais possam ter tido no passado.

## 5.5 CANTO DOS HOEPERS 1

O sítio Canto dos Hoepers 1 está localizado em uma área de pastagem que apresenta três diferentes áreas (Figura 87). A área 1 está localizada na encosta de um morro onde foi identificada uma feição que se assemelha às estruturas semissubterrâneas registradas na região da encosta. A área 2 é um terraço fluvial antigamente utilizado como horta onde o proprietário relatou que encontrava muitas pontas de projétil e material lascado. A área 3 é uma pequena elevação próxima à um córrego onde foi identificado um sedimento bastante escuro semelhante aos sítios de mancha escura da região. É importante citar que o terreno que hoje é utilizado como área de pastagem teve outros usos no passado, sendo possível identificar as fundações de uma antiga estrutura que pegou fogo nas proximidades da área da mancha.

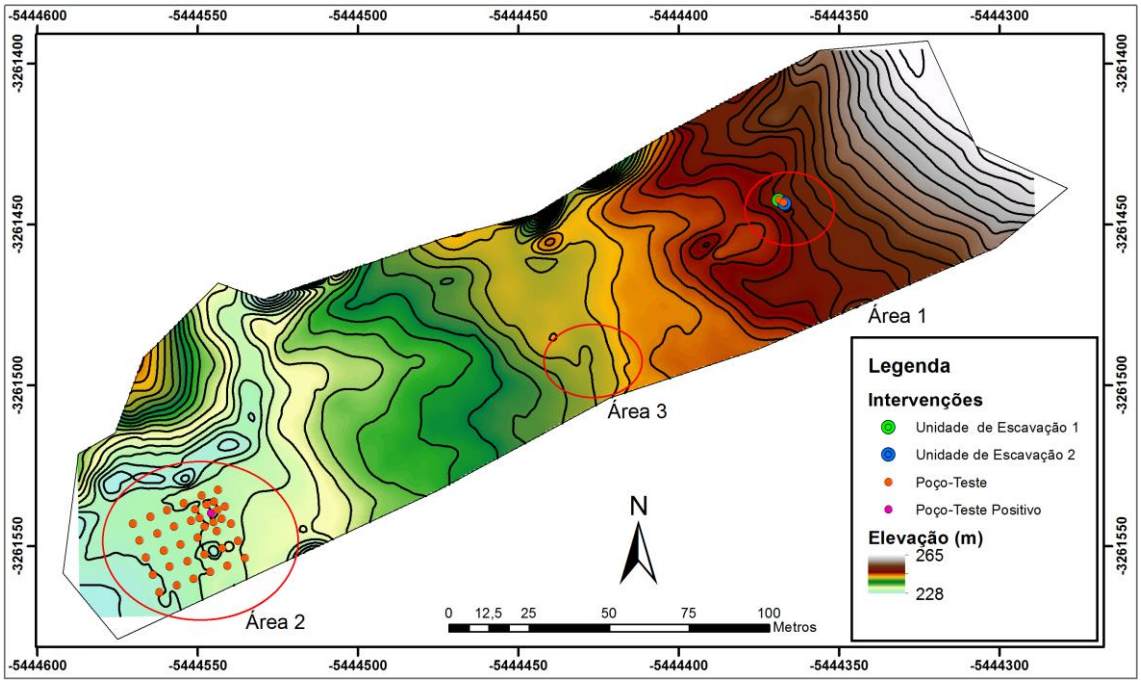



Figura 87 - Espacialização das diferentes áreas do sítio Canto dos Hoepers 1.

As intervenções realizadas no sítio Canto dos Hoepers 1 foram feitas nas áreas 1 e 2, com o objetivo de verificar a possibilidade de uma origem

cultural para as feições que se assemelham a estruturas semissubterrâneas (Figura 88 e Figura 89) e também para identificar algum remanescente do material lítico relatado pelo proprietário.

Figura 88 - Supostas estruturas semissubterrâneas. Sítio Canto dos Hoepers 1.

Figura 89 - Intervenções nas feições. Sítio Canto dos Hoepers 1.

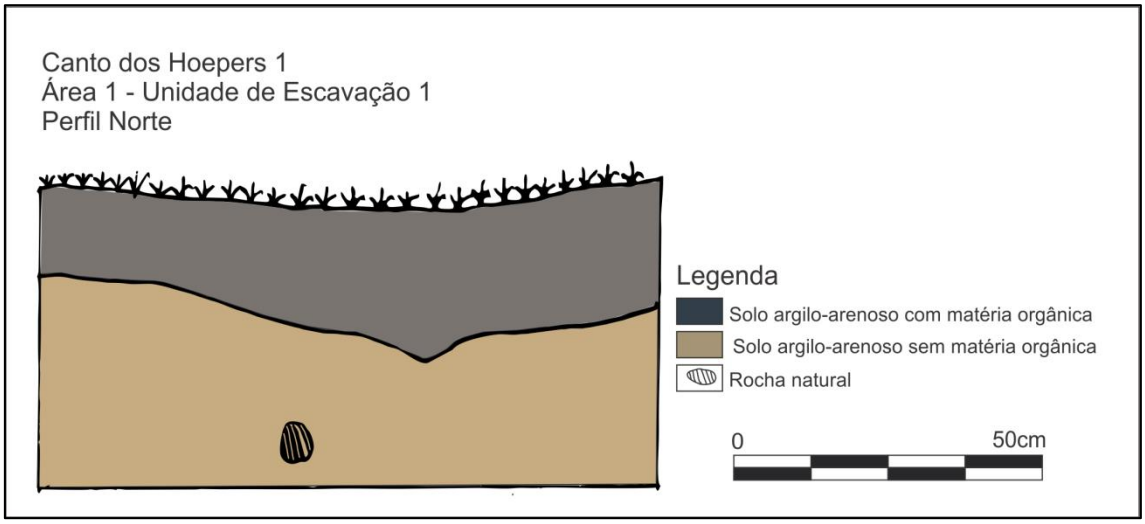



Figura 90 - Perfil estratigráfico da unidade de escavação. Sítio Canto dos Hoepers 1.

A Figura 90 apresenta o perfil estratigráfico da escavação na feição da área 1. Nele é possível visualizar a existência de duas camadas com alterações na coloração e na presença de matéria-orgânica. Além da diferença visual entre as duas camadas, durante a escavação foi possível identificar que a parte superior era mais argilosa e úmida que a inferior. Estes elementos nos ajudam a inferir que estas feições muito provavelmente tem uma origem natural e não são arqueológicas. Sua formação possivelmente está relacionada à processos hidrológicos e geomorfológicos comuns nas vertentes da região da encosta catarinense. Observando a paisagem da encosta é possível ver feições semelhantes nas vertentes (Figura 91 e Figura 92).

Figura 91 - Vertente de morro com a presença de pequenas depressões.

Figura 92 - Vertente de morro com a presença de matacões e pequenas depressões associadas.

Outra possibilidade da formação destas feições está relacionada com árvores que morrem e com o apodrecimento de suas raízes surgem pequenas depressões circulares no solo que podem ser confundidas com estruturas arqueológicas (Figura 93 e Figura 94). Nos morros também é possível verificar a presença de grandes blocos rochosos que podem ter rolado ou sido removidos pela população, estes eventos também poderiam resultar no surgimento destas feições.

Figura 93 - Árvore morta e pequena depressão formada.

Figura 94 - Feições na vertente de morro.

A área 2, local onde o proprietário relatou a existência de material lítico, está localizada às margens de um pequeno córrego, em um terreno bastante plano (Figura 95). Um local que pode ser bastante propício para a existência de sítios líticos de acordo com o contexto arqueológico regional.

Figura 95 - Vista da Área 2. Sítio Canto dos Hoepers 1.

Neste local, que antigamente era utilizado como horta, estabelecemos uma grade de poços-teste cobrindo uma área de 20x25 metros, sendo cada poço-teste espaçado em 5 metros. A área foi delimitada tentando cobrir a porção original que a antiga horta ocupava. Os poços-teste foram abertos com cavadeira atingindo 40 cm de profundidade, o sedimento de cada poço-teste era então peneirado cuidadosamente. Em um dos poços-teste foi identificada uma lasca em silexito, foi feito então um adensamento de 8 poços-teste ao redor para tentar identificar mais material.

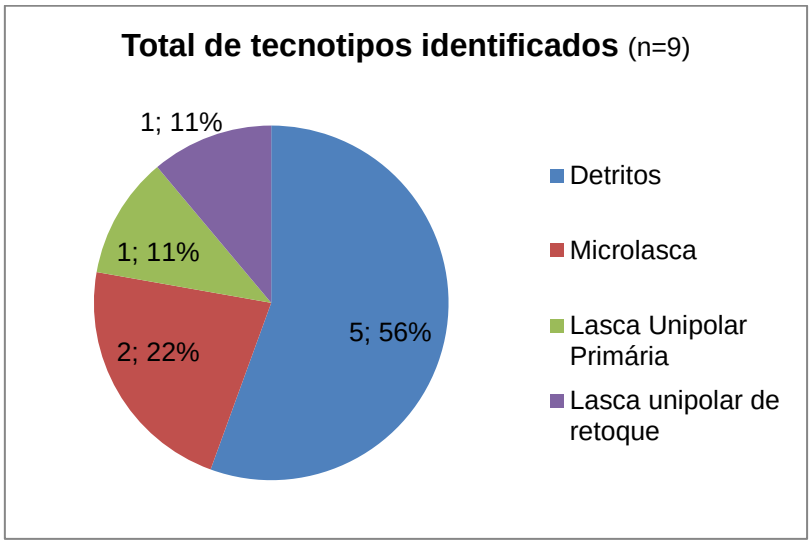



Gráfico 26 - Tecnotipos do sítio Canto dos Hoepers 1.

No total, foram identificados apenas nove artefatos, sendo o conjunto composto por detritos, microlascas, lascas unipolares primárias e de retoque. O Gráfico 26 apresenta o total de tecnotipos identificados na área. Com relação à matéria-prima, vemos uma situação semelhante a que é encontrada nos outros sítios da região, com predomínio do quartzito e também das diferentes variedades de quartzo: hialino e leitoso. Nesta pequena amostra foi possível também identificar uma lasca em um silexito de altíssima qualidade (Figura 97 e Figura 98). O croqui da Figura 96 apresenta a densidade do material arqueológico identificado no sítio Canto dos Hoepers 1.

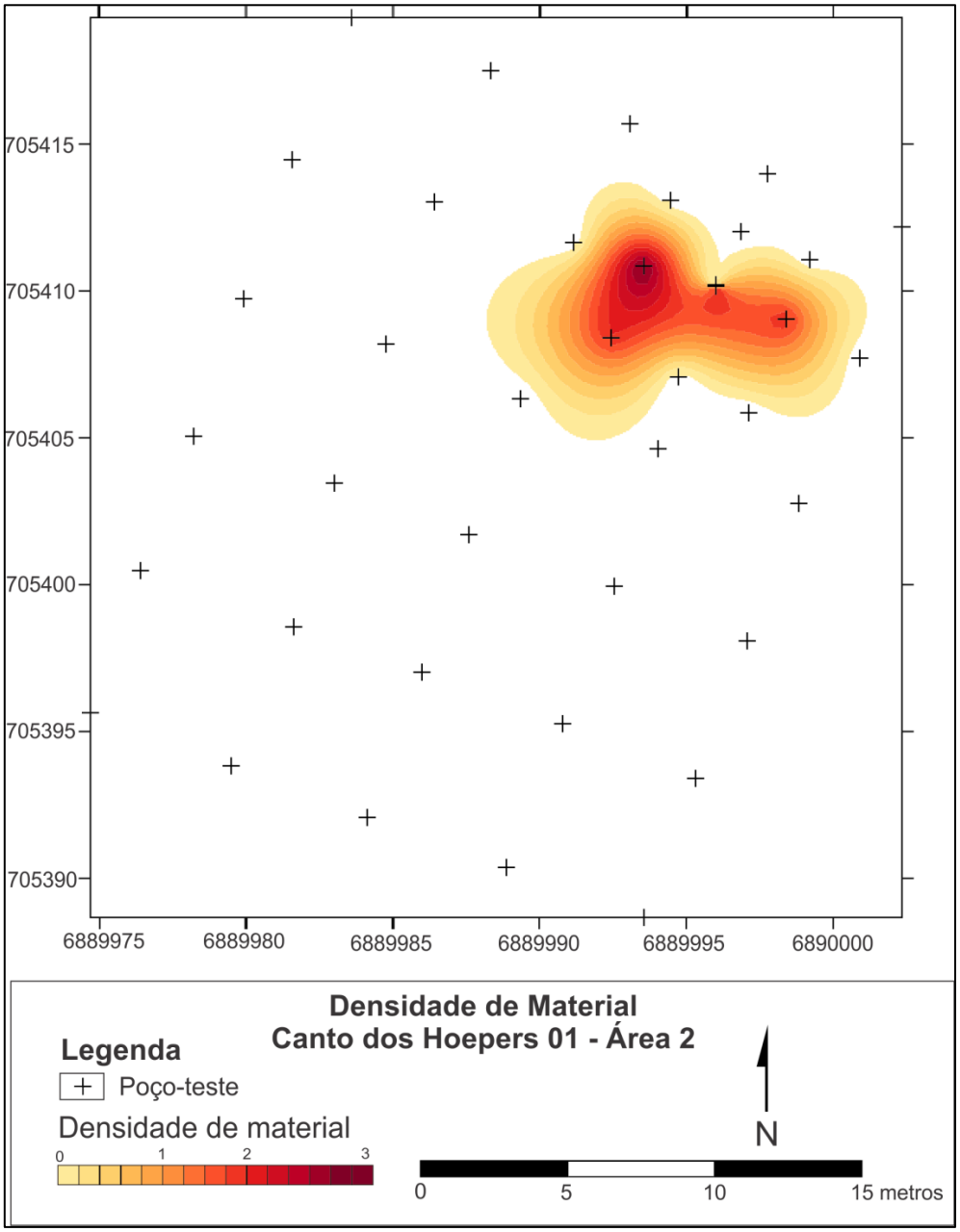



Figura 96 - Densidade de material nos poços-teste da Área 2. Canto dos Hoepers 1.

Figura 97 - Face dorsal da lasca em silexito. Sítio Canto dos Hoepers 1.

Figura 98- Face ventral da lasca em silexito. Sítio Canto dos Hoepers 1.

A presença esparsa de material lítico na área 2 pode ser resultado dos processos pós-deposicionais causados pela atividade agrícola no local. Possivelmente o registro arqueológico nesta parte do terreno está bastante suscetível à movimentação vertical devido ao uso constante do arado e do pisoteamento de animais de grande porte (Araujo 1995), pois hoje a área é utilizada como pastagem. O ponto mais importante da área 2 no contexto geral é a sua possível relação com a área 3, local de mancha escura de terra. Devido a fatores logísticos não foram realizadas escavações neste local, tendo sido realizada apenas a abertura de um poço-teste (Figura 99). Neste poço-teste, assim como nas outras áreas de mancha escura o sedimento apresenta grandes fragmentos de carvão (Figura 100).

Figura 99 - Abertura de poço-teste na Área 3. Sítio Canto dos Hoepers 1.

Figura 100 - Fragmentos de carvão da área 3. Sítio Canto dos Hoepers 1.

Por fim, com relação ao sítio Canto dos Hoepers 1, ainda não temos dados suficientes para saber se as feições que se assemelham a estruturas

semissubterrâneas na região da encosta são de fato resultado de atividades culturais ou então são resultado de processos naturais da região. É necessário realizar mais pesquisas específicas sobre este tipo de feição para entender os processos de formação destas feições e identificar as diferenças entre as feições de origem natural e as feições de origem cultural. Outra consideração a ser feita sobre o sítio está no fato de uma possível relação da área de mancha escura (Área 3) com a área de concentração de material lítico (Área 2). Uma situação que se assemelha ao que ocorre no sítio Vargem do Cedro 5 que também apresenta uma concentração de material lítico próximo a área da mancha. Contudo, os dados disponíveis ainda não permitem estabelecer uma relação direta entre estas duas áreas de atividade, pois da mesma maneira que estes dois locais podem ter sido utilizados pelo mesmo grupo para a realização de diferentes atividades é possível também que sejam contextos completamente diferentes e de cronologias diferentes.

## 6. CONTEXTO REGIONAL E CRONOLOGIA

Através das análises individuais dos sítios arqueológicos pesquisados percebemos as particularidades de cada um dos sítios assim como as suas semelhanças. Neste capítulo iremos elaborar uma síntese regional deste registro, para isso iremos abordar três características principais: o local de implantação dos sítios, a cronologia e os conjuntos artefatuais.

Além dos sítios identificados nesta pesquisa, existem outros sítios semelhantes já conhecidos na área da encosta, a Figura 101 abaixo apresenta a localização destes sítios em vales adjacentes aos grandes rios da bacia, principalmente na porção de transição do relevo mais suave para o mais acentuado.

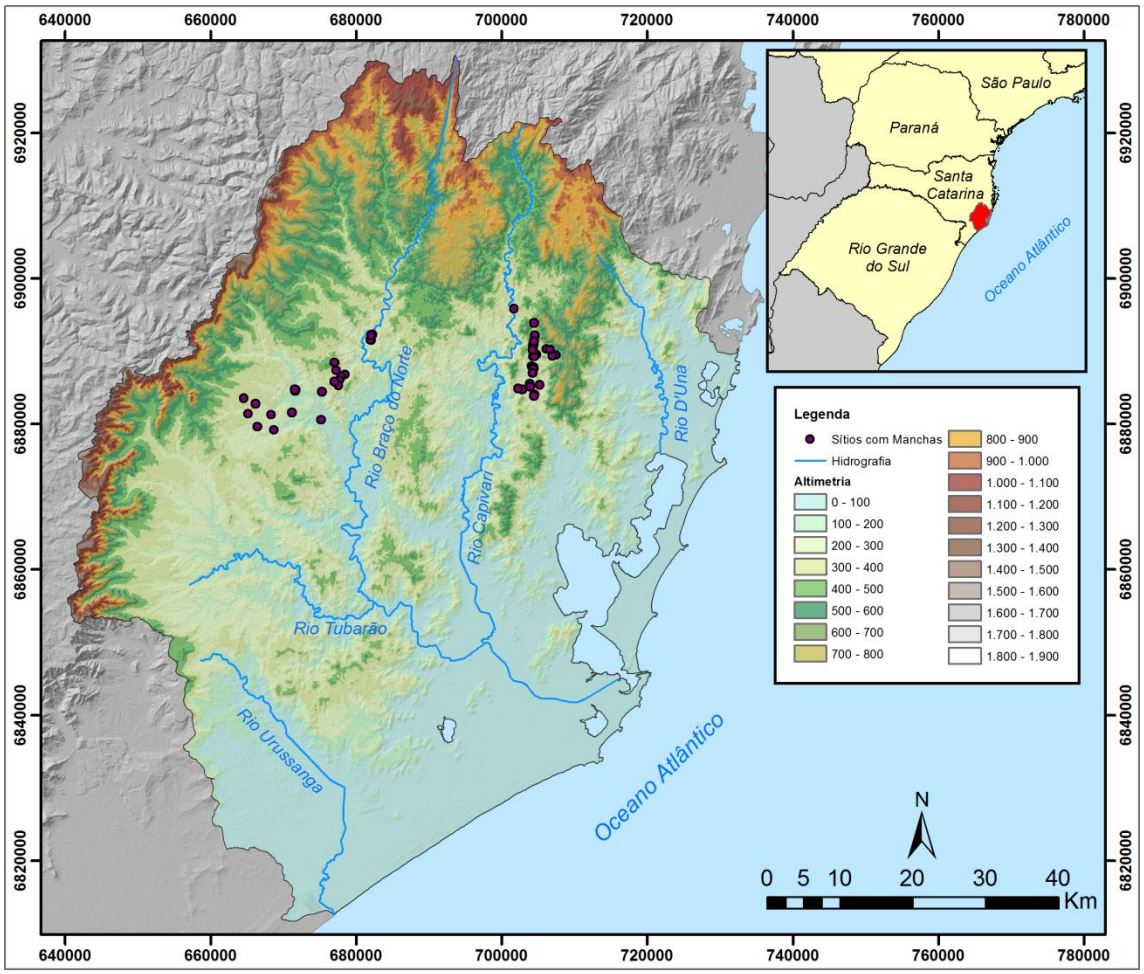


Figura 101 - Sítios de mancha escura na bacia do Rio Tubarão.

Importante destacar que o mapeamento destes sítios com mancha de solo escuro ainda não dá conta de toda a região da encosta, sendo necessário realizar mais prospecções para ter uma cobertura maior da região. Levando em

consideração estes limites podemos fazer uma síntese do que já se conhece deste tipo de sítio.

Os sítios de mancha de solo escuro estão presentes em uma faixa altimétrica de 100 a 400 metros, ou seja, na porção mais central da região da encosta, onde estão estabelecidos nos fundos de vale, bastante próximos aos corpos d'água, localizados em patamares ou terraços fluviais planos. Os sítios na região da Vargem do Cedro apresentam formato elipsoide e diâmetro médio de 10 metros. A característica mais importante destes sítios é a presença de uma mancha de solo escuro de aproximadamente 40 centímetros de espessura sendo que nos primeiros 20 centímetros há uma grande quantidade de blocos de rocha com alteração térmica e muitos fragmentos de carvão, que indicam a presença de grandes estruturas de combustão. Associados a estas estruturas de combustão encontramos também instrumentos líticos e resíduos de atividades de lascamento.

As análises do material lítico dos diferentes sítios escavados na área de pesquisa resultaram na identificação de semelhanças entre a distribuição de tecnotipos encontrados. De maneira geral há um predomínio das classes de resíduos de lascamento em detrimento das classes de instrumentos (brutos e lascados). No Gráfico 27 estão presentes os diferentes tecnotipos identificados para os sítios que apresentaram maior variabilidade artefatual (Vargem do Cedro 2, Vargem do Cedro 5 e Vargem do Cedro 8). Constatamos que os sítios Vargem do Cedro 2 e Vargem do Cedro 8 apresentam semelhanças quando vemos as distribuições dos tecnotipos; em ambos os sítios temos frequências similares na ocorrência de lascas unipolares iniciais, secundárias e de retoque. A presença de instrumentos nos dois sítios também é parecida, em ambos temos poucos instrumentos e seixos. O sítio Vargem do Cedro 5 por sua vez apresenta algumas diferenças em relação aos outros dois sítios, ainda que a frequência de lascas secundárias seja semelhante, há pouquíssimas lascas de retoque e microlascas. Verifica-se também a presença de uma grande quantidade de detritos, lascas térmicas e seixos neste sítio. Conforme discutido no capítulo anterior, a presença de diferentes tecnotipos de lascas nos ajuda a compreender as diferentes etapas de uma cadeia operatória dos artefatos utilizados por um grupo, a presença expressiva de lascas secundárias, de retoque e microlascas nos conjuntos artefatuais nos permite inferir que nestes

sítios com mancha de solo escuro predominavam as atividades de manutenção e/ou reconfiguração de instrumentos.

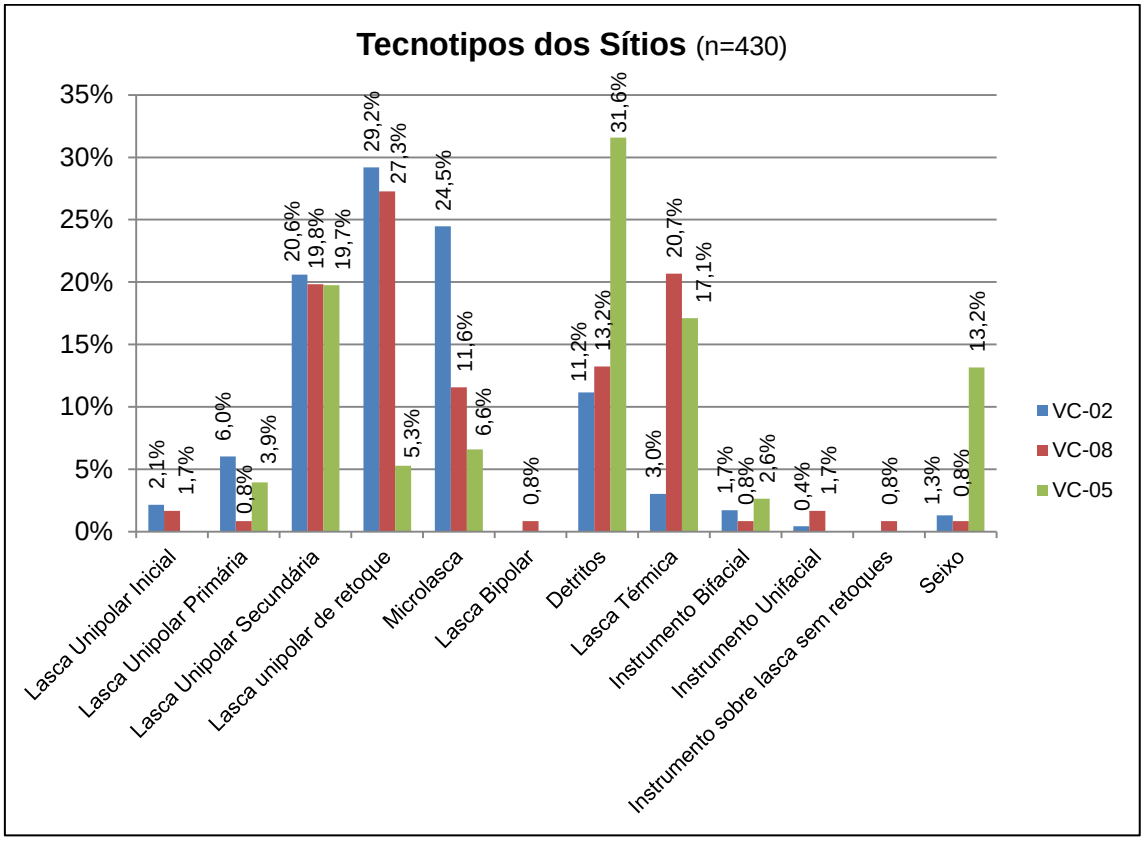



Gráfico 27 - Tecnotipos dos sítios VC2, VC5 e VC8.

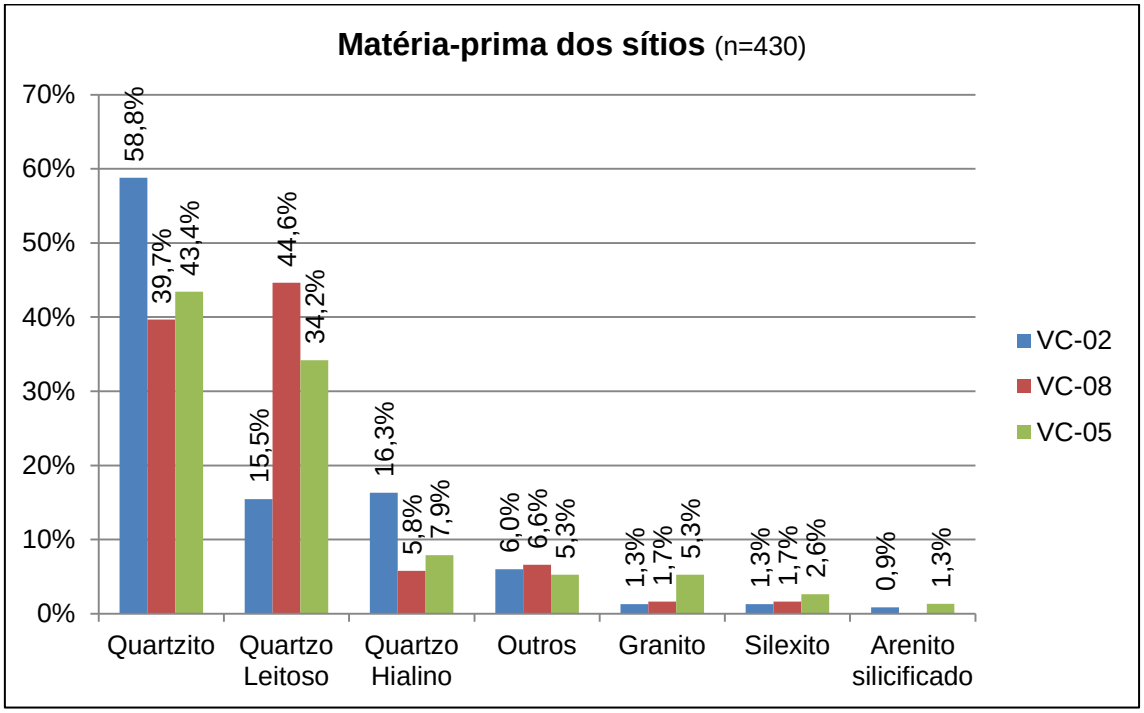



Gráfico 28 - Matéria-prima dos sítios VC2, VC5 e VC8.

No Gráfico 28 vemos a frequência de distribuição de matéria-prima de cada um dos conjuntos artefatuais dos sítios. Ainda que existam algumas diferenças nos tecnotipos dos sítios estudados, quando observamos a matéria-prima vemos uma semelhança muito grande nas frequências. Há um predomínio de duas matérias-primas específicas: o quartzito e o quartzo leitoso. Estas duas matérias-primas são provenientes de fontes locais, durante as etapas de prospecção identificamos fontes de quartzito próximas aos rios e fontes de quartzo leitoso nos morros. A utilização destas matérias-primas de fontes locais de diferentes áreas de proveniência na bacia do Rio Capivaras aponta a circulação dos grupos humanos nos diferentes estratos da área de pesquisa mesmo que os sítios com manchas estejam implantados apenas nos fundos de vale. A presença das matérias-primas não locais como o silexito e o arenito silicificado estão relacionados com a boa qualidade destas matérias-primas para o lascamento (Araujo 1991), porém também indica que os grupos da encosta estavam se movimentando por diferentes lugares na região e/ou interagiam com diferentes grupos estabelecendo relações de troca.

Quando observamos os conjuntos artefatuais líticos dos sítios Vargem do Cedro 2, 5 e 8 vemos semelhanças nas atividades realizadas nestes locais, caracterizando de maneira geral as atividades específicas que ocorreram nos sítios com manchas de solo escuro e que quando comparamos com outros sítios idênticos na região começamos a notar um padrão. Estes sítios foram formados a partir da construção de grandes quantidades de estruturas de combustão em um mesmo momento, fato que pode ser verificado ao observar que as rochas com alteração térmica estão todas em um mesmo nível, não havendo sobreposição de estruturas. Alguns instrumentos, lascas e os fragmentos de cerâmica estão presentes dentro das estruturas de combustão, porém verifica-se que a maior quantidade de material lítico se encontra diretamente abaixo das estruturas.

Próximo às áreas de manchas foram identificados também locais com presença de material lítico lascado bastante semelhante ao material presente dentro das manchas. Estas concentrações de material lítico não podem ser diretamente relacionadas com os sítios devido à preservação destas áreas e a falta de informações provenientes de intervenções. O material das manchas e das concentrações assemelha-se ao material identificado em coletas de

superfície realizadas na etapa de prospecção. Estas coletas se referem a sítios líticos a céu aberto localizados principalmente no topo dos morros da região, sendo os sítios Vargem do Cedro 19 e São Luís 2 os que apresentam maiores concentrações de material em superfície. O material destes sítios é principalmente composto por resíduos de lascamento unipolar como lascas primárias e secundárias, núcleos e também instrumentos bifaciais e unifaciais. Estas peças são produzidas em quartzito, quartzo leitoso e silexito, assim como o material coletado nos sítios com manchas. Na Figura 103 vemos exemplos do material coletado no sítio São Luís 2 e nas figuras Figura **102** e Figura **104** vemos os artefatos coletados no sítio Vargem do Cedro 19, é interessante comparar a semelhança destes artefatos com os artefatos apresentados na análise dos sítios escavados no capítulo anterior.

Figura 102 - Instrumento unifacial. Sítio Vargem do Cedro 19.

Figura 103 - Lascas e Instrumento do sítio São Luís 2.

Figura 104 - Lascas, ponta de projétil, instrumento bifacial e núcleo do sítio Vargem do Cedro 19.

A tradição Umbu é caracterizada por uma série de elementos; com relação à matéria-prima, há uma preferência por matérias-primas como o silexito, quartzito, arenito silicificado e outros tipos de quartzo, a técnica de lascamento inclui a utilização de percussão direta e de retoques por pressão, associada ao lascamento unipolar e bipolar. Os artefatos típicos são as pontas de projétil, lascas retocadas, raspadores, bifaces grandes e pequenos, *choppers* e *chopping-tools* além de instrumentos polidos como machados e alisadores (Farias 2005; Hoeltz 2005; Kern 1981; Prous 1992). Ao comparar estas características com os conjuntos artefatuais dos sítios desta pesquisa percebemos a semelhança existente entre eles, identificamos nos sítios da região não apenas as lascas e resíduos característicos de conjuntos líticos Umbu, mas também o clássico fóssil-guia das pontas de projétil inserido no contexto de uma mancha de solo escuro. Contudo, no sítio Vargem do Cedro 8, onde também vemos a presença de um conjunto lítico com características Umbu, foi encontrado um fragmento de vasilhame cerâmico que pode estar relacionado ao conjunto artefatual Jê Meridional.

Para compreender estas peculiaridades do registro dos sítios com manchas de solo escuro devemos levar em conta as datações disponíveis para entender a cronologia deste registro (Tabela 13). Através do *software* OxCal v.4.3.2 pudemos calibrar as datações de acordo com curva ShCal 13. O resultado destas calibrações está exposto na Figura 105.

**Tabela 13 - Datações dos sítios com mancha de solo escuro na bacia do Rio Tubarão**

| Sítio | Data não calibrada | Cal AD (sigma-2) | Referência |
|---|---|---|---|
| Vargem do Cedro 2 | 990±25 (UGAMS-32433) | 1029-1153 | Este trabalho |
| Vargem do Cedro 5 | 630±25 (UGAMS-32434) | 1311-1413 | Este trabalho |
| Vargem do Cedro 8 | 900±25 (UGAMS-32431) | 1072-1261 | Este trabalho |
| Vargem do Cedro 8 | 670±25 (UGAMS-32432) | 1298-1395 | Este trabalho |
| Rio Facão 1 | 880±40 (Beta-211735) | 1054-1276 | (Farias et al. 2018) |
| Rio Facão 1 | 1170±40 (Beta-235320) | 779-1015 | (Farias et al. 2018) |
| Rio Facão 1 | 1000±50 (Beta-235321) | 994-1184 | (Farias et al. 2018) |
| Rio Facão 1 | 1130±40 (Beta-280022) | 889-1022 | (Farias et al. 2018) |
| Rio Facão 11 | 910±40 (Beta-242801) | 1046-1266 | (Farias et al. 2018) |
| Grão Pará 14 | 1020±50 (Beta-242799) | 989-1177 | (Farias et al. 2018) |
| RFT 5 | 920±30 (Beta-292579) | 1046-1226 | (Farias et al. 2018) |
| RFT 5 | 980±50 (Beta-292580) | 1020-1208 | (Farias et al. 2018) |
| RFT 5 | 1050±30 (Beta-292581) | 987-1145 | (Farias et al. 2018) |
| RFT 5 | 430±30 (Beta-292582) | 1442-1623 | (Farias et al. 2018) |
| RFT 5 | 910±30 (Beta-292583) | 1048-1261 | (Farias et al. 2018) |
| RFT 5 | 850±40 (Beta-292584) | 1162-1281 | (Farias et al. 2018) |

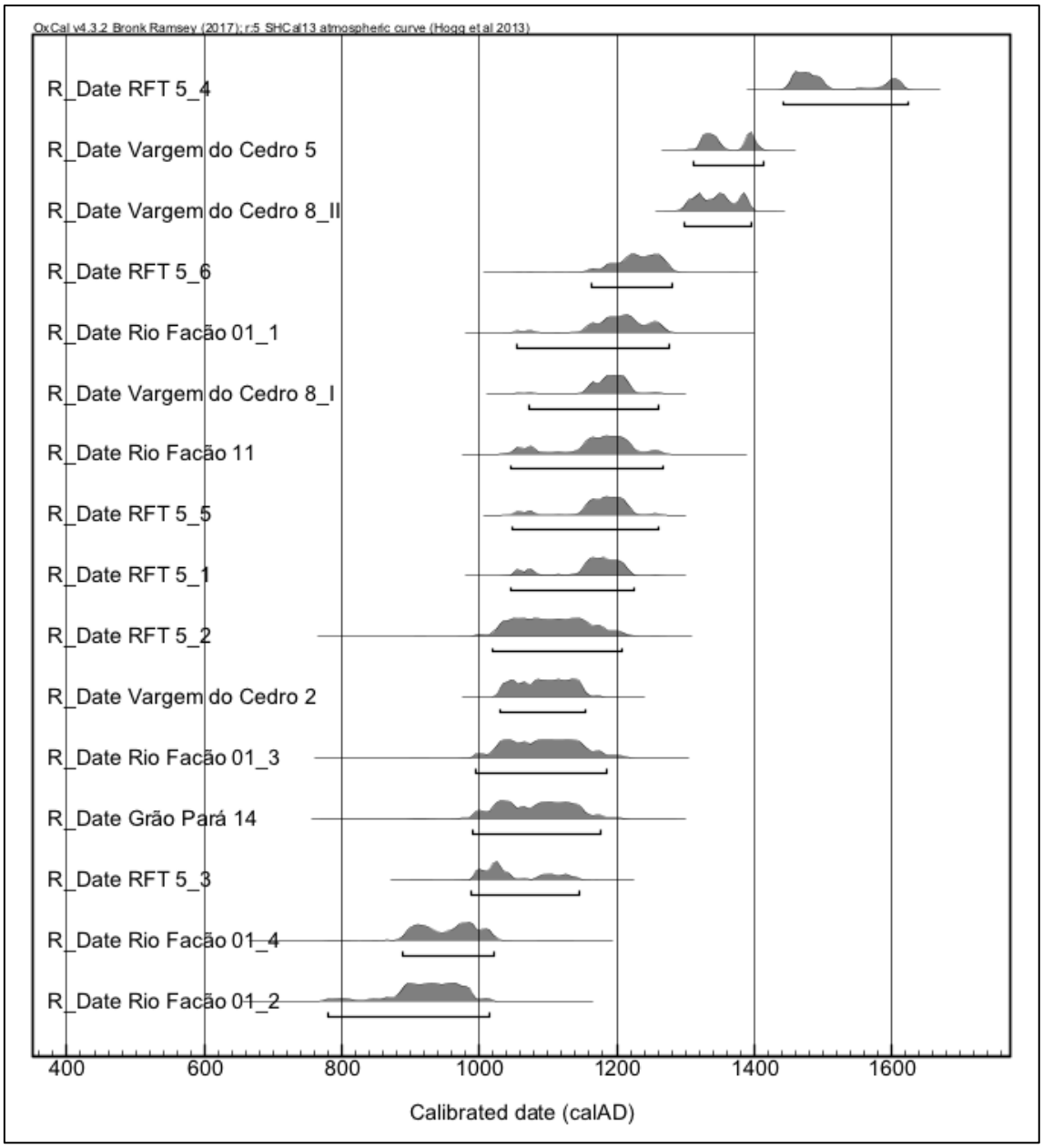



Figura 105 - Datações calibradas dos sítios com mancha de solo escuro.

De acordo com a calibração das datas, vemos que os sítios com mancha de solo escuro ocupam uma longa faixa temporal que se inicia no começo do século IX de nossa era e permanece até o final do século XVI. Nesta faixa cronológica vemos que as datações estão concentradas principalmente em um período que vai do ano 1000 AD até 1400 AD. Este período é marcado por eventos bastante significativos na história da ocupação humana da região sul do Brasil: o contato entre grupos Jê e sambaquieiros e caçadores-coletores e a expansão Guarani pela região sul do país.

Conforme discutido no terceiro capítulo, o território Jê que ocupava boa parte da porção meridional do Brasil estabelecia uma conexão entre o litoral

Atlântico e as terras altas do planalto. No litoral os Jê entraram em contato com os grupos sambaquieiros no litoral, onde a interação cultural gradativa gerou um registro arqueológico com características Jê e sambaquieiras (DeBlasis, Farias, e Kneip 2014). Na encosta, os Jê tiveram contato com os grupos caçadores-coletores da Mata Atlântica relacionados ao registro arqueológico da tradição Umbu. Noelli (1999/2000) ressalta duas possibilidades resultantes deste contato: a completa assimilação dos caçadores-coletores pelos Jê ou então a manutenção de alguns territórios confinados com certa autonomia, mantendo relações de trocas com os grupos Jê. No planalto, por volta do ano 1000 AD, temos o avanço dos grupos Guarani pelos rios principais, este momento de expansão e eventual contato étnico são entendidos como fatores que resultaram na expansão da construção de estruturas de terra tais como montículos, estruturas anelares e casas subterrâneas (De Souza et al. 2016).

O modelo proposto por Bonomo et al. (2015) para a expansão Guarani também nos ajuda a entender a articulação do espaço no período de surgimento e término da ocorrência dos sítios com manchas de solo escuro. Os Guarani, em sua segunda leva de expansão durante o período de 1000 AD a 1600 AD, seguem o curso dos principais rios da região da Bacia do Prata, onde por volta de 1300 e 1400 AD chegam na região do complexo lagunar da bacia do Rio Tubarão vindos do litoral norte do Rio Grande do Sul, onde continuam avançando pelo litoral até o momento da chegada dos europeus.

O aparecimento dos sítios com mancha de solo escuro está inserido em um contexto cronológico de um horizonte tardio de ocupação de grupos caçadores-coletores da Mata Atlântica frente ao momento de expansão populacional dos Jê Meridionais do planalto em direção ao litoral. O desaparecimento deste tipo de sítio no registro arqueológico por sua vez, ocorre com o momento de expansão da ocupação Guarani no litoral catarinense, verificado com a presença de um sítio Guarani próximo à área de estudo, no município de São Martinho, datado em 560±50 (Beta-280021) (Farias et al. 2018) e que coincide com as datas mais recentes dos sítios com manchas.

O material lítico destes sítios apresenta características semelhantes aos conjuntos artefatuais Umbu conhecidos na encosta e ao observar o período cronológico dos sítios com mancha vemos que foram produzidos em

um momento tardio do registro dos caçadores-coletores da encosta. Conseguimos observar que características gerais dos conjuntos líticos se mantém estáveis por um longo período de tempo, como é o caso da técnica de lascamento e os tecnotipos de artefatos, predominantemente peças bifaciais e unifaciais retocadas. O tipo de matéria-prima utilizada na confecção de artefatos também se mantém estável, predominando o uso de matérias locais como o quartzito e o quartzo leitoso. A mudança mais visível no registro dos sítios mais recentes é a presença da cerâmica nos contextos das estruturas de combustão.

O que observamos nestes sítios além da estabilidade da tecnologia lítica destes grupos ao longo de mais de 400 anos é o fato de que, nestes locais, as atividades que possuem relação com o material lítico também se mantêm estáveis, pois em todos os sítios foram identificadas microlascas, lascas de retoque e lascas secundárias em detrimento de outros tecnotipos de resíduos de lascamento. Estes tecnotipos estão relacionados a etapas específicas da história de vida dos artefatos, que são a manutenção e a reconfiguração de instrumentos. As evidências de queima no material e a estratigrafia dos sítios sugerem que nestes locais as atividades de lascamento ocorreram de forma mais intensa antes da construção das estruturas de combustão, porém a presença de algumas microlascas no mesmo nível ou até mesmo dentro das estruturas pode sugerir que as atividades de lascamento continuaram após a construção das estruturas.

Ainda faltam pesquisas intra-sítio que possam evidenciar a estrutura interna dos sítios para compreender as atividades de maneira aprofundada, entretanto, a escavação de trincheiras em áreas diferentes dos sítios demonstra que existem inúmeras estruturas de combustão com diferentes tamanhos, e não apenas uma grande estrutura, porém elas foram construídas próximas umas da outras, o que pode indicar diferentes funções e atividades em cada uma delas, ou diferentes momentos em uma sequência rediocarbônicamente concomitante – um mesmo momento de ocupação. As estruturas de combustão podem ter sido utilizadas tanto para a realização de atividades ritualísticas e/ou preparação de alimentos. Nos sítios escavados na área de pesquisa não foram identificados vestígios de fauna associados às estruturas; entretanto, Farias et al. (2018) citam que no sítio RF11 foram

identificados fragmentos ósseos de fauna de grande porte, porém estes vestígios eram raros e se apresentavam bastante fragmentados e queimados. Portanto, dada a semelhança entre os sítios desta região com os sítios da área de pesquisa da Vargem do Cedro, não podemos descartar a possibilidade de existência de vestígios faunísticos nestes locais. Outro aspecto que pode estar relacionado à preparação de alimentos é a presença dos fragmentos de vasilhame cerâmico em uma das estruturas do sítio Vargem do Cedro 8.

Muito embora ainda não saibamos a extensão das atividades realizadas nestes sítios e suas diferenças internas, fica evidente que as estruturas de combustão possuem um papel central na funcionalidade desse espaço. É possível interpretar estes locais como áreas de congregação social ou *feasting* (Farias et al. 2018). Ao identificar concentrações de material abaixo dos níveis das manchas, e que, portanto, ocorreram em um momento pretérito à construção das estruturas de combustão, podemos sugerir que estes sítios são construídos em locais de ocupação recorrente destes grupos. Há também uma recorrência no local de implantação destes sítios em detrimento a outros locais da paisagem ocupados por estes grupos, o que nos auxilia a visualizar parte da sua organização territorial, onde as atividades específicas relacionadas aos contextos dos sítios com mancha de solo escuro são realizadas apenas em determinados lugares da paisagem.

A expansão Guarani no planalto catarinense, especialmente na confluência dos rios Pelotas e Canoas, coincide cronologicamente com o período de proliferação da construção dos sítios monumentais de montículos e estruturas anelares. Este fenômeno foi interpretado como sendo parte de um processo de etnogênese resultante da resistência Jê frente ao avanço Guarani (De Souza et al. 2016). De Souza et al. (2016:209) ressaltam “o impacto dos deslocamentos populacionais, conflitos e negociações de identidades entre os *outsiders* e locais no surgimento de novas tradições [...]” e com isso podemos estabelecer um paralelo com a situação que ocorre na região da encosta, envolvendo o surgimento e recorrência dos sítios com manchas de solo escuro.

O surgimento destes sítios, portanto também pode estar relacionado com o contato entre diferentes grupos étnicos, que no caso são os grupos caçadores-coletores, habitantes tradicionais da região da encosta, com os grupos Jê do planalto catarinense. Este contato pode ter ocorrido conforme

citado por Noelli (1999/2000), onde os grupos caçadores-coletores mantiveram autonomia em alguns pequenos territórios e realizavam trocas com os grupos Jê. É possível que com as relações de trocas entre os dois grupos, os caçadores-coletores da encosta tenham adotado alguns traços da cultura Jê (a cerâmica) e tenham mantido outros (o material lítico de características Umbu). A chegada dos Guarani na região, e que coincide com as datas mais recentes dos sítios com manchas, pode ter gerado novas dinâmicas sociais e territoriais na encosta.

Ao observarmos a coincidência entre o período cronológico de ocorrência dos sítios com manchas de solo escuro com a ocupação tardia dos caçadores-coletores e a expansão Jê, vemos alguns elementos que apontam para as hipóteses de Farias (2005) de uma conexão entre os grupos caçadores-coletores da encosta com os grupos indígenas Xokleng. Contudo, ainda são necessários mais estudos para compreender os processos decorrentes do contato entre os diferentes grupos étnicos na região: caçadores-coletores, Jê e Guarani. De maneira geral, a encosta pode ser vista não como um local de passagem entre litoral e planalto, mas como um local de encontro entre diferentes grupos humanos que ocuparam a região sul do Brasil.

## 7. REPENSANDO OS MODELOS

Ao comparar os modelos preditivos produzidos no capítulo X com os sítios que foram encontrados na prospecção (Figura 106) vemos as disparidades entre os resultados da modelagem inicial com os resultados empíricos. Neste capítulo iremos comparar os diferentes resultados da modelagem, propor um novo modelo baseado nos dados coletados em campo e por fim avaliar e discutir a capacidade preditiva destes modelos e suas limitações.

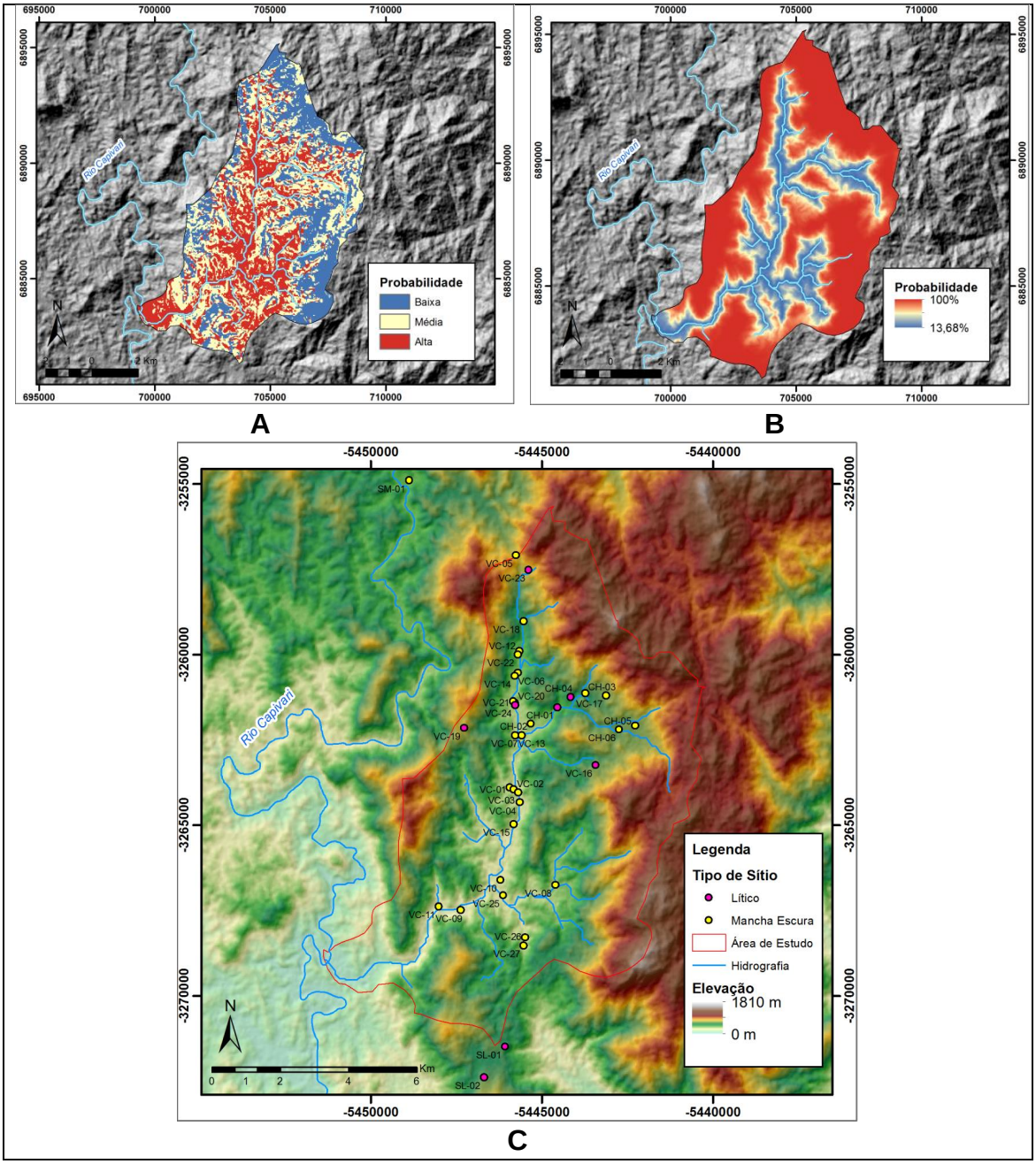



Figura 106 - Comparação dos modelos. A)Modelo dedutivo; B)Modelo indutivo; C)Sítios identificados em campo.

A primeira comparação dos modelos preditivos produzidos anteriormente à etapa de campo é o fato de que cada um dos modelos dá uma resposta diferente para as áreas de maior probabilidade de ocorrência de sítios arqueológicos. A fim de permitir comparações, em ambos os modelos foram utilizadas as mesmas variáveis: elevação, declividade, radiação solar e distância da água. O modelo preditivo de abordagem indutiva foi construído com a aplicação de fórmulas de regressão logística para identificar quais das variáveis eram capazes de explicar a localização dos sítios Jê. O modelo preditivo de abordagem preditiva selecionou apenas a variável de distância da água para calcular a probabilidade de encontrar sítios na bacia do Rio Capivaras. É importante destacar que o modelo de abordagem indutiva é capaz de realizar predições apenas para os tipos de sítios que já são conhecidos e que estão no banco de dados, ou seja, ao utilizarmos um banco de dados que apresenta apenas sítios de estruturas subterrâneas, que na região da encosta estão localizados apenas nas áreas de encosta e topo de morros, o modelo aponta apenas áreas semelhantes ao que já se conhece. Por outro lado, o modelo preditivo de abordagem dedutiva foi construído a partir do conhecimento prévio dos padrões de localização dos sítios na região sem o uso de métodos estatísticos, apenas na experiência dos pesquisadores da região, onde se define de maneira arbitrária um peso de importância para cada variável. O resultado deste modelo sugere que os locais de maior probabilidade de ocorrência de sítios seriam nas áreas de fundo dos vales e topos de colinas rebaixadas, ou seja, as diferentes maneiras de se construir um modelo preditivo apresentam resultados praticamente opostos.

Entretanto, ao comparar os dois modelos preditivos (A e B) da Figura 106 com o mapa de localização dos sítios identificados durante a etapa de campo (C) observamos que o local de ocorrência dos sítios coincide com as áreas de alta probabilidade do modelo preditivo de abordagem dedutiva (A) e que nas áreas de alta probabilidade do modelo de abordagem indutiva (B) não foi encontrado nenhum sítio. A incapacidade de predizer corretamente a probabilidade de ocorrência de sítios é um problema que invalida este modelo preditivo. Ao entender que a modelagem preditiva de abordagem indutiva pode servir para projetar a probabilidade de ocorrência de sítios em uma área maior do que a área piloto, como é o caso da abordagem indutiva, vemos a

necessidade de reelaborar o modelo com base nos dados coletados em campo. Isto serve também para demonstrar a importância da etapa de retroalimentação de dados na modelagem preditiva.

Conforme discutido nos capítulos anteriores, os sítios com mancha de solo escuro se tornaram o foco desta pesquisa, pois fazem parte de um importante momento da ocupação humana da encosta catarinense. Portanto, produzimos um modelo preditivo que utiliza estes sítios para identificar as áreas de ocorrência de sítios do mesmo tipo em outros locais da área de estudo e da encosta catarinense como um todo. Utilizando o método apresentado no terceiro capítulo, o modelo foi elaborado levando em consideração as mesmas variáveis dos modelos produzidos anteriormente: elevação, declividade, distância da água e incidência de radiação solar.

Utilizando os 28 sítios com mancha de solo escuro e mais 28 pontos aleatórios em áreas onde estes sítios não ocorrem conforme verificado na prospecção, totalizamos 56 pontos de amostra para rodar a estatística de regressão logística. Os testes estatísticos foram realizados em três etapas onde em cada etapa removemos as variáveis que o modelo considera pouco explicativas. No primeiro teste (Tabela 14) vemos que o valor-p da variável distância da água excede o grau de confiança de 95% e, portanto, foi removido. No segundo teste (Tabela 15), a variável removida foi a incidência de radiação solar, pois apresentou valor-p de 0,5286. Por fim, o último teste realizado (Tabela 16) demonstrou que as variáveis de elevação e declividade juntas apresentam um grau de relação e são explicativas para a localização dos sítios.

**Tabela 14 - Primeiro teste estatístico de Regressão Logística. Modelo de manchas.**

| Variável | Qui-quadrado | Df | Valor-P |
|---|---|---|---|
| **Declividade** | 13,5502 | 1 | 0,0002 |
| **Elevação** | 5,89701 | 1 | 0,0152 |
| **Radiação Solar** | 0,47492 | 1 | 0,4806 |
| **Distância da água** | 0,226321 | 1 | **0,6343** |

**Tabela 15 - Segundo teste estatístico de Regressão Logística. Modelo de manchas.**

| Variável | Qui-quadrado | Df | Valor-P |
|---|---|---|---|
| **Declividade** | 13,3555 | 1 | 0,0003 |
| **Elevação** | 5,73322 | 1 | 0,0166 |
| **Radiação Solar** | 0,397177 | 1 | **0,5286** |

| Tabela 16 - Terceiro teste estatístico de Regressão Logística. Modelo de manchas. | | | |
|---|---|---|---|
| **Variável** | **Qui-quadrado** | **Df** | **Valor-P** |
| **Declividade** | 15,0121 | 1 | 0,0001 |
| **Elevação** | 6,75863 | 1 | 0,0093 |

Com isto, obtivemos a equação da regressão logística abaixo:

$$y = 5{,}7428 - 0{,}310512 \times Declividade - 0{,}0101505 \times Elevação$$

Estes valores foram substituídos na equação da probabilidade de existência de sítios para enfim realizar os cálculos no SIG e produzir o novo modelo preditivo (Figura 107):

$$p = \frac{e^{5{,}7428 - 0{,}310512 \times Declividade - 0{,}0101505 \times Elevação}}{1 + e^{5{,}7428 - 0{,}310512 \times Declividade - 0{,}0101505 \times Elevação}}$$

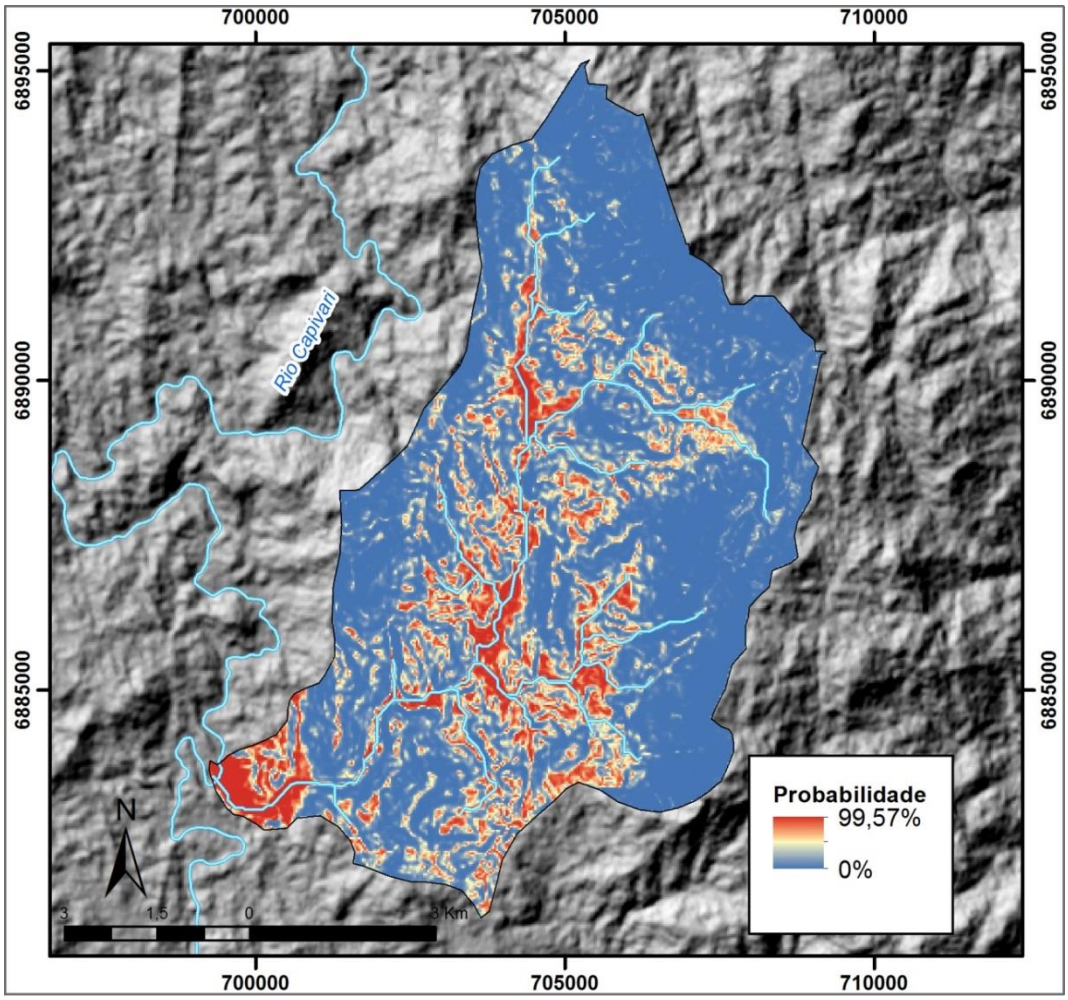



Figura 107 - Modelo preditivo de sítios com manchas de solo escuro.

No modelo revisado vemos que as zonas de maior probabilidade de ocorrência de sítios arqueológicos estão localizadas nos fundos de vale e áreas

planas próximas aos córregos, situação que corresponde ao que foi visualizado durante a etapa de prospecção. O modelo apresenta uma probabilidade que varia de 0% até 99,57% para a ocorrência de sítios com mancha. Quando comparamos este modelo revisado com o primeiro modelo de abordagem indutiva gerado, vemos que o modelo atualizado representa a situação inversa da primeira versão. No geral o resultado da nova modelagem preditiva aproxima-se muito mais do modelo de abordagem dedutiva gerado anteriormente. Isto se deve ao fato de que as variáveis que a estatística determinou como sendo mais representativas (declividade e elevação) correspondem às variáveis arbitrariamente definidas como sendo de maior peso na modelagem de abordagem dedutiva.

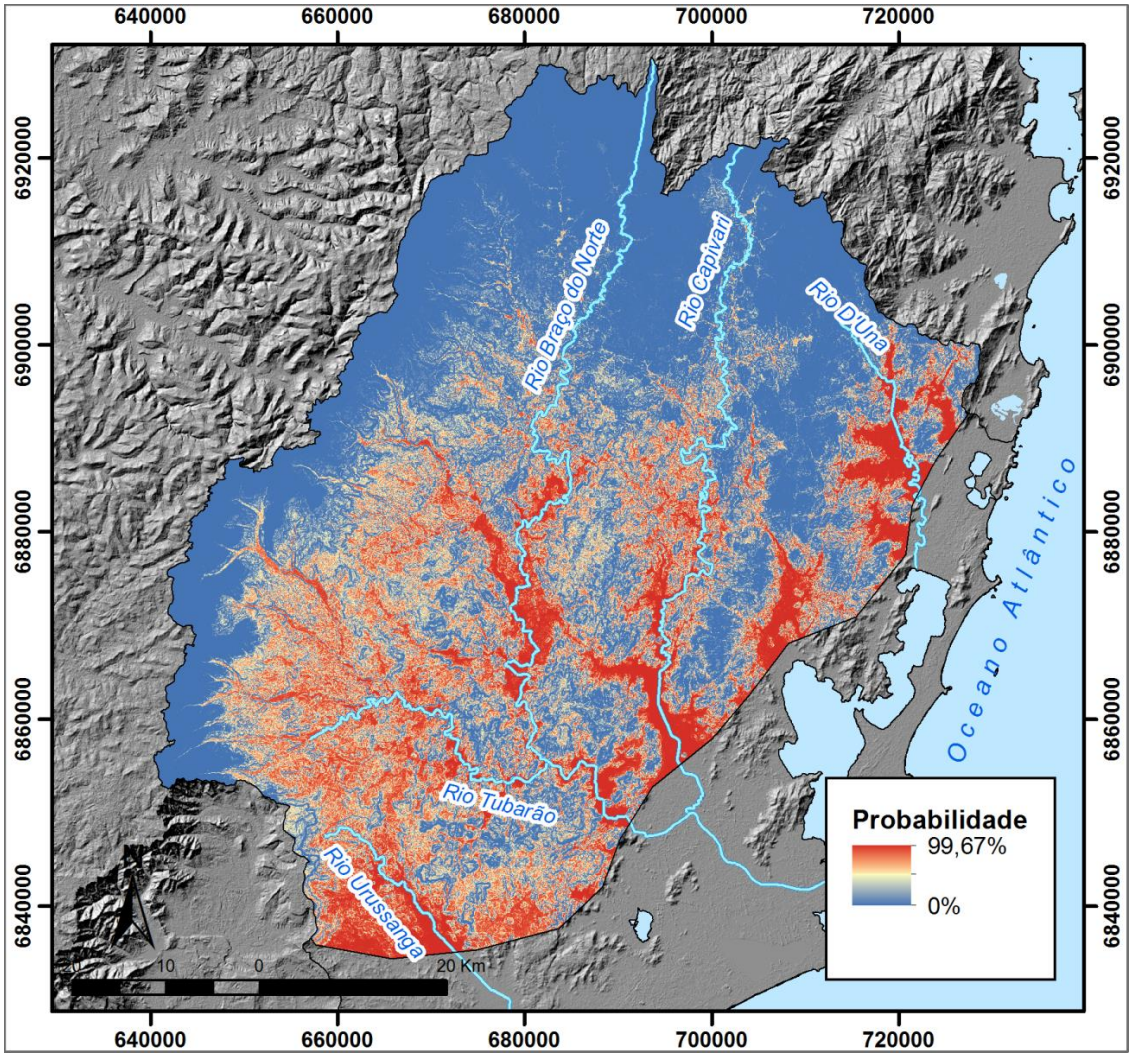



Figura 108 - Modelo preditivo de sítios com mancha de solo escuro na encosta catarinense.

Para além da área de pesquisa, produzimos um modelo preditivo (Figura 108) com a mesma equação para a paisagem da encosta catarinense,

excluindo a porção litorânea e o complexo lagunar da bacia hidrográfica do Rio Tubarão.

Este modelo para a região apresenta pontos interessantes para compreender os padrões de localização dos sítios com mancha de solo escuro na região. As áreas de maior probabilidade de ocorrência estão localizadas principalmente nas porções intermediárias dos rios da bacia hidrográfica. A planície do Rio Braço do Norte apresenta uma grande área de alta probabilidade de ocorrência de sítios, assim como a região das cabeceiras do Rio Tubarão, onde temos várias áreas de alta probabilidade seguindo os vales dos afluentes do Rio Tubarão, apresentando uma situação semelhante ao que foi observado na área de pesquisa do Rio Capivaras. O modelo indica baixas probabilidades de ocorrência de sítios nas áreas das maiores elevações da bacia, limitando a área destes sítios para a porção central da bacia do Rio Tubarão.

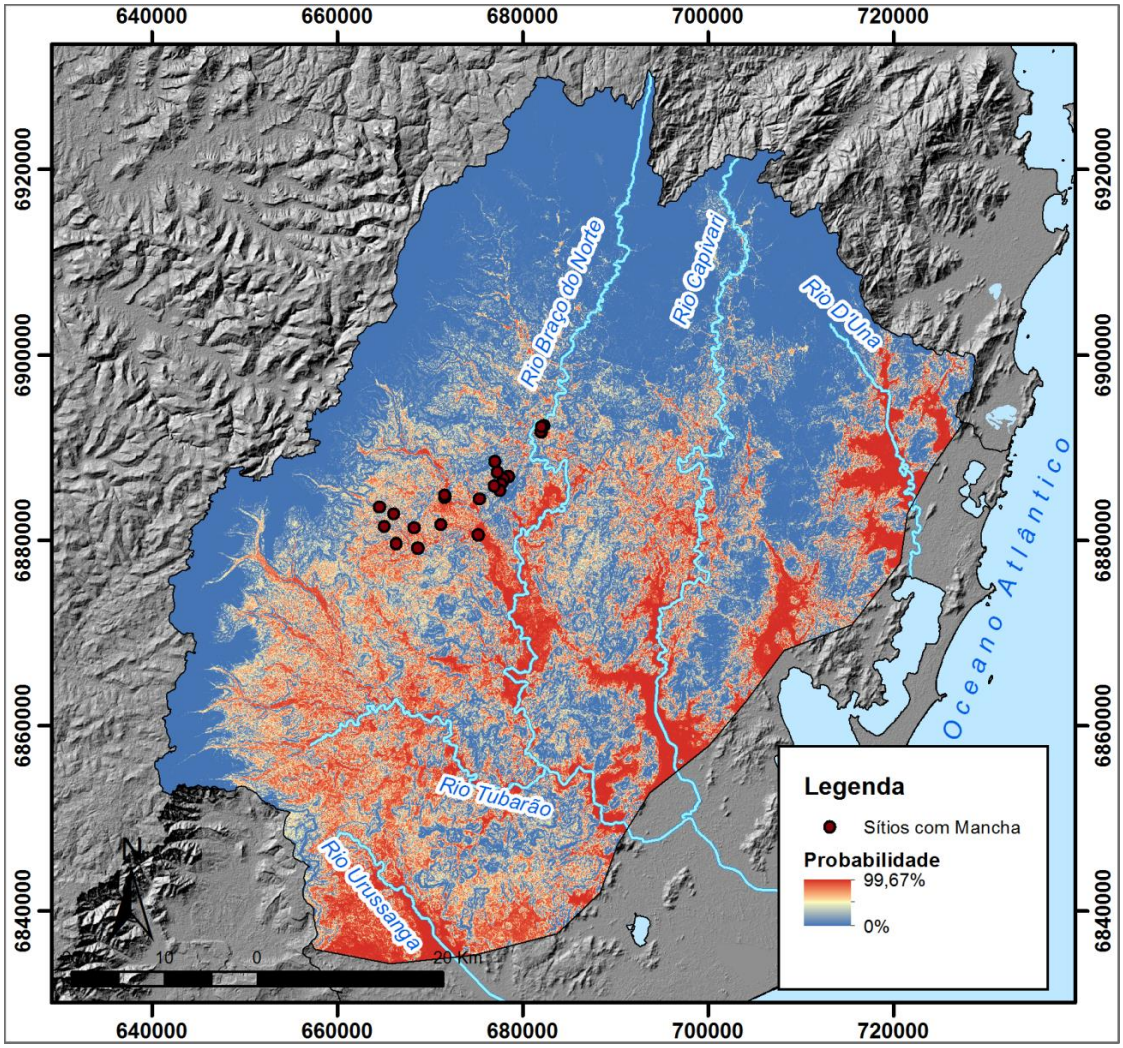



Figura 109 - Sobreposição dos sítios fora da área de pesquisa no modelo preditivo.

Conforme discutido nos capítulos anteriores, na área da encosta existem outros locais conhecidos de ocorrência dos sítios com mancha de solo escuro. Estes sítios não foram utilizados na amostragem para a produção do modelo, porém ao cruzar os planos de informação da localização destes sítios e o modelo preditivo vemos que a maior parte destes sítios se encontra em áreas apontadas como sendo de alta probabilidade de ocorrência pelo modelo (Figura 109).

Ainda que esta informação demonstre de maneira concreta que o modelo de abordagem indutiva é capaz de acertar a previsão de locais de ocorrência de sítios, é necessário realizar uma avaliação com os mesmos parâmetros dos dois modelos preditivos construídos.

## 7.1 AVALIAÇÃO DOS MODELOS

A premissa do modelo preditivo é que ele deve ser capaz de predizer corretamente a presença de sítios arqueológicos em um dado local, no entanto, como muitas das características que podem ser essenciais na distribuição dos sítios acabam sendo inacessíveis para os arqueólogos, devemos reconhecer que os modelos preditivos possuem um limite em sua capacidade preditiva. Verhagen (2007:116) define esta capacidade preditiva como sendo o desempenho (*performance*) do modelo, ou seja, o grau em que um modelo é capaz de predizer corretamente a ausência ou presença de vestígios arqueológicos.

Para avaliar o desempenho de um modelo preditivo foram desenvolvidos diferentes métodos, contudo, o método mais popular é o ganho estatístico, desenvolvido por Kvamme (1988). Ainda que exista uma série de críticas feitas a este método de avaliação, principalmente pelo fato de que ele está se baseando apenas nos dados já conhecidos fazendo com que ele crie uma lógica circular de avaliação, ele é válido na ótica de se discutir em um primeiro momento os resultados da modelagem tendo em vista sua facilidade de aplicação.

O autor define o ganho estatístico como sendo uma relação entre precisão e acurácia. Ambos os termos que muitas vezes são confundidos como sendo sinônimos representam na realidade duas coisas distintas. Banning (2002:11) define acurácia como a capacidade de repetidas medições de um

mesmo objeto serem próximas ao resultado real enquanto que a precisão está relacionada com a amplitude dos resultados obtidos após uma série de medições. Na modelagem preditiva os termos precisão e acurácia estão relacionados a duas coisas: áreas e sítios. Os modelos preditivos classificam uma área total em diferentes categorias de probabilidade: alta, média e baixa. Os sítios utilizados para produzir um modelo vão obrigatoriamente estar inseridos dentro de alguma destas categorias, preferencialmente nas áreas de alta probabilidade, porém é importante lembrar que baixa probabilidade não é igual à probabilidade nula, portanto é possível que alguns sítios estejam nestas áreas também. A precisão pode então ser definida como sendo a porcentagem que uma determinada categoria de área (alta, média ou baixa) ocupa em relação ao total da área de estudo, enquanto que a acurácia é definida como sendo a porcentagem de sítios que estão localizados nesta determinada categoria de área.

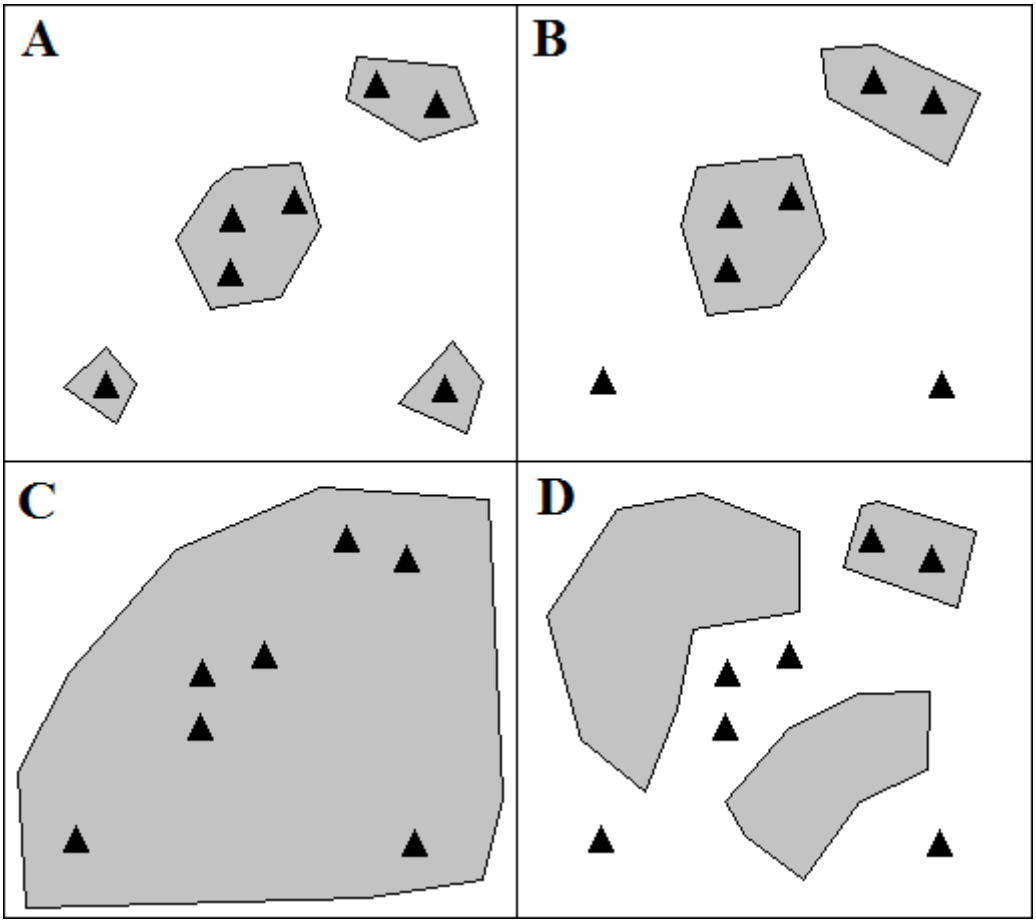



Figura 110 - Acurácia e Precisão em Modelagem Preditiva. A) Alta precisão e alta acurácia. B) Alta precisão e baixa acurácia. C) Baixa precisão e alta acurácia. D) Baixa precisão e baixa acurácia.

Um modelo de alta precisão é aquele em que apenas uma pequena porcentagem da área total é apontada como sendo de alta probabilidade de ocorrência de sítios, pois de nada adiantaria um modelo que classifique toda a área de pesquisa como sendo área provável para ocorrência de sítios. Por sua vez, um modelo de alta acurácia é aquele em que a maior parte dos sítios já conhecidos está localizada nas áreas classificadas como de alta probabilidade. Um modelo ideal seria um que apresente de alta precisão e acurácia, ou seja, apenas poucas áreas seriam de alta probabilidade de ocorrência e todos os sítios já conhecidos estariam localizados dentro destas áreas. Porém essa é apenas uma situação ideal e na prática um modelo pode apresentar diferentes níveis de acurácia e precisão, na Figura 110 apresentamos quatro exemplos possíveis de acurácia e precisão em modelos preditivos.

A fórmula do ganho estatístico então é expressa da seguinte maneira (Kvamme 1988:329):

$$G = 1 - \frac{\%\ do\ total\ da\ área\ de\ interesse\ do\ modelo}{\%\ do\ total\ de\ sítios\ dentro\ da\ área\ do\ modelo}$$

Podendo também ser expressa como:

$$G = 1 - \frac{Precisão}{Acurácia}$$

Esta equação de ganho apresenta valores positivos e negativos, segundo Kvamme (1988:329) ao se aproximar de 1, o modelo possui uma maior utilidade preditiva, enquanto que se o modelo se aproxima de 0 ele é de pouca ou nenhuma utilidade preditiva. Quando os valores de ganho estatístico são negativos, isto é, menores que 0, o modelo possui uma utilidade reversa. No entanto, como discutido por Verhagen (2007:121), em áreas apontadas como sendo de baixa probabilidade o ganho deverá ser baixo. A utilidade reversa só é válida de ser pensada quando se trabalha com um modelo binário que apresente áreas de presença e áreas de ausência de vestígios arqueológicos.

Foram realizados testes de ganho para o modelo preditivo de abordagem dedutiva, para o modelo de abordagem indutiva na área de pesquisa e para a área total da encosta. A fim de comparação, os valores de

probabilidade dos modelos de abordagem indutiva foram reclassificados em áreas de baixa (0% a 33%), média (33% a 66%) e alta (66% a 99%) probabilidade. Os resultados destes testes estão dispostos nas tabelas Tabela 17 àTabela 19.

**Tabela 17 - Teste de ganho para o modelo de abordagem indutiva – Bacia do Rio Capivaras**

| Probabilidade | Área (km²) | Sítios | Precisão | Acurácia | Ganho |
|---|---|---|---|---|---|
| **Alta** | 9,12 | 23 | 13,27 | 88,46 | 0,85 |
| **Média** | 7,78 | 3 | 11,31 | 11,54 | 0,02 |
| **Baixa** | 51,85 | 0 | 75,42 | 0 | - |
| **Total** | 68,75 | 26 | 100 | 100 | 0 |

**Tabela 18 - Teste de ganho para o modelo de abordagem indutiva – Bacia do Rio Tubarão**

| Probabilidade | Área (km²) | Sítios | Precisão | Acurácia | Ganho |
|---|---|---|---|---|---|
| **Alta** | 1252,25 | 39 | 25,75 | 75,00 | 0,66 |
| **Média** | 692,14 | 9 | 14,23 | 17,31 | 0,18 |
| **Baixa** | 2918,35 | 4 | 60,01 | 7,69 | -6,80 |
| **Total** | 4862,74 | 52 | 100 | 100 | 0 |

**Tabela 19 - Teste de ganho para o modelo de abordagem dedutiva – Bacia do Rio Capivaras**

| Probabilidade | Área (km²) | Sítios | Precisão | Acurácia | Ganho |
|---|---|---|---|---|---|
| **Alta** | 23,35 | 24 | 33,97 | 92,31 | 0,63 |
| **Média** | 25,44 | 2 | 37,00 | 7,69 | -3,81 |
| **Baixa** | 19,96 | 0 | 29,03 | 0 | - |
| **Total** | 68,75 | 26 | 100 | 100 | 0 |

Na Tabela 17, que corresponde ao teste de ganho feito para o modelo de abordagem indutiva revisado, utilizando apenas a área de estudo da bacia do Rio Capivaras vemos que as áreas de alta probabilidade apontadas pelo modelo são bastante precisas (13,27% da área total) e bastante acuradas (88,46% dos sítios estão nestas áreas). A relação entre precisão e acurácia corresponde a um ganho de 0,85. Um coeficiente bastante elevado, o que demonstra que este modelo nas áreas de alta probabilidade é capaz de predizer corretamente a maior parte da localização de áreas dos sítios com manchas de solo escuro. As áreas de média probabilidade são precisas, mas bem menos acuradas, resultando em um ganho quase nulo de 0,02. Neste teste notamos que nenhum sítio está presente nas áreas de baixa probabilidade, o que resulta na impossibilidade de calcular o ganho, contudo

isto está dentro do esperado, tendo em vista que nestas áreas o modelo não espera encontrar nenhum sítio arqueológico.

Na Tabela 18 temos os resultados do teste de ganho para o modelo de abordagem indutiva produzido para a região da encosta (figura), para avaliar este modelo utilizamos além dos sítios com manchas identificados na prospecção os sítios que já haviam sido registrados pelo GRUPEP-Unisul. Neste caso vemos que as áreas de alta probabilidade são relativamente precisas (25,75% da área total) e bastante acuradas (75% dos sítios estão nestas áreas), com um ganho de 0,66, que representa um bom valor. A presença de sítios em áreas indicadas como baixa probabilidade reflete no ganho negativo apresentado para estas áreas, o que significa que existem casos onde o modelo não é capaz de predizer corretamente a localização dos sítios. É possível inferir que isto ocorra devido ao fato de que estes sítios apresentem alguma característica divergente do conjunto geral de sítios e acabam sendo *outliers* na estatística. Isto demonstra que a modelagem preditiva deve se manter dinâmica, atualizando e revisando os parâmetros utilizados, retroalimentando o modelo com novas informações para aumentar sua eficiência.

Por fim, na Tabela 19 apresentamos os resultados do teste de ganho para o modelo de abordagem dedutiva, produzido antes das etapas de campo e que visualmente se assemelha com o modelo de abordagem indutiva revisado. As áreas de alta, média e baixa probabilidade são de pouca precisão, cada área corresponde em média a 1/3 da área total da bacia. Contudo, este modelo é muito acurado, sendo que nas áreas de alta probabilidade encontramos 92,31% de todos os sítios arqueológicos. Nas áreas de média probabilidade o modelo apresenta um ganho negativo, o que indica que estas áreas não são precisas e tampouco acuradas. Enfim, o modelo preditivo de abordagem dedutiva produzido é um exemplo de modelagem acurada, porém imprecisa.

## 7.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A MODELAGEM PREDITIVA

Ao comparar os modelos de abordagem dedutiva e indutiva percebemos que eles são visualmente muito semelhantes, porém quando verificamos as relações de precisão e acurácia dos modelos nota-se que

modelo preditivo de abordagem indutiva apresenta valores superiores de ganho em relação ao modelo de abordagem dedutiva. Além disso, este modelo pode ser estendido para toda a área da encosta utilizando a mesma equação formulada para uma microbacia, enquanto que para construir um modelo para toda a área da encosta a partir de uma abordagem dedutiva seria necessário rever os valores de reclassificação para as variáveis de toda a bacia.

Portanto, vendo que o modelo de abordagem indutiva construído com base nos dados de campo da área de pesquisa é útil para predizer os locais mais favoráveis para a identificação de sítios com mancha de solo escuro na encosta catarinense, podemos extrapolar estas informações para visualizar áreas que poderiam ser ocupadas pelos grupos que construíram estes sítios. Vemos que há maior probabilidade de ocorrência nos fundos de vale dos rios principais da bacia e também de afluentes secundários, predominando na área central da bacia do Rio Tubarão, ou seja, na área central da encosta do planalto.

Conforme discutido no capítulo anterior, estes sítios com mancha de solo escuro podem estar relacionados a processos de etnogênese ligados ao contato entre grupos Jê Meridionais e grupos de caçadores-coletores da Mata Atlântica, portadores da Tradição Umbu. Quando cruzamos as informações das áreas de maior probabilidade de ocorrência de sítios com as informações disponíveis de sítios arqueológicos Umbu conhecidos na região da encosta, 241 sítios no total (Figura 111), podemos observar que mais da metade dos sítios Umbu (51,45%) estão localizados em áreas apontadas como sendo de alta probabilidade pelo modelo (Gráfico 29).

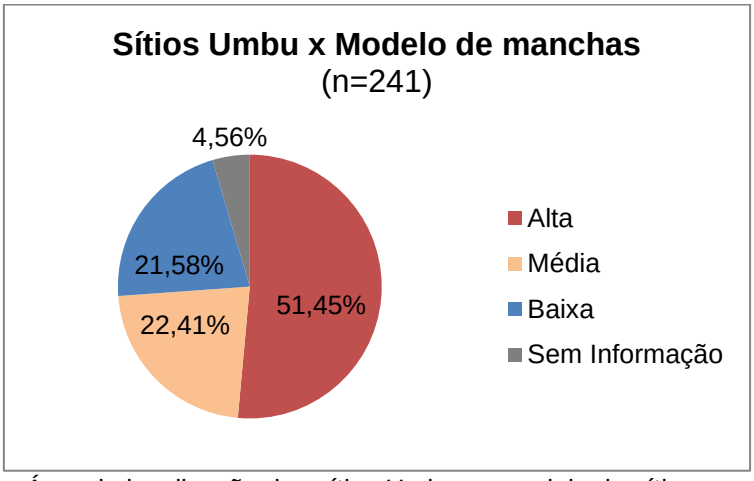



Gráfico 29 - Área de localização dos sítios Umbu no modelo de sítios com manchas.

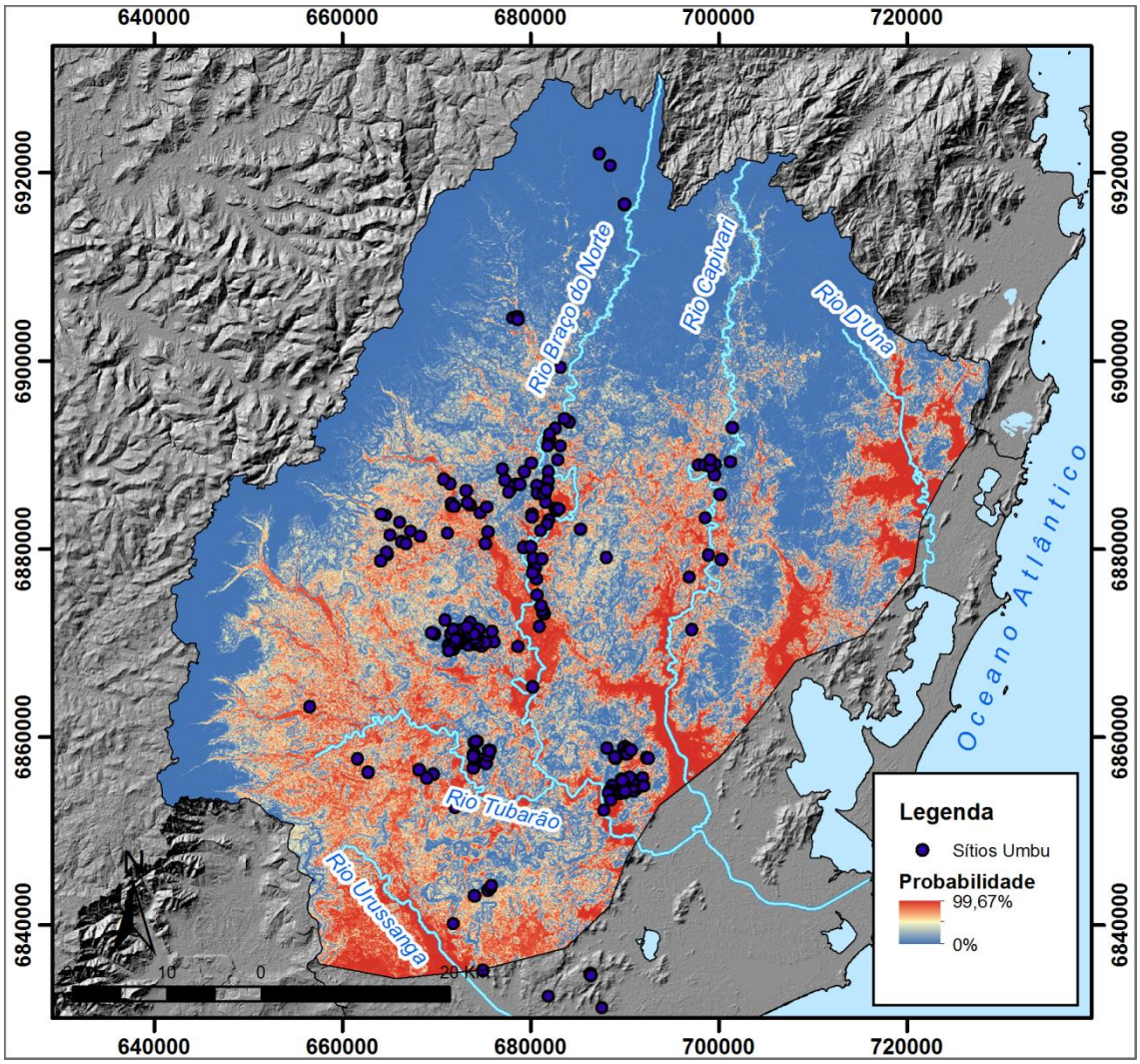



Figura 111 - Modelo de sítios com mancha e sítios Umbu na encosta catarinense.

Ainda que a ocupação de áreas de fundo de vale próximas aos rios em terraços fluviais não seja exclusiva de apenas um grupo humano, a presença dos sítios com mancha, que em seu conjunto artefatual apresentam semelhanças com o material associado à tradição Umbu, dá indícios de uma correlação entre as áreas de ocorrência dos sítios com manchas e locais de ocupação de caçadores-coletores. Analisando o mapa também vemos que existem muitos sítios Umbu que estão localizados fora das áreas de alta probabilidade, o que pode indicar que a implantação dos sítios Umbu apresenta variáveis locacionais distintas das variáveis locacionais dos sítios com manchas. Portanto, não é possível correlacionar totalmente a distribuição dos sítios com manchas com a distribuição dos sítios Umbu. A sobreposição destes dados ressalta a possibilidade de que os sítios compartilhem traços

semelhantes, porém também ressaltam a existência de diferenças nos tipos de sítio da encosta catarinense.

Estes exercícios de modelagem preditiva possibilitaram não somente discutir uma técnica que auxilia no desenho de futuras pesquisas arqueológicas na região, mas também na discussão específica sobre os sítios com manchas de solo escuro, onde pudemos não apenas confirmar as hipóteses elaboradas em campo, de que este tipo de sítio estaria localizado preferencialmente em lugares específicos da paisagem como os terraços fluviais, mas também verificar que estes sítios estariam distribuídos principalmente na porção central da encosta catarinense, onde também está registrada a maior parte de sítios arqueológicos da tradição Umbu, subsidiando interpretações de processos de etnogênese ocorrendo entre grupos Jê e caçadores-coletores na região.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho buscamos discutir dois temas principais: a modelagem preditiva e o registro arqueológico Jê na encosta catarinense. Para isso trabalhamos em uma área piloto localizada na bacia de um afluente menor do Rio Capivari, um dos mais importantes corpos d'água da região sul catarinense. Esta área era até então bastante desconhecida no panorama arqueológico regional, sendo o relatório do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (Eble e Reis 1976) um dos poucos textos que citava o registro arqueológico da região. Neste local, que pode ter servido como um dos corredores de passagem de grupos humanos vindos do planalto em direção ao litoral, identificamos a presença de sítios arqueológicos bastante peculiares na região. Trata-se de sítios caracterizados pela presença de uma mancha circular de 8 a 10 metros de diâmetro de sedimento escuro. Este sedimento apresenta esta coloração devido à sua composição de carvões e cinzas decorrentes de queima em estruturas de combustão. Estas estruturas de combustão podem ter tido diferentes funções na organização interna do sítio, porém ainda são necessários estudos específicos para verificar estas hipóteses. Nestes sítios encontramos material lítico (principalmente lascas secundárias de técnica unipolar e de retoque) com traços semelhantes ao registro lítico associado à Tradição Umbu, e também um único fragmento de cerâmica que pode ser associado à tecnologia cerâmica Jê Meridional. As datações destes sítios os situam em um período tardio da ocupação da encosta por grupos de caçadores-coletores e durante o momento em que a encosta teria sido ocupada por grupos Jê Meridionais.

Com relação à modelagem preditiva em SIG, foram realizadas duas diferentes etapas: primeiramente construímos modelos de abordagem indutiva e dedutiva e posteriormente, utilizando informações de campo, revisamos o modelo de abordagem indutiva. Em ambos os modelos utilizamos as seguintes variáveis: distância da água, elevação, declividade e incidência de radiação solar. Em uma abordagem dedutiva, o pesquisador define arbitrariamente valores de peso para cada variável, com base em uma experiência *a priori* do panorama arqueológico regional, enquanto que em uma abordagem indutiva são utilizados métodos estatísticos de regressão para definir as variáveis mais

explicativas na distribuição espacial dos sítios. O modelo de abordagem indutiva construído antes das etapas de campo provou ser bastante ineficiente, pois se baseava em um tipo de sítio que não foi identificado na área de pesquisa, contudo, o modelo de abordagem dedutiva apresentou um bom resultado na espacialização de áreas de alta, média e baixa probabilidade de ocorrência de sítios. O modelo de abordagem indutiva foi revisado para se adequar ao cenário real encontrado na área de pesquisa e em seguida utilizando estes dados da área piloto pudemos extrapolar para toda a região da encosta. Com isto foi possível visualizar áreas preferenciais de ocupação, em sua maioria as planícies de fundo de vale na porção central da encosta seguindo os principais rios da bacia e seus afluentes menores.

Neste trabalho destacamos o “problema” dos sítios com manchas de solo escuro a partir de três diferentes pontos: a espacialização dos sítios e de possíveis lugares preferenciais através da modelagem preditiva, os conjuntos artefatuais líticos e cerâmicos e, por fim, a cronologia regional. Estas diferentes formas de abordar uma mesma questão se complementaram e apontaram para uma mesma interpretação, onde os sítios com manchas de solo escuro são entendidos como um registro formado por atividades de congregação social, ou *feasting* (Farias et al. 2018), de grupos caçadores-coletores que, ao entrarem em contato com os grupos Jê, acabam confinados em locais específicos da paisagem da encosta (Noelli 1999/2000). Como resultado deste contato, ocorrem processos de etnogênese que dão origem a um grupo que apresenta elementos culturais de caçadores-coletores, mas que podem ter adotado elementos da cultura Jê como por exemplo a cerâmica, evidenciado pela presença de fragmentos de um vasilhame no sítio Vargem do Cedro 8.

Ao observar diferentes áreas do território Jê Meridional, verificamos a ocorrência de processos de etnogênese decorrentes de diferentes motivos (De Souza et al. 2016). O que podemos perceber é o fato de que o território Jê é bastante complexo e que as diversidades internas do registro Jê Meridional se devem a processos históricos locais particulares (Corteletti 2012). Neste sentido, a encosta da serra catarinense parece se constituir em outro destes lugares, onde os contatos entre grupos de língua Jê Meridional e portadores de tecnologia Umbu mais antigos parecem ter constituído uma cultura de características peculiares e únicas.

Neste trabalho buscamos apenas realizar uma discussão regional desta porção do território Jê do Sul. Fica evidente a necessidade de estudos intra-sítio que deem conta de aspectos da cultura material e dos processos de formação específicos dos sítios com manchas de solo escuro. Buscamos ao longo do texto dar os primeiros passos para compreender a encosta, deixando para trás a visão de que se trata de um local de passagem, para entendê-la como um local de confluência entre diferentes grupos e culturas.

## 9. REFERÊNCIAS


Ambrosetti, Juan Bautista. 1896. “Materiales para el estudio de las lenguas del grupo Kaingangue (Alto Paraná)”. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* (14):331–80.

Andrefsky Jr, William. 2008. *Lithic Technology: Measures of production, use, and curation*. organizado por W. Andrefsky Jr. Cambridge: Cambridge University Press.

Araujo, Astolfo Gomes de Mello. 2007. “A tradição cerâmica Itararé-Taquara : características, área de ocorrência e algumas hipóteses sobre a expansão dos grupos Jê no sudeste do Brasil”. *Revista de Arqueologia* 20:9–38.

Araujo, Astolfo Gomes de Mello. 1991. “As rochas silicosas como matéria-prima para o homem pré-histórico: variedades, definições e conceitos”. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia* (1):105–11.

Araujo, Astolfo Gomes de Mello. 1995. “Peças que descem, peças que sobem e o fim de Pompéia: algumas observaçoes sobre a natureza flexível do registro arqueológico”. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia* 5:3–25.

Araujo, Astolfo Gomes de Mello. 2001. “Teoria e Método em Arqueologia: Um estudo de caso no alto do paranapanema, Estado de São Paulo.” Universidade de São Paulo.Tese de Doutorado

Baldus, Herbert. 1937. *Ensaios de Etnologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional.

Banning, E. B. 2002. *The Archaeologist’s Laboratory - The Analysis of Archaeological Data*. New York: Kluwer Academic Publishers.

Banning, Edward B. 2002. *Archaeological Survey*. Boston, MA: Springer US.

Baptista da Silva, Sergio. 2001. “Etnoarqueologia dos Grafismos Kaingang: um modelo para a compreensão das sociedades Proto-Jê meridionais”. Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado.

Beber, Marcus Vinícius. 2004. “O sistema de assentamento dos grupos ceramistas do planalto sul-brasileiro: O caso da tradição Taquara/Itararé”. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Tese de Doutorado.

Behling, Hermann. 1998. “Late Quaternary vegetational and climatic changes in Brazil”. *Review of Palaeobotany and Palynology* 99(2):143–56.

Binford, Lewis R. 1964. “A consideration of archaeological research design”. *American Antiquity* 29(4):425–441.

Bitencourt, Ana Luisa Vietti e Patricia Maria Krauspenhar. 2006. “Possible prehistoric anthropogenic effect on Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kuntze expansion during the late Holocene”. *Revista Brasileira de Paleontologia* 9(1):109–16.

Bonomo, Mariano, Rodrigo Costa Angrizani, Eduardo Apolinaire, e Francisco Silva Noelli. 2015. “A model for the Guaraní expansion in the La Plata Basin and littoral zone of southern Brazil”. *Quaternary International* 356:54–73.

Borba, Telêmaco M. 1908. *Actualidade Indígena (Paraná, Brazil)*. Curitiba: Impressora Paranaense.

Borba, Telêmaco M. 1904. “Observações sobre os indigenas do Estado do Paraná”. *Revista do Museu Paulista* VI:53–62.

Burrough, P. A. 1986. *Principles of geographical information systems for land resources assessment*. Oxford: Oxford University Press.

Chmyz, Igor. 1968. “Considerações sobre duas novas tradições ceramistas arqueológicas no Estado do Paraná”. *Pesquisas, Antropologia* (18):115–25.

Chmyz, Igor. 1969. “Novas manifestações da Tradição Itararé no Estado do Paraná”. *Pesquisas, Antropologia* (20):121–29.

Chmyz, Igor, Eliane Maria Sganzerla, e Jonas Elias Volcov. 1999. *Arqueologia da Área Prioritária Projeto Hidroelétrico Tijuco Alto Rio Ribeira - São Paulo - Paraná*. Curitiba.

Chorley, R. e P. Haggett. 1967. *Models in Geography*. London: Methuen.

Clarke, David. 1972. *Models in Archaeology*. London: Methuen.

Claudino, Daniela da Costa. 2011. “Arqueologia na Encosta Catarinense: Em busca dos vestígios materiais xokleng”. Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS. Dissertação de Mestrado.

Collins, Michael B. 1975. “Lithic Technology as a Means of PRocessual Inference”. P. 15–34 in *Lithic Technology, Making and Using Stone Tools*, organizado por E. Swanson. The Hague: Mouton Publishers.

Corrêa, Roberto Lobato. 2000. “Espaço, um conceito-chave da geografia”. P. 15–47 in *Geografia - Conceitos e Temas*, organizado por R. L. Corrêa, I. E. Castro, e P. C. da C. Gomes. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Corteletti, Rafael. 2012. “Projeto Arqueológico Alto Canoas-Paraca. Um estudo da presença Jê no planalto catarinense”. Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado.

Corteletti, Rafael, Ruth Dickau, Paulo Deblasis, e José Iriarte. 2016. “Análises De Grãos De Amido E Fitólitos Nas Terras Altas Do Sul Do Brasil : Repensando a Economia E Mobilidade Dos Grupos Proto-Jê Meridionais. *Cadernos do LEPAARQ* XIII(25):163–96.

Criado Boado, Felipe. 1991. “Construcción social del espacio y reconstrucción arqueológica del Paisaje”. *Boletin de antropologia americana* 24:5–30.

Criado Boado, Felipe. 1997. “Introduction: Combining the different dimensions of cultural space: is a total archaeology of landscape possible?” *TAPA 2 Landscape, Archaeology, Heritage* 5–10.

DeBlasis, Paulo, Deisi Scunderlick Eloy Farias, e Andreas Kneip. 2014. “Velhas tradições e gente nova no pedaço: perspectivas longevas de arquitetura funerária na paisagem do litoral sul catarinense”. *Revista Museu de Arqueologia e Etnologia* (24):109–36.

DeBlasis, Paulo, Andreas Kneip, Rita Scheel-Ybert, Paulo César Giannini, e Maria Dulce Gaspar. 2007. “Sambaquis e Paisagem - Dinâmica natural e arqueologia regional no litoral do sul do Brasil”. *Arqueología Suramericana* 3(1):29–61.

Dias, Adriana Schmidt. 2003. “Sistemas de Assentamento e Estilo Tecnológico: Uma Proposta Interpretativa para a Ocupação Pré-colonial do Alto Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul”. Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado.

Dias, Adriana Schmidt e Sirlei Elaine Hoeltz. 1997. “Proposta metodológica para o estudo das indústrias líticas do sul do Brasil”. *Revista do CEPA* 21(25):21–62.

Dias, J. L. 2005. “A tradição taquara e sua ligação com o índio Kaingang”. *Documentos* 10:126–58.

Dunnell, Robert C. 2007. *Classificação em Arqueologia*. São Paulo: EDUSP.

Eble, Alrpino e Maria José Reis. 1976. “Patrimônio Pré-Histórico”. P. 5–45 in *Relatório Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. Aspectos culturais e sociais*, organizado por FATMA/UFSC. Florianópolis.

Farias, Deisi Scunderlick Eloy et al. 2018. “Aspectos da ocupação da encosta da serra sul catarinense”. *Cadernos do LEPAARQ* (No prelo).

Farias, Deisi Scunderlick Eloy. 2005. “Distribuiçao e padrao de assentamento - Propostas para os sítios da tradiçao Umbu na encosta de Santa Catarina”. Pontificía Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado.

Farias, Deisi Scunderlick Eloy e Andreas Kneip. 2010. *Panorama Arqueológico de Santa Catarina*. Tubarão: Editora UNISUL.

Farias, Deisi Scunderlick Eloy, Marcia Fernandes Rosa Neu, Alexandro Demathé, Geovan Martins Guimarães, e Tiago Atorre. 2013. “AMA - Arqueologia na Mata Atlântica”. *Revista Tempos Acadêmicos - Dossiê Arqueologia Pré-Histórica* 11:185–209.

Fonseca Júnior, João Aires de Ataíde da. 2013. “Levantamento regional na arqueologia amazônica : o uso de sistema de informação geográfica e sensoriamento remoto”. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi:Ciencias Humanas* 8(3):675–90.

Geertz, Clifford. 2008. *A interpretação das culturas*. 1º ed Rio de Janeiro: LTC.

Harvey, David. 1969. *Explanation in Geography*. London: Arnold.

Henry, Jules. 1964. *Jungle People: a Kaingang tribe of the highlands of Brazil*. New York: Vintage Books.

Hodder, Ian. 2012. *Çatalhöyük The Leopard’s Tale*. London: Thames & Hudson.

Hodder, Ian e Clive Orton. 1976. “Spatial analysis in archaeology”. P. 1–16 in *Spatial analysis in archaeology*, organizado por I. Hodder e C. Orton. Cambridge: Cambridge University Press.

Hoeltz, Sirlei Elaine. 2005. “Tecnologia Lítica: Uma proposta de leitura para a compreensão das indústrias do Rio Grande do Sul, Brasil, em tempos remotos”. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado.

Hoerhann, Rafael Casanova de Lima e Silva. 2012. “O Serviço de Proteção aos Índios e a desintegração cultural dos Xokleng (1927-1954)”. Universidade Federal de Santa Catarina. Tese de Doutorado.

von Ihering, Hermann. 1912. “A ethnographia do Brazil meridional”. *Actas del Congreso Internacional de Americanistas* 250–63.

Ingold, Tim. 2000. *The Perception of the Environment - Essays in livelihood, dwelling, and skill*. London: Routledge.

Ingold, Tim. 1993. “The temporality of the landscape”. *World Archaeology* 25(2):152–74.

Iriarte, José et al. 2014. “Paisagens Jê Meridionais: Ecologia, História e Poder numa Paisagem Transicional durante o Holoceno Tardio”. *Cadernos do LEPAARQ* 22:239–53.

Iriarte, José e Hermann Behling. 2007. “The expansion of Araucaria forest in the southern Brazilian highlands during the last 4000 years and its implications for the development of the Taquara/Itararé Tradition”. *Environmental Archaeology* 12(2):115–27.

Iriarte, José, Paulo DeBlasis, Jonas Gregorio De Souza, e Rafael Corteletti. 2017. “Emergent Complexity, Changing Landscapes, and Spheres of Interaction in Southeastern South America During the Middle and Late Holocene”. *Journal of Archaeological Research* 25(3):251–313.

Iriarte, José, J.Christopher Gillam, e Oscar Marozzi. 2008. “Monumental burials and memorial feasting: an example from the southern Brazilian highlands”. *Antiquity* 82(318):947–61.

Jokelsky, Marcelo Pinho de Valhery. 2010. “Reconstrução Fonológica E Lexical Do Proto-Jê Meridional”. Universidade Estadual de Campinas. Dissertação de Mestrado.

Judge, W.James e Lynne Sebastian, orgs. 1988. *Quantifying the Present and Predicting the Past - Theory, Method, and Application of Archaeological Predictive Modeling*. 1º ed Denver: U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management Service Center.

Kashimoto, Emília M. 1997. “O uso de variáveis ambientais na detecção e resgate de bens pré-históricos em áreas arqueologicamente pouco conhecidas”. P. 120–26 in *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*, organizado por S. B. Caldarelli. Goiânia: Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia.

Kern, Arno. 1981. “Variáveis para a definição e a caracterização das tradições pré-cerâmicas Humaitá e Umbu”. *Arquivos do Museu de História Natural, Belo Horizonte, UFMG.* VI–VII:99–108.

Kipnis, Renato. 1997. “O uso de modelos preditivos para diagnosticar recursos arqueológicos em áreas a serem afetadas por empreendimentos de impacto ambiental”. P. 39–50 in *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*, organizado por S. B. Caldarelli. Goiânia: Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia.

Klein, Roberto M. 1978. “Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina”. in *Flora Ilustrada Catarinense*, organizado por R. Reitz. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. Escala

Kneip, Andreas. 2004. “O povo da lagoa: uso do SIG para modelamento e simulação na área arqueológica do Camacho”. Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado.

Kneip, Andreas. 2014. *Sistemas de Informação Geográfica: uma introdução prática*. Palmas: EDUFT.

Kohler, Timothy A. e Sandra C. Parker. 1986. “Predictive Models for Archaeological Resource Location”. *Advances in Archaeological Method and Theory* 9:397–452.

Kvamme, Kenneth L. 1988. “Development and testing of quantitative models”. P. 325–428 in *Quantifying the present and predicting the past. Theory, method and application of archaeological predictive modelling*, organizado por W. J. Judge e L. Sebastian. Denver: U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management Service Center.

Kvamme, Kenneth L. 1990. “The fundamental principles and practice of predictive archaeological modelling”. P. 257–95 in *Mathematics and information science in archaeology: A flexible framework*, organizado por A. Voorrips. Bonn: Holos Verlag.

Lavina, Rodrigo. 1994. “Os Xokleng de Santa Catarina: Uma Etnohistória e Sugestões para os Arqueológos”. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Dissertação de Mestrado.

Lista, Ramón. 1883. *El territorio de las misiones*. Buenos Aires: La Universidad.

De Masi, Marco Aurélio Nadal. 2009. “Centros cerimoniais do planalto meridional”. *Revista de Arqueologia* 22(1):99.

Mendonça, Francisco e Inês Moresco Danni-Oliveira. 2007. *Climatologia - noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos.

Menghín, O. F. A. 1957. “El poblamiento prehistórico de Misiones”. *Anales de Arqueología y Etnología* 12:19–40.

Merencio, Fabiana T. 2013. “Acampamentos Xetás no Noroeste do Paraná: o uso da modelagem preditiva para indicação de áreas potenciais para identificação de sítios arqueológicos no território Xetá”. Poster. In: XVII Congresso da SAB, Aracaju 2013. Caderno de Resumos: 81.

Métraux, A. 1946. “The Caingang”. P. 445–75 in *Handbook of South American Indians, The Marginal Tribes*, organizado por J. H. Steward. Washington: Government Publishing Office.

Milheira, Rafael Guedes. 2010. “Arqueologia Guarani no Litoral Sul-Catarinense: História e Território”. Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado.

Miller, Eurico T. 1967. “Pesquisas arqueológicas efetuadas no nordeste do Rio Grande do Sul. Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas - Resultados Preliminares do Primeiro Ano, 1965-1966.” *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi* 6:15–38.

Miranda, J. M. 2005. *Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas*. Brasília: EMBRAPA.

Noelli, Francisco Silva. 1999/2000. “A ocupação humana na região sul do Brasil: Arqueologia, debates e perspectivas 1872-2000”. *Revista USP* (44):218–69.

Noelli, Francisco Silva. 2005. “Rethinking stereotypes and the history of research on Jê populations in South Brazil: An interdisciplinary point of view”. P. 167–90 in *Global Archaeological Theory Contextual Voices and Contemporary Thoughts*, organizado por P. Funari, A. Zarankin, e E. Stovel. New York: Springer.

Noelli, Francisco Silva e Jonas Gregorio De Souza. 2017. “Novas perspectivas para a cartografia arqueológica Jê no Brasil meridional”. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi:Ciencias Humanas* 12(1):57–84.

Pandolfo, C. et al. 2002. *Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri.

Parellada, Claudia Inês. 2005. “Estudo arqueológico no alto vale do rio Ribeira: área do gasoduto Bolívia-Brasil, trecho X, Paraná”. Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado.

Piazza, Walter. 1966. “As grutas de São Joaquim e Urubici”. *Série Arqueologia* (1).

Plog, Fred e J. N. Hill. 1971. “Explaining Variability in the Distribution of Sites”. P. 7–36 in *The Distribution of Prehistoric Population Aggregates*, organizado por G. J. Gumerman. Prescott: Prescott College Press.

Plog, Stephen, Fred Plog, e Walter Wait. 1978. “Decision Making in Modern Surveys”. P. 383–421 in *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol. 1. Elsevier.

Potter, Reinaldo Oscar, Américo Pereira Carvalho, Carlos Alberto Flores, e Itamar Bognola. 2004. *Solos do Estado de Santa Catarina*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos.

Price, T.Douglas. 2007. *Principles of Archaeology*. New York: McGraw-Hill.

Prous, André. 1992. *Arqueologia Brasileira*. Brasília: UNB.

Redman, Charles L. 1973. “Multistage Fieldwork and Analytical Techniques”. *American Antiquity* 38(1):61.

Riris, Philip. 2010. “Predictive modelling in Misiones Province , Argentina using GIS : a case study of the Taquara / Itararé tradition”. University of Exeter. Dissertação de Mestrado.

Rosa, Roberto. 2005. “Geotecnologias na Geografia Aplicada”. *Revista do Departamento de Geografia* 16:81–90.

La Salvia, Fernando. 1968. “Resumo das pesquisas arqueológicas no Planalto - Rio Grande do Sul”. *Anais do II Congresso de Arqueologia da Área do Prata. Pesquisas, Antropologia* 18:101–13.

Santos, Humberto Gonçalves et al. 2014. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 4º ed Brasília: Embrapa.

Santos, Silvio Coelho. 1973. *Índios e brancos no sul do Brasil: a dramática experiência dos xokleng*. Florianópolis: Edeme.

Schaden, Francisco S. G. 1958. “Xokléng e Kaingáng (notas para um estudo comparativo)”. *Revista de Antropologia* 6(2):105–12.

Scheibe, Luiz Fernando. 1986. “A geologia de Santa Catarina - Sinopse provisória”. *GEOSUL n.1* 7–38.

Schiffer, Michael Brian. 1972. “Archaeological Context and Systemic Context”. *American Antiquity* 37(2):156–65.

Schiffer, Michael Brian, Alan P. Sullivan, e Timothy C. Klinger. 1978. “The design of archaeological surveys”. *World Archaeology* 10(1):1–28.

Schmitz, Pedro Ignácio. 2013. “A Ocupação Pré-Histórica do Estado De Santa Catarina”. *Tempos Acadêmicos* Dossiê Arq(11):6–24.

Sevegnani, Lucia, Alexandre Christian Vibrans, e André Luis Gasper. 2013. “Considerações finais sobre a Floresta Ombrófila Densa e Restinga”. P. 325–29 in *Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Vol. IV*, organizado por A. C. Vibrans, L. Sevegnani, A. L. Gasper, e D. V. Lingner. Blumenau: Edifurb.

De Souza, Jonas Gregorio. 2012. “Paisagem ritual no planalto meridional brasileiro: complexos de aterros anelares e montículos funerários Jê do Sul em Pinhal da Serra, RS”. Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado.

De Souza, Jonas Gregorio, Rafael Corteletti, Mark Robinson, e José Iriarte. 2016. “The genesis of monuments: Resisting outsiders in the contested landscapes of southern Brazil”. *Journal of Anthropological Archaeology* 41:196–212.

Taunay, Alfredo d’Escragnolle. 1888. “Os indios Caingangs (Coroados de Guarapuava). Monographia acompanhada de um vocabulario do dialecto de que usam”. *Revista Trimensal do Instituto Historico e Geographico Brazileiro* Suplemento:251–310.

Thomaz, Rosângela C. C. 2002. “O uso de SIG na predição da localização de sítios arqueológicos: um estudo de caso na bacia do Paraná superior”. Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado.

Tilley, Christopher. 1994. *A Phenomenology of Landscape - Places, Paths and Monuments*. Providence: Berg Publishers.

Tsuchiya, Ítalo, Vilma Mayumi Tachibana, Nilton Nobuhiro Imai, e Rosângela C. C. Thomaz. 2002. “Utilização de regressão logística para avaliação de prováveis áreas de ocupações pretérias”. *Anais do Simpósio Brasileiro de Geomática* 565–73.

Urban, G. 1992. “A história da cultura brasileira segundo as línguas nativas”. P. 87–102 in *História dos índios do Brasil*, organizado por M. C. Cunha. São Paulo: Companhia das Letras.

Veiga, Juracilda. 2006. *Aspectos Fundamentais da Cultura Kaingang*. Campinas: Editora Curt Nimuendajú.

Verhagen, Philip. 2007. *Case Studies in Archaeological Predictive Modelling*. Leiden: Leiden University Press.

Verhagen, Philip e Thomas G. Whitley. 2012. *Integrating Archaeological Theory and Predictive Modeling : a Live Report from the Scene*.

Vibrans, Alexandre Christian, Lucia Sevegnani, André Luis Gasper, e Débora Vanessa Lingner. 2013. *Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina*. Blumenau: Edifurb.

Vogt, Friedrich. 1904. “Die Indianer des oberen Paraná: II. Die Indianer der Coroados-Gruppe”. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 34(4):353–77.

Watson, P., S. LeBlanc, e C. Redman. 1971. *Explanation in Archaeology*. New York: Columbia University Press.

Wescott, Konnie L. e R.Joe Brandon. 2000. *Practical Applications of GIS for Archaeologists Practical Applications of GIS for Archaeologists*. organizado por K. L. Wescott e R. J. Brandon. London: Taylor & Francis.

Wheatley, David e Mark Gillings. 2002. *Spatial Technology and Archaeology*. Abingdon, UK: Taylor & Francis.

Wiesemann, Ursula. 1978. “Os dialetos da língua Kaingang e Xokleng”. *Arquivos de Anatomia e Antropologia* III:197-.

Wildner, Wilson et al. 2014. “Mapa Geológico de Santa Catarina”. Porto Alegre: CPRM. Escala 1:500.000. Programa Geologia do Brasil. Subprograma de Cartografia Geológica Regional.

Willey, Gordon R. 1953. *Prehistoric Settlement Patterns in the Virú Valley, Peru*. Washington: Government Printing Office.

Zedeño, María Nieves. 1997. “Landscapes, land use, and the history of territory formation: An example from the Puebloan southwest”. *Journal of Archaeological Method and Theory* 4(1):67–103.

Zedeño, María Nieves. 2008. “The Archaeology of Territory and Territoriality”. P. 210–17 in *Handbook of Landscape Archaeology*, organizado por B. David e J. Thomas. New York: Routledge.

## ANEXO 1 – TABELA DE ANÁLISE LÍTICA

**A)IDENTIFICAÇÃO**

**1. Número da peça**

**2. Quadra**

**3. Nível**

**B)DADOS BÁSICOS**

**1. Dimensões (comp. X larg. X esp.)**

**2.Matéria-prima**

(1) Arenito silicificado
(2) Quartzo Leitoso
(3) Quartzo Hialino
(4) Quartzito
(5) Silexito
(6) Granito
(7) Outros

**3. Estado de Preservação**

(1) Completo
(2) Só proximal completo
(3) Só mesial completo
(4) Só distal completo
(5) Proximal/mesial completo
(6) Mesial/Distal completo
(7) Proximal/Distal completo (siret)
(8) Quebra Múltipla

**4. Superfície**

(0) Sem Informação
(1) Acortical sem cicatrizes de lascamento anterior
(2) Acortical com cicatrizes de lascamento anterior
(3) Cortical com cicatrizes de lascamento anterior (liso)
(4) Cortical com cicatrizes de lascamento anterior (rugoso)
(5) Córtex Liso (Seixo)
(6) Córtex Rugoso (Bloco)

**5. Quantidade de Córtex**

(1) Sem superfície natural
(2) Menor ou igual a ¼
(3) Menor ou igual a ½
(4) Menor ou igual a ¾
(5) Superfície Total

**6. Alterações de Superfície**

(0) Sem alteração
(1) Arredondamento de superfície (ação da água)
(2) Fraturas Térmicas e/ou alteração da cor (queima)
(3) Pátina

**C)INDICADORES TECNOLÓGICOS**

**1. Classe**

(1) Resíduos de lascamento
(2) Instrumentos Lascados (Unifaciais e Bifaciais)
(3) Instrumentos Brutos

**2. Tipo**

(1) Percutor
(2) Núcleo
(3) Lasca Unipolar Inicial
(4) Lasca Unipolar Primária
(5) Lasca Unipolar Secundária
(6) Microlasca
(7) Lasca Unipolar de Retoque
(8) Lasca Bipolar
(9) Instrumento Unifacial
(10) Instrumento Bifacial
(11) Instrumento sobre lasca sem retoques
(12) Detritos
(13) Seixo
(14) Lasca Térmica
(15) Outros

**3. Suporte do Instrumento**

(0) Sem Informação
(1) Lasca Unipolar
(2) Lasca Bipolar
(3) Bloco
(4) Seixo

**4. Modificação**

(0) Sem modificações
(1) Retoque
(2) Marcas de Uso